

# Fundamentos e Práticas da Fisioterapia 6

**Bárbara Martins Soares  
Larissa Louise Campanholi  
(Organizadoras)**



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Bárbara Martins Soares  
Larissa Louise Campanholi  
(Organizadoras)

# Fundamentos e Práticas da Fisioterapia 6

Atena Editora  
2019

2019 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  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
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 Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
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  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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 6 [recurso eletrônico] /  
Organizadoras Bárbara Martins Soares, Larissa Louise  
Campanholi. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. –  
(Fundamentos e Práticas da Fisioterapia; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-153-4

DOI 10.22533/at.ed.534190703

1. Fisioterapia. I. Soares, Bárbara Martins. II. Campanholi,  
Larissa Louise.

CDD 615.82

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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 mais conhecimento para um tratamento eficaz. Atualmente a fisioterapia tem tido repercussões significativas, sendo citada frequentemente nas mídias, demonstrando sua importância e relevância. Há diversas especialidades reconhecidas pelo Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO): 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, 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 realizar conduta fisioterapêutica baseada em evidências científicas, ou seja, analisar o resultado dos estudos e aplicar em sua prática clínica. Neste volume 6, apresentamos a você artigos científicos relacionados à educação em fisioterapia em acupuntura, aquática, em oncologia, traumato-ortopédica e em osteopatia.

Boa leitura.

Larissa Louise Campanholi e Bárbara Martins Soares Cruz.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

#### A EFICÁCIA DA TERAPIA MANUAL NO TRATAMENTO DA CERVICALGIA UM RELATO DE CASO

Ana Paula Moreira Furtado  
Sayuri Jucá Gonçalves  
Amanda Portela do Prado  
Glaucineide Pereira da Silva  
Karla Sabrina Leite Moreira  
Vivian Bertoldo dos Santos  
Sabrina Kelly Matos de Freitas  
Alisson Gomes Fernandes  
Maria Juliana Dourado Teófilo  
Edla Romão Façanha  
Patrícia Dandara dos Santos Sousa  
Pedro Pinheiro de Queiroz Neto  
Patricia da Silva Taddeo  
Marcia Maria Gonçalves Felinto Chaves  
Paulo Fernando Machado Paredes  
Josenilda Malveira Cavalcanti

**DOI 10.22533/at.ed.5341907031**

### **CAPÍTULO 2 ..... 7**

#### A FISIOTERAPIA APÓS A MASTECTOMIA AUMENTA A AMPLITUDE DE MOVIMENTO, REDUZ A INCAPACIDADE E DOR

Fernanda Bispo de Oliveira  
Cássia Giulliane Costa Santos  
Jader de Farias Neto  
Walderi Monteiro da Silva Júnior  
Mariana Tirolli Rett

**DOI 10.22533/at.ed.5341907032**

### **CAPÍTULO 3 ..... 17**

#### A FISIOTERAPIA AQUÁTICA E OS BENEFÍCIOS CAUSADOS EM PACIENTES COM FIBROMIALGIA

Antonia Gecileuda Nascimento Freitas  
Maria Augusta Amorim Franco de Sá  
Marina Carvalho Magalhães Araújo  
Marylia Araújo Milanêz  
Samara Soares Rosa  
Waldeck Pessoa da Cruz Filho

**DOI 10.22533/at.ed.5341907033**

**CAPÍTULO 4 ..... 24**

**A INTERVENÇÃO DA ACUPUNTURA NO TRATAMENTO DE LOMBALGIA**

Sayuri Jucá Gonçalves  
Ana Paula Moreira Furtado  
Amanda Portela do Prado  
Glaucineide Pereira da Silva  
Karla Sabrina Leite Moreira  
Vivian Bertoldo dos Santos  
Sabrina Kelly Matos de Freitas  
Alisson Gomes Fernandes  
Maria Juliana Dourado Teófilo  
Edla Romão Façanha  
Patrícia Dandara dos Santos Sousa  
Pedro Pinheiro de Queiroz Neto  
Josenilda Malveira Cavalcanti  
Patricia da Silva Taddeo  
Marcia Maria Gonçalves Felinto Chaves  
Paulo Fernando Machado Paredes

**DOI 10.22533/at.ed.5341907034**

**CAPÍTULO 5 ..... 30**

**A UTILIZAÇÃO DA LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DO PÉ DIABÉTICO**

Alessandra Riniere Araújo Sousa  
Carla Valéria Silva Oliveira  
Maria Augusta Amorim Franco de Sá

**DOI 10.22533/at.ed.5341907035**

**CAPÍTULO 6 ..... 37**

**ANÁLISE DO NÍVEL DA DOR CAUSADA PELO ESTRESSE EM PRESBÍTEROS (CRIAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE TERAPIA MANUAL)**

Nathalia de Barros Peixoto  
Giane Dantas de Macedo Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.5341907036**

**CAPÍTULO 7 ..... 54**

**ASSOCIAÇÃO DA ANSIEDADE COM A SÍNDROME DA FIBROMIALGIA EM PACIENTES ATENDIDOS NO SETOR DE FISIOTERAPIA AQUÁTICA DA CLÍNICAS INTEGRADAS GUAIRACÁ – ESTUDO TRANSVERSAL**

Jaqueline Antoneli Rech  
Elizandra Aparecida Caldas da Cruz  
Camila Kich  
Claudia Bernardes Maganhini  
Simone Mader Dall’Agnol  
Franciele Aparecida Amaral

**DOI 10.22533/at.ed.5341907037**

**CAPÍTULO 8 ..... 63**

DIFERENÇA CLÍNICA ENTRE DRY NEEDLING E ACUPUNTURA NOS DIFERENTES TRATAMENTOS FISIOTERAPÊUTICOS

Clara Beatriz Torres Maciel  
Luana Feitosa Calado  
Maytta Rochelly Lopes da Silva  
Náthaly Thays Silva Farias  
João Paulo Maciel Cavalcanti de Albuquerque

**DOI 10.22533/at.ed.5341907038**

**CAPÍTULO 9 ..... 70**

EFEITO DA BANDAGEM ELÁSTICA TERAPÊUTICA NAS ALGIAS LOMBARES: REVISÃO SISTEMÁTICA

Míriam Alves Silva  
Gabriel Mauriz de Moura Rocha  
Ionara Pontes da Silva  
Carolyne Carvalho Caxias  
Margarete Lopes Riotinto

**DOI 10.22533/at.ed.5341907039**

**CAPÍTULO 10 ..... 83**

EFFECTS OF THE COMBINATION OF LOW-LEVEL LASER THERAPY AND SHORTWAVE DIATHERMY FOR THE TREATMENT OF NONSPECIFIC LOW BACK PAIN - A RANDOMIZED, DOUBLE-BLIND, SHAM-CONTROLLED PILOT STUDY

Leandro Henrique Grecco  
Diogo Correa Maldonado  
Luiz Augusto Miziara Ribeiro  
Diogo Bernardo Cavalcanti de Arruda  
Giuliano Roberto Gonçalves  
Adriano Rodrigues Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.53419070310**

**CAPÍTULO 11 ..... 95**

EFICÁCIA DA MANIPULAÇÃO ARTICULAR NO TRATAMENTO DA CERVICALGIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Ana Carolina de Oliveira Brito Santos  
Roberta Lima Monte Santo  
Gabriela Silva Barros  
Henrique de Jesus Dias  
Cláudia Jeane Claudino de Pontes Miranda

**DOI 10.22533/at.ed.53419070311**

**CAPÍTULO 12 ..... 106**

HOUE VARIAÇÃO DE TEMPERATURA SECUNDÁRIA À APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE AGULHAMENTO PARA RECUPERAÇÃO DE FADIGA MUSCULAR AGUDA PERIFÉRICA? UM ESTUDO PILOTO

Gabriel Barreto Antonino  
Ana Paula de Lima Ferreira  
Jéssica Leite Reis Barbosa  
Débora Kristinni Vieira Barbosa  
Eduardo José Nepomuceno Montenegro  
Alberto Galvão de Moura Filho  
Horianna Cristina Silva de Mendonça  
Kennedy Freitas Pereira Alves  
Françóis Talles Medeiros Rodrigues  
Maria das Graças Rodrigues de Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.53419070312**

**CAPÍTULO 13 ..... 117**

INFLUÊNCIA AGUDA DA MONOBRA OSTEOPÁTICA NO LIMIAR DE DOR DA COLUNA VERTEBRAL TORÁCICA

Fábio Firmino de Albuquerque Gurgel  
Isabela Pinheiro Cavalcanti Lima  
Ellen Rafaela da Costa Silva  
Thayane Suyane de Lima  
Victória Maria Maia Oliveira Rebouças  
Moisés Costa do Couto

**DOI 10.22533/at.ed.53419070313**

**CAPÍTULO 14 ..... 129**

OS EFEITOS DO KINESIO TAPING® NA RESISTÊNCIA À FADIGA DOS FLEXORES DO COTOVELO: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO E RANDOMIZADO

Rafael Limeira Cavalcanti  
Yanka de Miranda Silva  
Ivanna Fernandes dos Santos  
Karinna Sonálya Aires da Costa  
Rodrigo Marcel Valentim da Silva  
Patrícia Froes Meyer

**DOI 10.22533/at.ed.53419070314**

**CAPÍTULO 15 ..... 142**

INFLUÊNCIA DA CINESIOTERAPIA LABORAL NA REDUÇÃO DA DOR OSTEOMUSCULAR EM DOCENTES

Ariany Franciely Fonseca Renó  
Gislene Guimarães Garcia Tomazini

**DOI 10.22533/at.ed.53419070315**

**CAPÍTULO 16 ..... 151**

PERCEPÇÃO DO LIMIAR DE DOR APÓS MANIPULAÇÃO OSTEOPÁTICA DA ARTICULAÇÃO ATLANTO-AXIAL

Fábio Firmino de Albuquerque Gurgel  
Isabela Pinheiro Cavalcanti Lima  
Maria Irany Knackfuss  
Thayane Suyane de Lima  
Natyane Melo da Silva  
Gislainy Luciana Gomes Câmara  
Moisés Costa do Couto

**DOI 10.22533/at.ed.53419070316**

**CAPÍTULO 17 ..... 165**

PREVALÊNCIA DAS ALTERAÇÕES OSTEOMUSCULARES EM TRABALHADORES DE UMA EMPRESA DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

Henrique Toledo Silva Campos  
Victor Barbosa Nascimento  
Camila Correia Dias  
Denise de Souza Pereira  
Maria de Fátima Albuquerque Sousa  
Luana Rosa Gomes Torres  
Renata Cardoso Couto  
Érika Rosângela Alves Prado

**DOI 10.22533/at.ed.53419070317**

**CAPÍTULO 18 ..... 174**

REABILITAÇÃO VESTIBULAR EM IDOSOS: PREVENINDO AS QUEDAS OCASIONADAS PELA TONTURA

Leonora Oliveira Leite  
Ana Karla Pereira Azevedo  
Alan Alves de Souza  
Mateus Kaled Teles Albuquerque  
Guilherme Douglas Braga de Sousa  
Paulo Fernando Machado Paredes  
Patricia da Silva Taddeo

**DOI 10.22533/at.ed.53419070318**

**CAPÍTULO 19 ..... 179**

RECURSOS CINESIOTERAPÊUTICOS E MANUAIS APLICADOS EM PACIENTE COM OSTEOPOROSE LOMBAR E LOMBALGIA: UM RELATO DE CASO

Thayná da Silva Lima  
Thayane Gabriele Lopes Juvenal  
Amanda Portela do Prado  
Matheus Kiraly Neris Lopes  
Guilherme Douglas Braga de Sousa  
Mateus Kaled Teles Albuquerque  
Vera Lúcia Santos Almeida  
Anakira Suiane Lopes de Almeida  
Josenilda Malveira Cavalcanti  
Rinna Rocha Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.53419070319**

**CAPÍTULO 20 ..... 185**

RECURSOS FISIOTERAPÊUTICOS NO MANEJO DA DOR ONCOLÓGICA EM PACIENTES COM CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA

Caroline Ferreira  
Jonas Aléxis Skupien  
Simone Medianeira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.53419070320**

**CAPÍTULO 21 ..... 194**

RECURSOS TERAPÊUTICOS PARA O ALÍVIO DA DOR NAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Josyanne da Silva Soares  
Danillo Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.53419070321**

**CAPÍTULO 22 ..... 201**

TERAPIA MANUAL E CINESIOTERAPIA APLICADAS EM PACIENTE COM GONARTROSE: UM RELATO DE CASO

Klivia Marcelino Pordeus Costa  
Karina Kelly Silva Jeronimo  
Elvira Maria Magalhães Martins  
Nayanne Ferreira de Sousa  
Josenilda Malveira Cavalcante  
Rinna Rocha Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.53419070322**

**CAPÍTULO 23 ..... 206**

TRATAMENTO DOS SINTOMAS DA CHIKUNGUNYA COM AURICULOACUPUNTURA: ESTUDO PILOTO

Fernando Leonel da Silva  
Jaqueline Leite Batista  
Iaponan Macedo Marins Filho  
Lígia Tomaz de Aquino  
Dayvson Diogo de Santana Silva  
José Luiz Gomes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.53419070323**

**CAPÍTULO 24 ..... 219**

ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NEUROMUSCULAR EM PACIENTES ADMITIDOS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Antonia Gecileuda Nascimento Freitas  
Altevir Alencar Filho  
Eric da Silva  
Maria Augusta Amorim Franco de Sá  
Saulo Araújo de Carvalho  
Waldeck Pessoa da Cruz Filho

**DOI 10.22533/at.ed.53419070324**

**SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 231**

## HOUVE VARIAÇÃO DE TEMPERATURA SECUNDÁRIA À APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE AGULHAMENTO PARA RECUPERAÇÃO DE FADIGA MUSCULAR AGUDA PERIFÉRICA? UM ESTUDO PILOTO

### **Gabriel Barreto Antonino**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Fisioterapia  
Recife – Pernambuco

### **Ana Paula de Lima Ferreira**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Fisioterapia  
Recife – Pernambuco

### **Jéssica Leite Reis Barbosa**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Fisioterapia  
Recife – Pernambuco

### **Débora Kristinni Vieira Barbosa**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Fisioterapia  
Recife – Pernambuco

### **Eduardo José Nepomuceno Montenegro**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Fisioterapia  
Recife – Pernambuco

### **Alberto Galvão de Moura Filho**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Fisioterapia  
Recife – Pernambuco

### **Horianna Cristina Silva de Mendonça**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Fisioterapia  
Recife – Pernambuco

### **Kennedy Freitas Pereira Alves**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Fisioterapia

Recife – Pernambuco

### **François Talles Medeiros Rodrigues**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Fisioterapia  
Recife – Pernambuco

### **Maria das Graças Rodrigues de Araújo**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Fisioterapia  
Recife – Pernambuco

**RESUMO:** Objetivo: Identificar se houve variação da temperatura corporal, avaliada por imagem termografia infravermelha (ITI), secundária à aplicação da acupuntura (AC) e *dry needling* (DN) para recuperação da fadiga muscular aguda periférica (FAP) induzida por contração isométrica voluntária (CIV). Métodos: Estudo piloto do tipo ensaio clínico controlado e randomizado, com 15 voluntários divididos em três grupos: Acupuntura (GAC; n=5), aplicação de 6 agulhas em acupontos específicos no membro superior não dominante; *Dry Needling* (GDN; n=5), aplicação de 6 agulhas no bíceps braquial não dominante; Controle (GC; n=5), voluntários permaneceram em repouso absoluto. O estudo possuiu 4 etapas, nas quais, a temperatura da superfície corporal foi avaliada pela ITI da seguinte forma: voluntários em repouso, após o exercício 01 (80% CIVM), após a intervenção e após o exercício 02(80%

CIVM). Resultados: A imagem por termografia infravermelha não mostrou resultados significativos no que se remete a variação de temperatura secundária a aplicação das técnicas de AC e DN para recuperação de fadiga muscular aguda periférica ( $p \leq 0,05$ ). Conclusão: A ITI não foi eficaz na detecção de variações significativas de temperatura secundárias às técnicas de AC e DN. Hipotetiza-se que devido às variações de temperatura pós exercício, controle de variáveis relacionadas à temperatura e a amostra reduzida, não foi possível obter resultados satisfatórios. Faz-se necessário a continuação e adequação do estudo para resultados mais significativos.

**PALAVRAS CHAVE:** agulhamento; recuperação de fadiga muscular; termografia.

**ABSTRACT:** Objective: To identify if there was a variation of body temperature, evaluated by infrared thermography (IT), secondary to the application of acupuncture (AC) and dry needling (DN) for recovery of peripheral acute muscle fatigue induced by voluntary isometric contraction (VIC). Methods: A randomized controlled clinical trial with 15 volunteers divided into three groups: Acupuncture (ACG;  $n = 5$ ), application of six needles to specific acupoints in the non-dominant upper limb; Dry Needling (DNG;  $n = 5$ ), application of 6 needles in the non-dominant brachial biceps; Control (GC;  $n = 5$ ), volunteers remained at rest. The study had four stages, in which body surface temperature was assessed by IT as follows: volunteers at rest, after exercise 01 (80% maximum VIC), after the intervention and after exercise 02 (80% maximum VIC). Results: Infrared thermography did not show significant results in terms of temperature variation secondary to the application of AC and DN techniques for recovery of acute peripheral muscle fatigue ( $p \leq 0.05$ ). Conclusion: IT was not effective in detecting significant temperature variations secondary to AC and DN techniques. It is hypothesized that due to post-exercise temperature variations, control of variables related to temperature and the reduced sample, it was not possible to obtain satisfactory results. It is necessary the continuation and adequacy of the study for more significant results.

**KEYWORDS:** needling; fatigue recovery; thermography

## 1 | INTRODUÇÃO

Desde 1980 a eletromiografia (EMG) é a principal técnica na avaliação da fadiga muscular pois permite estimá-la com base no sinal elétrico registrado dos músculos durante sua ativação. Devido ao desenvolvimento tecnológico, existem novos métodos para sua avaliação que podem ser usados para melhorar a segurança ocupacional e saúde como, a termografia por infravermelho. Este recurso tem sido amplamente utilizado devido a eficiência, segurança e o baixo custo, exibindo ser uma ferramenta útil para detecção e localização de trocas térmicas caracterizadas por aumento ou diminuição da temperatura da superfície da pele (Bartuzi *et al.*, 2012).

A imagem por termografia infravermelha (ITG) é uma imagem não irradiante que não necessita utilizar-se do contato cutâneo com o paciente, a qual pode ser usado para monitorar a temperatura da pele. Para utilizar a câmera termográfica do tipo não

resfriada (há modelos em que seu resfriamento é feito por nitrogênio líquido) exista um fenômeno denominado aclimatação, que é uma normalização da temperatura ambiente aos corpos presentes que emitem radiação infravermelha, como seres humanos e equipamentos eletrônicos (Quesada, 2017). Desta forma é capaz de detectar condições inflamatórias associadas com diferentes anormalidades patológicas, incluindo lesões músculo-esqueléticas, pois ocorre o aumento do fluxo sanguíneo na região, inferindo-se que a ITI pode ser um novo método possível para avaliação da fadiga (Al-Nakhli *et al.*, 2012; Bartuzi *et al.*, 2012; Sanchis-Sánchez *et al.*, 2014).

O efeito do aumento da temperatura muscular devido à produção de calor em processos metabólicos é comumente considerado durante esforço dinâmico. Pesquisas sobre temperatura muscular referem-se principalmente a questões associadas à análise da influência da temperatura muscular antes e após exercício físico, relação com temperatura ambiente e à força e fadiga muscular (Al-Nakhli *et al.*, 2012; Bartuzi *et al.*, 2012; Quesada *et al.*, 2015).

Classicamente a fadiga muscular é definida como uma diminuição reversível da força contrátil que ocorre depois de longa duração ou repetida atividade muscular. Manifesta-se a partir de diversas origens, tais como alterações no sistema nervoso central, neuromuscular, distúrbios endócrinos, modificações fisiológicas como fluxo sanguíneo, concentrações iônicas intracelulares e extracelulares (Bartuzi *et al.*, 2012; Hadžić *et al.*, 2015; Meduri *et al.*, 2016).

No que se à prática terapêutica para redução de fadiga e recuperação muscular, a acupuntura (AC) tem sido amplamente utilizada para melhorar o treinamento da força, acelerar a recuperação dos treinos e danos, alcançar melhores condições fisiológicas e recuperar a fadiga muscular aguda (Lin *et al.*, 2009; Garlanger *et al.*, 2017). A acupuntura na atuação médica ocidental é mais recente e tem embasamento nos princípios da medicina baseada em evidências. Todavia, a modalidade de tratamento da Medicina Tradicional Chinesa (MTC), aplicada em sua forma original influencia várias funções do corpo há aproximadamente 2500 anos. Essa técnica envolve a inserção de agulhas em pontos específicos do corpo, movimentando o fluxo energético ( $QI$ ) fluindo através de vias especiais do corpo, chamados de meridianos (Zhao, 2008; Action, 2009; Urroz *et al.*, 2013).

A técnica *dry needling* (DN) utiliza uma agulha de filamento sólido, tal como utilizado na prática de AC, sendo a técnica baseada nos princípios da medicina ocidental, onde o tratamento minimamente invasivo estimula as reações específicas no tecido alvo para o seu efeito terapêutico como por exemplo, o alívio da dor, sem o uso de qualquer medicamento (Cagnie *et al.*, 2013; Brady *et al.*, 2014; Casanueva *et al.*, 2014). O DN tem sido aplicado nos últimos anos pelos profissionais de saúde, devido ao efeito positivo sobre a dor músculo esquelética, aumentando a amplitude de movimento, e melhorando a qualidade de vida. No entanto, a literatura científica, em sua maioria, está focada na utilização do DN na síndrome de dor miofascial atuando sobre os pontos-gatilho miofasciais (PGM) e não ao seu uso para redução de fadiga

ou recuperação muscular (Ong e Claydon, 2014; Gattie *et al.*, 2017).

Poucos estudos são dedicados a alterações a temperatura nos músculos como resultado do esforço muscular isométrico em baixos níveis de carga. Da mesma forma estudos que investigam os efeitos do DN em comparação a AC, embora ambas sejam aplicadas rotineiramente na prática clínica. Considerando a importância da atuação fisioterapêutica e a escassez de estudos sobre o tema, este trabalho tem como objetivo identificar se houve variação da temperatura corporal avaliada pela ITI secundária à aplicação da AC e do DN para recuperação da fadiga muscular aguda periférica (FAP) induzida por exercício de contração isométrica voluntária máxima (CIVM).

## 2 | METODOLOGIA

### Amostra e Considerações éticas

Estudo piloto, tipo ensaio clínico controlado e randomizado, com amostra de 15 indivíduos alocados aleatoriamente em três grupos com auxílio do *website* [www.randomization.com](http://www.randomization.com): grupo Acupuntura (GAC; n=5), aplicação de seis agulhas em acupontos específicos no membro superior não dominante; grupo Dry Needling (GDN; n=5), aplicação de seis agulhas dispostas no bíceps braquial não dominante; grupo controle (GC; n=5), voluntários permaneceram em repouso absoluto. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco sob parecer 2.419.094, conforme Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, que trata o Código de Ética para pesquisa em seres humanos.

### Critérios de Inclusão

Indivíduos do sexo masculino, saudáveis e não praticantes de atividade física com faixa etária entre 18 e 35 anos de idade. Foram recrutados membros da comunidade da UFPE (funcionários, professores e estudantes) através de contato telefônico e em cartazes afixados na UFPE, nos quais os mesmos foram informados do objetivo da pesquisa e convidados a participarem desta.

### Critérios de Exclusão

Indivíduos em uso de suplementação alimentar; lesões articulares ou ósseas no membro estudado e ulcerações ou feridas na região de aplicação das agulhas, problemas de ordem metabólica e em uso de terapia hormonal; ingestão de cafeína nas duas horas que antecederam o estudo; presença de pontos de gatilho miofasciais nas áreas da técnica de DN; Índice de Massa Corpórea (IMC) entre 18,5 e 30,5.

### Preparação do voluntário

Após explanação e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foi iniciada a coleta de dados do voluntário. Inicialmente, foi aplicado um

Formulário de Perfil Sócio Antropométrico registrando peso, altura, IMC dos voluntários; data e horário da coleta de dados, pressão arterial e elegibilidade do indivíduo para a pesquisa.

Para posicionar corretamente o membro superior, foi utilizado um goniômetro manual simples da marca Carci®. Os voluntários, sem camisa, deitaram em uma maca, de braços articulados, com abdução de ombro e flexão de cotovelo a 90°, permanecendo apoiado em um dos braços da maca.

### **Imagem por termografia de infravermelho**

A câmera foi fixada por um tripé adaptado com lente voltada perpendicularmente para a vista lateral do bíceps braquial (região de interesse [RI]) do voluntário na distância de um metro. De acordo com Quesada (2017) juntamente ao Protocolo de Glamorgan para Captação e Avaliação de Imagens Térmicas (Ammer, 2008), a ITI foi gravada numa câmera termográfica (marca FLIR® Modelo E40bx), não resfriada, com padrão de emissividade de 0,98, utilizada para monitorar a temperatura da superfície corporal humana da RI (vista anterior do bíceps braquial delimitada de forma elipsoide; Figura 01). A temperatura foi avaliada pela ITIV em quatro momentos: Teste 0 (basal), Teste 01, Teste 02 e Teste 03.

### **Indução da Fadiga Muscular Aguda Periférica**

A partir de 30% de uma contração voluntária máxima é possível a instalação de fadiga muscular (Bartuzi *et al.*, 2012). Na indução da fadiga na musculatura testada, foi utilizada uma carga com 50% do maior valor do teste de Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM) e para interromper a contração, foi estipulado 30% da CIVM como Ponto de Falha do Exercício (PFE). Teste realizado com uma Célula de Carga Rígida (Formato S) da marca Miotec® acoplado ao Eletromiógrafo Miotool, da marca Miotec® com *feedback* para o computador de análise e para o monitor posicionado para o voluntário.

A delimitação da carga foi feita a partir do teste de Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM), realizado na mesma posição da coleta de dados. Feitas de três a cinco contrações isométricas máximas de no máximo três segundos com um minuto de intervalo entre elas. O maior valor dentre as contrações foi escolhido, e então definida a carga dos Exercícios (50% da CIVM) e PFE (30% da CIVM) (Tesch e Karlsson, 1977). Após o teste de CIVM o voluntário repousou por 10 minutos para aclimatação e calibração da câmera termográfica (Quesada, 2017).

Realizadas duas séries de contrações intermitentes para captação da frequência média da EMG em dois momentos distintos (Exercícios 01 e 02). Para cada contração, o voluntário foi orientado a executá-la até 50% da CIVM controlada por *feedback* visual (10 segundos de sustentação e 5 segundos de relaxamento). O mesmo cessou as contrações quando não conseguiu manter 30% da CIVM (PFE). Os intervalos foram analisados, posteriormente, para determinação da fadiga muscular periférica e sua

possível recuperação.

## Procedimentos

Na aplicação das agulhas de Acupuntura (filiformes descartáveis de 0,25x40 milímetros de comprimento da marca DongBang®) foram selecionados os acupontos, agulhados na seguinte ordem: Intestino Grosso (IG1; *Hegu*), Triplo Aquecedor (TA5; *Waiguan*), IG10 (*Shousanli*), IG11 (*Quchi*), IG14 (*Binao*) e Vesícula Biliar (VB21; *Jianjing*). Usichenko *et al.* (2009), apresentam estes pontos de AC como os de maiores valores no aumento de temperatura e conseqüente redução de fadiga no membro superior.

Segundo um livro texto básico de AC (Wen, 1985) para aplicação da técnica, foram localizados cada ponto citado, anteriormente, com o auxílio da medida *tsun*, que corresponde a medida interfalangiana da falange medial do voluntário ou do seu polegar, esta medida é única para cada um dos voluntários. A direção da agulha foi de 90° em relação à sua superfície cutânea e a profundidade da inserção variou com a localização topográfica de cada ponto.

Na técnica de DN foram inseridas seis agulhas (filiformes descartáveis de 0,25x40 milímetros de comprimento da marca DongBang®) na região bicipital do voluntário: uma no centro do ventre muscular, duas dois centímetros abaixo e acima da que foi primeiro aplicada e duas nos tendões, sendo uma aplicada proximalmente (tendão da cabeça longa do bíceps) e outra distalmente (tendão da inserção) e uma última no retináculo bicipital.

Este posicionamento justifica-se por não ser utilizado no tratamento de PGM, mas sim, na tentativa da criação de um novo protocolo para o alívio dos sintomas da fadiga aguda periférica. Portanto, sua localização topográfica baseia-se na anatomia do bíceps braquial e no desvio da aplicação diretamente sobre os PGM.

As técnicas de AC, DN e repouso (padrão ouro para recuperação de fadiga) foram feitas nos mesmos momentos em cada grupo: pós Exercício 01. Deste modo, foram comparados os efeitos de cada recurso imediatamente após a indução de fadiga. Para a aplicação das técnicas citadas anteriormente os pesquisadores passaram por treinamento prévio para sua familiarização e redução de possíveis vieses de aplicação.

Protocolo de indução de FAP e coleta de dados

I. Teste 0 (*Baseline*): ITIV;

II. Exercício 01: Será iniciado o exercício com 50% da CIVM e 30% para PFE, monitorados por um avaliador a partir do *feedback* lido no monitor do computador de análise;

III. Teste 01: ITIV;

IV. Intervenção: Serão dados 10 minutos de repouso imediatamente após o exercício para reduzir confundimento de temperaturas pela câmara termográfica, e será realizado a intervenção por um tempo de 30 minutos, sendo estas a

acupuntura ou agulhamento seco. O repouso, para o grupo controle, também será realizado em 30 minutos, resultando em um repouso prolongado (40 minutos);

V. Teste 02: ITIV;

VI. Exercício 02: Novamente, será iniciado o exercício com 50% da CIVM e 30% para PFE, monitorados por um avaliador a partir do *feedback* lido no monitor do computador de análise;

VII. Teste 03: ITIV.

### Análise de dados

Os dados foram inicialmente analisados para se verificar a distribuição (normalidade) ou não distribuição (sem normalidade) - teste de Shapiro-Wilk, bem como, a homogeneidade dos dados a partir do teste de Levene. A análise descritiva dos dados (IMC, Idade, CIVM, ITI e EMG) foi apresentada por meio da média aritmética, desvio padrão, intervalo de confiança (95%) e mediana dentro de suas respectivas naturezas. Em seguida, repetiu ANOVA ONE-WAY para examinar as diferenças nos grupos. O nível de significância dos testes foi de  $p \leq 0,05$ .

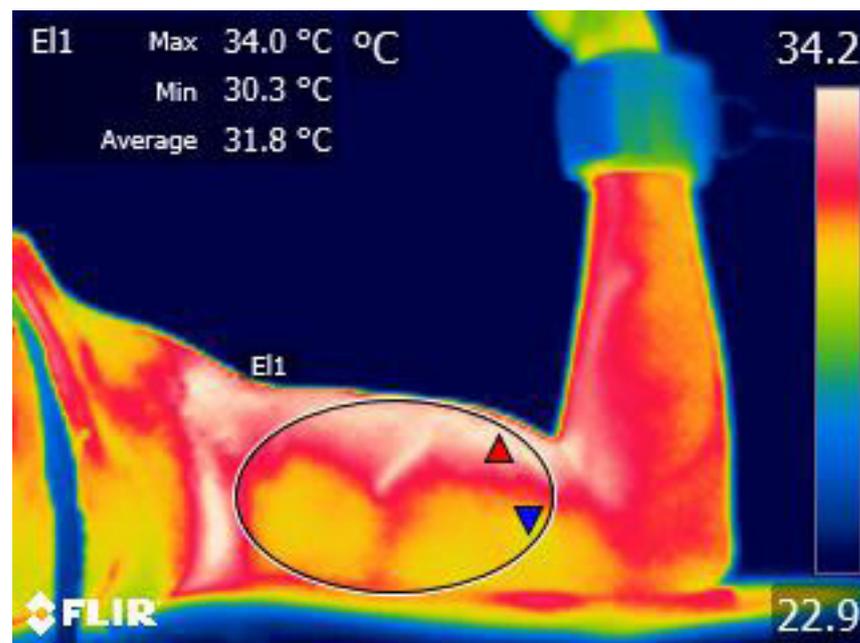


Figura 1 – Região de interesse adaptada do Protocolo de Glamorgan (Imagem por termografia de infravermelho) realizada no momento do Teste 01.

Fonte: Acervo da pesquisa.

## 3 | RESULTADOS

Há normalidade de distribuição das variáveis IMC e CIVM, bem como, nos valores basais de termografia (temperatura) e não-normalidade da idade. No que se remete a homogeneidade das variâncias, todas as amostras são homogêneas.

A Tabela 1 exibe as características descritivas dos testes paramétricos para a variável ITIV, que retém a hipótese nula para todos os momentos, indicando que não houve variação da temperatura secundária aos exercícios e intervenção.

Momento	Grupo	Média ± DP	Mínimo	Máximo	<i>p</i> <sup>a</sup>
Teste 0 (Basal)	Acupuntura	32,1 ± 0,92	31,2	33,4	0,29
	Dry needling	32,5 ± 1,00	31,5	33,8	
	Repouso	31,6 ± 0,53	31,0	32,4	
	Total	32,11 ± 0,86	31,0	33,8	
Teste 01	Acupuntura	33,00 ± 1,09	31,7	34,2	0,53
	Dry needling	32,64 ± 0,55	32,2	33,3	
	Repouso	32,36 ± 0,89	31,2	33,7	
	Total	32,66 ± 0,85	31,2	34,2	
Teste 02	Acupuntura	32,34 ± 0,94	30,8	33,2	0,93
	Dry needling	32,26 ± 0,80	31,3	33,5	
	Repouso	32,10 ± 1,35	30,4	34,1	
	Total	32,23 ± 0,98	30,4	34,1	
Teste 03	Acupuntura	32,86 ± 1,16	31,2	34,1	0,47
	Dry needling	32,90 ± 0,67	32,0	33,7	
	Repouso	32,26 ± 0,80	31,1	33,3	
	Total	32,67 ± 0,88	31,1	34,1	

Tabela 1. Características descritivas e comparação intergrupo da Imagem por Termografia de Infravermelho (ITI) para análise da temperatura (°C) (n=15)

Comparação entre grupos resultante do teste ANOVA *One Way*<sup>a</sup>; F: poder da amostra;

\**p* ≤ 0,05 considerado significante

## 4 | DISCUSSÃO

Nesse estudo os resultados mostram que a ITI não é eficaz para avaliar a fadiga muscular aguda, visto que não há variação significativa da temperatura após o exercício ou após a intervenção (AC ou DN).

O estudo de Bartuzi *et al.* (2012) ao avaliar a temperatura durante as contrações do músculo bíceps braquial afirma que ITI é eficaz na avaliação da fadiga muscular. Já Hadžić *et al.* (2015), mostraram que há significativa correlação negativa entre o aumento da temperatura cutânea e a diminuição da contração muscular.

Referente a não variação da temperatura secundária ao exercício, foi identificado que 50% da contração voluntária máxima (CMV) não é suficiente para gerar atividade muscular suficiente para alterar a temperatura, o que pode ser correlacionado com a falha em induzir fadiga muscular com este volume de carga, o que difere do estudo de Tesch e Karlsson (1977), no qual exibe que 50% da CVM é suficiente para gerar FAP, ou seja, que o exercício submáximo trabalhado neste espectro irá induzir FAP, deste modo, a partir do recrutamento de fibras e atividade muscular, a temperatura muscular deveria variar para maiores graus do que verificado no Teste 0 (basal), pois há variação de temperatura secundária ao exercício (Al-Nakhli *et al.*, 2012; Quesada

*et al.*, 2015) e à fadiga (Bartuzi *et al.*, 2012).

Evidencia-se que esse estudo minimizou as complicações para o uso da ITI tais como a presença do tecido adiposo, que altera a diferença de temperatura entre a pele e o músculo, devido a nossa amostra ser composta por voluntários com o IMC (18,5 a 30,5) e saudáveis; como também o controle da temperatura ambiente que se manteve estável em toda a avaliação com  $\pm 25,5^{\circ}\text{C}$ .

Leung (2012) afirma que um em cada sete indivíduos não responde ou não tem uma boa resposta a AC. Visto que as vias neurais eferentes para AC e o DN são as mesmas (Zhao, 2008; Chou *et al.*, 2012; Leung, 2012) e sua divergência se dá pela aplicação da técnica e local de inserção das agulhas (Cagnie *et al.*, 2013), acredita-se que o mesmo ocorre para aplicação da técnica de DN e a passividade de resposta individual.

Não houve variação significativa de temperatura, ou seja, exercícios submáximos com 50% da CIVM não se mostraram eficazes na alteração de temperatura, tão pouco, as técnicas de AC e DN resultaram em diferenças nesta variável após sua aplicação.

## 5 | CONCLUSÃO

Estima-se que esta carga aplicada neste protocolo não foi eficaz para modificar a temperatura, nem que há efetividade na utilização das técnicas de agulhamento diante do cenário apresentado, que incluiu um número amostral reduzido, pois tratou-se de um estudo piloto. Sugere-se a continuidade do estudo, com maior número amostral e maior carga para o exercício de contração voluntária máxima para que os efeitos das terapias com agulhamento sejam estudados com maior acurácia.

## REFERÊNCIAS

ACTION, M. O. Western medical acupuncture: a definition. **Acupunct Med**, v. 27, n. 1, p. 33, 2009.

AL-NAKHLI, H. H. et al. The use of thermal infra-red imaging to detect delayed onset muscle soreness. **J Vis Exp**, n. 59, Jan 22 2012. ISSN 1940-087X (Electronic) 1940-087X (Linking). Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22297829>>.

AMMER, K. The Glamorgan Protocol for recording and evaluation of thermal images of the human body. **Thermology international**, v. 18, n. 4, p. 125-144, 2008.

BARTUZI, P.; ROMAN-LIU, D.; WISNIEWSKI, T. The influence of fatigue on muscle temperature. **Int J Occup Saf Ergon**, v. 18, n. 2, p. 233-43, 2012. ISSN 1080-3548 (Print) 1080-3548 (Linking). Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22721541>>.

BRADY, S. et al. Adverse events following trigger point dry needling: a prospective survey of chartered physiotherapists. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**, v. 22, n. 3, p. 134-140, 2014. ISSN 1066-9817.

CAGNIE, B. et al. Physiologic effects of dry needling. **Curr Pain Headache Rep**, v. 17, n. 8, p. 348, Aug 2013. ISSN 1534-3081 (Electronic) 1534-3081 (Linking). Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23801002>>.

- CASANUEVA, B. et al. Short-term improvement following dry needle stimulation of tender points in fibromyalgia. **Rheumatology international**, v. 34, n. 6, p. 861-866, 2014. ISSN 0172-8172.
- CHOU, L.-W.; KAO, M.-J.; LIN, J.-G. Probable mechanisms of needling therapies for myofascial pain control. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2012, 2012. ISSN 1741-427X.
- GARLANGER, K. L. et al. The feasibility and effects of acupuncture in an adolescent nordic ski population. **PM&R**, v. 9, n. 8, p. 795-803, 2017. ISSN 1934-1482.
- GATTIE, E.; CLELAND, J. A.; SNODGRASS, S. The effectiveness of trigger point dry needling for musculoskeletal conditions by physical therapists: a systematic review and meta-analysis. **Journal of orthopaedic & sports physical therapy**, v. 47, n. 3, p. 133-149, 2017. ISSN 0190-6011.
- HADŽIĆ, V. et al. Can infrared thermography be used to monitor fatigue during exercise? A case study. **Journal of Sport and Health Science**, 2015. ISSN 2095-2546.
- LEUNG, L. Neurophysiological basis of acupuncture-induced analgesia—an updated review. **Journal of acupuncture and meridian studies**, v. 5, n. 6, p. 261-270, 2012. ISSN 2005-2901.
- LIN, Z.-P. et al. Effects of acupuncture stimulation on recovery ability of male elite basketball athletes. **The American journal of Chinese medicine**, v. 37, n. 03, p. 471-481, 2009. ISSN 0192-415X.
- MEDURI, F. et al. Inter-Gender sEMG evaluation of central and peripheral fatigue in biceps brachii of young healthy subjects. **PloS one**, v. 11, n. 12, p. e0168443, 2016. ISSN 1932-6203.
- ONG, J.; CLAYDON, L. S. The effect of dry needling for myofascial trigger points in the neck and shoulders: a systematic review and meta-analysis. **Journal of bodywork and movement therapies**, v. 18, n. 3, p. 390-398, 2014. ISSN 1360-8592.
- QUESADA, J. I. P. **Application of Infrared Thermography in Sports Science**. Springer, 2017. ISBN 3319474103.
- QUESADA, J. I. P. et al. Relationship between skin temperature and muscle activation during incremental cycle exercise. **Journal of thermal biology**, v. 48, p. 28-35, 2015. ISSN 0306-4565.
- SANCHIS-SÁNCHEZ, E. et al. Infrared thermal imaging in the diagnosis of musculoskeletal injuries: a systematic review and meta-analysis. **American Journal of Roentgenology**, v. 203, n. 4, p. 875-882, 2014. ISSN 0361-803X.
- TESCH, P.; KARLSSON, J. Lactate in fast and slow twitch skeletal muscle fibres of man during isometric contraction. **Acta Physiologica**, v. 99, n. 2, p. 230-236, 1977. ISSN 1365-201X.
- URROZ, P. et al. Effect of acute acupuncture treatment on exercise performance and postexercise recovery: a systematic review. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 19, n. 1, p. 9-16, 2013. ISSN 1075-5535.
- USICHENKO, T. I.; GIZHKO, V.; WENDT, M. Goal-Directed Acupuncture in Sports: Placebo or Doping? **Evidence Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2011, p. 29, 2009. ISSN 1741-427X.
- WEN, T. S. **Acupuntura clássica chinesa**. Editora Cultrix, 1985. ISBN 8531600022.
- ZHAO, Z.-Q. Neural mechanism underlying acupuncture analgesia. **Progress in neurobiology**, v. 85, n. 4, p. 355-375, 2008. ISSN 0301-0082.



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-153-4

