

Samuel Miranda Mattos  
(Organizador)



# Educação Física e Áreas de Estudo do Movimento Humano 4

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

Samuel Miranda Mattos  
(Organizador)



# Educação Física e Áreas de Estudo do Movimento Humano 4

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Karine de Lima

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

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

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

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

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. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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 – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
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. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
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

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

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

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
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<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. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
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 – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E24	<p>Educação física e áreas de estudo do movimento humano 4 [recurso eletrônico] / Organizador Samuel Miranda Mattos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF.            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.            Modo de acesso: World Wide Web.            Inclui bibliografia.            ISBN 978-65-5706-104-6            DOI 10.22533/at.ed.046201506</p> <p>1. Educação física – Pesquisa – Brasil. I. Mattos, Samuel Miranda.</p> <p style="text-align: right;">CDD 613.7</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior   CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O campo da educação física como forma de desenvolvimento humano, possibilita o aprimoramento psicomotor do sujeito em diferentes modos de vida. O livro Educação Física e Áreas de Estudo do Movimento Humano volume 3 e 4, reuni diferentes pesquisas em âmbito nacional, trazendo contribuições inéditas para os profissionais da área.

Ao total são 27 capítulos apresentados em dois volumes, com uma ampla diversidade de temas e modos de fazer pesquisa. Espera-se que a contribuição apresentada nestes e-books possibilite uma melhor atuação e reflexão acerca da produção científica brasileira.

Convido à todos e entrar nesta jornada e desejo uma excelente leitura!

Samuel Miranda Mattos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
O PROTAGONISMO DISCENTE NA CONSTRUÇÃO DE SABERES SOBRE O ESPORTE: EXPERIMENTAÇÕES COM O BADMINTON	
Isabela Maria Vasconcelos Wanderley Letícia de Lima Souza Maciel Paula Roberta Paschoal Boulitreau	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0462015061</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>3</b>
O TRATO DA DANÇA NA ESCOLA A PARTIR DE PROJETOS INTERDISCIPLINARES: CRIATIVIDADE E AUTONOMIA EM PAUTA	
Letícia de Lima Souza Maciel Paula Roberta Paschoal Boulitreau Isabela Maria Vasconcelos Wanderley	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0462015062</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>5</b>
PERDA PONDERAL E ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS EM MILITARES DURANTE O CURSO DE OPERAÇÕES ESPECIAIS (COESP) – BOPE-RJ	
Fernanda Galante Yanesko Fernandes Bella Bruno Horstmann Marisangela Ferreira da Cunha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0462015063</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>18</b>
PRÁTICA DA MUSCULAÇÃO EM ADOLESCENTES: ANÁLISE DOS MOTIVOS DA ATIVIDADE SISTEMÁTICA EM ACADEMIAS DE MACAPÁ	
Wandeson Silva dos Santos Darliel Rocha Balieiro Dilson Rodrigues Belfort Tatiana do Socorro dos Santos Calandrini Luzilena de Sousa Prudêncio Nely Dayse Santos da Mata Maria Virgínia Filgueiras de Assis Mello Rubens Alex de Oliveira Menezes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0462015064</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>28</b>
PRESENÇA DA EDUCAÇÃO FÍSICA COM ABORDAGENS EM <i>MINDFULNESS</i> – MEDITAÇÃO DA ATENÇÃO PLENA	
Emilio Ben Barreto Freire Carlos Luiz Cardoso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0462015065</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>42</b>
RACISMO, HOMOFOBIA E DISCRIMINAÇÃO NA QUADRA DE AULA: MEMÓRIAS DE UMA ALUNA TRANS	
Italo Marcelo Pedro Amorim e Silva Samantha Nobre do Carmo Sabóia Mesaque Silva Correia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0462015066</b>	



**CAPÍTULO 7 ..... 51**

SISTEMA TECNOLÓGICO PARA AUXÍLIO DO ENSINO E APRENDIZAGEM NA NATAÇÃO PARALÍMPICA

Lucas Tonetto Firmo  
Bruno Esper Kallas Ferrari  
João Victor Jesus de Sousa  
Ricardo Felix Monteiro Neto

**DOI 10.22533/at.ed.0462015067**

**CAPÍTULO 8 ..... 59**

TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

Rodrigo Fukugauti  
Fernanda Sobrinho Pavan

**DOI 10.22533/at.ed.0462015068**

**CAPÍTULO 9 ..... 66**

TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA EM ATLETAS DE ELITE: ANÁLISE DE MEMBROS INFERIORES EM REPOUSO

Angélica Tamara Tuono  
Andressa Mella Pinheiro  
Nathália Arnosti Vieira  
Ana Lúcia Gonçalves  
Renata Pelegatti  
João Paulo Borin

**DOI 10.22533/at.ed.0462015069**

**CAPÍTULO 10 ..... 73**

TRACKING DO TALENTO MOTOR EM ESCOLARES DE UM COLÉGIO MILITAR

Francisco Zacaron Werneck  
Leandro dos Santos Oliveira  
Emerson Filipino Coelho  
Renato Melo Ferreira  
Luciano Miranda

**DOI 10.22533/at.ed.04620150610**

**CAPÍTULO 11 ..... 84**

TREINAMENTO DE FORÇA NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA NO ENSINO MÉDIO: A VISÃO DO PROFESSOR

Ruana Serique Beija  
Mário Sérgio Gomes do Nascimento  
Ingrid Bárbara Ferreira Dias

**DOI 10.22533/at.ed.04620150611**

**CAPÍTULO 12 ..... 95**

VELOCIDADE DO SAQUE E DA DEVOLUÇÃO DE SAQUE NO TÊNIS DE CAMPO: COMPARAÇÃO ENTRE PONTOS DECISIVOS E PONTOS COMUM

Pedro Augusto Correa Silva Pereira Belem  
Rafael Luiz Martins Monteiro  
Paulo Roberto Pereira Santiago

**DOI 10.22533/at.ed.04620150612**

**CAPÍTULO 13 ..... 109**

VIRTUALIZAÇÃO DA PALAVRA: ORALIDADE EM PRÁTICA: O DESAFIO DA TRADIÇÃO POR MEIO DE NOVAS PRÁTICAS - A CAPOEIRA E O JOGO DE RPG

[Katiane Mattge](#)

[Jaqueline Costa Castilho Moreira](#)

**DOI 10.22533/at.ed.04620150613**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 118**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 119**

## SISTEMA TECNOLÓGICO PARA AUXÍLIO DO ENSINO E APRENDIZAGEM NA NATAÇÃO PARALÍMPICA

Data de submissão: 05/03/2020

Data de aceite: 08/06/2020

### Lucas Tonetto Firmo

Universidade São Judas Tadeu

São Paulo - São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/4644202174696294>

### Bruno Esper Kallas Ferrari

Universidade São Judas Tadeu

São Paulo - São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/2853971048321090>

### João Victor Jesus de Sousa

Universidade São Judas Tadeu

São Paulo - São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/9165381718453685>

### Ricardo Felix Monteiro Neto

Universidade São Judas Tadeu

São Paulo - São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/2125763829729898>

**RESUMO:** O presente trabalho teve como foco a elaboração de soluções tecnológicas que possam auxiliar a prática da natação paralímpica para deficientes visuais, implementando um software responsável por analisar imagens em tempo real do nadador e calcular sua distância em relação aos limites da raia, além da confecção de um dispositivo em formato de pulseira responsável por alertar a proximidade em relação aos limites da piscina,

permitindo que o indivíduo corrija seu trajeto sozinho e conseqüentemente desenvolva independência e segurança na prática do esporte. A solução elaborada durante o trabalho mostrou-se eficaz no cálculo em tempo real de distância entre o nadador e os limites da raia, entretanto é necessário maior eficácia no método de análise de imagens, que mostrou-se impreciso em determinados momentos. Testes em nadadores ainda não foram realizados para comprovar a eficácia do impacto do sistema na aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** natação, paralímpica, solução, aprendizagem, tecnologia.

### TECHNOLOGICAL SYSTEM FOR TEACHING AND LEARNING IN PARALYMPIC SWIMMING

**ABSTRACT:** The present work focused on the development of technological solutions that can help the practice of Paralympic swimming for the visually impaired, implementing a software responsible for analyzing images in real time of the swimmer and calculating their distance in relation to the limits of the lane, in addition to making a device in the shape of a bracelet responsible for alerting the proximity in relation to the limits of the pool, allowing the individual to correct his path alone and consequently develop independence and security in the practice of the

sport. The solution developed during the work proved to be effective in calculating in real time the distance between the swimmer and the limits of the lane, however, it is necessary a greater efficiency in the method of image analysis, which proved to be inaccurate at certain times. Tests on swimmers have not yet been carried out to prove the effectiveness of the system's impact on learning.

**KEYWORDS:** swimming, paralympic, solution, learning, technology.

## 1 | INTRODUÇÃO

Deficientes visuais que iniciam na natação paralímpica demonstram dificuldade em se orientar dentro dos limites estabelecidos pela raia. Atualmente os nadadores dependem do treinador que recorre ao auxílio do tapper (um bastão revestido de espuma nas pontas), ou da emissão de sons vocais para alertar a proximidade do atleta em relação aos limites da piscina. Mesmo com a eficiência das soluções atuais, o uso de tecnologias na área pode ajudar a reduzir o desgaste dos treinadores e a diminuir as barreiras do aprendizado do esporte, bem como a disseminação da prática da modalidade desportiva.

A tecnologia pode ser uma grande ponte para o alcance de melhorias e avanços no que tange o desenvolvimento do esporte e em especial o esporte adaptado, facilitando mobilidades e potencializando funções tanto no cotidiano da pessoa com deficiência, quanto na iniciação esportiva e no esporte de alto rendimento. A chamada tecnologia assistiva descrita por Pavani (2017) demonstra essa interface entre a tecnologia assistiva, descrita pelo autor por “aumentar a mobilidade sem alterar a função ou estrutura corporal incapacitada (..) mas os dispositivos assistivos são operados pelo próprio usuário, pois são projetados para serem usados em atividades cotidiano” (pag.57).

Assim, no estudo de Pavani (2017) foi desenvolvido por meio da tecnologia assistiva um produto facilitador para atletas da modalidade de esgrima em cadeira de rodas. No grupo de praticantes, os atletas que têm tetraplegia, possuem mobilidade reduzida, corroborando com menor autonomia nos treinos e em competição, dependendo assim de pessoas para auxiliarem no processo (PAVANI, 2011) . O produto elaborado foi um fixador-assistido, que por meio da abordagem simbiogênica aplicada à interface entre a realidade orgânica e inorgânica, visou suprir ou ampliar as funcionalidades orgânicas deficitárias para uma prática com maior autonomia e praticidade.

Nos estudos publicados atualmente são encontrados diversos autores como Lapore (2014), Greguol (2000), Filho e Almeida (2005), Miron (2011), Costa e Duarte (2006), Abrantes, Luz e Barreto (2006), Tsutsumi (2004), Bradariol (2014) enfatizam que a prática de atividades física para pessoas com deficiência é um grande aliado para o desenvolvimento tanto cognitivo, fisiológico, psicológico e social de quem pratica. Porém, especificamente o processo de aprendizagem do nado e de atividades em meio líquido para pessoas com deficiência visual, quando desenvolvido de forma segura, planejada e consciente por um profissional capacitado pode trazer diversos benefícios como consciência corporal, auto estima, redução de ansiedade e depressão, coordenação e reajustes posturais, além de

estimulação das funções cardiorrespiratórias.

Bredariol (2014) ainda destaca em seu estudo a importância de iniciativas que incluem natação para pessoas com deficiência visual e por meio de coletas depoimentos é ressaltado pelos integrantes com deficiência visual participantes da pesquisa “Possibilita termos possibilidade de seguir nosso sonho” (p.76) e “Preenchem um vazio na vida da pessoa com deficiência, pois torna-o útil de alguma coisa” (p. 76) são alguns dos comentários relatados na pesquisa dentre outros relatos de caráter positivo que demonstram a integração do indivíduo com a sociedade a qual pertence, destacando a relevância da natação para o aspecto moral do indivíduo e reintegração deste à sociedade.

Para o fomento das práticas de atividade física adaptada e o contemplar das demandas, os profissionais de educação física tem de estarem capacitados para trabalhar com este público específico, em conjunto com o conhecimento didático pedagógico da modalidade (FILHO E ALMLEIDA, 2005), além dos locais apropriados para seu desenvolvimento.

Contudo, Ramirez et al. (2017) aponta escassez literária no que diz respeito ao ensino aprendizagem da natação para crianças com deficiência visual, identificando três estudos que mostram efetividade no ensino-aprendizagem da natação. de realizar mais pesquisas referentes ao tema. Foram identificados três estudos que se adequaram nesta pesquisa, mostraram a efetividade no ensino-aprendizagem da natação para crianças com deficiência visual, atribuindo melhorias às crianças participantes em diversos aspectos (RAMIREZ et al., 2017)

## **2 | OBJETIVO**

O objetivo é desenvolver um protótipo que oferece maior autonomia e segurança na prática do nado para atletas com deficiência visual como meio de orientação que independe de um professor ou treinador como guia, e provê maior autonomia e confiança ao praticante do esporte. A influência em tais aspectos também visa uma redução significativa na curva de aprendizado e adaptação do nado em raias nas piscinas olímpicas.

## **3 | METODOLOGIA**

O protótipo pode ser dividido em duas partes: o sistema de hardware, responsável pela filmagem do nadador e envio de sinais à pulseira e o software, responsável por analisar a captura de vídeo em tempo real e calcular a distância entre o indivíduo e os limites da piscina.

### **3.1 SISTEMA**

Uma câmera de vídeo conectada a um computador é posicionada acima da piscina para a captura de imagens. As imagens capturadas são analisadas em tempo real por um software

de processamento de imagem que realizará os cálculos da distância entre o nadador e os limites da piscina, caso haja uma aproximação em relação aos limites, o Arduino conectado ao computador envia um sinal de Radiofrequência para uma pulseira utilizada pelo indivíduo que o alertará de sua proximidade através da vibração.

### 3.2 SOFTWARE

O software de análise de imagens foi codificado em Python com o auxílio da biblioteca OpenCV, uma biblioteca de visão computacional e aprendizado de máquina de código aberto, sendo ele responsável pela leitura da imagem, aplicação da técnica de Threshold, detecção do nadador e cálculo de distância entre o nadador e os limites da raia.

Durante sua execução, o software desenvolvido possui a realiza a aplicação de uma máscara às imagens capturadas pela câmera, a máscara tem como propósito a ocultação das demais raias, deixando apenas uma delas visível, o objetivo da aplicação da máscara é eliminar as demais raias para que o programa se concentre apenas na detecção do nadador em questão.

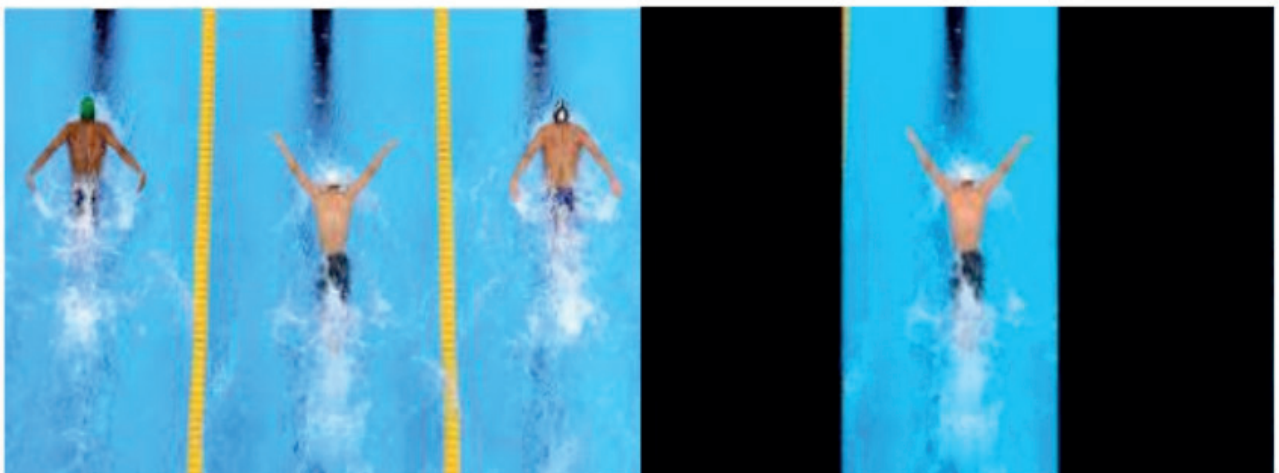


Figura 1: Exemplo de aplicação da máscara pelo software

Fonte: Corte de vídeo de arquivo pessoal.

Após a aplicação da máscara, o software realiza uma transformação na imagem, deixando-a em uma escala de cinza para possibilitar a aplicação da técnica de threshold. O threshold consegue isolar os pontos de contraste, reduzindo o número de cores na imagem e consequentemente o número de elementos presentes nela.

O software ainda é responsável pela detecção do ponto que representa a cabeça do nadador, sendo esse o referencial adotado no estudo, e pelo cálculo entre as distâncias, que é realizado através da geometria euclidiana.

Todos os cálculos de distância são feitos baseados na distância do nadador com extremidade esquerda, desse modo, caso a distância entre o nadador e a extremidade esquerda esteja abaixo de um valor previamente definido, deve-se alertar sua proximidade com a extremidade esquerda. Caso sua distância em relação a extremidade esquerda

seja maior do que um valor previamente definido, deve-se alertar sua proximidade com a extremidade direita. Caso contrário, quando o nadador estiver entre a faixa de valores limites previamente estabelecidos, o programa conclui que ele se encontra no centro de sua raia, portanto nenhum alerta é emitido.

### 3.3 SCRIPTS AUXILIARES

Além do software de análise de imagem, o sistema conta com outros dois scripts auxiliares desenvolvidos em Linguagem C++ para Arduino, sendo eles os scripts responsáveis pelo envio e recebimento de sinais.

#### 3.3.1 SCRIPT DE ENVIO DE SINAL

O software de análise de imagens realiza os cálculos de distância entre a cabeça do nadador e a raia e envia continuamente suas conclusões ao Arduino conectado à porta serial do computador.

As conclusões de distância são reduzidas a uma letra, a proximidade com a extremidade esquerda é representada pelo caractere “E”, a proximidade com a extremidade direita é representada pelo caractere “D” e a não proximidade com nenhuma das extremidades é representada pelo caractere “M”. As representações foram escolhidas de maneira que as letras representassem as iniciais das palavras “Esquerda”, “Direita” e “Meio”.

O script de envio de sinal contido no Arduino lê os valores recebidos através da porta serial do computador e repassa o caractere para o módulo de emissão de RF, que transmitirá a informação.

#### 3.3.2 SCRIPT DE RECEPÇÃO DO SINAL

O script de recepção do sinal é responsável captar informações transmitidas via Radiofrequência através do módulo de recepção RF conectado ao Arduino.

O script possui uma tomada de decisão baseado na informação recebida, de acordo com a pulseira que ele controla.

No caso de controlar a pulseira do braço esquerdo, o script ignora o recebimento do caractere “D”, focando-se apenas nos caracteres “E” e “M”, em caso de recebimento de “E”, o script aciona o motor de vibração conectado ao Arduino, este só é desligado no momento em que o script recebe o caractere “M”, indicando que o nadador já se encontra no meio da raia e a correção de posição é desnecessária. O script para a pulseira do braço direita funciona de modo análogo, porém considerando o caractere “D” e ignorando o recebimento do caractere “E”.

### 3.4 HARDWARE

O computador responsável pela análise das imagens é conectado à uma câmera que realiza a captura de vídeo em tempo real e a um Arduino Uno por meio da porta de comunicação serial. Acoplado ao Arduino Uno há um módulo de transmissão de Radiofrequência RF 433MHz, responsável por replicar os alertas de distância para a pulseira.

As pulseiras foram feitas utilizando o Arduino Nano, módulos de recepção e emissão de Radiofrequência RF 433MHz e motores de vibração Vibracall 1027 3v.

O sistema eletrônico das pulseiras é alimentado por pilhas.



Figura 2: Pulseira montada durante o trabalho

Fonte: Fotografia tirada durante o trabalho

#### 3.4.1 ARDUINO

O Arduino é uma placa eletrônica composta por um microcontrolador Atmel, e circuitos de entrada/saída, com o objetivo de ser acessível para estudantes projetistas amadores. Na montagem do protótipo foi utilizado um Arduino Uno para se conectar ao computador e ao módulo de emissão de sinal via Radiofrequência, a decisão da escolha do Arduino Uno foi apenas por conveniência e disponibilidade do mesmo para uso.

As pulseiras contam com a placa de Arduino modelo Nano devido ao seu tamanho reduzido em relação às demais placas de Arduino disponíveis no mercado, o que torna sua utilização mais prática para montagem das pulseiras.



### 3.4.2 RECEPÇÃO E EMISSÃO VIA RADIOFREQUÊNCIA

A comunicação entre o Arduino Uno, conectado diretamente ao computador e responsável por receber as informações do cálculo de distância e os Arduinos Nanos presentes nas pulseiras é feita por meio de Radiofrequência.

Os módulos de emissão e recepção RF 433MHz possuem uma fácil integração com a placa Arduino e operam em uma frequência de 433MHz, com uma especificação técnica de alcance de até 200m.

## 4 | APLICAÇÃO E RESULTADOS

Os testes do sistema foram realizados com uma posição de câmera fixa, em uma piscina a céu aberto, sem fontes de iluminação artificiais que pudessem influenciar significativamente as imagens capturadas pela câmera. Todos os testes foram realizados durante o dia e sem a utilização de antenas para amplificar o sinal de Radiofrequência.

O sistema conseguiu realizar os cálculos de distância em tempo real, à medida que o nadador se aproximava ou se afastava dos limites da piscina.

O software demonstrou instabilidade em certos momentos na detecção do ponto de referência. O trabalho adotou como ponto referencial a cabeça do nadador, entretanto foi possível notar que em alguns momentos o software adotou como referência outros pontos como o calção. Essa variação na detecção do ponto de referência acontece devido a submersão da cabeça na água, o que diminui o contraste das cores dessa região na imagem e conseqüentemente altera o resultado final da técnica de threshold. Como a detecção do ponto de referência é feita a partir da imagem gerada pelo threshold, qualquer interferência no contraste da imagem pode acarretar na detecção de pontos de referência incorretos para a medição da distância.

A utilização de pilhas como fonte de alimentação e das placas de prototipagem do Arduino acarretaram no aumento de tamanho da pulseira, o que pode causar incômodos durante o nado.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O software desenvolvido para a análise de imagens e identificação do nadador demonstrou instabilidade na detecção da cabeça como ponto de referência, sendo muito suscetível a variações provocadas pela luminosidade e submersão do atleta na água. Para suprir o problema podem ser necessárias a utilização de outras técnicas de análise de imagem ou uma calibração minuciosa do software para a aplicação em um ambiente específico.

A redução do tamanho da pulseira mostra-se necessária, uma vez que a alimentação por pilhas e a utilização de placas eletrônicas de prototipação, como o Arduino, aumentam consideravelmente o tamanho final do acessório, acarretando em desconforto por parte do

usuário e conseqüentemente atrapalhando na prática do exercício.

A reutilização do sistema eletrônico torna fácil a transposição do acessório de uma pulseira para outro objeto vestível que possa trazer maior conforto e auxílio na prática da natação, sendo possível também a alteração do alerta de vibração para outro tipo de alerta, como visual ou sonoro.

Não foram realizados testes práticos suficientes para conclusões da influência do protótipo na aprendizagem do praticante, ou na alteração de aspectos pessoais, como autoestima, confiança e segurança no nado.

## REFERÊNCIAS

- ABRANTES, G. M.; LUZ, L. M. R.; BARRETO, M. M. **Natação paraolímpica: manual de orientação para professores de educação física**. Comitê Paraolímpico Brasileiro – Paraolímpicos do Futuro. Brasília – DF, 2006
- ALMEIDA, J. J. G.; OLIVEIRA FILHO, C. W. A Iniciação e o Acompanhamento do Atleta Deficiente Visual. In: **Sociedade Brasileira de Atividade Motora Adaptada**, Temas em Educação Física Adaptada [S.L], SOBAMA, 2001.
- BREDARIOL, B. **Modelos de projetos de natação para pessoas com deficiência visual**. 2014. 129p. Mestrado em Educação Física, Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014
- COSTA, A. M.; DUARTE, E. Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida das Pessoas com Deficiência. In: RODRIGUES, David (Org.). **Atividade motora adaptada: a alegria do corpo**. São Paulo: Artes Médicas, 2006. p. 119-129.
- GREGUOL, M. **Natação adaptada: em busca do movimento com autonomia**. Barueri, SP: Manole, 2010.
- LEPORE, M. Esportes Aquáticos. In: WINNICK, J. P. **Educação física e esportes adaptados**. Barueri: Manole, 2004. p. 407-425.
- MARTÍN, M. B.; RAMÍREZ, F. R. Visão Subnormal. In: MARTÍN, M. B.; BUENO, S. T. (Coord.). **Deficiência visual: aspectos psicoevolutivos e educativos**. São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda., 2003. p. 27-44
- MIRON, E. M. **Da pedagogia do jogo ao voleibol sentado: possibilidades inclusivas na Educação Física Escolar**. 2011. 340f. Tese (Doutorado) – Curso de Educação Física e Motricidade Humana, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.
- PAVANI, R.M. et al. **Design em Tecnologia Assistiva: esgrima paraolímpica**. Revista de Design, Tecnologia e Sociedade Brasília, v. 4, n. 1 (2017), p. 53-79.
- PAVANI RM. **Esporte, Tecnologia e Inclusão: o caso da modalidade de esgrima adaptada para atletas cadeirantes**. FIEP Bulletin. Journal of the International of Physical Education. v. 81- Special Edition, Foz do Iguaçu, Paraná, 2011
- RAMIREZ, G.S. et al. **ensino e aprendizagem da natação para crianças com deficiência visual**. Revista Conexões Educ. Fis., Esporte e Saúde, Campinas: SP, v. 15, n. 2, p. 210-223, abr./jun. 2017
- TSUTSUMI, O. et al. **Os benefícios da natação adaptada em indivíduos com lesões neurológicas**. Neurociências. Santo André, v.12, n.2, p. 82-86, abr./jun., 2004.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Academias 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 84, 86, 87, 88, 90, 92, 93, 118

Adolescentes 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 74, 83, 84, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94

Alimentação 7, 11, 14, 57, 88

Alunos 3, 16, 34, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 74, 76, 81, 82, 86, 88, 92, 93, 110

Ansiedade 29, 31, 32, 33, 52, 115

Aptidão física 16, 73, 74, 75, 81, 82, 83, 85, 86, 88

Área da Saúde 28, 31

Artigos 28, 31, 32, 37, 38, 39, 86

Atletas 52, 53, 58, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 81, 86, 96, 97

Aulas 1, 42, 44, 48, 49, 59, 63, 64, 65, 80, 84, 86, 87, 89, 90, 92, 93, 94, 112, 113, 114

Autoestima 14, 58

Autonomia 1, 3, 4, 52, 53, 58, 115

### B

Benefícios 20, 25, 52, 58, 86, 87, 88, 91, 92, 93, 94, 111

Brasil 3, 5, 7, 26, 28, 31, 34, 35, 39, 40, 44, 45, 46, 49, 50, 60, 65, 66, 68, 74, 76, 82, 83, 93, 109, 110, 112, 113, 115, 116, 117

### C

Coleta 5, 8, 9, 10, 18, 21, 22, 28, 30, 39, 62, 68, 69, 89, 98

coleta de dados 8, 9, 18, 21, 22, 28, 30, 39, 62, 89

Coleta de Dados 21, 98

Comitê de Ética 7, 69, 76

Corpo 3, 7, 9, 11, 14, 15, 19, 25, 26, 34, 38, 40, 49, 50, 58, 61, 76, 87, 97, 109, 110, 111, 112

Cultura 1, 3, 10, 11, 39, 44, 46, 49, 60, 61, 64, 65, 74, 108

Curso 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 41, 46, 58, 65, 84, 96, 109, 110

### D

Dança 3, 4, 38

Deficiência 52, 53, 58

Depressão 14, 29, 32, 33, 52

Discriminação 42, 44, 48

Doenças crônicas 14, 28, 87, 88, 118

## E

Educação 7, 1, 2, 3, 16, 18, 26, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 53, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 72, 73, 74, 75, 76, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 109, 118

Escola 1, 3, 16, 26, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 84, 89, 90, 94, 110, 112, 114

Esporte 1, 16, 26, 27, 31, 39, 40, 41, 51, 52, 53, 58, 61, 67, 71, 72, 74, 75, 76, 82, 83, 91, 93, 96, 118

Esportes 44, 46, 48, 58, 60, 76, 84, 88, 91, 94, 97

Estética 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 85, 87

Estresse 16, 21, 29, 31, 33, 87

Estudantes 1, 3, 4, 26, 27, 43, 45, 56, 80, 112, 115

Exames 10, 13, 15

Exercícios 19, 33, 34, 69, 84, 86, 87, 88, 89, 91

## F

Fator de Risco 11

Futebol 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 91, 94, 101

## G

Grupo 3, 11, 15, 24, 33, 52, 61, 62, 66, 75, 87, 89, 113, 116, 118

## H

Homofobia 42, 43, 44, 46, 48

Hormônios 81, 88

## I

Idade 10, 18, 22, 23, 24, 25, 45, 62, 64, 74, 75, 76, 80, 81, 88

Indivíduo 19, 25, 51, 53, 54, 61, 74, 88, 91

Instrumento 18, 21, 97

Intervenções 10, 28, 30, 31, 33, 38

## J

Jogo 58, 61, 71, 72, 96, 97, 98, 101, 103, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117

Jogos 44, 45, 60, 64, 95, 96, 97, 98, 101, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 113, 114, 116

Jovens 19, 20, 22, 23, 24, 25, 33, 45, 71, 75, 81, 84, 86, 88, 89, 90, 91

## M

Medidas 5, 8, 9, 10, 75, 76, 98

Medo 45, 48, 49

Militares 5, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 17, 75, 80

Modalidades 66, 67, 68, 69, 70, 71, 86, 113  
Motivação 11, 16, 18, 19, 21, 24, 25, 26  
Musculação 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 90

## N

Nutrição 7

## O

Obesidade 14, 65

## P

Padrões 5, 13, 20, 43, 74

Pesquisa 7, 7, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 25, 27, 28, 30, 31, 34, 35, 37, 38, 39, 46, 53, 59, 62, 64, 65, 66, 69, 72, 75, 76, 84, 89, 93, 95, 105, 117, 118

Pesquisadores 39, 74, 75, 76, 84, 89

Polícia militar 6

Prazer 1, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 39

Preconceito 42, 43, 47, 48, 49

Prevenção 16, 19, 33, 65, 85, 87, 90, 91, 97

Psicológico 10, 33, 40, 52, 97

## Q

Questionários 89, 92

## S

Saúde 7, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 58, 61, 65, 68, 71, 74, 75, 86, 87, 89, 92, 93, 118

Sexo 18, 21, 22, 23, 24, 46, 67, 68, 71, 79, 81, 98

## T

Tecnologias 33, 39, 52, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 112

Temperatura 10, 66, 67, 68, 70, 71

Testes antropométricos 75

Tratamento 13, 19, 28, 29, 49

Treinamento 6, 7, 9, 10, 16, 19, 20, 26, 27, 32, 33, 66, 67, 68, 69, 71, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 97

## V

Velocidade 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 84, 91, 93, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 111

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**