

# Fundamentos e Práticas da Fisioterapia 4

Larissa Louise Campanholi  
(Organizador)



**Atena**  
Editora

Ano 2018

**LARISSA LOUISE CAMPANHOLI**

(Organizadora)

**Fundamentos e Práticas da  
Fisioterapia  
4**

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

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

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Natália Sandrini

**Revisão:** Os autores

#### **Conselho Editorial**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

F981 Fundamentos e práticas da fisioterapia 4 [recurso eletrônico] /  
Organizadora Larissa Louise Campanholi. – Ponta Grossa (PR):  
Atena Editora, 2018. – (Fundamentos e Práticas da Fisioterapia;  
v. 4)

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-85107-52-9  
DOI 10.22533/at.ed.529180110

1. Fisioterapia. I. Campanholi, Larissa Louise.

CDD 615.82

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

2018

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.

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

## APRESENTAÇÃO

A fisioterapia é uma ciência relativamente nova, pois foi reconhecida no Brasil como profissão no dia 13 de outubro de 1969. De lá para cá, muitos profissionais tem se destacado na publicação de estudos científicos, o que gera um melhor conhecimento para um tratamento mais eficaz.

Atualmente a fisioterapia tem tido grandes repercussões, sendo citada frequentemente nas mídias, demonstrando sua importância e relevância.

Há diversas especialidades, tais como: Fisioterapia em Acupuntura, Aquática, Cardiovascular, Dermatofuncional, Esportiva, em Gerontologia, do Trabalho, Neurofuncional, em Oncologia, Respiratória, Traumato-ortopédica, em Osteopatia, em Quiropraxia, em Saúde da Mulher e em Terapia Intensiva.

O fisioterapeuta trabalha tanto na prevenção quanto no tratamento de doenças e lesões, empregando diversas técnicas como por exemplo, a cinesioterapia e a terapia manual, que tem como objetivo manter, restaurar ou desenvolver a capacidade física e funcional do paciente.

O bom profissional deve basear sua conduta fisioterapêutica baseada em evidências científicas, ou seja, analisar o resultado dos estudos e aplicar em sua prática clínica.

Neste volume 4, apresentamos a você artigos científicos relacionados à fisioterapia traumato-ortopédica.

Boa leitura.

Larissa Louise Campanholi

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DOS NÍVEIS DE CREATINA QUINASE E FORÇA MUSCULAR EM EXERCÍCIOS REALIZADOS NO SOLO E NA ÁGUA	
<i>Conrado Pizzolato Castanho</i> <i>Amanda Figueiró dos Santos</i> <i>Alecsandra Pinheiro Vendrusculo</i>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA EM UM PACIENTE COM HEMOFILIA TIPO A GRAVE: RELATO DE CASO	
<i>Andréa Vasconcelos Moraes</i> <i>Kleyva Gomes Rodrigues</i> <i>Karolina Castro Melo</i> <i>Ana Karolina Martins Cavalcante</i>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
COMPARAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA E CAPACIDADE FUNCIONAL DE PACIENTES COM HÉRNIA DE DISCO LOMBAR PRATICANTES DO MÉTODO PILATES® E FISIOTERAPIA CONVENCIONAL	
<i>Francisco Dimitre Rodrigo Pereira Santos</i> <i>Eronilde Silva Gonçalves</i> <i>Nátalia Cardoso Brito</i> <i>Poliene Tavares Cantuária</i> <i>Vanessa Lima Barbosa Alves</i> <i>Waueverton Bruno Wyllian Nascimento Silva</i>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
CUSTO HOSPITALAR DEVIDO À ARTROSE NO NORDESTE	
<i>Anderson Araújo Pereira</i> <i>Brigida Monteiro Gualberto Montenegro</i> <i>Felipe Longo Correia de Araújo</i> <i>Gilmara Moraes de Araújo</i> <i>Pollyanna Izabelly Pereira Moraes</i> <i>Tarsila Fernandes Vidal</i>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>37</b>
DESAFIOS DA FISIOTERAPIA NO TRATAMENTO DA DOR ARTICULAR POR CHIKUNGUNYA	
<i>Tarcísio Viana Cardoso</i> <i>Ana Paula Almeida Ladeia</i> <i>Janne Jéssica Souza Alves</i> <i>Jéssica Viana Gusmão</i>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>48</b>
DESEMPENHO DA FORÇA MUSCULAR ISOCINÉTICA DE TORNOZELO EM MULHERES EUTRÓFICAS E COM EXCESSO DE MASSA CORPORAL	
<i>Tânia Cristina Dias da Silva Hamu</i> <i>Amanda Marques Faria</i> <i>Pâmela Abreu Vargas Barbosa</i>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>62</b>
EFEITOS DA TÉCNICA DE MOVIMENTOS OSCILATÓRIOS E/OU BREVEMENTE MANTIDOS SOBRE O TECIDO NEURAL EM PORTADORES DE LOMBOCIATALGIA CRÔNICA NÃO ESPECÍFICA	
<i>Karine Carla Zanette</i> <i>Rodrigo Arenhart</i> <i>Arthiese Korb</i>	



**CAPÍTULO 8 ..... 77**

EFEITOS DO KINESIO TAPING NA DOR E NO DESEMPENHO NEUROMUSCULAR DE INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DA DOR FEMOROPATELAR: REVISÃO SISTEMÁTICA

*Samara Alencar Melo*

**CAPÍTULO 9 ..... 89**

EFEITOS DO TREINAMENTO PROPRIOCEPTIVO SOBRE O CONTROLE NEUROFUNCIONAL E A INCIDÊNCIA DE ENTORSES DE TORNOZELO EM ESGRIMISTAS

*Gabriela Souza de Vasconcelos*

*Anelize Cini*

*Rafael Grazioli*

*Felipe Minozzo*

*Cláudia Silveira Lima*

**CAPÍTULO 10 ..... 104**

FIBROMIALGIA E SUAS POSSIBILIDADES TERAPÊUTICAS

*Simone Sousa de Maria*

*Raissa da Silva Matos*

*Francisca Edilziane Rodrigues da Silva*

*Cíntia Maria Torres Rocha Silva*

*Luísa Maria Antônia Ferreira*

*Marcelo Correia Teixeira Filho*

**CAPÍTULO 11 ..... 115**

IMPACTO DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM PACIENTES PORTADORES DE FIBROMIALGIA

*Maria de Fátima Alcântara Barros*

*Antonio Geraldo Cidrão de Carvalho*

*Maria das Graças Rodrigues de Araújo*

*José Félix de Brito Júnior*

*Luís Eduardo Ribeiro de Oliveira Filho*

*Mayrton Flávio Venâncio dos Santos*

*Rodrigo José Andrade de Menezes*

*Arthemis Maria Augusto Leitão da Cunha*

**CAPÍTULO 12 ..... 132**

INVESTIGAÇÃO DA POSTURA CORPORAL EM ESCOLARES

*Matheus Barros Moreira*

*William Luiz Rosa*

*Igor Barbosa Avila*

*Ígor Lima Marengo*

*Débora Bonesso Andriollo*

**CAPÍTULO 13 ..... 138**

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE UMA MICRO POPULAÇÃO AMAZÔNICA USUÁRIA DAS ACADEMIAS AO AR LIVRE DE BELÉM-PA.

*Joina França da Cruz*

*Aline Trajano da Costa Souza*

*Rafael Diniz Ferreira*

*Susanne Lima de Carvalho*

*Lorena de Amorim Duarte*

**CAPÍTULO 14 ..... 144**

PREVALÊNCIA DE LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM UMA CLÍNICA ESCOLA DE BELÉM / PARÁ

*Rafael Diniz Ferreira*

*Joina França da Cruz*

*Susanne Lima de Carvalho*

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>154</b>
PREVENÇÃO NO AMBIENTE ESCOLAR	
<i>Renata Oliveira da Costa</i>	
<i>Vitória dos Santos Wundervald</i>	
<i>Rafaela Silveira Maciazeki</i>	
<i>Bruna König dos Santos</i>	
<i>Lisandra de Oliveira Carrilho</i>	
<i>Tatiana Cecagno Galvan</i>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>164</b>
PROJETO POSTURA LEGAL: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO POSTURAL INTEGRADA NA ESCOLA	
<i>Karen Valadares Trippo</i>	
<i>Arnaud Soares de Lima Junior</i>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>180</b>
AValiação DOS DISTÚRBIOS DO SONO E DA QUALIDADE DE VIDA EM MULHERES FIBROMIÁLGICAS	
<i>Julianny Nunes de Sousa Xavier</i>	
<i>Eduardo Willans dos Santos Vicente</i>	
<i>Marsilvio Pereira Rique</i>	
<i>Luciene Leite Silva</i>	
<i>Renata Alves de Souza</i>	
<i>José Artur de Paiva Veloso</i>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>192</b>
REEDUCAÇÃO POSTURAL GLOBAL EM PACIENTE COM FIBROMIALGIA: RELATO DE EXPERIÊNCIA	
<i>Raissa da Silva Matos</i>	
<i>Francisca Edilziane Rodrigues da Silva</i>	
<i>Brenda Lima de Araújo</i>	
<i>Luísa Maria Antônia Ferreira</i>	
<i>Simone Sousa de Maria</i>	
<i>Tatiana Lúcia da Rocha Carvalho</i>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>198</b>
REPERCUSSÕES DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL EM ESCOLARES	
<i>Igor Lima Marengo</i>	
<i>Matheus Barros Moreira</i>	
<i>Igor Barboza Avila</i>	
<i>William Luis Rosa</i>	
<i>Débora Bonesso Andriollo</i>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>204</b>
SÍNDROME DO PIRIFORME: DESCRIÇÃO DE UMA VARIAÇÃO ANATÔMICA ENTRE O MÚSCULO PIRIFORME E NERVO ISQUIÁTICO	
<i>Marcos Guimarães de Souza Cunha</i>	
<i>Karla Cristina Angelo Faria Gentilin</i>	
<i>Nicole Braz Campos</i>	
<i>Paulo César da Silva Azizi</i>	
<i>Priscila dos Santos Mageste</i>	
<i>Sérgio Ibañez Nunes</i>	
<i>Thais Barros Corrêa Ibañez</i>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>209</b>
TENDINOPATIA DO SUPRAESPINHOSO: UMA PROPOSTA DE TRATAMENTO	
<i>Ana Isabel Costa Buson</i>	

*Rinna Rocha Lopes*  
*Josenilda Malveira Cavalcanti*  
*Paulo Fernando Machado Paredes*

**CAPÍTULO 22 ..... 213**

TESTE DE EQUILÍBRIO EM CRIANÇAS DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DA CIDADE SANTA MARIA.

*Fladimir de Oliveira*  
*Daniela Watch Sansonowicz*  
*Aláine Freitas de Deus*  
*Sabrina Libraga Justen*  
*Jonas Aléxis Skupien*

**SOBRE A ORGANIZADORA ..... 219**



## EFEITOS DO TREINAMENTO PROPRIOCEPTIVO SOBRE O CONTROLE NEUROFUNCIONAL E A INCIDÊNCIA DE ENTORSES DE TORNOZELO EM ESGRIMISTAS

### **Gabriela Souza de Vasconcelos**

Escola De Educação Física, Fisioterapia e Dança da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto  
Alegre/RS

### **Anelize Cini**

Escola De Educação Física, Fisioterapia e Dança  
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Porto Alegre/RS

### **Rafael Grazioli**

Escola De Educação Física, Fisioterapia e Dança  
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Porto Alegre/RS

### **Felipe Minozzo**

Escola De Educação Física, Fisioterapia e Dança  
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Porto Alegre/RS

### **Cláudia Silveira Lima**

Escola De Educação Física, Fisioterapia e Dança  
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Porto Alegre/RS

**RESUMO:** Na esgrima há maior incidência de lesões em membros inferiores, sendo a entorse de tornozelo a mais prevalente. O objetivo foi verificar a influência do treinamento proprioceptivo por 12 semanas sobre o controle neurofuncional e a incidência de entorses de tornozelo em esgrimistas. O delineamento foi quase-experimental, com atletas de 13 a 25 anos e desenvolvido em quatro etapas. Na primeira etapa foi realizada a familiarização com teste de força, salto e o registro da

incidência de lesões. Na etapa pré intervenção foi avaliada força muscular de inversores, eversores, dorsiflexores e plantiflexores do tornozelo através do dinamômetro isocinético; tempo de reação desses músculos no *Lunge Test*; controle neuromuscular na Star Excursion Balance Test (SEBT); desempenho no Drop Vertical Jump Test e instabilidade do tornozelo pelo Cumberland Ankle Instability Tools (CAIT). O treino foi realizado por 12 semanas, três vezes por semana. No pós intervenção, os testes foram repetidos, além do registro das lesões. A análise estatística utilizou teste T pareado, considerando-se  $p < 0,05$ . Os resultados demonstram que a distância alcançada na SEBT aumentou significativamente nas oito direções avaliadas, do pré para o pós intervenção ( $p \leq 0,05$ ). Já o tempo de reação, o torque concêntrico dos músculos avaliados, o desempenho nos saltos e os escores do CAIT não apresentaram diferença significativa do pré para o pós intervenção. Nenhuma entorse de tornozelo foi registrada nesse período. Conclui-se que o treino proprioceptivo foi capaz de melhorar o controle neuromuscular dinâmico e diminuir a incidência de entorses de tornozelo.

**PALAVRAS-CHAVE:** propriocepção, traumatismos em atletas, lesões do tornozelo.

**ABSTRACT:** In fencing there is a higher incidence of lower limb injuries, with ankle sprain

being the most prevalent. The objective was to verify the influence of proprioceptive training for 12 weeks on the neurofunctional control and the incidence of ankle sprains in fencers. The design was quasi-experimental, with athletes from 13 to 25 years and developed in four stages. In the first stage, the familiarization with force test was performed, jump and recorded the incidence of injuries. In the pre-intervention, the muscular strength of the ankle inversors, eversors, dorsiflexors and plantiflexors through the isokinetic dynamometer was evaluated; time of reaction of the same muscles in the Lunge Test; neuromuscular control at the Star Excursion Balance Test (SEBT); Drop Vertical Jump Test performance and ankle instability by the Cumberland Ankle Instability Tools (CAIT). The training was performed for 12 weeks, three times a week. In the post-intervention, the tests were repeated, besides the lesion record. Statistical analysis used a paired T-test, considering  $p < 0.05$ . Results show that the distance reached in the SEBT increased significantly in the eight directions evaluated from the pre to the post intervention ( $p \leq 0.05$ ). However, the reaction time, the concentric torque, the performance in the jumps and the CAIT scores did not present a significant difference from the pre to the post intervention. No ankle sprain was recorded during this period. It was concluded that the proprioceptive training was able to improve the dynamic neuromuscular control and to reduce the incidence of ankle sprains.

**KEYWORDS:** proprioception, injuries in athletes, ankle injuries.

## 1 | INTRODUÇÃO

A esgrima é um esporte de agilidade, que envolve movimentos em aceleração e frenagens, mudanças de direção, incertezas espacial e temporal, além de tarefas que demandam envolvimento físico e cognitivo, e dependem da força e potência dos membros inferiores (Sheppard e Young, 2006).

Força, velocidade e coordenação neuromuscular são parâmetros fundamentais para maximizar o desempenho dos esgrimistas e o sucesso nessa modalidade requer uma prática repetitiva intensa para melhorar e manter a velocidade de desempenho (Stewart e Kopetka, 2005; Yiou e Do, 2000). Entretanto, esses movimentos dinâmicos repetitivos expõem o sistema músculo-esquelético à lesões, que resultam das forças de reação do solo (Geil, 2002).

Na esgrima como nos demais esportes e, também, em indivíduos fisicamente ativos, o tornozelo está entre os locais mais acometidos por lesões agudas e crônicas em atletas (Hootman, Dick e Agel, 2007; Fong *et al.*, 2007). De acordo com Zemper e Harmer (1996) aproximadamente metade de todas as lesões ocorrem nas extremidades inferiores, especialmente no tornozelo e joelho. Mais recentemente, Harmer *et al.* (2008) acompanharam durante cinco anos atletas da esgrima e investigaram a incidência de lesões. Os autores constataram que a maioria das lesões ocorreu nos membros inferiores, sendo joelho e tornozelo as articulações mais acometidas. A lesão mais frequente foi a entorse de tornozelo, e isso pode ser associado à característica

do esporte que envolve mudanças rápidas de direção, aceleração e frenagens.

A entorse de tornozelo pode gerar alterações nas funções neuromusculares e proprioceptivas dos tornozelos, assim como alterações posturais. Por isso, programas preventivos devem ser implementados em clubes e organizações esportivas, evitando a ocorrência dessas lesões que resultam no afastamento dos atletas dos treinamentos e das competições e, assim, diminuem seu desempenho no esporte (Arnold *et al.*, 2009; Mckeon e Hertel, 2002; Zech *et al.*, 2009).

O treinamento proprioceptivo nas entorses de tornozelo é utilizado tanto para reabilitação, quanto para prevenção dessas lesões (Wikstrom *et al.*, 2009, Taube, Gruber e Gollhofer, 2008). Ele tem a função de estabilizar a articulação, evitando a ocorrência de entorses e a recorrência dessas lesões (Harmer, 2007; McGuine e Keene, 2006 Mohammadi, 2007; McHugh *et al.*, 2007).

Diante do que foi exposto, o *Lunge* que é o gesto de ataque mais comum desse esporte tem sido pouco estudado. Pela sua forma de execução, é apontado como gesto que mais provoca lesão na região do tornozelo. O gesto depende da velocidade do movimento e é caracterizado por um impulso para frente, em que a perna da frente realiza a flexão de joelho e quadril e a perna de trás permanece estendida, o que leva o pé da frente a sofrer mais impacto (Turner *et al.*, 2013).

A esgrima é uma modalidade esportiva ainda pouco praticada perto de outros esportes como futebol, voleibol ou basquetebol. E isso se reflete no meio científico, com poucos estudos realizados com esgrimistas, ainda mais que tenham se proposto a investigar formas de prevenir lesões nesse esporte, como o treinamento proprioceptivo e sua influência não só na estabilidade articular como os seus efeitos no desempenho esportivo.

Portanto, o objetivo foi verificar a influência do treinamento proprioceptivo por 12 semanas sobre o controle neurofuncional e a incidência de entorses de tornozelo em esgrimistas.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi quase-experimental, conduzido no Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade sob o parecer de número 1.455.237.

### 2.1 Amostra

Ao todo, 10 atletas (13 a 25 anos) atenderam aos critérios estabelecidos e concordaram em participar do estudo. Antes da participação na pesquisa, os participantes foram convidados a ler e, caso concordassem em participar do estudo em questão, assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, apresentado em

duas vias, sendo uma para o sujeito e a outra para a pesquisadora. No caso dos atletas menores de 18 anos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos responsáveis e o Termo de Assentimento foi assinado pelo atleta.

Os critérios de inclusão foram praticar esgrima no mínimo há um ano e ter entre 13 e 30 anos. Enquanto que os critérios de exclusão foram estar em tratamento fisioterapêutico ou participando de programas preventivos, ter lesão nos membros inferiores que comprometessem a realização dos testes e faltar três sessões consecutivas ou cinco alternadas do programa de treinamento.

## 2.2 Procedimentos de Coleta

O estudo foi desenvolvido em quatro etapas: (1) familiarização; (2) pré intervenção; (3) intervenção e (4) pós intervenção.

Na etapa da familiarização os participantes foram informados sobre os procedimentos da pesquisa e convidados a ler e assinar, caso concordassem, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Na sequência fizeram a familiarização com o teste de força muscular e com o *Drop Vertical Jump Test*, e preencheram um questionário relativo à incidência de lesões. Uma semana após, realizaram os testes relativos à pré intervenção que consistiu na avaliação do tornozelo em relação a força muscular, o tempo de reação muscular, a instabilidade funcional, o controle neuromuscular dinâmico e o desempenho no salto. Para os testes de força muscular foi possível o cegamento dos avaliadores.

Após uma semana do teste foi dado início a etapa de intervenção que consistiu na realização de um programa de treinamento proprioceptivo de 12 semanas. Logo após o término das doze semanas de intervenção (pós intervenção) foram realizados os mesmos testes da etapa pré intervenção.

### 2.2.1 Avaliação da Força Muscular

A mensuração do pico de torque muscular concêntrico e excêntrico de inversores, eversores, dorsiflexores e plantiflexores de tornozelo foi feita através do dinamômetro isocinético da marca Cybex, modelo Norm (Lumex, Ronkonhoma, NY).

Foram realizadas cinco repetições submáximas para que os indivíduos se familiarizassem com o movimento e o equipamento. A velocidade angular de 30°/s foi utilizada para a avaliação dos participantes. O teste foi realizado no membro inferior que fica a frente durante o gesto *Lunge*, com o uso de tênis e o teste foi iniciado com o pé dominante.

Para o teste propriamente dito foram executadas cinco repetições máximas de contração concêntrica de dorsiflexores e plantiflexores, com 30 segundos de intervalo entre elas, seguido de cinco contrações excêntricas máximas de dorsiflexores e plantiflexores. Os mesmos procedimentos foram feitos para testar os eversores e inversores do tornozelo. Durante o teste, foi solicitada força máxima e, para cada

movimento realizado, foi utilizado o estímulo visual e o encorajamento verbal. Os parâmetros avaliados foram pico de torque (Nm) concêntrico.

### 2.2.2 Avaliação do Tempo de Reação Muscular

A atividade elétrica foi registrada durante a execução do *Lunge Test*. O *Lunge Test* consiste na realização do gesto de ataque característico da esgrima, a perna de trás deve realizar uma ação concêntrica potente enquanto a perna da frente deve produzir uma ação rápida de frenagem na aterrissagem para estabilizar e preparar o atleta para o ataque subsequente, assim o pé de trás mantém a posição enquanto o da frente avança (Turner *et al.*, 2013).

Os participantes realizaram o *Lunge Test* três vezes e o movimento deveria ser executado imediatamente após a identificação pelo atleta de um estímulo visual que foi acionado pelo pesquisador. A atividade elétrica muscular do fibular longo (eversor), tibial posterior (inversor), tibial anterior (flexor dorsal) e gastrocnêmio lateral (flexor plantar) da perna da frente foi coletada a partir de um eletromiógrafo de superfície de 8 canais *Miotool* (Miotec, Porto Alegre, Brasil). Os dados foram registrados e posteriormente analisados através do software *Miograph* (Miotec, Porto Alegre, Brasil).

Antes da fixação dos eletrodos, foi realizada a tricotomia dos pêlos com lâmina descartável e limpeza da pele com algodão embebido em álcool. Foram utilizados pares de eletrodos de superfície Meditrace Infantil 100 (Ag/AgCl) adesivos e condutores, em configuração bipolar e a distância entre os eletrodos foi de 20mm, de centro a centro (Hermens *et al.*, 2000).

Em relação ao local de fixação dos eletrodos de superfície, foram utilizados os parâmetros do Projeto SENIAM ([seniam.org](http://seniam.org)) e Leis e Trapani (2000). A fixação dos eletrodos no tibial anterior foi em 1/3 sobre a linha entre a cabeça da fíbula e o maléolo medial e para o tibial posterior o eletrodo foi fixado medialmente à margem da tíbia, na junção entre os 2/3 superiores com o 1/3 inferior. No fibular longo foi colocado em 1/4 sobre a linha entre a cabeça da fíbula e o maléolo lateral. Os eletrodos do gastrocnêmio lateral foram fixados em 1/3 da linha entre a cabeça da fíbula e o calcanhar. O eletrodo de referência foi posicionado na tuberosidade anterior da tíbia.

Os dados eletromiográficos foram analisados utilizando um software *Miograph* (Miotec, Porto Alegre, Brasil). Inicialmente foi realizada uma filtragem digital utilizando filtro passa banda Butterworth de 5ª ordem, com frequência de corte de 20 a 500Hz, para eliminar possíveis ruídos do ambiente e aparelhos elétricos. A atividade basal foi definida como a atividade eletromiográfica registrada nos 100ms antes do estímulo luminoso. O tempo de reação muscular (*Onset latency*) foi registrado em todas as tentativas e definido como o tempo entre o estímulo luminoso até o tempo em que a amplitude do sinal eletromiográfico ultrapassar três desvios padrão acima da atividade basal, com duração mínima de 10ms.

### 2.2.3 Avaliação da Instabilidade Funcional do Tornozelo

A instabilidade funcional de tornozelo foi avaliada a partir do questionário CAIT, versão traduzida e adaptada para o português por Noronha *et al.* (2008). O questionário é composto por nove itens que envolvem a percepção de dor e instabilidade em diferentes atividades físicas, como permanecer em apoio unipodal, saltar, descer escadas, mudar de direções e a propriocepção do tornozelo. Os itens podem ser pontuados de 0-2, 0-3 ou 0-5, gerando um escore total de 0 a 30, em que 0 é o pior escore, significando instabilidade severa de tornozelo e 30 é o melhor escore, significando estabilidade normal de tornozelo. Escores  $\geq 28$  indicam estabilidade, enquanto escores  $\leq 27$  indicam instabilidade funcional de tornozelo (Hiller *et al.*, 2006). Os escores do questionário CAIT foram tabulados para posterior análise descritiva e comparação entre os momentos.

### 2.2.4 Avaliação do Controle Neuromuscular

ASEBT foi utilizada para avaliar o controle neuromuscular dinâmico dos tornozelos. Ela é composta por oito linhas em direções diferentes: anterior, anteromedial, medial, posteromedial, posterior, posterolateral, lateral e anterolateral; com ângulos de  $45^\circ$  entre cada direção e cada linha com 120cm (Figura 7).

No presente estudo as oito direções foram avaliadas e o teste exige que o participante mantenha o equilíbrio em apoio unipodal, enquanto a perna contralateral tenta alcançar a maior distância possível em uma direção predeterminada. O teste foi realizado bilateralmente, com os pés descalços e as mãos permaneceram na cintura. A distância foi mensurada em centímetros e a média de três repetições em cada direção foi utilizada no estudo (Hertel *et al.*, 2000).

### 2.2.5 Avaliação do Desempenho no salto

O desempenho no salto foi investigado através do DVJT no tapete de contato, modelo *Jump System Pro 1* (Cefise - Nova Odessa, SP), que permite avaliar o tempo de contato, tempo de vôo, altura máxima e potência em cada salto.

O participante ficou em cima de caixas de 30cm, 40cm e 50cm de altura com os pés afastados na largura do quadril, realizou um salto, aterrissando no tapete de contato com quadris, joelhos e tornozelos flexionados e realizou um salto vertical, buscando atingir a maior altura vertical e foi orientado a terminar o gesto com os pés na área de contato do tapete (Delahunt *et al.*, 2012). Três saltos máximos foram executados em cada altura de caixa, com intervalos de um minuto e a maior altura foi registrada como o resultado final.

A análise de dados no salto vertical foi feita através do Programa *Jump System 1.0* instalado em um computador portátil e conectado a um tapete de contato, onde



os saltos foram realizados. O programa converteu o tempo de realização do salto (momento em que o atleta salta perdendo o contato com o tapete até o momento que ele toca novamente o tapete com os pés) para altura (em centímetros) do mesmo, conforme a equação:  $h = g \cdot t^2 \cdot 8^{-1}$ , onde “h” é a altura, “g” é a aceleração da gravidade e “t” é o tempo de voo.

### 2.2.6 Registro de Incidência de Lesões

Os valores referentes ao número total de lesões, bem como especificamente o número de entorses de tornozelo do período pré-intervenção foram obtidos por meio da aplicação de um questionário em que os participantes relataram as lesões sofridas no ano anterior. Após o término da intervenção esse questionário foi aplicado para verificar o índice de lesões durante o período da intervenção. Os dados obtidos foram tratados e tabulados estatisticamente com tabelas de frequências e percentuais e, posteriormente, foi feita a análise descritiva das respostas obtidas, assim como comparação entre os momentos.

### 2.2.7 Intervenção

A intervenção consistiu na aplicação de um programa de treinamento proprioceptivo para os atletas de esgrima. Este programa foi adaptado do programa de treinamento proposto para atletas do vôlei por Hupperets, Verhagen e van Mechelen (2009a), que foi composto por 14 exercícios, divididos em quatro categorias (sem material/ com material específico do esporte/ com disco proprioceptivo/ com disco proprioceptivo e material específico do esporte) e com progressão de intensidade a cada semana durante 36 semanas.

No presente estudo o programa de treinamento foi desenvolvido durante 12 semanas e foi aplicado durante o aquecimento dos atletas, três vezes por semana e a duração de cada sessão foi de 30 minutos. A cada semana foram escolhidos três dos 14 exercícios adaptados aos atletas de esgrima, sendo que, preferencialmente, um de cada categoria. As categorias apresentavam exercícios com níveis diferentes de dificuldade, podendo as mudanças dos exercícios ocorrerem pelos diferentes níveis propostos ou pela complexidade do exercício por mudança de categoria. O programa de treinamento foi aplicado pelo mesmo avaliador ao longo das 12 semanas.

## 2.3 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada através do software SPSS® versão 18.0. Os dados foram apresentados em média e erro padrão e submetidos ao teste de Shapiro-Wilk de modo a verificar a normalidade dos mesmos. O teste t pareado foi aplicado com *post hoc* de Bonferroni para identificar as diferenças do momento pré para o momento pós. O nível de significância adotado foi de 0,05.

### 3 | RESULTADOS

Inicialmente serão apresentados os dados de caracterização da amostra (média±DP) e na sequência os resultados do presente estudo serão descritos em tópicos de acordo com as variáveis analisadas, sendo elas: força muscular, tempo de reação, instabilidade funcional, controle neuromuscular dinâmico, saltos e incidência de lesões.

Dos 10 atletas avaliados, seis eram do sexo masculino e quatro do sexo feminino, com idade de 16,8±2,34 (anos); estatura de 1,74±0,10(m) e massa de 69,04±11,37(Kg).

Entre os atletas, 30% treinavam há 4-5 anos; 20% treinavam há 6-7 anos e 50% treinavam há oito anos ou mais. Todos os atletas (100%) competiam mais de quatro vezes por ano, treinavam cinco vezes por semana e, em média, três horas por dia. Além do treinamento técnico específico da esgrima, todos os atletas (100%) realizavam treinamento físico e musculação como parte dos treinos no clube.

Em relação ao uso de proteções ou suportes para prevenir lesões e entorses de tornozelo (como *braces*, bandagens, *aircasts*, entre outros), no momento pré 100% dos atletas não faziam uso deles durante os treinamentos e competições e não houve mudança nesse dado no momento pós.

Os dados referentes às direções da Star Excursion Balance Test (SEBT), do torque concêntrico, razão convencional, razão funcional, tempo de reação e altura no Drop Vertical Jump Test (DVJT) (média ± DP) estão na Tabela 1.

Em relação aos dados do CAIT, na perna da frente no momento pré, em que 80% (n=8) dos atletas apresentaram IFT e 20% (n=2) apresentaram estabilidade. Na perna de trás, no momento pré também não se observou diferenças significativas, sendo que os atletas apresentaram 70% (n=7) de IFT e 30% (n=3) de estabilidade. No momento pós os resultados foram idênticos tanto na perna da frente, quanto na perna de trás. Sendo assim, não foi observada diferença significativa entre os momentos tanto na perna da frente (p=0,25), quanto na perna de trás (p=0,25).

No momento pré intervenção as lesões consideradas para análise foram as relativas ao período da temporada anterior (ano de 2015) até a avaliação pré intervenção. Os atletas apresentaram 12 lesões, sendo 50% (n=6) nos membros superiores; 33,33% (n=4) nos membros inferiores e 16,66% (n=2) na coluna. E no pós intervenção, as lesões registradas como deste período foram as que ocorreram durante as 12 semanas de treinamento, tempo de aplicação da intervenção. Nesse período ocorreram seis lesões. Das seis lesões, 33,33% (n=2) ocorreram nos membros superiores; 50% (n=3) no membros inferiores e 16,66% (n=1) na coluna.

	Pré Intervenção	Pós Intervenção	p
<b>Torque Concêntrico (Nm)</b>			
Inversores	42,60±6,13	36,60±4,53	0,22
Eversores	26,40±2,83	28,90±3,20	0,20
Plantiflexores	66,50±9,57	65,50±10,36	0,88
Dorsiflexores	41,80±3,49	33,40±2,48	0,04*
<b>Tempo de Reação (ms)</b>			
Tibial Anterior	0,15±0,01	0,17±0,04	0,43
Tibial Posterior	0,20±0,05	0,35±0,06	0,11
Fibular Longo	0,30±0,06	0,33±0,05	0,67
Gastrocnêmio Lateral	0,36±0,05	0,42±0,06	0,15
<b>Direções SEBT (cm)</b>			
Anterior	85,26±3,35	93,30±2,65	0,00*
Ântero-lateral	89,10±3,23	99,03±3,33	0,04*
Lateral	89,80±4,53	103,00±4,47	0,03*
Póstero-lateral	86,16±5,04	100,85±5,39	0,02*
Posterior	73,21±5,92	94,18±6,51	0,01*
Póstero-medial	68,80±5,23	83,83±4,45	0,01*
Medial	60,86±4,73	75,63±4,65	0,00*
Ântero-medial	73,36±3,46	84,06±2,98	0,00*
<b>Altura no DVJT (m)</b>			
30cm	25,21±1,41	24,80±1,40	0,73
40cm	26,95±1,46	26,71±1,42	0,81
50cm	27,24±1,40	26,79±1,48	0,70

**Tabela 1.** Direções da Star Excursion Balance Test (SEBT), Torque Concêntrico, Razão Convencional, Razão Funcional, Tempo de Reação e Altura no Drop Vertical Jump Test (DVJT) (média ± DP).

## 4 | DISCUSSÃO

Esse estudo verificou a influência de um programa de treinamento proprioceptivo de 12 semanas sobre o controle neurofuncional e a incidência de lesões e entorses de tornozelo em atletas de esgrima e identificou que o treinamento foi capaz de melhorar o controle neuromuscular dinâmico e diminuir a incidência de lesões.

Em relação aos dados do controle neuromuscular, os escores obtidos na SEBT aumentaram significativamente, do momento pré para o momento pós, em todas as direções. O controle neuromuscular tem um efeito significativo sobre a performance atlética (Hrysomallis *et al.* 2011), por isso é importante evitar ou melhorar esses déficits, principalmente em atletas que estão expostos a lesões frequentemente. A literatura

tem demonstrado que a SEBT é um instrumento adequado para fornecer informações sobre o controle neuromuscular dinâmico dos tornozelos e a melhora na distância alcançada na SEBT é um fator relevante de prevenção de entorses de tornozelo.

Ela tem o objetivo de melhorar o equilíbrio entre os grupos musculares do tornozelo, visto que através dessas oito direções ela consegue estimular todos os músculos do tornozelo. É possível identificar uma maior demanda para os músculos plantiflexores na direção anterior, para os inversores na direção lateral, para os dorsiflexores na direção posterior e para os eversores na direção medial. As demais direções exigem a combinação de mais músculos para melhorar o controle neuromuscular dinâmico.

A incidência de lesão também é um parâmetro válido e clinicamente relevante, para avaliar o efeito de intervenções na área da saúde (Hübscher *et al.*, 2010). No presente estudo, observou-se uma diminuição no número de lesões sofridas pelos atletas do momento pré para o pós. As revisões sistemáticas de Hübscher *et al.* (2010), Schiffan, Ross e Hahne (2015) e Verhagen e Bay (2010) corroboram com os resultados do presente estudo ao demonstrarem que o treino proprioceptivo é eficaz na redução da incidência de lesões em adolescentes e adultos jovens praticantes de atividade esportivas. Os estudos também reforçam que o treinamento proprioceptivo é eficaz, ao constatarem que ocorre redução da taxa de entorse de tornozelo em atividades esportivas, particularmente em atletas com história prévia de lesão no tornozelo.

Em relação aos dados obtidos através do CAIT, pode-se identificar que os atletas possuíam instabilidade de tornozelo nos dois momentos de avaliação, indicando que o treinamento proprioceptivo não foi capaz de promover a estabilidade articular do tornozelo desses atletas.

A partir da busca na literatura (Freeman, Dean e Hanham, 1965; McKeon *et al.*, 2008; Schaefer e Sandrey, 2012; Schiffan, Ross e Hahne, 2015), a expectativa era que após as 12 semanas de treinamento proprioceptivo os atletas conseguissem perceber uma maior estabilidade no tornozelo, no entanto isso não foi observado. O fato de os atletas já apresentarem instabilidade no momento pré intervenção e não terem melhorado após o treino proprioceptivo pode ter contribuído para os déficits apresentados durante os testes, sugerindo um baixo desempenho esportivo.

Esse aspecto é reforçado pela literatura ao constatar que a instabilidade de tornozelo está relacionada com déficits de força de eversores, inversores, dorsiflexores e plantiflexores (Tropp, 1986; Bush, 1996; Hartsell e Spaulding, 1999; Wilkerson, Pinerolla e Caturano, 1997; Hubbard *et al.*, 2007; Fox *et al.*, 2008), além da redução do tempo de reação desses músculos, principalmente do fibular longo (Johnson e Johnson, 1993; Fernandes, Alisson e Hopper, 2000; Vaes, Duquet e Van Gheluwe, 2002). Além desses déficits, o desempenho nos saltos também pode ser prejudicado pela instabilidade de tornozelo, gerando menos potência nos membros inferiores (Caulfield e Garret, 2002a; Caulfield e Garret, 2002b).

No presente estudo os inversores, eversores, dorsiflexores e plantiflexores diminuíram ou não apresentaram diferenças no pico de torque após 12 semanas de

treinamento proprioceptivo e no follow up de três meses. Estudos como de Kaminski *et al.* (2003) e Holme *et al.* (1999) corroboram com os achados do presente estudo. Kaminski *et al.* (2003) investigaram o efeito de seis semanas de treinamento de força combinado com propriocepção em indivíduos com instabilidade funcional e observaram que não houveram diferenças significativas no pico de torque dos eversores entre os grupos. Além disso, Holme *et al.* (1999) também não encontraram diferença significativa entre o grupo intervenção e o grupo controle na força de eversores em indivíduos com entorse recente de tornozelo, após seis semanas e quatro meses de treinamento proprioceptivo.

Além disso, no presente estudo após 12 semanas de treinamento proprioceptivo, o tempo de reação dos músculos avaliados não mudou significativamente do momento pré para o momento pós. O estudo de Sheth *et al.* (1997) corrobora com os achados do presente estudo, visto que não encontrou diferença significativa no tempo de reação do tibial anterior, tibial posterior, fibular longo e flexor longo dos dedos após o treinamento proprioceptivo. Eles aplicaram um programa de treinamento proprioceptivo em adultos saudáveis que durou oito semanas e os participantes deveriam realizar os exercícios todos os dias durante 15 minutos. Os resultados encontrados por Osborne *et al.* (2001), após quatro semanas de treinamento proprioceptivo, também se parecem com os do presente estudo. O tempo de reação do tibial anterior, tibial posterior, fibular longo e flexor longo dos dedos foi avaliado em indivíduos com instabilidade de tornozelo e eles observaram redução significativa apenas no tempo do tibial anterior tanto no grupo intervenção, quanto no grupo controle.

No presente estudo, o desempenho no DVJT de 30cm, 40cm e 50cm não sofreu alterações ou, ainda, a altura atingida nos saltos diminuiu significativamente do momento pré para o pós. O DVJT é um dos saltos mais frequentemente utilizado para avaliar o desempenho em atletas da esgrima (Young, McLean e Ardagna, 1995). Tsolakis, Kostaki e Vagenas (2010) demonstram que existe correlação entre a boa execução dos saltos e a performance dos atletas da esgrima, reforçando que velocidade, força muscular e coordenação neuromuscular são importantes para maximizar a potência dos membros inferiores, principalmente durante a execução do *Lunge* por esses atletas.

## 5 | CONCLUSÕES

O programa de treinamento proprioceptivo, escolhido no presente estudo e aplicado por 12 semanas foi capaz de melhorar o controle neuromuscular dinâmico, além de diminuir a incidência de lesões em atletas da esgrima.

Entretanto, o estímulo gerado por esse treino não foi capaz de aumentar a força de eversores, inversores e plantiflexores, nem de diminuir o tempo de reação dos músculos do tornozelo na execução do *Lunge*. Também não promoveu melhora no

desempenho dos saltos ou aumentou a percepção dos atletas em relação à estabilidade dessa articulação.

Com base nos resultados da pesquisa sugere-se a inclusão do reforço específico dos músculos do tornozelo durante os treinos de musculação dos atletas, visto que eles já apresentavam a percepção de instabilidade prévia ao estudo e a mesma não se modificou com o treino proprioceptivo. Ainda, considerando que o programa de treinamento proprioceptivo, com curta duração (aproximadamente 30 minutos), alcançou êxito no controle neuromuscular dinâmico e na redução da incidência de lesões, preconiza-se a sua aplicação ao longo das temporadas da esgrima.

## REFERÊNCIAS

- Arnold BL, De la Motte S, Linens S, Ross SE. Ankle instability is associated with balance impairments: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*; 41:1048–62, 2009.
- Bottoms L, Greenhalgh A, Sinclair J. Kinematic determinants of weapon velocity during the fencing lunge in experienced épée fencers. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 15;4, 2013.
- Bush KW. Predicting Ankle Sprain. *Journal of Manual e Manipulative Therapy*; 4,2, 1996.
- Caulfield BM, Garrett M. Changes in ground reaction force during jump landing in subjects with functional instability of the ankle joint. *Clin Biomech*;19:617–21, 2002a.
- Caulfield BM, Garrett M. Functional instability of the ankle: differences in patterns of ankle and knee movement prior to and post landing in a single leg jump. *Int J Sports Med*; 23:64–8,2002b.
- Delahunt E, Sweeney L, Chawke M, Kelleher J, Murphy K, Patterson M, Prendiville A. Lower limb kinematic alterations during drop vertical jumps in female athletes who have undergone anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Res*. 30:72–78, 2012.
- Fernandes N, Allison GT, Hopper D. Peroneal latency in normal and injured ankles at varying angles of perturbation. *Clin Orthop*; 375:193–201, 2000.
- Filipa A, Byrnes R, Paterno M, Myer GD, Hewett T. Neuromuscular Training Improves Performance on the Star Excursion Balance Test in Young Female Athlete. *J Orthop Sports Phys Ther*; 40(9): 551–558, 2010.
- Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med*; 37:73–94, 2007.
- Fox J, Docherty CL, Schrader J, Applegate T. Eccentric plantar-flexor torque deficits in participants with functional ankle instability. *J Athl Train*; 43:51-4, 2008.
- Freeman, MAR, Dean MR, Hanham IW. Instability to the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg Br*; 47: 669-77, 1965.
- Geil, MD. The Role of Footwear on Kinematics and Plantar Foot Pressure in Fencing. *Journal of Applied Biomechanics*, 18: 155-162, 2002.
- Gholipour, M, Tabrizi, A, Farahmand, F. Kinematics Analysis of Lunge Fencing Using Stereophotogrametry. *World Journal of Sport Sciences* 1 (1): 32-37, 2008.
- Greenhalgh, A, Bottoms, L, Sinclair, J. Influence of surface on impact shock experienced during a fencing lunge. *Journal of Applied Biomechanics*, 29 (4):463-467, 2012.



- Gutiérrez-Dávila, M., Rojas, F.J., Caletti, M., Antonio, R. and Navarro, E. Effect of target change during the simple attack in fencing. *Journal of Sports Sciences* 31(10): 1100-1107, 2013.
- Gutiérrez-Dávila, M., Zingsem, C, Gutiérrez-Cruz, C, Giles, FJ, Rojas, FJ. Effect of Uncertainty during the Lunge in Fencing. *Journal of Sports Science and Medicine* 13: 66-77, 2014.
- Hale SA, Hertel J, Olmsted-Kramer LC. The effect of a 4-week comprehensive rehabilitation program on postural control and lower extremity function in individuals with chronic ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther.* 37(6):303-11, 2007.
- Hale S, Fergus A, Axmacher R, Kiser K. Bilateral improvements in lower extremity function after unilateral balance training in individuals with chronic ankle instability. *J Athl Train*; 49:181–191, 2014.
- Harmer PA. Getting to the point: injury patterns and medical care in competitive fencing. *Curr Sports Med Rep.*7(5):303-307, 2008.
- Harmer, P. Sports medicine Q & A. *Am. Fence.* 57(4):23, 2007.
- Hartsell HD, Spaulding SJ. Eccentric/concentric ratios at selected velocities for the invertor and evertor muscles of the chronically unstable ankle. *Br J Sports Med*; 33:255–258, 1999.
- Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol*;10:361-74, 2000.
- Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *J Athl Train.* 37(4):364-375, 2002.
- Hertel J, Miller J, Denegar C. Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. *J Sports Rehabil.* 9:104-116, 2000.
- Hiller CE, Refshauge KM, Bundy AC, Herbert RD, Kilbreath SL. The cumberland ankle instability tool: a report of validity and reliability testing. *Arch Phys Med Rehabil.*; 87(9):1235-41, 2006.
- Holme E, Magnusson SP, Becher K, Bieler T, Aagaard P, Kjaer M. The effect of supervised rehabilitation on strength, postural sway, position sense and re-injury risk after acute ankle ligament sprain. *Scand J Med Sei Sports*; 9 (2): 104-9, 1999.
- Hootman, JM, Dick, R, Agel, J. Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives. *Journal of Athletic Training*; 42(2):311–319, 2007.
- Hrysomallis C. Balance ability and athletic performance. *Sports Med*; 41:221-32, 2011.
- Hubbard TJ, Kramer LC, Denegar CR, Hertel J. Contributing factors to chronic ankle instability. *Foot Ankle Int*; 28: 343-55, 2007.
- Hubscher M, Zech A, Pfeifer K, Hansel F, Vogt L, Banzer W. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc*; 42:413-21, 2010.
- Hupperets MD, Verhagen EA, van Mechelen W. Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. *Br Med J.*; 2009a.
- Johnson MB, Johnson CL. Electromyographic response of peroneal muscles in surgical and nonsurgical injured ankles during sudden inversion. *J Orthop Sports Phys Ther*; 18: 497–501, 1993.
- Kaminski TW, Buckley BD, Powers ME, Hubbard TJ, Ortiz C. Effect of strength and proprioception training on eversion to inversion strength ratios in subjects with unilateral functional ankle instability. *Br J Sports Med.*; 37(5):410–5,2003.
- Leis AA, e Trapani VC. *Atlas of eletromiography.* Oxford, NY. Oxford University Press, 2000.

- McHugh MP, Tyler TF, Mirabella MR, Mullaney MJ, Nicholas SJ. The effectiveness of a balance training intervention in reducing the incidence of noncontact ankle sprains in high school football players. *Am. J. Sports Med.* 35:1289-1294, 2007.
- McGuine TA, Keene JS. The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. *Am J Sports Med*; 34(7):1103–11, 2006.
- McKeon PO, Hertel J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, Part I: Can deficits be detected with instrumented testing. *J Athl Train.*; 43(3):293-304, 2008.
- McKeon PO, Ingersoll CD, Kerrigan DC, Saliba E, Bennett BC, Hertel J. Balance Training Improves Function and Postural Control in Those with Chronic Ankle Instability. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 40,10:1810–1819, 2008.
- Mohammadi, F. Comparison of 3 preventive methods to reduce the recurrence of ankle inversion sprains in male soccer players. *Am. J. Sports. Med.* 35(6):922-926, 2007.
- Noronha M, Refshauge KM, Kilbreath SL, Figueiredo VG. Cross-cultural adaptation of Brazilian-Portuguese version of the Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT). *Disabil Rehabil*;30(26):1959-65, 2008.
- Osborne MD, Chou L, Laskowski ER, Smith J, Kaufman, K. R. The effect of ankle disk training on muscle reaction time in subjects with a history of ankle sprain. *American Journal of Sports Medicine*, 29: 627–632, 2001.
- Peres MM, Cechini L, Pacheco I, Pacheco AM. Efeitos do Treinamento Proprioceptivo na Estabilidade do Tornozelo em Atletas de Voleibol. *Rev Bras Med Esporte*, 2014.
- Poulis J, Chatzis S, Christopoulou K, Tsolakis C. Isokinetic strength during knee flexion and extension in elite fencers. *Perceptual and Motor Skills*, 108, 949-961, 2009.
- Redondo, JC, Alonso, CJ, Sedano, S, de Benito, AM. Effects of a 12-week strength training program on experienced fencers' movement time. *J Strength Cond Res* 28(12): 3375–3384, 2014.
- Redondo, JC; Alonso, CJ; Sedano S; De Benito, AM. Validación de un Protocolo para la Medición del Tiempo de Reacción y Tiempo de Movimiento en Esgrima. *Motricidad. European Journal of Human Movement*; 30: 13-22, 2013.
- Schiftan GS, Ross LA e Hahne AJ. The effectiveness of proprioceptive training in preventing ankle sprains in sporting populations: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*; 18:238–244, 2015.
- Sheppard JM, Young WB. (2006).Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*; 24(9): 919 – 932, 2006.
- Sheth P, Yu B, Laskowski ER, An KN. Ankle disk training influences reaction times of selected muscles in a simulated ankle sprain. *Am J Sports Med*; 25: 538-43, 1997.
- Stewart SL, Kopetka B. The kinematic determinants of speed in the fencing lunge. *Journal of Sports Sciences*. 2005.
- Taube W, Gruber M, Gollhofer A. Spinal and supraspinal adaptations associated with balance training and their functional relevance. *Acta Physiol*; 193:101–16, 2008.
- Tsolakis C, Bogdanis GC, Nikolaou A, Zacharogiannis E. Influence of type of muscle contraction and gender on postactivation potentiation of upper and lower limb explosive performance in elite fencers. *J Sports Sci Med* 10: 577–583, 2011.
- Tsolakis C, Kostaki E, Vagenas G. Anthropometric, flexibility, strength-power, and sport-specific Correlates in elite fencing. *Percept Mot Skills* 110:1015–1028, 2010.

Tsolakis C, Vagenas G. Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite and sub-elite fencers. *J Hum Kinetics* 23: 89–95, 2010.

Tropp H. Pronator muscle weakness in functional instability of the ankle joint. *Int J Sports Med* 7:291–294, 1986.

Turner A, Miller S, Stewart P, Cree J, Ingram R, Dimitriou L, Moody J, Kilduff L. Strength and conditioning for fencing. *Strength Cond. J*; 35: 1–9, 2013.

Vaes P, Duquet W, Van Gheluwe B: Peroneal reaction times and eversion motor response in healthy and unstable ankles. *J Athl Train*; 37:475-80, 2002.

Verhagen EA, Bay K. Optimising ankle sprain prevention: a critical review and practical appraisal of the literature. *Br J Sports Med*; 44(15):1082–1088, 2010.

Wilkerson GB, Pinerola JJ, Caturano RW. Invertor vs. evertor peak torque and power deficiencies associated with lateral ankle ligament injury. *J Orthop Sports Phys Ther*; 26:78–86, 1997.

Wikstrom EA, Naik S, Lodha N, Cauraugh JH. Balance capabilities after lateral ankle trauma and intervention: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*; 41:1287–95, 2009.

Yiou E, Do M. In Fencing, Does Intensive Practice Equally Improve the Speed Performance of the Touche when it is Performed Alone and in Combination with the Lunge? *Int J Sports Med*; 21(02):122,126, 2000.

Young W, McLean B, Ardagna J. Relationship between strength qualities and sprinting performance. *J Sports Med Phys Fitness*; 35(1):13-9, 1995.

Zemper ED, Harmer PA. Fencing. In D.J. Caine, C.G. Caine, & K.J. Lindner (Eds.), *Epidemiology of sports injuries* (pp. 186-195). Champaign, IL: Human Kinetics, 1996.

Zech A, Hubscher M, Vogt L, Banzer W, Hansel F, Pfeifer K. Neuromuscular training for rehabilitation of sports injuries: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc*; 41:1831–41, 2009.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Larissa Louise Campanholi** : Mestre e doutora em Oncologia (A. C. Camargo Cancer Center).

Especialista em Fisioterapia em Oncologia (ABFO).

Pós-graduada em Fisioterapia Cardiorrespiratória (CBES).

Aperfeiçoamento em Fisioterapia Pediátrica (Hospital Pequeno Príncipe).

Fisioterapeuta no Complexo Instituto Sul Paranaense de Oncologia (ISPON).

Docente no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE).

Coordenadora do curso de pós-graduação em Oncologia pelo Instituto Brasileiro de Terapias e Ensino (IBRATE).

Diretora Científica da Associação Brasileira de Fisioterapia em Oncologia (ABFO).

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-52-9



9 788585 107529