

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO
PROJETO DE PESQUISA**

JULIANA D'AMBROSI

**FOTOBIMODULAÇÃO ASSOCIADA AO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO DE
INDIVÍDUOS COM EPICONDIOSE LATERAL: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

**ARARANGUÁ
2022**

JULIANA D'AMBROSI

FOTOBIMODULAÇÃO ASSOCIADA AO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO DE
INDIVÍDUOS COM EPICONDIOSE LATERAL: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Projeto de pesquisa de mestrado apresentado
para o Programa de Pós-graduação em
Ciências da Reabilitação, da Universidade
Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Marcolino

ARARANGUÁ
2022

RESUMO

INTRODUÇÃO: A Epicondilose Lateral, é uma condição musculoesquelética dolorosa e incapacitante que reflete substancialmente na sociedade e desafia a ciência. No âmbito da fisioterapia, diversas possibilidades terapêuticas são recomendadas e utilizadas pelos profissionais da reabilitação, entre elas a Fotobiomodulação. Embora este recurso seja uma intervenção amplamente utilizada, poucos estudos controlados, aleatorizados, metodologicamente bem delineados e com poder estatístico adequado foram realizados. Além disto, a literatura não traz clareza em relação às doses a serem administradas, e o seu efeito na estrutura do tecido estudado não foi observado através de imagem ultrassonográfica. **OBJETIVO:** Verificar os efeitos da Fotobiomodulação através de duas energias diferentes, associada ao tratamento fisioterapêutico baseado em exercícios em pacientes com Epicondilose Lateral. **METODOLOGIA:** Quarenta e cinco voluntários diagnosticados com Epicondilite Lateral serão aleatoriamente distribuídos em três grupos para receber oito semanas de tratamento para Epicondilite Lateral, dezesseis atendimentos no total. Um grupo receberá tratamento fisioterapêutico através de cinesioterapia (TC, n=15) nos músculos extensores do punho. Os outros grupos receberão o mesmo tratamento com adição de Fotobiomodulação por LASER de baixa potência nos músculos extensores do punho e na junção tendão-osso no epicôndilo lateral, um com dose de 4J, sugerida pela literatura (TC + LASER4, n=15) e outro com dose de 20J (TC + LASER20, n=15). Um avaliador cegado quanto a alocação dos pacientes irá aplicar os instrumentos de avaliação nos momentos: pré intervenção, duas semanas de tratamento, quatro semanas de tratamento, seis semanas e ao final, com oito semanas. O *Follow up* será realizado na décima segunda semana. O exame através de eletromiografia (EMG) e ultrassonografia (US) serão realizados em dois momentos: na avaliação inicial e na oitava semana de tratamento. Os desfechos clínicos serão: EVA (Escala Visual Analógica de Dor) no teste de preensão máxima livre de dor através do dinamômetro Jamar® e os questionários utilizados serão o DASH e o PRTEE. Os procedimentos estatísticos serão realizados conforme o modelo de “intenção de tratar” e a comparação entre os grupos será realizada através do Modelo Linear Misto. **RESULTADOS E RELEVÂNCIA SOCIAL DO PROJETO:** Os resultados do estudo poderão contribuir para qualificar o corpo de evidências disponíveis para o tratamento fisioterapêutico da Epicondilose Lateral, valendo-se de uma terapia de fácil

reprodutibilidade. Isso pode contribuir para redução do tempo de afastamento do trabalho, do esporte e para melhor qualidade de vida dos indivíduos diagnosticados com tal condição.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Linha do tempo.....	17
Figura 2 — Esquema metodológico	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA.....	7
2 PROBLEMA DE PESQUISA.....	11
3 OBJETIVOS.....	12
3.1 Objetivo Geral.....	12
3.2 Objetivos Específicos	12
4 METODOLOGIA.....	14
4.1 Delineamento do estudo	14
4.2 Local de realização	14
4.3 População e Amostra	14
4.3.1 Recrutamento da Amostra	14
4.3.2 Critérios de Inclusão	14
4.3.3 Critérios de exclusão.....	15
4.3.4 Randomização e Cegamento	15
4.4 Questões Éticas	15
4.5 Tamanho da Amostra.....	15
4.6 Intervenção Terapêutica	16
4.7 Análise Estatística	18
5 RESULTADOS ESPERADOS	19
REFERÊNCIAS	20
ANEXO 1.....	23

1 INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

A Epicondilose Lateral (EL) é amplamente conhecida como “Cotovelo de Tenista”, já que acomete 50% dos jogadores de Tênis. Também aceita as denominações de Epicondiloalgia e Epicondilite Lateral. Porém, somente 10% dos pacientes diagnosticados com Epicondilose Lateral jogam Tênis. Esta condição é, na verdade, uma questão de saúde pública devido à alta frequência de acometimento nos trabalhadores manuais (MARCOLINO *et al.*, 2016). O risco de desenvolvimento da Epicondilose Lateral é maior em trabalhadores braçais e em tarefas que exijam movimentos repetitivos e de habilidade motora fina (MA; WANG, 2020). Geralmente, acomete indivíduos na faixa etária entre 35 e 50 anos (MATACHE *et al.*, 2016).

A EL pode refletir no setor econômico e social de uma empresa ou país devido aos afastamentos por dor e tratamento desta patologia, muitas vezes levando o paciente a afastar-se do trabalho por semanas (MA; WANG, 2020). Assim como o afastamento do esporte, por atletas acometidos por dor e disfunção do membro superior, pode levar à perda de treinos e competições, ou até mesmo afastando o praticante de atividade física de uma mobilidade necessária à manutenção de hábitos saudáveis.

Embora a EL possa apresentar-se de forma aguda, esta condição tem caráter insidioso, secundário a extensão repetitiva do punho e em alternância com pronosupinação do antebraço. Os sintomas incluem dor na região lateral do cotovelo e fraqueza no antebraço, principalmente região extensora ou dorsal, que podem ser exacerbados pela extensão repetitiva do punho e excesso de rotação do antebraço. A força de preensão aparece, tipicamente, diminuída e associada à dor (MATACHE *et al.*, 2016).

A evolução natural da doença é relatada como de seis a vinte e quatro meses, com mais de 80% dos casos respondendo com resolução completa do quadro após um ano. Todavia, alguns estudos apresentam uma taxa de 34% apenas, na recuperação total no período de doze meses, exigindo resolução com tratamento conservador ou até cirúrgico (MA; WANG, 2020).

O tratamento não cirúrgico consiste em mudanças nas atividades laborais, gesto esportivo ou atividades de vida diária (AVD's), medicação anti-inflamatória não esteroidal, fisioterapia, uso de órtese e injeções de corticoide. Muitos autores

recomendam que o tratamento conservador seja tentado por, pelo menos, seis meses antes da indicação cirúrgica.

As indicações cirúrgicas para o tratamento da Epicondilose Lateral incluem dor persistente e falha no manejo conservador desta patologia. Os objetivos desta cirurgia estão em acessar a região acometida e resseccionar o tecido envolvido para estimular neovascularização do mesmo a fim de produzir uma cicatriz saudável ao mesmo tempo em que se provoque o menor dano tecidual circundante possível. As opções cirúrgicas disponíveis podem ser classificadas como cirurgia aberta, percutânea e artroscópica (MATACHE *et al.*, 2016).

Dentro dos diversos tipos de tratamento conservador associados à Fisioterapia na Epicondilite Lateral estão os exercícios excêntricos e a Fotobiomodulação com LASER de baixa potência.

Os exercícios de fortalecimento da musculatura originada no epicôndilo lateral, de forma excêntrica, têm sido reportados como o tratamento de “primeira linha” da Epicondilose Lateral (LENOIR; MARES; CARLIER, 2019). O músculo Extensor Radial Curto do Carpo (ERCC) é o mais frequentemente acometido. O pronador e outros músculos extensores do carpo também são comumente acometidos. Em adição ao fator de forças mecânicas excessivas, a origem peculiar do ERCC no aspecto lateral do capítulo coloca o tendão em risco por abrasão de repetição durante a extensão e flexão do cotovelo (MA; WANG, 2020).

A EL foi originalmente considerada como um processo inflamatório, especialmente em suas fases iniciais. O microtrauma repetitivo resultante de uso excessivo ou excesso de carga pode causar ruptura das fibras de colágeno e a ativação do sistema imune. Entretanto, estudos histopatológicos têm demonstrado a ausência de células inflamatórias em biopsias de EL crônicas. As evidências suportam a identificação desta condição como Tendinose, um processo degenerativo sintomático caracterizado por abundância de fibroblastos, hiperplasia vascular e colágeno desestruturado (MA; WANG, 2020).

Na reabilitação musculoesquelética a terapia por Fotobiomodulação é frequentemente utilizada como tratamento coadjuvante das lesões. A fotobiomodulação refere-se a um tratamento que utiliza fótons em irradiação atômica para estimular atividade biológica no tecido a ser tratado e tem sido classificado como um recurso seguro e não invasivo. Diversos mecanismos possíveis têm sido atribuídos à Fotobiomodulação, tais como: a capacidade de modular endógenos opióides,

produção de neurotransmissores, aumento de circulação de sangue local e aumento dos limiares de dor, aumento do consumo de oxigênio, aumento da produção de trifosfato de adenosina (ATP) a nível celular e a modulação na produção de citocinas pró e anti-inflamatórias.

Apesar da Fotobiomodulação ser utilizada em uma ampla variedade clínica, os resultados são controversos quando relacionados à efetividade no tratamento da dor em pacientes com lesões musculoesqueléticas, conforme reportados (CLIJSEN *et al.*, 2017).

Pesquisas sobre os tratamentos físicos para Epicondilose Lateral não conseguem, ainda, provar superioridade de uma modalidade específica. Alguns estudos mostram o benefício do uso da Fotobiomodulação em curto prazo em comparação ao placebo (MESTA *et al.*, 2015). E outros apresentam um programa de fortalecimento realizado em casa como sendo mais eficaz do que aguardar pela autoresolução do quadro da epicondilose lateral (MESTA *et al.*, 2015).

Existem algumas formas de diagnosticar, ou de qualificar os danos apresentados na presença da Epicondilose Lateral. Dentre eles, podemos considerar a imagem do tecido musculoesquelético via ultrassonografia (US) e a atividade elétrica muscular por eletromiografia (EMG).

A imagem por ultrassom tipo Greyscale e Doppler colorido são métodos comuns para acessar as mudanças estruturais do tendão, incluindo espessamento, hipoeecogenecidade, ecotextura fibrilar, neovascularização e anormalidades ósseas na inserção do tendão, sendo este método eficiente no reconhecimento destas alterações típicas da patologia da Epicondilose Lateral (PALANISWAMY *et al.*, 2018).

Já a Eletromiografia (EMG) é utilizada para detecção de sinal baseada nas mudanças de potenciais elétricos nos músculos estriados, podendo perceber a força de ativação de um músculo quando em seu estado “normal” ou na presença de alguma condição que o faça contrair menos, resultando em déficit de força, como tem sido apontado na Epicondilose Lateral (GRABCZYŃSKI; SZKLANNY; WRZECIONO, 2019).

Considerando as proporções epidemiológicas elevadas da Epicondilose Lateral e o crescente uso da Fotobiomodulação, estudos clínicos aleatorizados e controlados ainda se fazem em pequeno número e apresentam limitação como poder estatístico baixo.

A metanálise realizada por Clijsen *et al.* (2017), sugeriu que estudos futuros avaliando o uso da Fotobiomodulação nas lesões musculoesqueléticas fossem conduzidos, utilizando parâmetros padronizados de tratamento, ao invés de avaliação de dor somente, o que reforça as justificativas para nosso estudo.

Pelo exposto, pode-se identificar lacunas no que se refere a qualidade metodológica, tempo de seguimento (*follow-up*) e poder estatístico nos ensaios clínicos que envolvem a Fotobiomodulação como terapia. Inclusive, não encontramos na literatura um estudo aleatorizado e controlado com a proposta de verificar as melhores doses da utilização desta técnica em adição ao tratamento baseado em exercício.

2 PROBLEMA DE PESQUISA

Neste projeto o tratamento fisioterapêutico será baseado em exercícios, seguindo diretrizes recomendadas para o manejo fisioterapêutico de indivíduos com Epicondilose Lateral (MESTA *et al.*, 2015). O principal problema de pesquisa é verificar se a adição da Fotobiomodulação de baixa potência em duas doses diferentes pode produzir respostas clínicas superiores ao mesmo tratamento fisioterapêutico realizado sem o uso de Fotobiomodulação, e em caso positivo, qual dose reproduz melhores resultados?

Ao nosso conhecimento, este problema de pesquisa ainda não foi investigado em ensaios clínicos voltados para o tratamento de indivíduos com Epicondilose Lateral, o que confere um caráter de relevância para este projeto. Dessa forma, este projeto de ensaio clínico randomizado tem por objetivo investigar a efetividade do tratamento fisioterapêutico composto por exercícios e sua associação com a Fotobiomodulação, em duas doses diferentes, comparado com o mesmo tratamento fisioterapêutico sem uso da Fotobiomodulação.

3 OBJETIVOS

Ao estudar uma amostra composta por indivíduos diagnosticados com Epicondilose Lateral, este ensaio clínico randomizado (ECR) tem como objetivos:

3.1 Objetivo Geral

O objetivo primário desse estudo clínico aleatorizado e controlado será verificar a efetividade do uso da Fotobiomodulação em adição ao tratamento fisioterapêutico através de cinesioterapia com exercícios de característica excêntrica.

3.2 Objetivos Específicos

De modo específico, os objetivos do trabalho são:

- Comparar a resposta das terapias sobre a intensidade dolorosa autorrelatada, mensurada pela Escala Visual Analógica de Dor (EVA) durante a força de preensão máxima medida pelo Dinamômetro de força Jamar (Preensão livre de dor), no primeiro dia de avaliação, segunda semana de avaliação, quarta semana de avaliação, sexta semana, oitava semana e décima segunda semana de avaliação (período de Follow Up).
- Comparar a imagem do tecido tendíneo e muscular envolvidos na pesquisa através do uso de exame de imagem por ultrassonografia, sendo o exame de imagem realizado no primeiro dia de avaliação e logo após a finalização do tratamento, ao final das oito semanas.
- Comparar a incapacidade funcional através de exame realizado por Eletromiografia (EMG) da musculatura envolvida na Epicondilose Lateral, no primeiro dia de avaliação e ao final do tratamento, em oito semanas.
- Comparar a resposta das terapias sobre a incapacidade funcional do membro superior acometido através do questionário DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) e PRTEE (Patient-rated tennis elbow evaluation questionnaire) no primeiro dia de avaliação (pré intervenção),

oitava semana de tratamento e na décima segunda semana, como Follow Up.

4 METODOLOGIA

4.1 Delineamento do estudo

Este estudo trata-se de estudo clínico aleatorizado e controlado que seguirá a normatização e padronização proposta pelo *Consolidated Standards of Reporting Trials- CONSORT Statement*, seguindo as normas do CEPESH (Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos) vinculado à UFSC.

4.2 Local de realização

A investigação será realizada na Clínica Juliana D'Ambrosi Reabilitação Funcional, em Florianópolis, no Laboratório de Biomecânica da Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis e no Laboratório de Avaliação e Reabilitação do Aparelho Locomotor da UFSC, em Araranguá.

4.3 População e Amostra

A população do estudo será composta por indivíduos dos sexos feminino e masculino com hipótese de diagnóstico de Epicondilose Lateral, com idades entre 18 e 70 anos.

4.3.1 Recrutamento da Amostra

A amostra será captada através do encaminhamento de pacientes com diagnóstico de Epicondilose Lateral à Clínica Juliana D'Ambrosi Reabilitação Funcional, após divulgação aos especialistas (médicos e fisioterapeutas) sobre o projeto. O tratamento fisioterapêutico será realizado de forma gratuita, durante dois meses, que incluem avaliações e aplicação dos protocolos. E, um Follow Up à décima segunda semana.

4.3.2 Critérios de Inclusão

Serão incluídos indivíduos dos sexos masculino e feminino que tenham recebido diagnóstico de Epicondilose Lateral.

4.3.3 Critérios de exclusão

Os pacientes serão excluídos se apresentarem histórico de trauma no cotovelo a ser aplicado o protocolo, neuropatia periférica, uso de corticoesteróide nos últimos três meses ou alguma contraindicação ao uso da FBM.

4.3.4 Randomização e Cegamento

Após aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, os participantes serão aleatoriamente distribuídos em três grupos: Grupo 1- Controle, serão submetidos a um programa de tratamento fisioterapêutico baseado em exercícios cinesioterapêuticos (G1=15), Grupo 2.- serão submetidos aos mesmos exercícios do grupo 1 e receberão Fotobiomodulação nos músculos extensores do punho e dedos e junção tendão-osso no epicôndilo lateral com dose de 4J (G2=15). Grupo 3- serão submetidos aos mesmos exercícios do grupo 1 e 2 e receberão Fotobiomodulação nos músculos extensores do punho e dedos e junção tendão-osso no epicôndilo lateral com dose de 20J (G3=15). A etapa de alocação randômica será conduzida através do software eletrônico (www.randon.org), que irá gerar randomização através de números aleatórios.

4.4 Questões Éticas

Todos os indivíduos participantes deste estudo irão ler e em caso de aceitarem participar assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os procedimentos deste projeto seguirão as diretrizes e normas reguladoras da pesquisa envolvendo seres humanos, baseados na Resolução 466/2012.

4.5 Tamanho da Amostra

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado no programa PEPI (*Programs for Epidemiologists*). Considerando o número necessário para obter um nível de significância desejado, o tamanho da amostra neste estudo é de 45 participantes, sendo 15 por grupo.

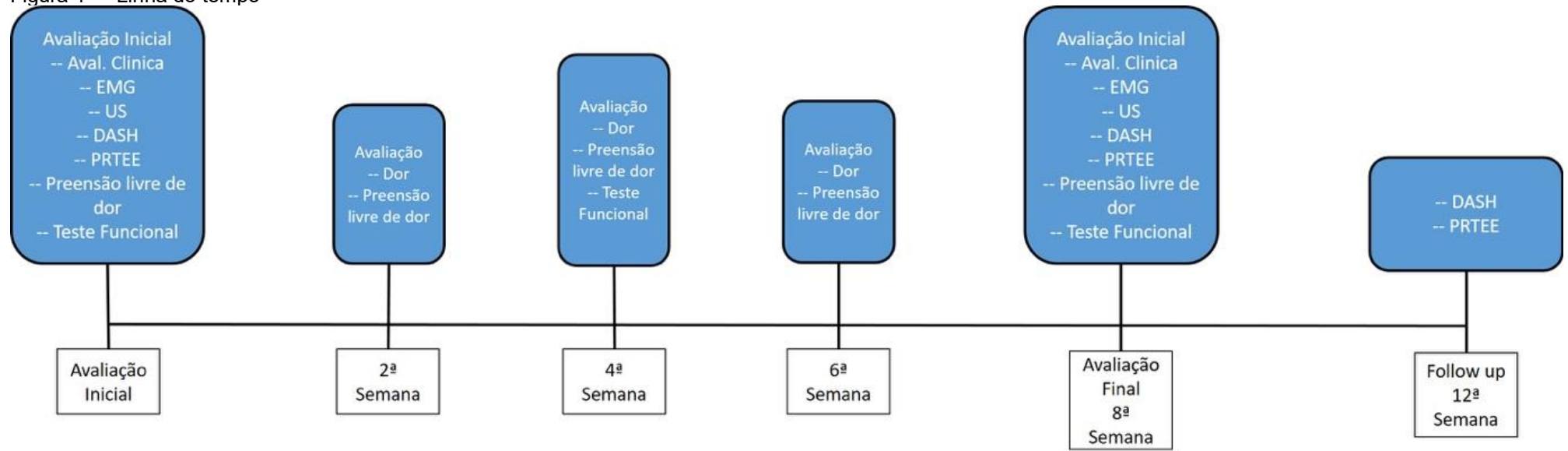
4.6 Intervenção Terapêutica

O protocolo de intervenção para os grupos será realizado durante um período de 08 semanas. O mesmo será aplicado por uma equipe de dois fisioterapeutas pós-graduados e especializados na condução deste tipo de intervenção e um estudante de fisioterapia que receberá treinamento de trinta e seis horas para a aplicação do protocolo.

O programa de intervenção terapêutica com cada participante ocorrerá duas vezes durante oito semanas, totalizando dezesseis atendimentos para cada indivíduo e um *Follow Up* na décima segunda semana.

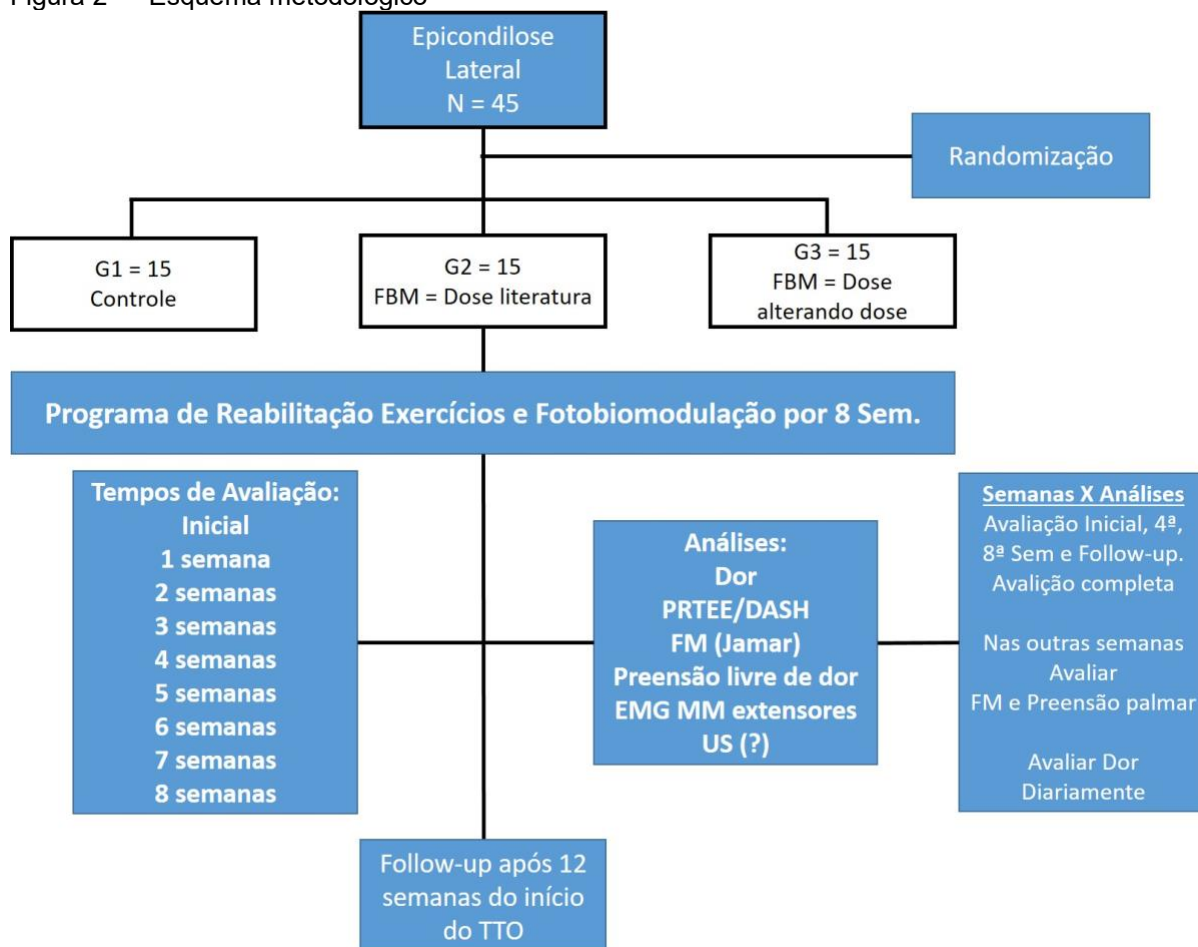
Os três grupos receberão o mesmo tratamento fisioterapêutico padrão composto por exercícios de fortalecimento (Anexo 1) com característica de contração excêntrica, diferindo conforme a etapa de distribuição aleatória, na adição do uso de FBM em duas doses diferentes em cada grupo, nos músculos extensores do punho e dedos.

Figura 1 — Linha do tempo



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 2 — Esquema metodológico



Fonte: elaborado pela autora.

4.7 Análise Estatística

Os dados serão analisados no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), através de estatística descritiva, utilizando medidas de tendência central, tais como média e desvio-padrão. Será utilizado um teste para observar a normalidade dos dados e após será avaliada a diferença entre os grupos. Para análise do tamanho do efeito utilizaremos o teste estatístico D de Cohen.

5 RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados do estudo poderão contribuir para melhor definição das doses de FBM a trazerem melhores resultados no tratamento da Epicondilose Lateral, assim como verificar uma provável alteração tecidual local através do exame por ultrassonografia (US), com melhora da estrutura da junção tendão-osso com a utilização da Fotobiomodulação como recurso terapêutico desta patologia que abrange um universo significativo de pessoas que utilizam as mãos como ferramenta de trabalho ou lazer, e também de esportistas que sofrem com esta condição.

Com esta pesquisa será possível também avaliarmos a capacidade funcional muscular do membro superior acometido por Epicondilose Lateral, através do exame por eletromiografia (EMG), conferindo objetividade aos sintomas relatados e também, avaliando sua evolução com a aplicação da intervenção da pesquisa, em caso positivo.

REFERÊNCIAS

AHMAD, Syed Ansar *et al.* Low-level laser therapy in temporomandibular joint disorders: a systematic review. **Journal of medicine and life**, [s.l.], v. 1, 2021.

BISSET, L. *et al.* A Systematic review and meta-analysis of clinical trials on physical interventions for lateral epicondylalgia. **Br J Sports Med**, [s.l.], v. 39, p. 411-422, 2005.

CLIJSEN, Ron *et al.* Effects of low-level laser therapy on pain in patients with musculoskeletal disorders: A systematic review and meta-analysis. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, [s.l.], n. 4, 2017.

FURNESS, Nicholas Duncan *et al.* Vibration therapy versus standard treatment for tennis elbow: A randomized controlled study. **Journal of Orthopaedic Surgery**, [s.l.], n. 2, 2018.

GRABCZYŃSKI, Adam; SZKLANNY, Krzysztof; WRZECIONO, Piotr. Applying EMG technology in medial and lateral elbow enthesopathy treatment using Myo motion controller. **Australasian Physical and Engineering Sciences in Medicine**, Austrália, v. 1, 2019.

IKEMOTO, Roberto Yukio *et al.* Comparative study between scales: Subjective elbow value and patient-rated tennis elbow evaluation applied to patients affected by lateral epicondylitis. **Revista Brasileira de Ortopedia**, [s.l.], v. 2, 2020.

JÓWKO, Ewa *et al.* The effect of low level laser irradiation on oxidative stress, muscle damage and function following neuromuscular electrical stimulation. A double blind, randomised, crossover trial. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, [s.l.], v. 7, 2019.

KACHANATHU, Shaji J. *et al.* Comparison of the effects of short-duration wrist joint splinting combined with physical therapy and physical therapy alone on the management of patients with lateral epicondylitis. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, [s.l.], v. 3, 2019.

KUAN, Yi-Chun *et al.* Low-Level Laser Therapy for Fibromyalgia: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Pain physician journal**, [s.l.], v. 6, n. 2, 2019.

LAZARINI, Rafael Fuchs *et al.* How one treats lateral epicondylitis – a survey among Brazilian orthopedists. **MC Musculoskeletal Disorders**, [s.l.], v. 1, n. 4, 2021.

LENOIR, Hubert; MARES, Olivier; CARLIER, Yacine. Management of lateral epicondylitis. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, [s.l.], v. 21, n. 5, 2019.

MA, Kun Long; WANG, Hai Qiang. Management of Lateral Epicondylitis: A Narrative Literature Review. **Pain Research and Management**, [s.l.], 2020.

MANICKARAJ, Nagarajan; BISSET, Leanne M.; KAVANAGH, Justin J. Lateral epicondylalgia exhibits adaptive muscle activation strategies based on wrist posture and levels of grip force: a case-control study. **JMNI jornal**, [s.l.], v. 2, 2022.

MATACHE, Bogdan A. *et al.* A randomized, double-blind shamcontrolled trial on the efficacy of arthroscopic tennis elbow release for the management of chronic lateral epicondylitis. **BMC Musculoskeletal Disorders**, [s.l.], v. 27, n. 6, 2016.

MESTA, Roger *et al.* The Effectiveness of Exercise for the Management of Musculoskeletal Disorders and injuries of the Elbow, Forearm, wrist, and Hand: A Systematic Review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, [s.l.], v. 38, n. 7, 2015.

NARUSEVICIUTE, Dovile; KUBILIUS, Raimondas. The effect of high-intensity versus low-level laser therapy in the management of plantar fasciitis: randomized participant blind controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, [s.l.], v. 5, 2020.

PALANISWAMY, Vijayakumar *et al.* Relationship between ultrasound detected tendon abnormalities, and sensory and clinical characteristics in people with chronic lateral epicondylalgia. **Public Library of Science**, [s.l.], v. 10, n. 13, 2018.

ROY, Vivian *et al.* Ultrasonographic comparison of the lateral epicondyle in wheelchair-user (and able-bodied) tennis players: A pilot study. **Journal of Spinal Cord Medicine**, [s.l.], v. 44, p. 29-36, 20212.

SCHWITZGUEBEL, A. J. *et al.* Tennis elbow, study protocol for a randomized clinical trial: Needling with and without platelet-rich plasma after failure of up-to-date rehabilitation. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 22, n. 5, [s.l.], 2020.

SHOUSH, Tamer; ALAYAT, Mohamed; MOUSTAFA, Ibrahim. Effects of low-level laser therapy versus soft occlusive splints on mouth opening and surface electromyography in females with temporomandibular dysfunction: A randomized-controlled study. **Public Library of Science**, [s.l.], v. 1, 2021.

STAUSHOLM, Martin Bjørn *et al.* Efficacy of low-level laser therapy on pain and disability in knee osteoarthritis: Systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. **BMJ Publishing Group**, [s.l.], n. 2, 2019.

TURGAY, Türkan; KARADENİZ, Pınar Günel; SEVER, Gökhan Bülent. Comparison of low level laser therapy and extracorporeal shock wave in treatment of chronic lateral epicondylitis. **Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica**, Turquia, v. 5, 2020.

WEBER, Christoph *et al.* Efficacy of physical therapy for the treatment of lateral epicondylitis: a meta-analysis. **BMC Musculoskeletal Disorders**, [s.l.], v. 16, n. 223, 2015.

YAN, Chenchen *et al.* A comparative study of the efficacy of ultrasonics and extracorporeal shock wave in the treatment of tennis elbow: A meta-analysis of randomized controlled trials. **Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research**, [s.l.], v. 10, n. 2, 2019.

ZHENG, Chenxiao *et al.* Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in patients with tennis elbow: A meta-analysis of randomized controlled trials. **NLM (Medline) Medicine**, [s.l.], v. 7, 2020.

VANIN, A.A., VERHAGEN, E., BARBOZA, S.D. *et al.* Photobiomodulation therapy for the improvement of muscular performance and reduction of muscular fatigue associated with exercise in healthy people: a systematic review and meta-analysis. **Lasers Med Sci** 33, 181–214, 2018.

ROMPE, Jan D *et al.* Validation of the Patient-rated Tennis Elbow Evaluation Questionnaire. **Journal of hand therapy : Official journal of the American Society of Hand Therapists** vol. 20,1, 2007.

ROSSATO, Mateus. Influência dos parâmetros da terapia com fotobiomodulação (fluência, momento de aplicação e dose de energia) sobre as respostas neuromusculares ao exercício. **Tese (Doutorado em Educação Física) – Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, 2018.

DELLAGRANA, Rodolfo André. Efeitos da terapia com fotobiomodulação em parametros fisiológicos, eletromiográficos e de desempenho na corrida. **Tese (Doutorado em Educação Física) – Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, 2018.

ORFALE, A.G. *et al.* Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. **Braz J Med Biol Res** vol. 38 No. 2, 293-302, 2005.

MARCOLINO, Alexandre *et al.* Multimodal approach to rehabilitation of the patients with lateral epicondylitis: a case series. **Springerplus**, v. 5 , 2016.

ANEXO 1

Exercícios a serem realizados nos Grupos 1, 2 e 3:

- 1- Extensão de punho com dedos em extensão contra resistência da faixa elástica de tensão leve a média. Participante apóia o antebraço na perna, prende a faixa na região dorsal da mão e no pé e realiza extensão de punho e dedos contra a resistência da faixa. 3 séries de 15 repetições.



- 2- Extensão do punho em contração excêntrica na barra elástica com resistência leve a média. Participante segura a barra elástica em flexão do punho e movimenta em extensão. 3 séries de 15 repetições.



- 3- Pronossupinação com haltere de 1Kg a 3Kg. Participante segura o haltere na ponta e realiza pronossupinação do antebraço com punho em posição neutra. 3 séries de 15 repetições.



- 4- Exercício pliométrico com bola de 0,5Kg a 1,0Kg onde o participante joga a bola para cima em extensão de punho e segura realizando contração excêntrica, desacelerando a queda da bola. 3 séries de 1 minuto cada.

