

# Educação para **Atividade Física** e **Saúde**

Lucio Marques Vieira Souza  
(Organizador)



**Atena**  
Editora

Ano 2021

# Educação para Atividade Física e Saúde

Lucio Marques Vieira Souza  
(Organizador)



**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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> 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. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. 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. 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  
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/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lívia 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> 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

## Educação para atividade física e saúde

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Lucio Marques Vieira Souza

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E24 Educação para atividade física e saúde / Organizador Lucio Marques Vieira Souza. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-977-6

DOI 10.22533/at.ed.776210904

1. Exercícios físicos e esporte para a saúde. 2. Saúde.  
3. Educação física. I. Souza, Lucio Marques Vieira  
(Organizador). II. 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](http://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.

## APRESENTAÇÃO

É com imensa satisfação e responsabilidade que apresentamos mais uma importante Coletânea intitulada de “Educação para Atividade Física e Saúde” que reúne 23 artigos abordando vários tipos de pesquisas e metodologias que tiveram contribuições significativas de professores e acadêmicos das mais diversas instituições de Ensino Superior do Brasil.

O objetivo principal é apresentar importantes contribuições acadêmicas e para isto a obra foi dividida em 05 principais eixos temáticos: Atividade Física e Saúde do capítulo 1 ao 6; Saúde na Escola, do capítulo 7 ao 10; Esportes, entre os capítulos 11 e 15; Práticas Alternativas do 16 ao 19, e por fim Fisiologia Geral do 20 ao 23.

Neste sentido, nos capítulos constam estudos variados que tratam de temas desde a composição corporal, artes marciais, patologias, primeiros socorros, autismo, aspectos nutricionais, atletas até metodologias ativas. Deste modo, a presente obra contempla assuntos de grandes relevâncias.

Agradecemos a Atena Editora que proporcionou que fosse real este momento e da mesma forma convidamos você Caro Leitor para embarcar na jornada fascinante rumo ao conhecimento.

Lucio Marques Vieira Souza

## SUMÁRIO

### ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE

#### **CAPÍTULO 1..... 1**

##### **A HIDROGINÁSTICA NA MELHORA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E RESISTÊNCIA DE FORÇA DE IDOSOS SEDENTÁRIOS**

Jose Maria Ferraz Filho  
Milton Salles Garcia  
Heleno da Silva Luiz Junior  
Wagner Correia Santos  
Silvio Lopes Alabarse  
Luciano Pereira Marotto

**DOI 10.22533/at.ed.7762109041**

#### **CAPÍTULO 2..... 11**

##### **A PRÁTICA DA DANÇA E DAS ARTES MARCIAIS NOS NÍVEIS DE ANSIEDADE DE PACIENTES ONCOLÓGICOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Alanna Carolinne da Silva  
Ana Clara Marques Gomes Risuenho Quadros  
José Horácio Magalhães Ramos  
Klebson da Silva Almeida  
Bráulio Nascimento Lima  
Mariela de Santana Maneschy

**DOI 10.22533/at.ed.7762109042**

#### **CAPÍTULO 3..... 21**

##### **ANTROPOMETRIA E MEDIDAS CORPORAIS DE MULHERES PRATICANTES DE EXERCÍCIOS RÍTMICOS E RESISTIDOS: UMA COMPARAÇÃO**

Nestor Persio Alvim Agrícola  
Tânia Ferreira de Andrade Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.7762109043**

#### **CAPÍTULO 4..... 34**

##### **ASPECTOS ASSOCIADOS À PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19**

Maurício Almeida  
Cleonaldo Gonçalves Santos  
Maurício Barcelos Cruz  
Ana Paula Campos Fernandes  
Allisson Roberto Isidorio  
Mauro Lúcio de Oliveira Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.7762109044**

#### **CAPÍTULO 5..... 44**

##### **AVALIAÇÃO DO PERFIL DOS PRATICANTES DE ARTES MARCIAIS NA CIDADE DE SOCORRO**

Stephanie Fernanda Lima Attilio  
Amanda Carvalho de Toledo

Daisy Machado

**DOI 10.22533/at.ed.7762109045**

**CAPÍTULO 6..... 54**

**CONTRIBUIÇÕES DO EXERCÍCIO FÍSICO NA QUALIDADE DE VIDA DO INDIVÍDUO COM DOENÇA DE PARKINSON**

Samia Maria Ribeiro

Clara de Maria Oliveira Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.7762109046**

**SAÚDE NA ESCOLA**

**CAPÍTULO 7..... 59**

**A IMPORTÂNCIA DO PROFESSOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA NO DESENVOLVIMENTO DAS CRIANÇAS COM AUTISMO**

Lucas Luan Teixeira dos Reis

Marcelo Guido Silveira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.7762109047**

**CAPÍTULO 8..... 69**

**MUDANÇAS NUTRICIONAIS DECORRENTES EM UM ESPAÇO DE TEMPO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO INTERIOR DE GOIÁS**

Patrícia Espíndola Mota Venâncio

Patryck Máximo Pereira

Henrique Lima Ribeiro

Mario Henrique Fernandes

Grassyara Pinho Tolentino

Cristina Gomes Oliveira Teixeira

Jairo Teixeira Junior

Viviane Soares

**DOI 10.22533/at.ed.7762109048**

**CAPÍTULO 9..... 80**

**PROFESSORES DE EDUCAÇÃO FÍSICA EM SITUAÇÕES DE PRIMEIROS SOCORROS NO ÂMBITO ESCOLAR**

José Milton Soares Araújo

José Jean de Oliveira Toscano

**DOI 10.22533/at.ed.7762109049**

**CAPÍTULO 10..... 90**

**PROMOÇÃO DOS NÍVEIS DE APTIDÃO FÍSICA EM AMBIENTE ESCOLAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Augusto Pedretti

Júlio Brugnara Mello

Anelise Reis Gaya

Alessandro Pedretti

Adroaldo Cezar Araujo Gaya

**DOI 10.22533/at.ed.77621090410**

## ESPORTES

### **CAPÍTULO 11..... 104**

#### **A IMPORTÂNCIA DA PRÁTICA ESPORTIVA PARA MELHORA DA MOTRICIDADE, COORDENAÇÃO E SOCIALIZAÇÃO DE CRIANÇAS**

Moisés Acosta Amaral  
Thais Caroline Fin  
Hellany Karolliny Pinho Ribeiro  
Micheline Machado Teixeira  
Beloni Bordignon Savaris  
Lucca Rassele  
Fernanda Michel Fuga  
Eidimara Ferreira  
Luciana da Silva Michel  
Milene Fernandes Briskiewicz  
Analice Viana Alarcony  
Maria Aparecida de Oliveira Israel

**DOI 10.22533/at.ed.77621090411**

### **CAPÍTULO 12..... 110**

#### **ANÁLISIS DE LAS VARIABLES DEL SAQUE EN MUNDIAL DE VOLEIBOL**

Luis Guillermo García García  
Héctor Hernán Montes García  
Julián Alejandro Piedrahíta Monroy

**DOI 10.22533/at.ed.77621090412**

### **CAPÍTULO 13..... 118**

#### **ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DE CARTILHA SOBRE O MÉTODO IKODOMÔ NO KARATE-DÔ PARA CRIANÇAS DE TRÊS A CINCO ANOS**

Francisco Trindade Silva  
Iago Lima Silva

**DOI 10.22533/at.ed.77621090413**

### **CAPÍTULO 14..... 131**

#### **ORIENTAÇÃO DA VOCAÇÃO ESPORTIVA**

Michael Douglas Celestino Bispo  
Adson Cavalcanti Santos  
Eduarda Alves de Souza  
Frederico Barros Costa  
Emanuel Cerqueira Bastos  
Marcos Antonio Almeida-Santos  
Ailton Fernando Santana de Oliveira  
Rudy José Nodari-Júnior  
Antonio Carlos Gomes  
Estélio Henrique Martin Dantas

**DOI 10.22533/at.ed.77621090414**

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 15.....</b>   | <b>139</b> |
| <b>REMADORES BRASILEIROS: PERFIL ANTROPOMÉTRICO DA CATEGORIA SÊNIOR</b> |            |
| Letícia Muziol de Oliveira Soares                                       |            |
| Mayck Pereira Soares  |            |
| Sergio Gregório da Silva  |            |
| Antonio Carlos Gomes  |            |
| João Paulo Borin  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.77621090415</b>                                   |            |

## **PRÁTICAS ALTERNATIVAS**

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 16.....</b>                              | <b>143</b> |
| <b>METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA FISIOTERAPIA</b> |            |
| Sandra Magali Heberle                                |            |
| Silvia Lemos Fagundes                                |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.77621090416</b>                |            |

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 17.....</b>   | <b>155</b> |
| <b>PORTFÓLIO DIÁRIO DE ATIVIDADES ONLINE COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO</b> |            |
| Paulo Henrique Colchon  |            |
| Gustavo José Martiniano Porfírio  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.77621090417</b>   |            |

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 18.....</b>  | <b>160</b> |
| <b>PROGRAMAS PÚBLICOS ENVOLVENDO ATIVIDADE FÍSICA PARA A PROMOÇÃO DA SAÚDE</b> |            |
| Marcelo Skowronski   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.77621090418</b>  |            |

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 19.....</b>                           | <b>173</b> |
| <b>TRABALHO E LAZER: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA</b> |            |
| Janyelle Costa da Circuncisao                     |            |
| Patrícia do Nascimento Xavier                     |            |
| Amanda Leite Novaes                               |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.77621090419</b>             |            |

## **FISIOLOGIA GERAL**

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 20.....</b>  | <b>181</b> |
| <b>ANÁLISE DESCRITIVA E COMPARATIVA DO PERFIL AUTONÔMICO E CARDIOVASCULAR DE HOMENS E MULHERES ATLETAS DE NATAÇÃO EM ÁGUAS ABERTAS</b> |            |
| Thiago Luis da Costa Monteiro  |            |
| Matheus Arantes Mathias  |            |
| Leandro Guimarães Vargas   |            |
| Marcelo Melamed Izar   |            |
| Fabrizio Di Masi   |            |

Renato Vidal Linhares

Gabriel Costa e Silva

**DOI 10.22533/at.ed.77621090420**

**CAPÍTULO 21..... 191**

**COMPORTAMENTO DA VELOCIDADE DE NADO DE TRIATLETA AMADOR EM PREPARAÇÃO PARA O IRONMAN 70.3**

Ricardo Montenegro Gazzaneo

Evandro Cassiano de Lázari

Rafael Aoki de Alcantara

Rafael Luiz de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.77621090421**

**CAPÍTULO 22..... 193**

**CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO MÉTODO ISOTON: SEU EFEITO NA HIPERTROFIA DAS FIBRAS OXIDATIVAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A SAÚDE**

Edna Cristina Santos Franco

Marcus Vinicius da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.77621090422**

**CAPÍTULO 23..... 205**

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DAS LESÕES DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

José Eduardo de Paula Hida

Laura Fernandes Ferreira

Renato Ventura

**DOI 10.22533/at.ed.77621090423**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 217**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 218**

# CAPÍTULO 22

## CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO MÉTODO ISOTON: SEU EFEITO NA HIPERTROFIA DAS FIBRAS OXIDATIVAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A SAÚDE

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 22/01/2021

### Edna Cristina Santos Franco

Instituto Evandro Chagas - IEC  
Seção de Patologia, Ananindeua – Pará  
Universidade Federal do Pará – UFPA  
Curso de Especialização em Treinamento  
Esportivo, Castanhal – Pará  
<https://orcid.org/0000-0003-2909-949X>

### Marcus Vinicius da Costa

Centro Universitário do Estado do Pará –  
CESUPA  
Curso de Especialização em Ciências do  
Exercício, Belém – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/8046530615284086>

**RESUMO:** O método ISOTON é o sistema de treinamento estático-dinâmico concebido por Victor Nikolaevich Seluianov que tem como objetivo a promoção da hipertrofia seletiva das fibras musculares lentas por meio da hiperplasia das miofibrilas. Neste método os movimentos são realizados com sobrecargas leves (10-40% RM), sem o relaxamento dos músculos ativados, com execução lenta dos movimentos, executados em amplitudes reduzidas e nos ângulos de maior tensão. O objetivo é provocar a compressão e a oclusão dos capilares gerando a hipóxia das fibras musculares. Nestas condições, ocorre a intensificação da glicólise anaeróbia que culmina com a maior produção de lactato e íons  $H^+$ . Esse mecanismo desencadeia as cascatas

bioquímicas que promovem a hipertrofia dessas fibras. Em atletas, o método ISOTON ajuda na melhoria do desempenho tanto de potência quanto de resistência via aumento da força muscular das fibras lentas e do limiar aeróbio contribuindo para a economia de movimento. Quando combinado com métodos tradicionais de treinamento de força, esse método funciona como um complemento que visa hipertrofiar as fibras oxidativas gerando ganhos estéticos. Na saúde, o ISOTON contribui para o emagrecimento, sendo um método excelente e seguro para pessoas com problemas coronários associados a aterosclerose, pois sua execução não eleva consideravelmente a PA e não gera sobrecarga cardíaca excessiva. Por utilizar sobrecargas leves também pode ser utilizado com pessoas que tenham problemas / dores articulares. Para isso, utiliza-se o método da seguinte maneira: 2 a 9 super séries de ISOTON compostas de 3 a 6 séries de 30 a 50 segundos de execução com 30 segundos de pausa entre as séries e intervalos de 10 minutos entre as super séries.

**PALAVRAS - CHAVE:** ISOTON; Bioquímica do exercício; Hipertrofia; Fibras oxidativas; Qualidade de vida.

### CONSIDERATIONS REGARDING THE ISOTON METHOD: ITS EFFECT ON THE HYPERTROPHY OF OXIDATIVE FIBERS AND ITS CONTRIBUTIONS TO HEALTH

**ABSTRACT:** The ISOTON method is the static-dynamic training system designed by Victor Nikolaevich Seluianov that aims to promote selective hypertrophy of slow muscle fibers through myofibril hyperplasia. In this method the

movements are carried out with light overloads (10-40% RM), without the relaxation of the activated muscles, with slow execution of the movements, executed in reduced amplitudes and in the angles of greater tension. The purpose is to cause compression and occlusion of capillaries, generating hypoxia of muscle fibers. Under these conditions, there is an intensification of anaerobic glycolysis that culminates in the increased production of lactate and H<sup>+</sup> ions. This mechanism triggers the biochemical cascades that promote hypertrophy of these fibers. In athletes, the ISOTON method supports to improve the performance of both power and endurance by increasing the muscle strength of the slow fibers and the aerobic threshold contributing to the economy of movement. When combined with traditional strength training methods, this method works as a complement that aims to hypertrophy oxidative fibers generating aesthetic gains. In health, ISOTON contributes to weight loss, being an excellent and safe method for people with coronary problems associated with atherosclerosis, as its execution does not considerably increase BP and does not generate excessive cardiac overload. By using light overloads, it can also be used with people who have joint problems / pain. For this, the method is used as follows: 2 to 9 super series of the ISOTON method composed of the 3 to 6 series of 30 to 50-seconds of execution with a 30-second pause between the series and 10-minute intervals between the super series.

**KEYWORDS:** ISOTON; Exercise biochemistry; Hypertrophy; Oxidative fibers; Quality of life.

## 1 | INTRODUÇÃO

O método ISOTON é o sistema de treinamento estático-dinâmico concebido por Victor Nikolaevich Seluianov e que tem como objetivo a promoção da hipertrofia seletiva das fibras musculares lentas, também denominadas fibras oxidativas ou fibras do tipo I. Tal método foi desenvolvido a partir de seus estudos sobre bioenergética e fatores relacionados à hipertrofia das fibras musculares (SELUIANOV; DIAS; ANDRADE, 2012; DIAS; SELUYANOV; LOPES, 2017).

O processo da hipertrofia que comumente acontece nas fibras rápidas é desencadeado por microlesões causadas pelo treinamento de força tradicional (TFT). Essas microlesões promovem a liberação de fatores tróficos e a ativação de cascatas bioquímicas que culminam no efeito hipertrófico no músculo. Para tanto, opta-se pelo uso de movimentos com grandes amplitudes, sobrecargas moderadas a altas, promovendo alto nível de fadiga desencadeada em nível muscular. Em parte, essa fadiga está relacionada a um aumento na concentração de íons hidrogênio e consequente diminuição do pH no interior dessas fibras (Figura 1).

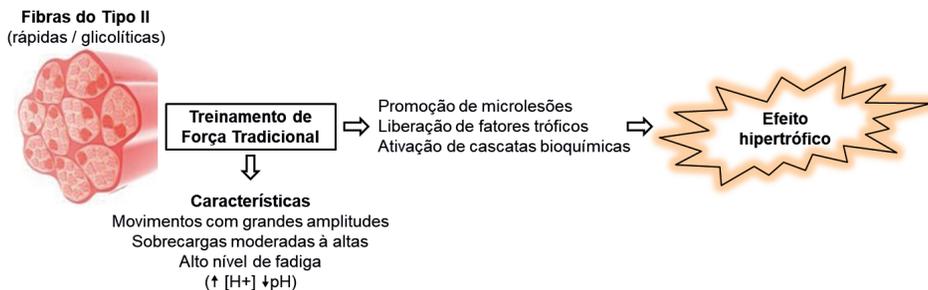


Figura 1. Processo de hipertrofia das fibras rápidas mediante treinamento de força e as características desse treinamento com suas respectivas consequências bioquímicas que são o aumento das concentrações de íons H<sup>+</sup> e diminuição do pH intracelular. Esse processo leva a promoção de microlesões nas fibras, liberação de fatores tróficos e ativação de cascatas bioquímicas que promovem a hipertrofia.

Entretanto, as fibras oxidativas não atingem essa diminuição do pH com tanta facilidade e, conseqüentemente, a fadiga através dos métodos convencionais de TFT se tornam ineficientes para essas fibras em virtude de suas características neurais, fisiológicas e bioquímicas, tendo como exemplo a alta densidade de mitocôndrias que tais fibras possuem (ver Tabelas 1 e 2), ou seja, o TFT não é capaz de causar o efeito hipertrófico nessas fibras. Dessa maneira, outro método, tal como o ISOTON, deve ser utilizado para a promoção da hipertrofia das mesmas uma vez que elas também irão contribuir para a força muscular. Além disso, a hipertrofia dessas fibras também contribuirá para o efeito estético que muitos procuram com os exercícios.

Assim sendo, uma vez que esse assunto praticamente não é abordado na literatura ocidental, o presente capítulo tem como objetivo apresentar o método de hiperplasia das fibras oxidativas, ISOTON, bem como suas características, efeitos fisiológicos, bioquímicos, protocolos de utilização tanto com o intuito de melhorar o desempenho esportivo quanto suas contribuições para a promoção da saúde e qualidade de vida dos indivíduos.

| Características                 | Tipo I    | Tipo IIa      | Tipo IIb (ou IIX) |
|---------------------------------|-----------|---------------|-------------------|
| Tamanho do moto neurônio        | Pequeno   | Grande        | Grande            |
| Frequência de recrutamento      | Baixa     | Média         | Alta              |
| Velocidade de contração         | Lenta     | Rápida        | Rápida            |
| Velocidade de relaxamento       | Lenta     | Rápida        | Rápida            |
| Resistência à fadiga            | Alta      | Média         | Baixa             |
| Densidade capilar               | Alta      | Média         | Baixa             |
| Densidade mitocondrial          | Alta      | Média         | Baixa             |
| Metabolismo                     | Oxidativo | Intermediário | Glicolítico       |
| Quantidade de mioglobina        | Alto      | Médio         | Baixo             |
| Atividade da enzima glicolítica | Baixa     | Alta          | Alta              |
| Atividade da enzima oxidativa   | Alta      | Alta          | Baixa             |
| Conteúdo de glicogênio          | Baixo     | Alto          | Glicogênio        |
| Conteúdo de triacilglicerídeos  | Alto      | Médio         | Baixo             |
| Conteúdo de fosfocreatina       | Baixo     | Alto          | Alto              |

Tabela 1. Características neurais, fisiológicas e bioquímicas das fibras musculares.

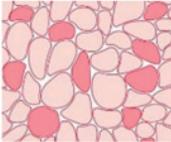
| Tipo de Fibra   | Características  |
|---|--|
| Fibras do Tipo I (lentas / oxidativas)  | Vermelhas<br>- Bastante vascularizadas<br>- Aeróbias<br>- Diâmetro menor<br>- Contração lenta e fraca<br>- Fadiga demorada |
|    |  |
| Fibras do Tipo II (rápidas / glicolíticas)  | Branças<br>- Pouco vascularizadas<br>- Anaeróbias<br>- Diâmetro maior<br>- Contração rápida e forte<br>- Fadiga rápida     |
|  |  |

Tabela 2. Características morfológicas das fibras musculares.

## 2 | ORIGEM DO TERMO ISOTON

O termo ISOTON foi derivado a partir do tipo de exercício resistido realizado durante esse treinamento. Segundo Hislop; Perrine (1967) os exercícios resistidos podem ser compreendidos em apenas duas categorias: isotônicos e isométricos. Exercícios isotônicos envolvem contrações musculares contra uma resistência mecânica capaz de fornecer uma carga constante concêntrica ou excêntrica. Se essa carga deixa de ser constante, o exercício passa a ser isométrico (HISLOP; PERRINE, 1967). Em virtude do método

descrito por Seluyanov utilizar exercícios resistidos isotônicos, ele foi denominado ISOTON (SELUIANOV; DIAS; ANDRADE, 2012).

### **3 | CONTRIBUIÇÃO DO MÉTODO ISOTON NO AUMENTO DA FORÇA MUSCULAR, HIPERTROFIA E REDUÇÃO DA MASSA GORDA**

O método ISOTON promove o aumento da força nas fibras oxidativas. O aumento da força nessas fibras tem como vantagens a promoção do aumento da força máxima (pura) e do limiar aeróbio, independente do caráter da modalidade esportiva, gerando dessa maneira economia de movimento, ou seja, o aumento na força das fibras oxidativas ajuda tanto no aumento da força máxima quanto no aumento do primeiro limiar (limiar aeróbio). Isso significa que o desempenho de atletas tanto para resistência quanto para velocidade e potência pode ser melhorado através do ISOTON (SELUYANOV; VEJO; GAVRILOV; SANDPIPER, 2007).

Além disso, quando combinado com métodos tradicionais de treinamento de força (TFT), o método ISOTON também proporciona ganhos estéticos. Neste sentido, o TFT promoverá hipertrofia das fibras intermediárias (mistas) e rápidas, também denominadas de fibras do tipo IIa e do tipo IIb, enquanto que o método ISOTON promoverá hipertrofia das fibras tipo I que não conseguem ativar os processos intracelulares de hipertrofia através dos métodos tradicionais. Logo, a combinação do método ISOTON com tais métodos tradicionais resultará no aumento do diâmetro de todas as fibras musculares do músculo, servindo, assim, como um método complementar para hipertrofia em relação ao TFT que é direcionado para fibras rápidas (Figura 2).

Maksimova; Seluyanov (1995) publicaram um trabalho no qual utilizaram o seguinte protocolo de treinamento: exercícios realizados 2 vezes por semana durante 60 minutos. Cada sessão de treinamento incluiu aquecimento, parte principal e parte final. O aquecimento consistia em 4-5 minutos de dança aeróbica e 5 minutos de alongamento. A parte principal incluiu 12 exercícios para diferentes grupos musculares. Cada grupo muscular foi treinado no modo estático-dinâmico (sem relaxamento muscular, até dor-estresse significativo nos músculos) de acordo com o princípio da supersérie (3 vezes com intervalo de descanso de 20-45 segundos). A parte final incluiu exercícios de alongamento e relaxamento. Controlou-se a frequência cardíaca para que ela permanecesse na faixa de 100-130 batimentos / min. O experimento durou 6 meses sendo que mensalmente eram realizados exames antropométricos: peso corporal, 15 circunferências e 15 dobras cutâneas. Ao final, observou-se que exercícios com ISOTON foram eficientes em promover diminuição da massa gorda de 16-23% e aumento da massa muscular de 42-47%.

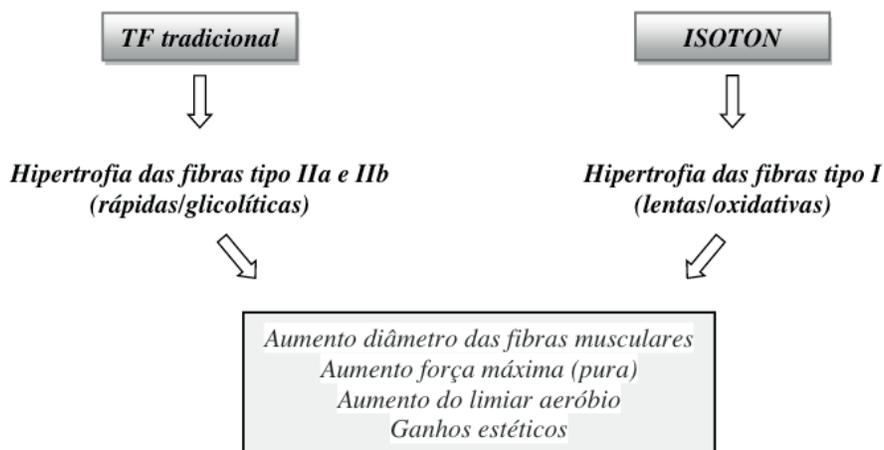


Figura 2. A combinação dos métodos de treinamento de força tradicional e ISOTON promove hipertrofia das fibras do tipo I, IIa e IIb com conseqüente aumento do diâmetro das fibras musculares, força máxima (pura), limiar aeróbio e ganhos estéticos. TF = Treinamento de Força.

#### 4 | MECANISMOS DE AÇÃO

Embora os mecanismos de ação intracelulares que desencadeiam as respostas fisiológicas ainda não estejam completamente elucidados, sabe-se que o sistema de treinamento ISOTON foi desenvolvido para promover a diminuição do pH das células a partir da liberação de íons de  $H^+$  pela hidrólise do ATP (quebra da molécula de ATP na presença de  $H_2O$ ) conforme demonstrado na equação abaixo:



Para que haja o acúmulo de íons  $H^+$  na fibra muscular, os movimentos devem ser realizados em amplitudes reduzidas e no ângulo de maior tensão a fim de manter o músculo tensionado durante todo o tempo que durar o estímulo. Além disso, os exercícios também devem ser executados sem que haja o relaxamento dos músculos em atividade visto que a tensão das fibras musculares é necessária para promover a compressão dos capilares visando a oclusão desses vasos e, conseqüentemente, a hipóxia. Nessas condições, a via da glicólise anaeróbia é ativada promovendo o acúmulo de lactato e íons  $H^+$  sem que as vias catabólicas sejam significativamente acionadas (SELUYANOV; VEJO; GAVRILOV; SANDPIPER, 2007). A figura 3 sumariza esse processo.

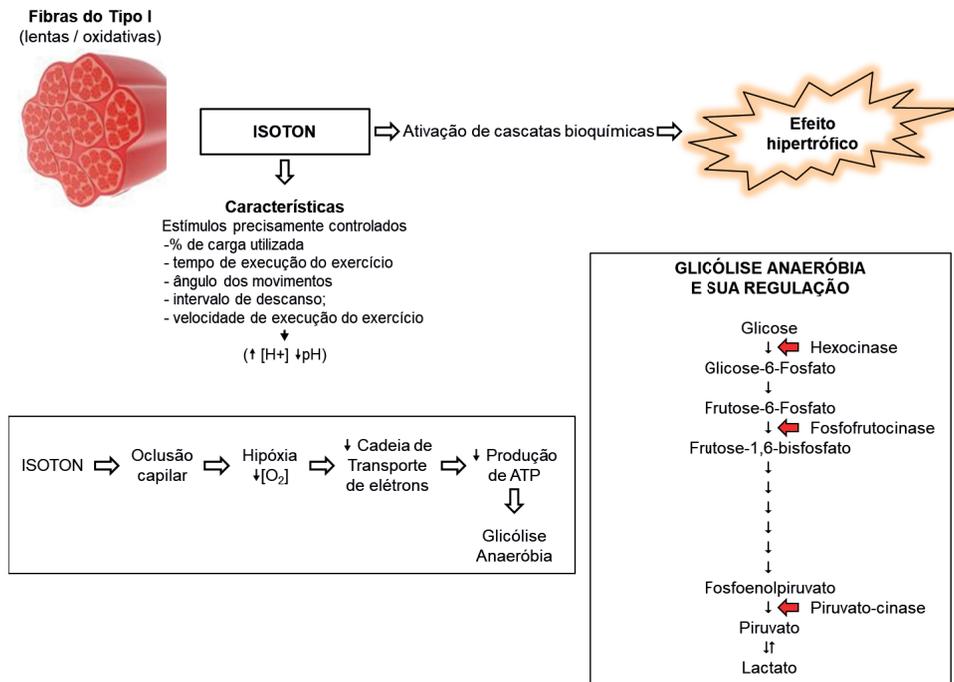


Figura 3. Processo de hipertrofia das fibras lentas mediante o método ISOTON, as características desse treinamento com suas respectivas consequências bioquímicas: aumento das concentrações de ions H<sup>+</sup> e diminuição do pH intracelular por meio da oclusão dos capilares que culmina na ativação da glicólise anaeróbia com produção de lactato. As enzimas responsáveis por regular a glicólise e as reações que catalisam estão representadas pelas setas vermelhas.

A glicólise é um processo que ocorre em 10 etapas no sarcoplasma (citossol) das fibras musculares e que é cuidadosamente regulada através das reações catalisadas pelas enzimas hexocinase, fosfofrutocinase-1 e piruvato-cinase, sendo a fosfofrutocinase-1 a principal enzima responsável pela regulação desse processo que, neste caso, ocorre através do aumento dos níveis de ADP e AMP no interior das fibras musculares (POWERS; HOWLEY, 2017; SANTOS, 2018).

O acúmulo de H<sup>+</sup> gera acidez (redução do pH) culminando em alterações endócrinas. Uma dessas alterações é a potencialização da produção e liberação do hormônio do crescimento (GH) cujo aumento pode ser de até 10 a 25 vezes a sua produção em relação a seu nível basal. O GH age nos músculos promovendo hipertrofia mediante síntese de proteínas (ação direta). Além disso, o GH também age no fígado onde sinaliza para produção de fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1) que também contribui para a hipertrofia por sua ação nos músculos (ação indireta). O GH ainda possui uma função global, agindo em tendões, ligamentos, cartilagens, ossos, pele, cabelos, proporcionando intensas trocas entre as células e, conseqüentemente, fazendo com que elas se renovem

de modo eficiente (FINK; SCHOENFELD; NAKAZATO, 2018).

Além disso, uma concentração adequada de  $H^+$  é necessária para estimular a hipertrofia das miofibrilas das fibras musculares mediante o processo de instabilidade fugaz do sarcolema (membrana plasmática) através da promoção da dilatação de poros de membrana que facilitam a penetração dos hormônios anabólicos na célula, ativa a ação de enzimas e as cascatas de sinalização gênica que promovem a hipertrofia (SELUYANOV; SANSANIA, 1998).

A presença dos íons  $H^+$  no interior da fibra muscular irá alterar vários processos metabólicos e fisiológicos de diversas formas, conforme discriminado abaixo:

*1 - O acúmulo desses íons gera a sensação de fadiga caracterizada pela sensação de “queimação” ou “ardência” do músculo;*

*2 - Os íons  $H^+$  tem afinidade pelo sítio de ligação dos íons  $Ca^{+2}$  localizados na proteína troponina, portanto, altas concentrações de íons  $H^+$  prejudicam o processo de contração muscular;*

*3 - Quando o pH está muito baixo em virtude do acúmulo de íons  $H^+$  no citosol da célula, ocorre a ativação de lisossomos, organelas citoplasmáticas responsáveis pelo processo de autofagia celular, que liberam enzimas responsáveis pela quebra das proteínas obsoletas em aminoácidos, promovendo uma renovação dentro das células;*

*4 - Sabe-se que as proteínas são sensíveis ao calor, a temperatura e ao pH. Desse modo, o acúmulo de íons  $H^+$  causa desnaturação das proteínas, ou seja, mudança na sua conformação tridimensional e, conseqüentemente, perda de função. Isso acarreta microlesões dentro dos músculos já que a maioria desses processos de desnaturação é irreversível.*

As etapas desse processo e suas conseqüências estão apresentadas na figura 4.

## SEQUÊNCIA DE ACONTECIMENTOS

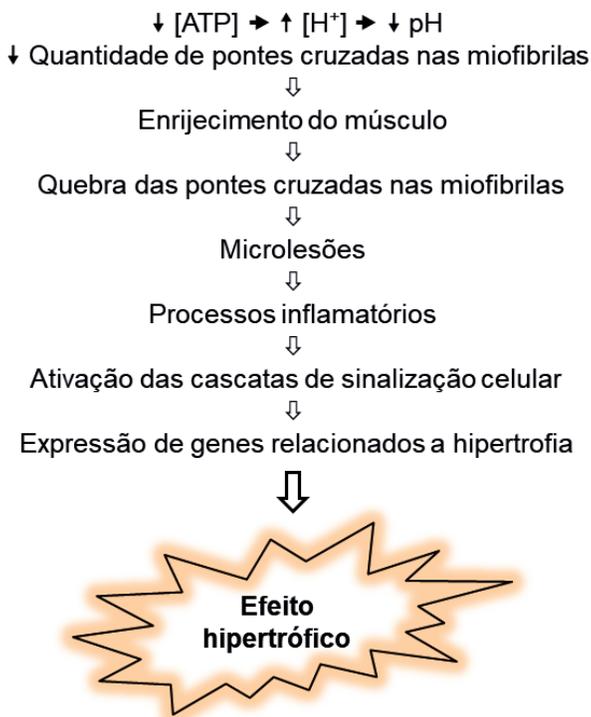


Figura 4. Sequência de acontecimentos que ocorrem durante o treino com o método ISOTON. A diminuição do pH promove microlesões devido a quebra das pontes cruzadas. Isso ocorre nas fibras rápidas mediante métodos tradicionais de TF, contudo, nas fibras lentas isso é mais difícil de acontecer. Em virtude da quantidade de mitocôndrias que possuem, elas produzem e resintetizam ATP muito rápido, absorvendo os íons H<sup>+</sup> sendo muito raro. O método ISOTON proporciona com que tais fibras cheguem a fadiga muscular mediante diminuição do pH.

## 5 | ISOTON, QUALIDADE DE VIDA E SAÚDE

Sabe-se que o exercício físico provoca uma série de respostas fisiológicas, resultantes de adaptações autonômicas e hemodinâmicas que vão influenciar o sistema cardiovascular. Os ajustes fisiológicos são feitos a partir das informações sobre as demandas metabólicas que chegam na formação reticular do bulbo, localizado no tronco cerebral, onde situam-se os neurônios reguladores centrais. Os efeitos fisiológicos do exercício físico podem ser classificados em agudos imediatos, agudos tardios e crônicos. Os efeitos agudos imediatos são aqueles que ocorrem durante e imediatamente após o exercício físico, tais como a elevação da frequência cardíaca, ventilação pulmonar e sudorese (MONTEIRO; FILHO, 2007).

O ISOTON apresenta-se como um método seguro para indivíduos hipertensos uma

vez que não eleva tanto a pressão arterial e não gera sobrecarga cardíaca tão elevada. Por exemplo, associado aos efeitos hipotensivos do exercício físico, o GH liberado durante o treinamento atua no endotélio (parede das artérias) estimulando a renovação celular e, conseqüentemente, auxiliando na eliminação das placas de gordura (ateromas).

Assim, o método ISOTON pode contribuir na promoção da saúde de pessoas com hipertensão, pois, ao “limpar” a parede dos vasos sanguíneos, ele diminui os riscos de um infarto. Os métodos de TF tradicional também aumentam a produção de GH, porém, praticantes hipertensos podem apresentar elevação da PA devido à sobrecarga cardíaca durante o exercício, podendo estar susceptíveis a um infarto fulminante sem que haja tempo suficiente de que tais indivíduos usufruam dos efeitos positivos, ou seja, adaptações geradas pelo exercício físico (DIAS; SELUIANOV; LOPES, 2017).

O ISOTON também pode ser uma boa alternativa de método de treinamento para indivíduos com problemas articulares, tais como artroses, pois promove o fortalecimento dos músculos e das estruturas do sistemas mio-osteo-articular sem gerar uma grande carga mecânica uma vez que não utiliza elevados pesos externos nas articulações podendo ser feito inclusive com o peso do próprio corpo.

## 6 | APLICAÇÃO PRÁTICA DO ISOTON

O trabalho deve ser feito da seguinte maneira: (1) Deve-se utilizar uma sobrecarga leve (carga mecânica pequena em torno de 10 a 40% de 1RM) a fim de promover a ativação / recrutamento apenas das fibras lentas (oxidativas) durante o exercício - a criação dessas condições pode dar-se através do trabalho contra a força da gravidade, tração de faixas elásticas, pesos livres ou máquinas de musculação; (2) A velocidade de execução dos movimentos é baixa para evitar também o recrutamento das fibras rápidas (já que o objetivo é fadigar as fibras lentas); (3) A amplitude do movimento deve ser limitada, ou seja, o músculo não pode relaxar, permanecendo contraído / sob tensão durante todo o tempo. O objetivo é provocar o bloqueio isquêmico, pois como dito anteriormente as fibras lentas são ricas em mitocôndrias que aceleram os processos metabólicos e síntese de ATP. Para causar acidose na fibra lenta é necessário causar um bloqueio isquêmico através da oclusão vascular. Isso ocorre quando o músculo contrai e, nessa contração, o músculo comprime os capilares de tal forma que restringe o fluxo sanguíneo impedindo que o sangue chegue até as células. Quando o fornecimento de O<sub>2</sub> para a mitocôndria é cortado, por causa da isquemia, ela para de funcionar e a via anaeróbia é ativada. Sabe-se que o processo de glicólise anaeróbia é pouco eficiente por que só produz 2 moléculas de ATP. Diante do exposto, a síntese de ATP não ocorre na mesma velocidade com que ele é depletado e, com isso, os íons H<sup>+</sup> se acumulam acarretando todo o processo já citado; (4) No método ISOTON, a diminuição do pH provoca uma sensação de queimação (ardência) que é perceptível durante a execução do exercício e durante a sessão de treino pelo atleta

ou aluno. Esse processo estimula a atividade de lisossomos, desnaturação de proteínas, diminuição das ligações de pontes cruzadas que atrapalham na questão do relaxamento muscular, essencial para causar o estresse mecânico, principalmente na fase excêntrica do exercício, assim as pontes vão se rompendo e, conseqüentemente, geram microtraumas. Estes, por fim, acarretam os processos inflamatórios que estão relacionados a expressão de genes da hipertrofia (DIAS; OLIVEIRA; JÚNIOR, 2017).

O método de treino empregado é a super série de ISOTON: uma combinação de 3 a 6 séries de 30 a 50 segundos de execução com 30 segundos de pausa, conforme demonstrado na figura 5.



Figura 5. Estrutura de uma supersérie de ISOTON composta por 3 super séries. Neste caso, cada super série contém três séries de execução (E) do movimento X proposto. O movimento deve ser executado por 30-50 segundos (isso dependerá do nível de condicionamento do indivíduo - iniciantes, treinados ou atletas de alto rendimento). Entre uma série e a seguinte existe uma pausa (P) curta de 30 segundos. As pausas entre as super séries são mais longas (10 minutos) para que haja recuperação do pH muscular.

À medida que o preparo físico da pessoa melhorar com o treinamento, deve-se aumentar a complexidade do mesmo através do aumento do tempo de execução do movimento, sobrecarga utilizada, número de séries da super série ou número de super séries. Sugere-se utilizar 2 a 3 super séries para iniciantes, 4 a 6 para pessoas treinadas e 8 a 12 atletas de alto rendimento. Durante as pausas entre as super séries (10 minutos), os indivíduos podem fazer exercícios para outros grupos musculares ou até mesmo exercícios aeróbios.

## 7 | CONCLUSÃO

Neste capítulo abordou-se o método de hiperplasia das fibras oxidativas denominado ISOTON ou método estático-dinâmico. As características, efeitos fisiológicos, bioquímicos e os protocolos de utilização foram apresentados, bem como as contribuições desse método tanto para atletas quanto para indivíduos que buscam melhora estética, saúde e qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

DIAS, S.B.C.D.; SELUYANOV V.N.; LOPES, L.A.S. **ISOTON: uma nova teoria e metodologia para o fitness**. Curitiba: Juruá, 2017. 114p.

DIAS, S.B.C.D.; OLIVEIRA, E.B.; JÚNIOR, A.G.B. **Teoria e prática do treinamento para MMA**. Phorte Editora LTDA, 2017.

FINK, J.; SCHOENFELD, B.J.; NAKAZATO, K. **The role of hormones in muscle hypertrophy**. The Physician and sportsmedicine, v. 46, n. 1, p. 129-134, 2018.

HISLOP, H.J.; PERRINE, J. **The isokinetic concept of exercise**. Physical Therapy, v. 47, n. 1, p. 114-117, 1967.

MAKSIMOVA, E.; SELUYANOV, V.N. **Reconstruções morfológicas na composição da gordura e do tecido muscular de mulheres durante o exercício de isotón**. In: O homem no mundo dos esportes: novas ideias, tecnologias, perspectivas. Moscou, p. 549-550, 1998.

MONTEIRO, M.F.; FILHO, D.C.S. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Revista Brasileira Medicina Esporte**, v. 13, n. 2, 513-516, 2007.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 9ª ed. Barueri, SP: Manole, 2017.

SANTOS, A.F.P. **Via glicolítica e sua importância na manutenção da vida**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Biomédicas) – Faculdade de Ciências da Saúde, Departamento de Ciências Médicas. Universidade da Beira Interior Covilhã, Portugal, p. 70. 2018.

SELUIANOV, V.N.; DIAS, S.B.C.D.; ANDRADE, S.L.F. **Musculação: Nova concepção russa de treinamento**. Curitiba: Juruá, 2012.

SELUYANOV V.N.; SARSANIA S.K. **Princípios de construção de treinamento de força**. In: Coleção Jubileu de trabalhos de cientistas da RGAFK dedicada ao 80º aniversário da Academia. Moscou: FUNDO, 1998. p. 39-49.

SELUYANOV, V.N.; VEJO, V.A.; GAVRILOV, V.V.; SANDPIPER, N.G. **A influência dos treinamentos com o uso de um modo estático-dinâmico de trabalho muscular no desempenho dos lutadores**. In: Teoria e prática da cultura física, n. 7, p. 51, 2007.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Anestesiologia 155, 157

Ansiedade 6, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 38

Antropometria 6, 21, 22, 32, 132, 134, 140

Aptidão Física 7, 22, 32, 90, 91, 92, 94, 98, 100, 163, 169

Artes Marciais 5, 6, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 118, 121, 126, 128

Atividade física 6, 9, 2, 14, 17, 22, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 52, 56, 57, 66, 70, 71, 77, 86, 90, 91, 92, 100, 102, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 187

Autismo 5, 7, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68

Avaliação Educacional 155

### B

Bioquímica do exercício 193

### C

Câncer 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 45, 130

Coronavírus 34, 35, 37, 38, 41, 42, 158

Corpo 13, 16, 17, 22, 23, 37, 38, 44, 45, 60, 64, 72, 87, 99, 100, 107, 168, 175, 179, 202, 206, 211, 214

COVID-19 6, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43

Criança 59, 61, 62, 65, 66, 67, 68, 72, 90, 95, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 119

### D

Dança 6, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 29, 30, 32, 94, 95, 145, 175, 197

Dermatoglifia 132, 133, 134, 135, 137

Dimensão Cultural 173, 179

Distanciamento social 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42

Doença de Parkinson 7, 54, 55, 58

### E

Educação Física 7, 9, 18, 20, 21, 22, 32, 33, 34, 40, 41, 42, 43, 55, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 77, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 94, 100, 102, 103, 119, 129, 131, 160, 161, 162, 172, 173, 174, 175, 177, 180, 181, 217

Ensino Aprendizagem 152

Ensino Básico 80

Ensino na fisioterapia 143

Epigenômica 132

Escola 5, 7, 19, 33, 60, 63, 64, 68, 69, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 92, 94, 96, 97, 108, 118, 119, 138, 147, 153, 168, 171, 172, 175, 215

Esporte 22, 33, 39, 40, 42, 52, 67, 80, 88, 99, 104, 107, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 163, 170, 172, 180, 183, 191, 204, 205, 209, 210, 211, 213, 214, 216, 217

Exercício físico 7, 52, 54, 204

## **F**

Fibras oxidativas 10, 193

Força de resistência 1, 7, 8

Frequência Cardíaca 4, 96, 181, 182, 183, 190, 197, 201

## **H**

Hidroginástica 6, 1, 3, 4, 7, 8

Hipertrofia 10, 3, 31, 193, 194, 195, 197, 198, 199, 200, 203

## **I**

Internato e Residência 155

Isoton 10, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204

## **L**

Lazer 9, 1, 4, 165, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180

Lesões do ligamento cruzado anterior 205, 206, 207, 209, 214

## **M**

Método Ikodomô 8, 118, 119, 120, 128

Metodologias Ativas 5, 9, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154

## **N**

Natação 9, 181, 182, 183, 188, 191, 192

Necessidade Humana 173, 175, 176, 179, 180

Nutrição 32, 44, 46, 49, 63, 72, 73, 79, 170, 172

## **O**

Obesidade 1, 2, 23, 30, 32, 37, 38, 70, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 95, 96, 107

Orientação Vocacional 132

## **P**

Pandemia 6, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 158, 159

Perfil antropométrico 9, 22, 32, 33, 45, 139, 140, 141, 142

Perfil de saúde 165

Prática Profissional 90

Pressão Arterial 4, 38, 100, 181, 182, 183, 185, 186, 202, 204

Primeira Infância 118, 119, 120, 121, 122

Primeiros Socorros 5, 7, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89

Promoção da saúde 9, 22, 71, 119, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 172, 195

## **Q**

Qualidade de vida 7, 2, 3, 4, 12, 18, 45, 52, 54, 56, 57, 62, 64, 66, 71, 78, 108, 120, 132, 133, 137, 167, 177, 193, 195, 201, 203

## **R**

Relato de experiência 9, 54, 129, 173

Remo 139, 140, 141, 142

## **S**

Sarcopenia 1, 2, 3, 8, 9

Saúde 2, 5, 6, 7, 9, 10, 1, 2, 3, 4, 5, 11, 14, 17, 19, 21, 22, 30, 32, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 62, 63, 68, 71, 73, 75, 78, 79, 80, 85, 88, 91, 94, 102, 104, 106, 107, 108, 118, 119, 120, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 143, 144, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 184, 193, 195, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 215, 216, 217

Saúde Coletiva 41, 118, 129, 130, 153, 159, 160, 162, 170, 172, 217

Saúde Pública 2, 35, 38, 43, 75, 78, 91, 102, 148, 160, 168, 170, 171

Seleção de talentos 139, 142

Sistema Nervoso Autônomo 182

Sobrepeso 5, 23, 30, 70, 71, 75, 76, 77, 78, 79, 95, 96

## **T**

Tática 33, 51

Treinamento 3, 4, 16, 21, 22, 30, 31, 32, 36, 39, 40, 41, 43, 51, 52, 54, 55, 88, 90, 98, 99, 104, 118, 156, 157, 182, 184, 188, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 202, 203, 204, 211, 214, 217

Triathlon 192

## V

Validação de conteúdo 118, 120

Velocidade 10, 3, 8, 22, 55, 81, 90, 93, 98, 100, 120, 135, 191, 192, 197, 202

# Educação para Atividade Física e Saúde

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2021

# Educação para **Atividade Física** e **Saúde**

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2021