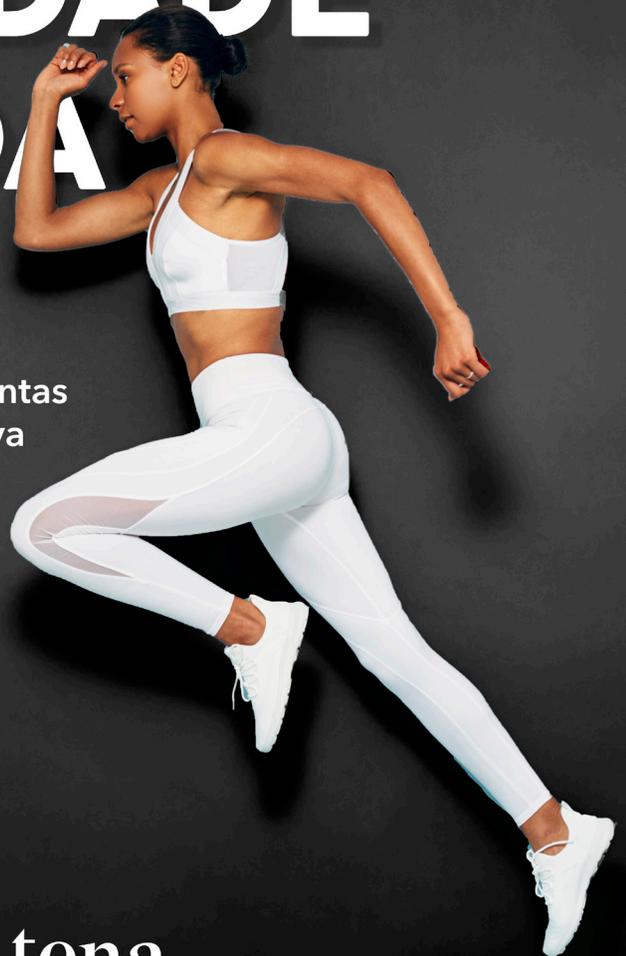


ATIVIDADE FÍSICA, SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA

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 quiçá, 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

EXERCÍCIO FÍSICO E DOENÇAS AUTOIMUNES

Data de aceite: 01/03/2021

Cristiane Kelly Aquino dos Santos

Universidade Tiradentes - UNIT, Aracaju – SE
<http://orcid.org/0000-0002-0260-7194>
<http://lattes.cnpq.br/8599653169494569>

Fabrizio Di Masi

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro –
UFRRJ, Rio de Janeiro - RJ
<https://orcid.org/0000-0003-1580-9489>
<http://lattes.cnpq.br/2187462253602448>

Isabel Cristina Ribeiro Regazzi

Universidade Federal Fluminense – UFF, Rio de
Janeiro - RJ
<http://orcid.org/0000-0002-0662-9446>
<http://lattes.cnpq.br/7637142992605317>

Júlio César Camargo Alves

Universidade do Estado de Minas Gerais –
UEMG, Ituiutaba – MG
<http://orcid.org/0000-0002-3169-7096>
<http://lattes.cnpq.br/6683033230500322>

Luiz Claudio Pereira Ribeiro

Universidade Federal do Estado do Janeiro -
UNIRIO, Rio de Janeiro - RJ
<https://orcid.org/0000-0003-2326-794X>
<http://lattes.cnpq.br/5787527639163144>

APRESENTAÇÃO DA LINHA DE PESQUISA

O tema deste capítulo, refere-se a linha de pesquisa do LABIMH: Exercício, Epigenética, Inflamação, Imunologia e Doenças Autoimunes, trata sobre o comportamento de marcadores do organismo humano frente a estímulos de

exercício físico e outras práticas integrativas e complementares, voltadas no processo saúde-doença visando a promoção e recuperação da saúde e qualidade de vida.

PHYSICAL EXERCISE AND AUTOIMMUNE DISEASES

RESUMO: Nas últimas décadas, inúmeras evidências científicas tem confirmado os benefícios da prática do exercício físico na qualidade de vida das pessoas acometidas por patologias crônicas, incluindo doenças cardiovasculares, câncer, entre outros. As doenças autoimunes são um grupo heterogêneo de doenças crônicas, que ocorrem secundariamente à perda de tolerância ao autoantígeno. Recentemente foram observados melhoria nos resultados clínicos quando a terapia é associada à prática do exercício físico. No entanto, pesquisas recentes destaca o papel destacado de comportamentos modificáveis, como a inatividade física, em vários aspectos do sistema imunológico. A atividade física diminui a fadiga, melhora o humor, habilidades cognitivas e mobilidade e proporciona qualidade vida em pacientes mais ativos fisicamente.

PALAVRAS-CHAVE: Exercício, doença autoimune, saúde

1 | INTRODUÇÃO

O sistema imunológico é constituído por células e moléculas indispensáveis à defesa do organismo, funcionando como um sistema interativo, produzindo respostas eficientes às infecções ou situações as quais comprometam sua integridade orgânica e funcional (TERRA, et

al. 2012).

A resposta imunológica adaptativa ao exercício compreende, principalmente, linfócitos T e B e seus produtos, citocinas e anticorpos, respetivamente. Onde podemos classificar como resposta imune humoral, mediada por anticorpos, e resposta imune celular mediada por células, tais como linfócitos T e macrófagos (PEDERSEN, 2000).

Neste caso, os linfócitos TCD4+ se distinguem em diversas subpopulações a qual se destacam as células Th1 e as células Th2, que produzem padrões diferentes de citocinas. Suas caracterizações de linfócitos TCD4+ em Th1 podem ser estimuladas pela interleucina 12 (IL-12), produzida por células apresentadoras de antígenos nos macrófagos e células dendríticas, enquanto a diferenciação em Th2 é induzida por ação autócrina da IL-4, produzida por TCD4+ (TERRA, et al. 2012).

Na produção das células Th1 predomina o interferon-gama (IFN- γ), as quais estão relacionadas com a resposta imune celular e com o controle de infeções causadas por microrganismos intracelulares, sendo a principal produção das células Th2 é a IL-4 a correlação com a resposta imune humoral e controle de infeções extracelulares (PEREZ, et. Al 2005). Já as citocinas, atuam como mensageiras entre as células do sistema imunológico, hematopoiético e neuroendócrino, mediando e regulando as respostas imunológicas, podendo ser classificadas como pró ou anti-inflamatórias, de acordo com a função desempenhada (TERRA, et al. 2012).

Em repouso, o sistema imunológico de pessoas ativas e não ativas são semelhantes, a determinação das respostas imunológicas frente ao exercício físico está diretamente ligada à sua intensidade, duração e frequência, influenciando no aumento ou redução de tal função, em geral a prática do exercício de intensidade moderada orienta a resposta imunológica para o predomínio das células Th1, promovendo proteção contra infeções por microrganismos intracelulares e pode levar à redução na ocorrência de infecções, especialmente do trato respiratório superior (ITRS) (RIERA, et al., 2013).

De acordo com o tipo, intensidade, duração e frequência do exercício físico, é gerado estresse ao organismo, promovendo efeitos agudos e crônicos. Os efeitos agudos são as alterações transitórias da resposta imunológica como reação de uma sessão de exercício, e os efeitos crônicos são adaptações crônicas de tal resposta causadas por várias sessões de exercício possibilitando o organismo a tolerar o estresse de maneira mais adequada (NIEMAN, et al., 2019).

Há evidências científicas que comprovam que o exercício físico de intensidade moderada melhora a vigilância imunológica contra patógenos e reduz a morbimortalidade por infecção viral e doença respiratória aguda (RIERA, et al., 2013). Neste caso, o exercício aeróbico realizado de 30-60 min, como por exemplo uma caminhada, melhora a vigilância geral contra patógenos, estimulando a troca contínua de importantes glóbulos brancos entre a circulação e os tecidos, reduzindo o risco de doenças e inflamação sistêmica mais baixa (NIEMAN, et al., 2019).

A literatura afirma que o exercício fornece uma diminuição nas células T senescentes; aumento de neutrófilos, natural killer (NK) e T em função celular; e uma redução na inflamação sistêmica (SIMPSON, et al., 2020). Resultados que podem ser comprovados em estudo recente, que mostrou evidências científicas que o exercício regular de forma moderada

pode melhorar a resposta imune frente à vacina contra a influenza em adultos mais velhos (ARAÚJO, et al., 2015).

Diante o exposto, o estado atual do conhecimento permite considerar que as alterações no sistema imune são dependentes dos parâmetros inerentes ao exercício, tais como, o volume e a intensidade, que devem ser analisados para obter melhores resultados. Pode-se afirmar que o exercício de intensidade moderada direciona a resposta imune para a predominância de células Th1 promovendo assim, a proteção contra infecções por microrganismos intracelulares.

2 | DOENÇAS AUTOIMUNES

Sabe-se que sistema imunológico reconhece o que é estranho ao corpo, como vírus e bactérias, quando um desses agentes invadem o organismo o próprio sistema tem estratégias próprias, produzindo anticorpos, para se defender das doenças. Quando há algum problema nesse processo, pode resultar em imunodeficiências deixando o corpo suscetíveis a doenças.

As doenças autoimunes, são um grupo de doenças, que por razões desconhecidas, produzem anticorpos contra componente do próprio corpo. O sistema imunológico fica confuso e reconhece as proteínas como agentes invasores e produz anticorpos para as combater, elas são causadas pela incapacidade de nosso sistema imunológico em identificar autoantígenos devido à perda intrínseca de tolerância (GUIUSEPE, et al, 2015).

Algumas doenças autoimunes afetam determinados tipos de tecidos em todo o corpo, como os vasos sanguíneos, a cartilagem ou a pele. Porém qualquer órgão, incluindo os rins, os pulmões, o coração e o cérebro, pode ser afetado. A inflamação decorrente e a lesão nos tecidos podem causar dor, deformações nas articulações, fraqueza, icterícia, prurido, dificuldade respiratória, edema, delírio e até a morte. O tratamento depende do tipo de doença geralmente utilizados fármacos que suprimem a atividade do sistema imunológico e atualmente pode ser associado a prática de atividade física regular (SHARIF et al, 2017).

O ponto central das doenças autoimunes é a sua etiopatogenia. Grandes avanços na compreensão dos processos complexos que impulsionam o surgimento dessas doenças foram feitos nas últimas décadas e atual em a etiologia da doença aponta para a complexa interação entre fatores ambientais, estilo de vida, baixos níveis de atividade física e desregulação epigenética.

Doenças autoimunes são causadas por disfunção do sistema imunológico que, ao invés de proteger o corpo humano, acaba atacando células saudáveis e com isso prejudicando a saúde, como por exemplo, a esclerose múltipla. O sistema imunológico destrói as bainhas de mielina nos axônios dos neurônios causando mudanças sensoriais, aumento da fadiga, desordem no equilíbrio, espasticidade, fraqueza e desempenho muscular prejudicado (DECKX et al., 2016).

A esclerose múltipla funciona da seguinte forma: receptores nas células neurais atacadas, como o receptor TLR, são modificados por conta da genética ou por algum evento capaz de mudar os receptores, como por exemplo, vírus, fungos ou bactérias muito fortes alteram os receptores TLR, com isso, as células dendríticas (que são células apresentadoras

de antígeno, ou seja, ela se liga em um agente estranho no corpo e avisa às células TCD4 para mandar outras células imunológicas como células citotóxicas e/ou macrófagos para atacar os agentes estranhos marcados por elas), sinalizam para macrófagos atacarem células neurais saudáveis, porém com problemas nos receptores (BARRY, et al., 2016).

Desta forma, deve-se então reverter à disfunção nos receptores e/ou diminuir citocinas pró-inflamatórias como IFN- γ e TNF- α . Estudos recentes mostram resultados conflitantes, Deckx et al. (2016) não encontraram resultados positivos com treinamento concorrente por 12 semanas em pessoas com esclerose múltipla, enquanto Mokhtarzade et al., (2017) encontrou redução de TNF- α após oito semanas de TA intervalado em pessoas com esclerose múltipla.

Outra doença autoimune é a Lúpus eritematoso sistêmico, ela é uma doença caracterizada por uma inflamação crônica, ou seja, níveis de IFN- γ , IL-6 TNF- α estão elevados o tempo todo, essa condição esta associada com a aceleração de um quadro de arteriosclerose, fadiga, disfunção do controle autonômico cardíaco e ainda apresenta dores nas articulações (PERANDINI et al., 2015).

Perandini et al. (2015), analisaram mulheres com Lúpus ativa e inativa depois de um treino aeróbico com 30 minutos de intensidade moderada (50% do VO_{2pico}) e depois de um treino aeróbico com 30 minutos de intensidade alta (70% do VO_{2pico}), os autores constataram que independente da intensidade, em mulheres com lúpus ativa ou não, há um aumento das citocinas pró-inflamatórias, houve também uma redução significativa de IL-6 após 60 minutos do fim do treino de intensidade moderada, todos os níveis de citocinas voltaram ao normal 24 horas depois de ambos os treinos. Pode-se dizer que o treinamento aeróbico não aumenta a inflamação em pessoas com lúpus.

3 | EXERCÍCIO FÍSICO E DOENÇAS AUTOIMUNES

A prática de exercícios físicos e sua relação com a resposta imunológica já vem sendo estudada por vários pesquisadores, principalmente para pessoas vivendo com HIV. Treinamento resistido, aeróbico e concorrente (TC) (resistido + aeróbico) estimulam respostas diferentes, porém, todas melhoram o sistema imunológico quando realizados adequadamente (FREIDENREICH;VOLEK, 2012).

Além disso, outra possibilidade que pode ser utilizada é a prática de atividades lúdicas com ela, o estado de humor fica positivo, ou seja, sensações de alegria e felicidade podem influenciar de forma positiva o sistema imunológico. Em contrapartida, estímulos negativos podem influenciar de forma negativa o sistema imunológico, como por exemplo, a depressão e a ansiedade (MATSUNAGA et al., 2008).

Alguns estudos mostram a interação do sistema imunológico com outros sistemas, como por exemplo, sistemas muscular, endócrino, cardiovascular e nervoso (TERRA et al., 2012). Aumentos de ativação no hipocampo, por meio de situação de humor positivo, promoveram aumentos da função imune, esta resposta parece estar relacionada com uma maior ativação do sistema autonômico parassimpático e liberação de dopamina (MATSUNAGA et al., 2008).

Desta forma, há investigações envolvendo o humor e o sistema autonômico parassimpático, para compreender melhor esta relação, a utilização da medida de variabilidade

da frequência cardíaca (VFC), que pode identificar a atuação do sistema autonômico parassimpático, vêm sendo utilizada, tanto como medidor de nível de saúde, quanto de adaptação ao treinamento físico (DONG, 2016). Quanto maior a VFC, maior será a ativação parassimpática, e isso indica menos estresse ao coração e conseqüentemente menos risco a saúde (MCCRATY; SHAFFER, 2015). Além disso, o exercício físico, ouvir música, emoções positivas (felicidade, alegria, relaxamento) ou negativas (depressão, ansiedade, angústia) influenciam diretamente a resposta autonômica simpática e parassimpática (KANG et al., 2016).

Com alteração na VFC a pressão arterial (PA) pode ser alterada também, considerando que a atividade parassimpática e a simpática estão relacionadas à sensibilidade baroreflexa, que modula a PA. Dessa forma, a PA pode ser influenciada, tanto por treinamento físico (aeróbico, resistido e concorrente), quanto por diferentes emoções, sendo elas positivas ou negativas (PLOEG et al., 2016).

Apesar de não existir um consenso relacionado a prática do exercício físico, quanto volume e intensidade em pessoas que são acometidas de doenças autoimunes, devido a existencia de vários tipos de doenças dessa natureza as quais apresentam diferentes quadros clínicos, gravidades e limitações, a prática do exercício físico de forma regular é recomendada como tratamento não farmacológico a essas patologias.

Nesse sentido, a prática regular de exercício físico apresenta efeitos positivos agudos sobre as respostas imunológicas, desde que praticados com intensidade moderada e que tenha acompanhamento especializado, pois deve-se respeitar as limitações que o indivíduo apresenta.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As doenças autoimunes, em geral, apresentam características de doenças crônicas portanto, uma vez instaladas, provavelmente farão parte de toda a vida do indivíduo. Seus efeitos e conseqüências mais graves podem ser controlados com tratamentos específicos e a prática do exercício físico tem sido cada vez mais mencionado pela comunidade científica como um aliado não medicamentoso no tratamento dessas doenças.

Pacientes com doenças autoimunes são muito mais sedentários e menos ativo que a população saudável. A prática de exercício físico tem sido consistentemente demonstrado ser seguro e que desempenha papel essencial na melhoria de vários parâmetros medidos, incluindo qualidade de vida. Nesse sentido é importante incentivar os pacientes a um estilo de vida saudável e exercícios físico como parte de suas rotinas diárias.

REFERÊNCIAS

Araújo AL, Silva LC, Fernandes JR, Matias M de S, Boas LS, Machado CM, et al. Elderly men with moderate and intense training lifestyle present sustained higher antibody responses to influenza vaccine. **Age (Dordr)** 2015 p. 37:105.

Barry A, et al. Impact of exercise on innate immunity in multiple sclerosis progression and symptomatology. **Frontiers in physiology**, v. 7, n. 194, 2016. DOI: 10.3389/fphys.2016.00194.

Deckx N, et al. 12 weeks of combined endurance and resistance training reduces innate markers of inflammation in a randomized controlled clinical trial in patients with multiple sclerosis. **Mediators of inflammation**, v. 2016, 2016. DOI: 10.1155/2016/6789276.

Duggal NA, Pollock RD, Lazarus NR, Harridge S, Lord JM. Major features of immunosenescence, including reduced thymic output, are ameliorated by high levels of physical activity in adulthood. **Aging Cell** 2018, n.17 p.12750.

DI GIUSEPPE, D. et al. Physical activity and risk of rheumatoid arthritis in women: A population-based prospective study. **Arthritis Research and Therapy**, v. 17, n. 1, p. 1–7, 2015.

DONG, Jin-Guo. The role of heart rate variability in sports physiology (Review). **Experimental and therapeutic medicine**, v. 11, n. 5, p. 1531-1536, 2016.

FREIDENREICH, D. J.; VOLEK, J. S. Immune Responses to Resistance Exercise. **Exercise immunology review**, v. 18, p. 8-41, 2012.

KANG, Seol-Jung; KO, Kwang-Jun; BAEK, Un-Hyo. Effects of 12 weeks combined aerobic and resistance exercise on heart rate variability in type 2 diabetes mellitus patients. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 28, n. 7, p. 2088-2093, 2016.

MCCRATY, R.; SHAFFER, F. Heart rate variability: new perspectives on physiological mechanisms, assessment of self-regulatory capacity, and health risk. **Global Advances in Health and Medicine**, v. 4, n. 1, p. 46-61, 2015.

MATSUNAGA, M.; ISOWA, T.; et al. Associations among central nervous, endocrine, and immune activities when positive emotions are elicited by looking at a favorite person. **Brain, behavior, and immunity**, v. 22, n. 3, p. 408-17, 2008.

Nieman DC, Wentz LM. The compelling link between physical activity and the body's defense system. **J Sport Health Sci** 2019, n 8, p. 201–17.

Perandini LA, et al. Inflammatory cytokine kinetics to single bouts of acute moderate and intense aerobic exercise in women with active and inactive systemic lupus erythematosus. **Exercise immunology review**, v. 21, 2015.

Pedersen BK, Hoffman-Goetz L. Exercise and the immune system: regulation, integration, and adaptation. **Physiological reviews**. 2000, v. 3, n.80, p. 1055-1081.

Peres CM, Otton R, Curi R. Modulation of lymphocyte proliferation by macrophages and macrophages loaded with arachidonic acid. *Cell Biochemistry and Function*: **Cellular biochemistry and its modulation by active agents or disease**. 2005, v. 6 n. 26. p. 373-381.

PLOEG, M. M. V.; BROSSCHOT, J. F.; THAYER, J. F.; VERKUIL, B. The Implicit Positive and Negative Affect Test: Validity and Relationship with Cardiovascular StressResponses. **Frontiers in psychology**, v. 7, 2016.

Riera J, Pons V, Martinez-Puig2 D, Chetrit C, Tur JÁ, Pons A, Drobnic F. Dietary nucleotide improves markers of immune response to strenuous exercise under a cold environment. **Journal of the international society of sports nutrition**. 2013 v. 1 n 10 p. 20.

Simpson RJ, Campbell JP, Gleeson M, Krüger K, Nieman DC, Pyne DB, et al. Can exercise affect immune function to increase susceptibility to infection? **Exerc Immunol Rev** 2020, n 26, p. 8-22.

Shi Y, Liu T, Nieman DC, Cui Y, Li F, Yang L, et al. Aerobic exercise attenuates acute lung injury through NET inhibition. **Front Immunol** 2020, p. 11:409.

SHARIF, K.; AMITAL, H.; SHOENFELD, Y. The role of dietary sodium in autoimmune diseases: The salty truth. **Autoimmunity Reviews**, v. 17, n. 11, p. 1069–1073, 2018.

Terra R, Silva SAG, Pinto VS, Dutra PML. Effect of exercise on immune system: response, adaptation and cell signaling. **Rev Bras Med Esporte**. 2012, v.3, n.18 p. 209-214.

WEINHOLD, M. et al. Physical exercise modulates the homeostasis of human regulatory T cells. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 137, n. 5, p. 1607- 1610.e8, 2016.

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