

ATIVIDADE FÍSICA, SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA

Estélio Henrique Martin Dantas
João Rafael Valentim Silva
(Organizadores)



 **Atena**
Editora

Ano 2021

ATIVIDADE FÍSICA, SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA

Estélio Henrique Martin Dantas
João Rafael Valentim Silva
(Organizadores)



 **Atena**
Editora

Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

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
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
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
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
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
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Fernando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª 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
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª 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. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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 do Paraná
Profª Drª Miraniide 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. 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
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
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. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
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. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
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/UFGA
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. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
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
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
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

Atividade física, saúde e qualidade de vida

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Estélio Henrique Martin Dantas
João Rafael Valentim Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A872 Atividade física, saúde e qualidade de vida / Organizadores
Estélio Henrique Martin Dantas, João Rafael Valentim
Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-122-7

DOI 10.22533/at.ed.227210706

1. Atividade Física. 2. Saúde. I. Dantas, Estélio
Henrique Martin (Organizador). II. Silva, João Rafael Valentim
(Organizador). III. Título.

CDD 613.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

PREFÁCIO

Caro leitor,

A expressão **exercício físico** tem significado amplo, embora estejamos inclinados a limitar o seu significado à ação de exercer ou de exercitar o corpo. O termo tem sido empregado como linguagem figurada em situações particulares de comunicação, sugerindo ideias que vão além de seu sentido mais usual, não raramente para definir qualquer movimento corporal que resulte em gasto de energia, maior do que os níveis observados no repouso.

O Professor Doutor Estélio Dantas, que nos dá a honra de tê-lo como Professor Orientador e Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências – PPGENFBIO da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, tem buscado reafirmar o sentido literal da expressão **exercício físico**, para denotar a prática de atividades físicas planejada, estruturada e repetitiva que tem por objetivo a melhoria e a manutenção de um ou mais componentes da aptidão física, melhorando a saúde do indivíduo, resgatando o sentido literal da palavra na perspectiva da ciência, através de pesquisas desenvolvidas desde a década de 1990, juntamente com outros pesquisadores e orientandos de cursos de Graduação, Mestrado, Doutorado e Pós-Doutorado, como pesquisador líder do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana – LABIMH.

Este livro reafirma o compromisso da equipe de pesquisadores e alunos do LABIMH com a produção de conhecimentos científicos acerca desta expressão, agora, objeto de pesquisa de interesse de outros profissionais da área da saúde, com formação distinta da Educação Física. A sinergia da multidisciplinaridade no campo das pesquisas desenvolvidas no LABIMH, tem ampliado o estranhamento com o objeto/fenômeno **exercício físico**, e possibilitado também a ampliação do escopo de transversalidades deste com outros objetos/fenômenos de interesse que vão além da anatomia, fisiologia, imunologia e bioquímicas.

Temas como a drogadição, doenças crônicas, performance e desenvolvimento humano, qualidade de vida, inclusão social e envelhecimento foram investigados como objetos de pesquisa, transversais ao objeto/fenômeno **exercício físico**, em algumas Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado sob a orientação acadêmica do professor Estélio Dantas, cujos resultados são apresentados e muito bem exploradas nos onze capítulos que compõem este livro.

O leitor encontrará neste livro não apenas uma excelente fonte de informação e atualização científica acerca dos temas abordados, mas quicá, um despertar ou uma inspiração, para que, através da pesquisa científica, quer seja em nível de especialização, Mestrado, Doutorado ou Pós-Doutorado, assim como tem feito o LABIMH, reafirmar o sentido literal da expressão **exercício físico**.

Roberto Carlos Lyra da Silva é Enfermeiro, Professor Associado IV Dedicção Exclusiva da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e lotado no Departamento de Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem Alfredo Pinto (EEAP). É o atual Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências (PPGENFBIO), Pesquisador Líder do Laboratório de Avaliação Econômica e de Tecnologias em Saúde (LAETS) e Membro Colaborador da Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (REBRATS). Tem MBA em Economia e em Avaliação de Tecnologias em Saúde, Mestrado e Doutorado em Enfermagem.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

NEUROCIÊNCIA DO EXERCÍCIO E SAÚDE MENTAL

Camila Vorkapic Ferreira
Eugênio Fonseca da Silva Júnior

DOI 10.22533/at.ed.2272107061

CAPÍTULO 2..... 10

CONDICIONAMENTO FÍSICO, AUTONOMIA FUNCIONAL E QUALIDADE DE VIDA EM IDOSOS

Carlos Soares Pernambuco
Fabiana Rodrigues Scartoni
Fábio Batista Miranda
Helena Figueira
Antonio Carlos Leal Cortez

DOI 10.22533/at.ed.2272107062

CAPÍTULO 3..... 18

EXERCÍCIO FÍSICO E DOENÇAS AUTOIMUNES

Cristiane Kelly Aquino dos Santos
Fabrizio Di Masi
Isabel Cristina Ribeiro Regazzi
Júlio César Camargo Alves
Luiz Claudio Pereira Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.2272107063

CAPÍTULO 4..... 25

INCLUSÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E ESPORTE PARALÍMPICO

Divaldo Martins de Souza
Carlos Eduardo Lima Monteiro
Cássio Murilo Almeida Lima Junior
Elizabeth Carvalho Lugão
Frederico Barros Costa
Karollyni Bastos Andrade Dantas
Paula Esteves Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.2272107064

CAPÍTULO 5..... 38

EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, SAÚDE E RISCO DE QUEDA EM IDOSOS

Delson Lustosa de Figueiredo
Lúcio Flávio Gomes Ribeiro da Costa
César Augusto de Souza Santos
Carlos Antônio Feu Galiasso

Claudio Joaquim Borba-Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.2272107065

CAPÍTULO 6.....51

CONDICIONAMENTO FÍSICO, SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA

Estélio Henrique Martin Dantas

Claudio José Pinto de Souza

Lucas Felipe dos Santos Ramos

Silvânia Matheus de Oliveira Leal

DOI 10.22533/at.ed.2272107066

CAPÍTULO 7.....62

SAÚDE, PERFORMANCE E DESENVOLVIMENTO HUMANO

Mauricio Rocha Calomeni

Tomires Campos Lopes

Artur Luís Bessa de Oliveira

Estélio Henrique Martin Dantas

DOI 10.22533/at.ed.2272107067

CAPÍTULO 8.....70

EXERCÍCIO E DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

Andrea Carmen Guimarães

Conceição Aparecida Machado de Souza Campos

Cynthia Barbosa Albuquerque

Evelini Veras de Jesus

Paula Paraguassú Brandão

Iara dos Santos da Cruz

Guilherme Rosa de Abreu

Jani Cleria Pereira Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.2272107068

CAPÍTULO 9.....83

EXERCÍCIO, EPIGENÉTICA, INFLAMAÇÃO E IMUNOLOGIA

Brisa D`Louar Costa Maia

Carlos José Nogueira

Paula Soares da Silva

Estêvão Scudese Dessimoni

Gilmar Senna

João Rafael Valentim-Silva

DOI 10.22533/at.ed.2272107069

CAPÍTULO 10.....94

DEPENDÊNCIA QUÍMICA E EXERCÍCIO FÍSICO

Cintia Caroline Veloso da Costa

Carmen Lúcia Borges Bastos

Daiane Menezes da Silva
Eric Marcos Nunes Cavalcante
Franklin Dias da Costa
Joyce de Oliveira Martins
Leila Castro Gonçalves
Lúcio Marques Vieira Souza
Rita de Cássia Calderaro Coelho
Vinicius dos Passos Azevedo
Vitor Pantoja Braga Melo
Yasmin Deborah Barbosa
Biratan dos Santos Palmeira
Maria de Nazaré Dias Bello

DOI 10.22533/at.ed.22721070610

CAPÍTULO 11 103

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A ORIENTAÇÃO DA VOCAÇÃO, DETECÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE TALENTOS ESPORTIVOS

Michael Douglas Celestino Bispo
Adson Cavalcanti Santos
Eduarda Alves de Souza
Emanuel Cerqueira Bastos
Antônio Marcos Pinto Vilhena
Marcelen Bravin Mendonça
Eliton Marcio Zanoni
Gabriel Gastélum Cuadras
Rudy José Nodari-Junior
Mauro Cesar Gurgel de Alencar Carvalho
Antonio Carlos Gomes
Marcos Antonio Almeida-Santos
Estélio Henrique Martin Dantas

DOI 10.22533/at.ed.22721070611

SOBRE OS ORGANIZADORES 115

EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, SAÚDE E RISCO DE QUEDA EM IDOSOS

Data de aceite: 01/03/2021

Delson Lustosa de Figueiredo

Secretaria de Educação do Estado de Sergipe.
Aracajú-SE, Brasil. CV: <http://lattes.cnpq.br/1339632503157200>

Lúcio Flávio Gomes Ribeiro da Costa

Centro Universitário do Rio São Francisco (UNIRIOS). Aracajú-SE, Brasil. CV: <http://lattes.cnpq.br/4586884223473451>

César Augusto de Souza Santos

Universidade do Estado do Pará (UEPA).
Belém-PA, Brasil. CV: <http://lattes.cnpq.br/160207875731294>

Carlos Antônio Feu Galiasso

Universidade Estadual de Roraima (UERR).
Boa Vista-RR, Brasil. CV: <http://lattes.cnpq.br/5451357602411372>

Claudio Joaquim Borba-Pinheiro

Instituto Federal do Pará (IFPA); Universidade do Estado do Pará (UEPA), Tucuruí-PA, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-2971-8505>

APRESENTAÇÃO DA LINHA DE PESQUISA

A presente linha de pesquisa está sustentada dentro da análise dos efeitos de diferentes métodos de exercícios sobre parâmetros de variáveis que envolvem a densidade mineral óssea e o risco de quedas, especialmente, para pessoas em idade avançada e os idosos. A busca de novos métodos de exercícios físicos que podem causar um efeito positivo nestas variáveis tem sido o objetivo desta linha.

PHYSICAL EXERCISES TO BONE MINERAL DENSITY, HEALTH AND FALL RISK IN ELDERLY

RESUMO: Objetivo: apresentar a atualidade da literatura científica sobre o exercício físico e seus efeitos para a saúde relacionados a densidade mineral óssea (DMO) e riscos de quedas, além de apresentar a linha de pesquisa e discuti-la com os estudos já publicados pelo grupo de pesquisadores do LABIMH. Métodos: Foi realizada uma pesquisa com características de revisão integrativa. Foram desenvolvidas estratégias para o acesso aos bancos de dados de publicações médicas (PubMed), localizando em artigos de metanálises e revisões sistemáticas com ensaios clínicos randomizados, que envolvesse a temática DMO e risco de quedas, relacionando-as com lutas marciais e exercício físico e atividade física. A busca foi projetada para 2015 a 2020 usando os termos DMO e patologias respectivas, quais sejam: osteoporose, osteopenia e sarcopenia, e risco de quedas, sendo as palavras chaves, (DMO, “DMO e lutas marciais”, “DMO e Atividade Física”, “DMO e exercício físico”, risco de quedas, e “risco de quedas e atividade física”. Resultados: Selecionou-se inicialmente 263 artigos sobre DMO, atividade física e/ou exercício físico, mais risco de quedas, que após passarem pela seleção ficaram para a leitura completa 11 artigos, 07 sobre DMO e atividade física e/ou exercício físico e 04 sobre risco de quedas e atividade física. Conclusão: Constatou-se que: 1- Os exercícios de força, (resistidos), tem efeito positivo maior do que outros tipos, em relação a DMO e consequentemente, no risco de quedas. 2- Os exercícios de esporte de combate adaptados para idosos podem ser efetivos para DMO e variáveis de risco de quedas, mas ainda carecem de mais

estudos devido a quantidade reduzida de revisões e meta análise encontrada sobre este assunto. 3- Foi constatado ainda, que os exercícios realizados em gravidade diminuída ou com menor choque mecânica como o Tai chi não produz maiores efeitos osteogênicos, embora possa ajudar na proteção das quedas e fraturas.

PALAVRAS-CHAVE: Densidade óssea, Risco de quedas, Atividade física, Idosos.

1 | INTRODUÇÃO

O sistema ósseo é responsável pela base estrutural do corpo humano composto por ossos que são distribuídos para formar uma base de sustentação e de locomoção. O metabolismo ósseo é um processo que envolve estímulos e um complexo mecanismo de remodelação que agregam, entre vários componentes: células, minerais, hormônios, proteínas, vitaminas que necessitam de equilíbrio para um ciclo adequado^{1,2}. Um dos principais estímulos para um bom ciclo de remodelagem, é causado pela atividade física e/ou exercício físico³.

Estímulos que podem ser explicados pela Lei de Wolf, onde o choque mecânico é entendido como um estímulo causador de efeito piezoelétrico que aciona células progenitoras de formação óssea, aumentando a atividade dos osteoblastos e melhorando o ciclo de formação óssea⁴. A mecanotransdução também tem sido usada para explicar o mecanismo metabólico dentro de uma visão celular, iniciando nos estímulos extracelulares, passando pela membrana e núcleo celular, caracterizando um efeito biológico⁵.

Dessa forma, os estímulos causados pelos tipos diferentes de exercícios ajudam na prevenção, controle e tratamento da baixa densidade mineral óssea (DMO) e conseqüentemente do risco de quedas^{3,6,7}. Os exercícios têm sido amplamente indicados em todas as fases da vida para proteção e fortalecimentos dos ossos e nos ajudam a entender a necessidade de movimentar o corpo ao longo da vida³.

Os estímulos causados a partir do método de treinamento resistido (TR), tem sido o mais indicado pela literatura científica devido ao maior controle das variáveis de volume e intensidade³. Variáveis estas, que continuam sendo motivo de estudos e discussões na literatura, bem como de novos métodos de exercícios como as lutas adaptadas que também podem ajudar no controle protetivo da estrutura esquelética, tanto do ponto de vista do metabolismo da DMO, quanto da diminuição do risco de cair^{3,6}.

Neste sentido, este capítulo teve como objetivo apresentar a atualidade da literatura científica sobre o exercício físico e seus efeitos para a saúde relacionados a densidade mineral óssea (DMO) e riscos de quedas, além de apresentar a linha de pesquisa que dá nome ao título deste capítulo e discuti-la com os estudos já publicados pelo grupo de pesquisadores do LABIMH, referente as variáveis mencionadas.

1.1 Produção científica

A produção científica relacionada a linha de pesquisa que intitula este capítulo é oriunda de três teses de doutorado e uma pesquisa de pós doutorado que deram vazão a vários artigos publicados em periódicos científicos, apresentados no Quadro 1,

n°	Autores (ano)	Título	Revista	Indexadores principais	JCR
1	Borba-Pinheiro et al. ⁶	Bone density, balance and quality of life of postmenopausal women taking alendronate participating in different physical activity programs.	Therapeutic Advances in MusculoSkeletal Disease	Pubmed; Scopus; ISI	5.045
2	Borba-Pinheiro et al. ⁷	Efeitos do Treinamento Resistido sobre variáveis relacionadas à baixa densidade óssea de mulheres menopausadas tratadas com Alendronato	Revista Brasileira de Medicina do Esporte	Scielo, Scopus, ISI	0.236
3	Borba-Pinheiro et al. ⁸	Factors that contribute to low bone density in postmenopausal women in different Amazonian communities	Therapeutic Advances in MusculoSkeletal Disease	Pubmed; Scopus; ISI	5.045
4	Borba-Pinheiro et al. ⁹	Bone variables after a water aerobics program in postmenopausal women undergoing pharmacological treatment	Sport Sciences for Health	Scopus	XXX
5	Borba-Pinheiro et al. ¹⁰	Muscular strength, bone density and body composition of a woman with systemic lupus erythematosus submitted to a resistance training program: a case report	Revista Andaluza de Medicina del Deporte	Scielo	XXX
6	Borba-Pinheiro et al. ¹¹	Adapted judo training on bone-variables in postmenopausal women in pharmacological treatment	Sport Sciences for Health	Scopus	XXX
7	Borba-Pinheiro et al. ¹²	Can the judo training improve the muscle-skeletal acting in older women with low bone mineral density?	Journal of Human Sport and Exercise	Scopus	XXX
8	Borba-Pinheiro et al. ¹³	Efecto del entrenamiento de judo adaptado en la osteoporosis masculina: presentación de un caso	Ciencias de la Actividad Física (Talca)	EBSCO, LATINDEX	XXX
9	Borba-Pinheiro et al. ¹⁴	Combining Adapted Judo Training and pharmacological treatment to improve Bone Mineral Density on postmenopausal women: A two years study	Archives of Budo	Scopus	1.551
10	Pernambuco et al. ¹⁵	Functional autonomy, bone mineral density (BMD) and serum osteocalcin levels in older female participants of an aquatic exercise program (AAG)	Archives of Gerontology and Geriatrics	Pubmed; Scopus; ISI	2.611
11	Borba-Pinheiro et al. ¹⁶	Adapted combat sports on bone related variables and functional independence of postmenopausal women in pharmacological treatment	Archives of Budo	Scopus	1.551
12	Borba-Pinheiro et al. ¹⁷	Resistance training programs on bone related variables and functional independence of postmenopausal women in pharmacological treatment: A randomized controlled trial	Archives of Gerontology and Geriatrics	Pubmed; Scopus; ISI	2.611
13	Jati et al. ¹⁸	Bone density and functional autonomy in post-menopausal women submitted to adapted capoeira exercises and walking	Journal of Exercise Physiology online	Scopus	XXX

Quadro 1. Produção na Linha de Pesquisa

XXX= sem JCR; Pubmed= Base de dados de publicações médicas; Scopus= Base de dados revisada; EBESCO= Provedora de banco de dados internacional; ISI= Institute for Scientific

2 | MÉTODOS

2.2 Tipo de pesquisa

Foi realizada uma pesquisa com características de revisão integrativa. A escolha de realizar um levantamento bibliográfico baseado em estudos de revisão sistemática e/ou metanálise se deu pela verificação da grande quantidade de estudos com esses métodos já publicados na literatura. E, na análise dos autores, atenderia ao objetivo do livro.

2.3 Fontes de dados e estratégias de pesquisa

Para isso, foram desenvolvidas estratégias de pesquisa na literatura para o banco de dados de publicações médicas (PubMed), localizando em artigos de metanálises e revisões sistemáticas com ensaios clínicos randomizados, que envolvesse a temática DMO, saúde e risco de quedas, relacionando-as com lutas marciais, exercício físico e atividade física. A busca foi projetada para ser ampla entre 2015 e 2020 para montagem dos quadros de resultados, com alta sensibilidade para identificação de artigos relevantes usando os termos para DMO e patologias respectivas, quais sejam: osteoporose, osteopenia e sarcopenia, e risco de quedas, sendo as palavras chaves, (DMO, “DMO e lutas marciais”, “DMO e Atividade Física”, “DMO e exercício físico”, risco de quedas, e “risco de quedas e atividade física”. Após isso, foram realizadas as leituras dos resumos e a partir daí foram excluídos os artigos que não atenderam aos critérios estabelecidos acima. Dessa forma, selecionou-se inicialmente um somatório de 263 artigos sobre DMO, atividade física e/ou exercício físico, mais risco de quedas, que após passarem pela seleção ficaram para a leitura completa 11 artigos, 07 sobre DMO e atividade física e/ou exercício físico e 04 sobre risco de quedas e atividade física.

3 | RESULTADOS

Os resultados estão apresentados no quadro 2, mostrando a seleção de artigos após os critérios já mencionados a cima.

n°	Autores (ano)	Objetivo	n° de estudos	Resultados	Conclusão
1	Ciaccioni et al. ¹⁹	Fornecer uma revisão sistemática da literatura sobre os efeitos osteogênicos do judô	34 estudos	Associação positiva entre judô e saúde óssea para crianças, jovens, atletas de alta performance e mulheres não atletas na pré e pós menopausa.	Os estímulos osteogênicos do judô parecem proteger os praticantes de alterações no equilíbrio metabólico ósseo devido ao ciclo de perda de peso.

2	Barbeta et al. ²⁰	Verificar a influência dos esportes de combate sobre a massa óssea.	15 estudos	A maioria dos estudos conclui que a prática de esportes de combate apresenta melhora significativa para a saúde óssea em todas as idades, sendo altamente recomendado para prevenir osteopenia e osteoporose.	Estímulos osteogênicos dos esportes de combate, podem favorecer a saúde óssea dos praticantes, especialmente na prevenção de doenças ósseas em crianças.
3	Zhao et al. ²¹	Analisar o impacto de intervenções combinadas de exercícios na coluna lombar, colo do fêmur, quadril total e DMO corporal total em mulheres na pós-menopausa.	11 estudos	Os exercícios combinados aumentaram $p < 0,05$ a DMO da coluna lombar, colo femoral, quadril total e DMO total. As intervenções combinadas de exercícios geraram um efeito benéfico na DMO colo femoral em grupos de mulheres com menos de 60 anos, e melhorou significativamente a DMO da coluna lombar em grupos de mulheres com 60 anos ou mais.	As intervenções combinadas de exercícios parecem ser eficazes na preservação da DMO da coluna lombar, colo do fêmur, quadril total e DMO total de mulheres na pós-menopausa
4	Jepsen et al. ²²	Investigar o efeito do exercício de vibração de corpo inteiro (WBV) no risco de fraturas em adultos com idade ≥ 50 anos.	15 estudos	Apenas 1 estudo apresentou dados de fratura que relataram uma redução não significativa da fratura. 4 estudos mostram que a WBV reduzindo a taxa de quedas. 3 estudos encontraram uma tendência à redução de quedas. O estudo demonstrou que evidências de qualidade moderada a baixa não mostraram efeito geral na DMO e apenas dados esparsos estavam disponíveis sobre parâmetros de microarquitetura, marcadores de remodelação óssea e BUA	O WBV reduz a taxa de quedas, mas parece não ter efeito geral na DMO ou na microarquitetura. O estudo sugere que a VCI pode prevenir fraturas pela redução de quedas.
5	Sherrington, et al. ²³	Testar se os efeitos dos exercícios físicos presentes quando novos ensaios são adicionados e explorar se as características do desenho, amostra ou intervenção do estudo estão associadas a maiores efeitos de prevenção de quedas.	88 estudos	O exercício reduziu a taxa de quedas em idosos em 21% com maiores efeitos em programas que estimulou o equilíbrio e envolveu mais de 3 horas/semana para a sessão. Essas variáveis explicaram 76% da heterogeneidade entre os ensaios e, em combinação, levaram a uma redução de 39% nas quedas. O exercício teve efeito de prevenção de quedas em pessoas com doença de Parkinson ou comprometimento cognitivo. Não houve evidência de um efeito preventivo da queda causado pelo exercício em ambientes de cuidados residenciais ou entre sobreviventes de AVC ou pessoas que receberam alta recente do hospital.	. O exercício como uma única intervenção pode impedir quedas em idosos. Programas de exercícios que desafiam o equilíbrio e têm uma dose alta de intensidade têm efeitos maiores O impacto do exercício físico como uma única intervenção em grupos clínicos e em idosos que necessitam de cuidados adicionais exige mais investigação, mas resultados promissores são evidentes para pessoas com doença de Parkinson e comprometimento cognitivo.

6	Okubo et al. ²⁴	Examinar os efeitos de intervenções em etapas sobre fatores de risco e incidência de quedas em idosos.	7 estudos	As intervenções em degraus reduziram significativamente a taxa de queda. As análises de subgrupos por intervenções revelaram uma eficácia semelhante para a taxa de quedas. Uma meta-análise com 2 ensaios randomizados mostrou que as intervenções de degrau reduziram significativamente as quedas induzidas em laboratório, e os resultados de meta-análise de até 5 ensaios randomizados e TCRs revelaram que as intervenções de degrau melhoraram significativamente tempo de reação, postura unipodal, tempo acelerado de caminhar ($p < 0,05$), mas não medidas de força.	Os resultados indicam que as intervenções reativas e volitivas reduzem as quedas entre os idosos em aproximadamente 50%. Essa redução clinicamente significativa pode ser devida a melhorias no tempo de reação, marcha, equilíbrio e recuperação do equilíbrio, mas não na força. São necessários estudos adicionais de alta qualidade, com o objetivo de maximizar a eficácia e a viabilidade de intervenções escalonadas.
7	Zhang et al. ²⁵	O objetivo foi avaliar a eficácia do Tai chi (CT) como tratamento adjuvante para osteopenia e osteoporose primária.	15 estudos	Nenhum estudo relatou resultado primário; no entanto, os valores da DMO diferiram significativamente no subgrupo 1 (CT versus nenhum tratamento; diferença média ponderada [ADM] = $0,05 \text{ g/cm}^2$, IC 95% $0,03$ a $0,07$; $P < 0,00001$; P para heterogeneidade = $0,22$, $I^2 = 22\%$) e subgrupo 2 (CT vs tratamentos convencionais; ADM = $0,16 \text{ g/cm}^2$, IC 95% $0,11$ a $0,21$; $P < 0,00001$; P para heterogeneidade = $0,008$, $I^2 = 75\%$). Além disso, dois estudos compararam a CT com tratamentos convencionais, que encontraram uma diferença significativa na proteína gla óssea (diferença média padronizada = $-1,18$, IC 95% $-1,66$ a $-0,70$; $P < 0,00001$; P para heterogeneidade = $0,58$, $I^2 = 75\%$). Os resultados da DMO foram confirmados pela TSA. Além disso, a CT pode ter um certo efeito no alívio da dor osteoporótica (ADM = $-2,61$, IC 95% $-3,51$ a $-1,71$; ADM = $-1,39$, IC 95% $-2,01$ a $-0,77$). No entanto, não promoveu a qualidade de vida, o nível sérico de cálcio, o fósforo sérico e também não teve efeito nos marcadores de remodelação óssea.	Embora não haja estudo monitorando a incidência de fraturas, a CT pode ser benéfica para os pacientes na melhoria dos valores de DMO, nível de proteína gla óssea e no alívio da dor osteoporótica. No entanto, devido à baixa qualidade metodológica, as evidências atuais para o tratamento da osteopenia e osteoporose primária através da CT são insuficientes.

8	Marín-Cascales et al. ²⁶	Avaliar os ensaios clínicos randomizados que investigam os efeitos sobre a vibração de todo o corpo de formação (VCI) no total, colo do fêmur, e espinha lombar a densidade mineral óssea (DMO) em mulheres na pós-menopausa e identificar os possíveis fatores moderadores que explicam as adaptações a esse treinamento.	10 estudos	A DMO de 462 mulheres na pós-menopausa que realizaram WBV ou protocolo de controle foi avaliada. Melhorias significativas do pré-pós na DMO da coluna lombar foram identificadas seguindo os protocolos WBV (P = 0,03). Diferenças significativas na DMO do colo do fêmur (P = 0,03) também foram encontradas entre os grupos intervenção e controle ao analisar estudos que incluíram mulheres na pós-menopausa com menos de 65 anos.	WBV é um método eficaz para melhorar a DMO da coluna lombar em mulheres na pós-menopausa e idosos e melhorar a DMO do colo do fêmur em mulheres na pós-menopausa com menos de 65 anos.
9	Fenghu Liu et al. ²⁷	Investigar se o exercício do Tai Chi é capaz de aliviar a perda de densidade mineral óssea (DMO) em mulheres na pós-menopausa.	06 estudos	Total de seis artigos foram elegíveis com 182 participantes no grupo de intervenção Tai Chi e 168 no grupo controle foram incluídos. A análise geral com o modelo de efeito fixo não mostrou diferença significativa na DMO na coluna vertebral entre os grupos (ADM = 0,02, IC 95%: -0,00 a 0,05, P = 0,09). Além disso, não houve diferença na DMO no colo do fêmur entre as intervenções e controles do Tai Chi (ADM = 0,01, IC 95% = -0,03 a 0,05, P = 0,51).	Tai Chi não apresenta papel significativo na atenuação da perda de DMO em mulheres na pós-menopausa na coluna vertebral e no colo do fêmur.

10	Zou et al. ²⁸	Determinar os efeitos da prática de Taichi na atenuação da perda de densidade mineral óssea (DMO)	20 estudos	<p>Vinte ECRs foram encontrados para atender aos critérios de inclusão e utilizados para metanálise com uma amostra total efetiva de 1604. Os resultados agregados desta revisão sistemática mostraram benefícios significativos a favor de Taichi na DMO na coluna lombar (Diferença Média Padrão, SMD) = 0,29; IC 95% 0,15 a 0,43; $p < 0,0001$), colo do fêmur (SMD = 0,56; IC95% 0,38 a 0,75; $p < 0,00001$), trocanter do fêmur (SMD = 0,04; IC95% 0,01 a 0,07; $p = 0,007$), DMO total do quadril (SMD = 0,46; IC95% 0,16 a 0,76; $p = 0,003$).</p>	<p>Os resultados desta revisão sugerem que o Tai chi é eficaz na atenuação da perda de DMO nas regiões da coluna lombar e no colo do fêmur proximal em populações especiais (por exemplo, adultos mais velhos, mulheres na perimenopausa e pós-menopausa, pessoas com osteoartrite e sobreviventes de câncer). Os pesquisadores devem examinar ainda mais o efeito de Taichi no trocanter proximal do fêmur e no quadril total, para que uma conclusão mais efetiva possa ser feita em relação aos efeitos benéficos para atenuar a perda de DMO nessas regiões osteomusculares.</p>
----	--------------------------	---	------------	---	--

11	Barreto et al. ²⁹	Revisar e investigar sistematicamente a associação de intervenções de exercícios de longo prazo (≥1 ano) com o risco de quedas, quedas prejudiciais, quedas múltiplas, fraturas, hospitalização e mortalidade em idosos.	46 estudos	46 estudos (22, 709 participantes) foram incluídos e 40 (21, 868 participantes) nas meta-análises (idade média de 73,1 anos; 66,3% eram mulheres). O exercício mais utilizado foi o treinamento multicomponente; a frequência média foi de 3 vezes/semana, com 50 minutos/sessão, em intensidade moderada. Grupos comparadores eram controles ativos. O exercício diminuiu o risco de quedas (n = 20 ECR; 4420 participantes; RR, 0,88; IC 95%, 0,79-0,98) e quedas prejudiciais (9 RTCs; 4481 participantes; RR, 0,74; IC 95%, 0,62-0,88) e tendiam a reduzir o risco de fraturas (19 RTCs; 8410 participantes; RR, 0,84; 95% CI, 0,71-1,00; P = 0,05). O exercício não diminuiu significativamente o risco de múltiplas quedas (13 RTCs; 3060 participantes), hospitalização (12 RTCs; 5639 participantes) e mortalidade (29 RTCs; 11 441 participantes). As análises forneceram resultados semelhantes, exceto a meta-análise de efeito fixo para o risco de fratura, que mostrou um efeito significativo em favor dos praticantes de exercício físico (RR, 0,84; IC 95%, 0,70-1,00; P = 0,047). Meta-regressões sobre mortalidade e quedas sugerem que 2 a 3 vezes / semana seria a frequência ideal de exercício.	O exercício a longo prazo está associado à redução de quedas e provavelmente fraturas em idosos, incluindo pessoas com doenças cardiometabólicas e neurológicas.
----	------------------------------	--	------------	--	--

Quadro 2. Seleção de estudos de revisão sistemática e meta-análise para DMO, Risco de Quedas e Exercícios Físicos.

DMO- densidade mineral óssea, WBV- vibração de corpo inteiro, AVC- acidente vascular cerebral, TCRs - BUA - marcadores de remodelação óssea e atenuação da banda larga do calcâneo CT-,ADM-, TSA-, ECR- ensaios clínicos randomizados, CCT- clínico controlado, VCI-vibração de todo corpo de informação, ADM-, IC- intervalo de confiança, SMD – diferença média padrão, PP – padrão de risco, ICC – correlação intracluster, PA – perda de peso, MCI – comprometimento cognitivo leve, DP – desvio padrão.

4 | DISCUSSÃO

A literatura científica tem mostrado ao longo do tempo, especialmente, a partir do final do século passado, que as atividades físicas e principalmente, os exercícios físicos planejados e orientados por profissionais têm mostrado efeitos potenciais para a proteção da saúde óssea e para as variáveis relacionadas ao risco de quedas e de fraturas^{3,16,17, 26, 29}.

O TR e também o treino combinado com múltiplos exercícios tem se mostrado os mais eficazes para um efeito efetivo na DMO e variáveis de risco de quedas nas pessoas

mais velhas e idosos, devido a possibilidade de controle das variáveis que compõem o planejamento do treinamento. Isso é mostrado em estudos do (quadro 2) como de Zhao et al. ²¹ e Sherrington et al. ²³. De acordo com Sherrington et al. ²³, o exercício reduziu o índice de quedas em idosos em 21% com maiores efeitos observados em programas de exercícios que estimulou o equilíbrio e envolveu mais de 3 horas/semana de exercício, sendo corroborado pelos estudos do grupo de pesquisa do LABIMH como os de Borba-Pinheiro et al. ^{6,7,12-14} que mostrou efeitos estatísticos para DMO, equilíbrio e qualidade de vida de idosas que realizam diferentes exercícios 3 vezes/semana. Isso tem evidenciado o valor do exercício físico planejado para a prevenção de quedas e fraturas, além de fortalecer a DMO como forma de prevenção e tratamento da osteopenia e osteoporose.

Observou-se ainda nos esportes de combate adaptados para idosos, em relação a DMO, que o judô, karatê e a capoeira, podem obter melhores resultados ¹⁶⁻¹⁸ quando comparados com outras lutas como o Tai Chi, por exemplo Ciaccioni et al. ¹⁹ e Barbeta et al. ²⁰ afirmam que os estímulos osteogênicos do judô bem como, os demais esportes de combate que possuem movimentos com maior choque mecânico, tem potencial para proteger os praticantes de alterações do equilíbrio metabólico ósseo, favorecendo a DMO dos praticantes em todas as idades.

Entretanto, estudos desenvolvidos com Tai Chi, não apresentaram resultados significativos para a DMO. De acordo com Zhang et al. ²⁵, as conclusões sobre o impacto do Tai Chi na DMO são limitadas, embora, possam ser positivas para outros fatores de risco associados a baixa DMO, como redução a frequência de queda e aumento da força musculo esquelético. O que é complementado por Liu et al. ²⁷ quanto afirma que o Tai Chi não apresenta uma atenuação da perda de DMO em mulheres na pós-menopausa, especificamente, na coluna vertebral e no colo do fêmur.

A literatura baseada na ciência, tem mostrado que os exercícios físicos com menor impacto nas estruturas ósseas não mostram maiores benefícios para a melhora da DMO e conseqüentemente, da saúde óssea. Embora possa ser usado para proteção de quedas e fraturas, como já mencionado a cima. Exercícios como o Tai Chi apresentados no quadro 2 são bem estudados para a saúde de idosos, os efeitos para a DMO são muito discutidos, onde não há uma evidência que mostre efetividade, porém, ele pode ser usado para desenvolvimento de múltiplas variáveis que estão associadas ao risco e proteção contra quedas. O estudo de Pernambuco et al. ¹⁵ (quadro 1) que analisou a DMO de mulheres idosas praticantes de hidroginástica, ou seja, um exercício realizado em ambiente de gravidade diminuída não mostrou melhoras na DMO, porém apresentou, melhoras na osteocalcina que é um marcador de formação óssea, o que reforça a constatação de que exercícios com menor impacto podem não ser os melhores para proteção da massa óssea comparados aqueles de maior choque mecânico, entretanto, em alguma medida podem trazer benefícios. Todavia, o Tai Chi e Hidroginástica não podem ser desprezados pois mostram melhorias para variáveis secundárias que auxiliam na proteção da DMO e risco de quedas.

Contudo, é possível constatar o valor dos exercícios físicos voltados para a proteção da massa óssea, do risco de quedas e de fraturas, este fato é referenciado e recomendado por instituições de respeito que estudam o exercício físico para a saúde como o American College of Sport Medicine ³. Diante disto, a linha de pesquisa aqui apresentada tem publicado

trabalhos de qualidade com diferentes tipos de exercícios e inovado com a inclusão de novos métodos de exercícios, como os esportes de combate adaptados para pessoas mais velhas e idosas, onde os estudos publicados vem ao encontro do que está sendo apresentado na literatura científica dos últimos cinco anos que relacionam o benefício dos exercícios para a DMO da população que envelhece.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante análises observada tanto nas pesquisas do LABIMH que envolvem DMO, atividade física e risco de quedas, quanto nas pesquisas de revisão sistemática e meta análise selecionadas dos últimos cinco anos no PUBMED para este capítulo, que são considerados métodos de pesquisa refinados na literatura científica, nos permitiu constatar as seguintes conclusões: 1- Os exercícios de força, (resistidos), juntamente com os exercícios combinados tem efeito positivo maior do que outros tipos, em relação a DMO e conseqüentemente, no risco de quedas. 2- Os exercícios de esporte de combate adaptados para idosos podem ser efetivos para DMO e variáveis de risco de quedas, mas ainda carecem de mais estudos devido a quantidade reduzida de revisões e meta análise encontrada sobre este assunto. 3- Foi constatado ainda que os exercícios realizados em gravidade diminuída ou com menor choque mecânico como o Tai chi não produz maiores efeitos osteogênicos, embora possa ajudar na proteção das quedas e fraturas.

REFERÊNCIAS





1. Crockett, J. C.; Mellis, D. J.; Scott, D. I.; Helfrich, M. H. New knowledge on critical osteoclast formation and activation pathways from study of rare genetic diseases of osteoclasts: focus on the RANK/RANKL axis. **Osteoporos. Int.** 2011;1:1-20.
2. Teitelbaum, S. L. Osteoclasts: what do they do and how do they do it? **Am. J. Pathol.** 2007;170: 427-35
3. American College Sports Medicine (ACSM). Guidelines for exercise testing and prescription. 9 ed. – Rio de Janeiro: Guanabara, 2014.
4. Perpignanado, G.; Bogliolo, A.; Mela, Q.; Demontis, L.; Palia, A. Attività física Ed osteoposi. Clin Therapeutics 1995;142:201-206.
5. Delgado-Calle, J; Riancho JA. Mecanobiología celular y molecular del tejido óseo. **Rev. Osteoporos. Metab. Miner.**2013;5(1):51-6.
6. Borba-Pinheiro, C.J., Carvalho, M.C.G.A., Silva, N.S.L., Drigo, A.J., Bezerra, J.C.P., Dantas, E.H.M. Bone density, balance and quality of life of postmenopausal women taking alendronate, participating in different physical activity programs. **Ther Adv Musculoskel Dis** 2010a; 2:175-185.
7. **Borba-Pinheiro, CJ;** Carvalho, M.C.G.A ; Silva, N. S. L. ; Aragao, J. C. P. B. ; Drigo, AJ ; Dantas, E. H. M. . Efeitos do Treinamento Resistido sobre variáveis relacionadas à baixa densidade óssea de mulheres menopausadas tratadas com Alendronato. Revista Brasileira de Medicina do Esporte (Impresso), 2010b; 16:122-126.

- 8. Borba-Pinheiro, CJ;** Drigo, AJ ; Carvalho, M.C.G.A ; Silva, N. S. L. ; Dantas, E. H. M. . Factors that contribute to low bone density in postmenopausal women in different Amazonian communities. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 2011;3:81-90.
- 9. Borba-Pinheiro, C J;** Gurgel de Alencar Carvalho, Mauro César ; Drigo, Alexandre Janotta ; Lima da Silva, Nádía Souza ; Pernambuco, Carlos Soares ; Dantas, Estélio Henrique Martin . Bone variables after a water aerobics program in postmenopausal women undergoing pharmacological treatment. *Sport Sciences for Health (Testo stampato)*, 2012a;7:13-18.
- 10. Borba-Pinheiro, CJ;** Figueiredo, N.M.A ; Walsh-Monteiro, A. L. ; Carvalho, M. C. G. A. ; Drigo, A.J.; Silva, N. S. L. ; Alves, M. P. S.; Dantas, E. H. M. . Muscular strength, bone density and body composition of a woman with systemic lupus erythematosus submitted to a resistance training program: a case report. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 2012b;5:118-121.
- 11. Borba-Pinheiro, CJ;** Figueiredo, N.M.A ; Carvalho, M. C. G. A. ; Drigo, A. J. ; Pernambuco, CS; Jesus, F. P. ; Dantas, E. H. M. . Adapted judo training on bone-variables in postmenopausal women in pharmacological treatment. *Sport Sciences for Health*, 2012c; 8:87-93.
- 12. Borba-Pinheiro, Cláudio J;** Carvalho, M. C. G. A. ; Drigo, A. J.; Silva, N. S. L.; Pernambuco, CS; Figueiredo, N.M.A ; Dantas, E. H. M. . Combining Adapted Judo Training and pharmacological treatment to improve Bone Mineral Density on postmenopausal women: A two years study. *Archives of Budo*, 2013;9: 93-99.
- 13. Borba-Pinheiro, C J;** FIGUEIREDO, N M A ; Carvalho, M C G ; Drigo, AJ ; Dantas, E H M . Can the judo training improve the muscle-skeletal acting in older women with low bone mineral density?. *Journal of Human Sport and Exercise*, 2013;8:1067-1073.
- 14. Borba-Pinheiro C.J;** Figueiredo, N.M.A ; Carvalho, M.C.G.A ; Drigo, A. J. ; Pardo, P. J. M. ; Dantas, E. H. M.. Efecto del entrenamiento de judo adaptado en la osteoporosis masculina: presentación de un caso. *Ciencias de la Actividad Física (Talca)*, 2013;14:15-19.
15. Pernambuco, C.S.; Borba-Pinheiro, C.J.; Vale, R.G.S.; DI MASI, F. ; Monteiro, P.K.P. ; Dantas, E.H.M. Functional autonomy, bone mineral density (BMD) and serum osteocalcin levels in older female participants of an aquatic exercise program (AAG). *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 2013;56: 466-471.
16. Borba-Pinheiro, Claudio Joaquim; Dantas, E. H. M. ; Vale, R. G. S. ; Rodrigo, Alexandre Janotta ; Carvalho, M. C. G. A. ; Tonini, T.; Meza, E. I. A.; Figueiredo, N. M. A. Resistance training programs on bone related variables and functional independence of postmenopausal women in pharmacological treatment: A randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 2016;65:36-44.
- 17. Borba-Pinheiro, CJ;** Dantas, E. H. M.; Vale, R. G. S.; Drigo, A. J; Carvalho, Mauro C. G. A. ; Tonini, T. ; Meza, E. I. A. ; Figueiredo, N. M. A. . Adapted combat sports on bone related variables and functional independence of postmenopausal women in pharmacological treatment.. *Archives of Budo*, 2016;12: 187-199.
18. Jati, S.; Borba-Pinheiro, Cláudio J; Vale, R.G.S.; Batista, A. J.; Pernambuco, C.S.; Figueiredo, D. L. ; Dantas, E.H.M. . Bone density and functional autonomy in post-menopausal women submitted to adapted capoeira exercises and walking. *Journal of exercise physiology online*, 2018;21:214-226.
19. Ciaccioni, S, Condello, G, Guidotti, F, and Capranica, L. Effects of judo training on bones: a systematic literature review. *J Strength Cond Res* 2019;33(10): 2882-2896.
20. Barbeta CJO, Krahenbühl T, Guerra-Júnior EMG. Efeito dos esportes de combate sobre a massa ossea: revisao sistematica. *Rev Bras Med Esporte*. 2019;25(3):240-244.

21. Zhao R.; Zang M.; Zang Q. *Orthop Sports Phys Ther* 2017;47(4):241-251. Epub 3 Mar 2017. doi:10.2519/jospt.2017.6969.
22. Jepsen DB, Thomsen K, Hansen S, et al. Effect of whole-body vibration exercise in preventing falls and fractures: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2017;7:e018342. doi:10.1136/bmjopen-2017-018342
23. Sherrington C, Michaleff ZA, Fairhall N, et al. *Br J Sports Med* 2017;51:1749–1757. doi:10.1136/bjsports-2016-096547
24. Okubo Y, Schoene D, Lord SR. *Br J Sports Med* 2017;51:586–593. doi:10.1136/bjsports-2015-095452
25. Zhang Y, Chai Y, Pan X, Shen H, Wei X, Xie Y. Tai chi para o tratamento da osteopenia e osteoporose primária: uma meta-análise e análise seqüencial experimental. *Clin Interv Aging*. 2019; 14: 91-104 . doi: 10.2147/CIA.S187588. e Collection 2019. Revisão. PubMed PMID: 30655662 ; PubMed Central PMCID: PMC6322510
26. Marín-Cascales E, Alcaraz PE, Ramos-Campo DJ, Martínez-Rodríguez A, Chung LH, Rubio-Arias JÁ. Whole-body vibration training and bone health in postmenopausal women: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(34):e11918. doi:10.1097/MD.00000000000011918
27. Liu FM, Wang S. Effect of Tai Chi on bone mineral density in postmenopausal women: A systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *J Chin Med Assoc*. 2017;80(12):790-795. doi:10.1016/j.jcma.2016.06.010
28. Zou L, Wang C, Chen K, et al. The Effect of Taichi Practice on Attenuating Bone Mineral Density Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(9):1000. Published 2017 Sep 1. doi:10.3390/ijerph14091000
29. Barreto, P.S, Rolland, Y., Vellas, B., & Maltais, M. Associação de treinamento físico a longo prazo com risco de quedas, fraturas, hospitalizações e mortalidade em idosos. *JAMA Internal Medicine*. 2018. doi: 10.1001 / jamainternmed.2018.5406

ATIVIDADE FÍSICA, SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA





-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 **Atena**
Editora

Ano 2021

ATIVIDADE FÍSICA, SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 **Atena**
Editora

Ano 2021