

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM  
INSTITUTO DE SAÚDE E BIOTECNOLOGIA – ISB  
CAMPUS MÉDIO SOLIMÕES – COARI

BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

SAMIR EMANUEL MESQUITA CORDEIRO

DESEMPENHO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA *VERSUS*  
LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE NO ALÍVIO DA DOR E MELHORA DA FUNÇÃO  
NA OSTEOARTRITE DE JOELHO: PROTOCOLO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

COARI/AM  
2022

SAMIR EMANUEL MESQUITA CORDEIRO

DESEMPENHO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA *VERSUS*  
LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE NO ALÍVIO DA DOR E MELHORA DA FUNÇÃO  
NA OSTEOARTRITE DE JOELHO: PROTOCOLO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho apresentado a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como requisito para obtenção do título de bacharelado em fisioterapia. Orientador: Prof. Thiago dos Santos Maciel

COARI/AM  
2022

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M582d Mesquita Cordeiro, Samir Emanuel  
Desempenho da estimulação elétrica nervosa transcutânea versus laserterapia de baixa intensidade no alívio da dor e melhora da função na osteoartrite de joelho: protocolo de revisão sistemática / Samir Emanuel Mesquita Cordeiro . 2022  
15 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Thiago dos Santos Maciel  
TCC de Graduação (Fisioterapia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Osteoartrite. 2. Joelho. 3. Dor. 4. Função. 5. Tens. I. Maciel, Thiago dos Santos. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

**Performance of transcutaneous electrical nerve stimulation versus low-level laser therapy in relieving pain and improving function in knee osteoarthritis: a systematic review protocol**

**Desempenho da estimulação elétrica nervosa transcutânea *versus* terapia com laser de baixa intensidade no alívio da dor e melhora da função na osteoartrite de joelho: um protocolo de revisão sistemática**

**Rendimiento de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea *versus* terapia con láser de bajo nivel para aliviar el dolor y mejorar la función en la osteoartritis de rodilla: un protocolo de revisión sistemática**

**Samir Emanuel Mesquita Cordeiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6336-3744>

Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas, Brasil

E-mail: [mesquitacordeiro4@gmail.com](mailto:mesquitacordeiro4@gmail.com)

**Thiago dos Santos Maciel**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4291-7015>

Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas, Brasil

E-mail: [thiagomaciel@ufam.edu.br](mailto:thiagomaciel@ufam.edu.br)

## **RESUMO**

A osteoartrite é uma condição clínica caracterizada pela deterioração da cartilagem sinovial, e atinge principalmente articulações de sustentação de peso devido ao estresse mecânico ao qual são submetidas, sendo o joelho a mais afetada. Este protocolo visa traçar os objetivos e as condutas para uma revisão sistemática com o intuito de comparar a efetividade dessas duas estratégias de tratamento em relação a dor e capacidade funcional de joelho com osteoartrite, através de levantamento bibliográfico com buscas em cinco bases de dados eletrônicas. Ensaio clínico controlado aleatorizados publicados nos últimos dez anos, com nota 6 na escala PEDro, sem restrição quanto idade ou sexo dos participantes, e que compararam o TENS e o LLLT com outras modalidades terapêuticas ou placebo serão incluídos. Uma seleção piloto será realizada, com a seleção dos artigos e a análise dos dados sendo feita por dois revisores independentes. O risco de viés será avaliado usando a escala PEDro. As informações serão compiladas através da metanálise de efeitos randômicos para resultados correspondentes em características metodológicas, clínicas e estatísticas, com uma síntese narrativa para cada resultado sendo feita caso isso não seja possível. Os artigos selecionados na triagem piloto possuem pontuação média de 7,6 na escala PEDro e trazem evidências que suportam a eficácia do TENS e do LLLT na osteoartrite de joelho. Se espera que os resultados obtidos neste estudo levem a um melhor direcionamento da prática clínica fisioterapêutica, otimizando o tratamento e produzindo melhores resultados no manejo da OAJ.

**Palavras-chave:** Osteoartrite, Joelho, Dor, Função, TENS, Laser.

## **ABSTRACT**

Osteoarthritis is a clinical condition characterized by the deterioration of synovial cartilage, and affects mainly weight-bearing joints due to the mechanical stress to which they are subjected, with the knee being the most affected. This protocol aims to outline the objectives and procedures for a systematic review in order to compare the effectiveness of these two treatment

strategies in relation to pain and functional capacity of the knee with osteoarthritis, through a bibliographic survey with searches in five electronic databases. Randomized controlled clinical trials published in the last ten years, with a score of 6 on the PEDro scale, without restriction on the age or sex of the participants, and that compared TENS and LLLT with other therapeutic modalities or placebo will be included. A pilot screening will be carried out, with the selection of articles and data analysis being performed by two independent reviewers. The risk of bias will be assessed using the PEDro scale. Information will be compiled through random effects meta-analysis for corresponding results across methodological, clinical and statistical characteristics, with a narrative synthesis for each outcome being made if this is not possible. The articles selected in the pilot screening have an average score of 7.6 on the PEDro scale and provide evidence that supports the effectiveness of TENS and LLLT in knee osteoarthritis. It is expected that the results obtained in this study lead to a better direction of physical therapy clinical practice, optimizing treatment and producing better results in the management of KOA.

**Keywords:** Osteoarthritis, Knee, Pain, Function, TENS, Laser

## **RESUMEN**

La osteoartritis es una condición clínica caracterizada por el deterioro del cartílago sinovial, y afecta principalmente a las articulaciones que soportan peso debido al estrés mecánico al que están sometidas, siendo la rodilla la más afectada. Este protocolo tiene como objetivo esbozar los objetivos y procedimientos de una revisión sistemática para comparar la efectividad de estas dos estrategias de tratamiento en relación con el dolor y la capacidad funcional de la rodilla con osteoartritis, a través de un levantamiento bibliográfico con búsquedas en cinco bases de datos electrónicas. Se incluirán ensayos clínicos controlados aleatorizados publicados en los últimos diez años, con una puntuación de 6 en la escala PEDro, sin restricción de edad o sexo de los participantes, y que comparen TENS y TLBI con otras modalidades terapéuticas o placebo. Se llevará a cabo una selección piloto, con la elección de artículos y el análisis de datos a cargo de dos revisores independientes. El riesgo de sesgo se evaluará mediante la escala PEDro. La información se compilará a través de un metanálisis de efectos aleatorios para los resultados correspondientes a través de las características metodológicas, clínicas y estadísticas, y se realizará una síntesis narrativa para cada resultado si esto no es posible. Los artículos seleccionados en el cribado piloto tienen una puntuación media de 7,6 en la escala PEDro y aportan evidencia que respalda la eficacia de TENS y LLLT en la artrosis de rodilla. Se espera que los resultados obtenidos en este estudio conlleven a una mejor dirección de la práctica clínica de fisioterapia, optimizando el tratamiento y produciendo mejores resultados en el manejo del OAR.

**Palabras clave:** Artrosis, Rodilla, Dolor, Función, TENS, Láser.

## **1. Introdução**

A osteoartrite de joelho (OAJ) é o distúrbio osteomioarticular responsável por aproximadamente 4/5 dos casos de osteoartrite (OA) no mundo, com índices de prevalência global de 16% em adolescentes com 15 anos ou mais e 22% em adultos com 40 anos ou mais em 2020. No mesmo ano, a incidência global foi de 203 casos a cada 10.000 pessoas/ano em indivíduos com 20 anos ou mais. (Cui et al., 2020).

A sua fisiopatologia se caracteriza por um processo articular degenerativo que provoca alterações morfológicas na estrutura articular como perda de cartilagem, proliferação do osso subcondral, desvio ósseo e sinovite que se manifestam clinicamente na forma de dor, crepitação, edema e perda de mobilidade articular (Goldring, 2012; Burgos-Vargas; Cardiel; Loyola-Sánchez, 2014). Todo o complexo articular dos joelhos, envolvendo o osso subcondral, meniscos, ligamentos, musculatura periarticular e cápsula sinovial é afetada pela OA (Fuller; Hirose-Pastor, 2000; Hunter; Felson, 2006).

Com a progressão da doença e o aumento da atividade inflamatória, o quadro álgico tende a piorar e em casos avançados de deterioração do tecido cartilaginoso, o osso subcondral pode ficar completamente exposto (Heidari, 2011; Moskovitz et al., 1973; Muir, 1977).

Contudo, existem diversos métodos de tratamento para OAJ, sendo eles não invasivos como terapias farmacológicas e não farmacológicas, e invasivos como procedimentos cirúrgicos. Entre os métodos não farmacológicos, a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) e o laser terapêutico de baixa intensidade (LLLT) são recursos eficazes, seguros e de baixo custo e por isso importantes e bastante recomendados antes de terapias farmacológicas ou associados a esta na reabilitação de pacientes com OAJ. (Abreu et al., 2020; Murat et al., 2019).

O TENS é uma intervenção não invasiva que envolve a transmissão de corrente elétrica de baixa intensidade para o músculo por meio de eletrodos colocados sob a pele (Zeng et al., 2015). O LLLT é outro procedimento não invasivo que consiste na emissão de um feixe de luz monocromático que não gera calor e que estimula a reparação do tecido cartilaginoso em humanos, possuindo efeitos anti-inflamatórios, reduzindo a dor e incapacidade na OAJ (Rayegani et al., 2017; Hamblin, 2013; Andrade; Clark; Ferreira, 2014).

Dado o exposto, este protocolo tem por finalidade traçar os objetivos e métodos para uma revisão sistemática sintetizando os estudos que investigaram a eficiência do TENS *versus* LLLT na dor e função articular na OAJ.

## 2. Metodologia

Este protocolo de revisão foi conduzido de acordo com as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA-P) (Moher et al., 2016).

Tabela 1. Lista de verificação PRISMA-P 2015: Itens recomendados para inclusão em um protocolo de revisão sistemática\*

Seção e Tópico	Item#	Item da lista de verificação	Página
<b>INFORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS</b>			
<b>Título</b>			1
Identificação	1a	Identificar o relatório como um protocolo de revisão sistemática	1
Atualizar	1b	Se o protocolo for para uma atualização de uma revisão sistemática anterior, identifique como tal	N/D
<b>Cadastro</b>	2	Se registrado, forneça o nome do registro (por exemplo, PROSPERO) e número de registro	N/D
<b>Autores</b>			
Contato	3a	Fornecer nome, afiliação institucional e endereço de e-mail de todos os autores do protocolo; fornecer endereço físico de correspondência do autor correspondente	4
Contribuições	3b	Descrever as contribuições dos autores do protocolo e identificar o garantidor da revisão	4

<b>Alterações</b>	4	Se o protocolo representar uma emenda a um protocolo previamente preenchido ou publicado, identificar como tal e listar as alterações; caso contrário, plano estadual para documentar alterações importantes do protocolo	N/D
<b>Apoiar</b>			
Fontes	5a	Indique as fontes de apoio financeiro ou de outro tipo para a revisão	N/D
Patrocinador	5b	Forneça o nome do financiador e/ou patrocinador da revisão	N/D
Papel do patrocinador/financiador	5c	Descrever as funções do(s) financiador(es), patrocinador(es) e/ou instituição(ões), se houver, no desenvolvimento do protocolo	N/D
<b>INTRODUÇÃO</b>			
Justificativa	6	Descreva a justificativa para a revisão no contexto do que já é conhecido	6
Objetivos	7	Forneça uma declaração explícita da(s) questão(ões) que a revisão abordará com referência aos participantes, intervenções, comparadores e resultados (PICO)	9
<b>MÉTODOS</b>			
Critérios de elegibilidade	8	Especificar as características do estudo (por exemplo, PICO, desenho do estudo, cenário, período de tempo) e características do relatório (por exemplo, anos considerados, idioma, status de publicação) a serem usados como critérios de elegibilidade para a revisão	9
Fontes de informação	9	Descrever todas as fontes de informação pretendidas (por exemplo, bancos de dados eletrônicos, contato com autores de estudos, registros de ensaios ou outras fontes de literatura cinzenta) com datas planejadas de cobertura	9-10
Estratégia de busca	10	Apresentar rascunho da estratégia de busca a ser usada para pelo menos um banco de dados eletrônico, incluindo limites planejados, de modo que possa ser repetido	9-10
<b>Registro do estudo</b>			
Gestão de dados	11 <sup>a</sup>	Descreva o(s) mecanismo(s) que será(ão) usado(s) para gerenciar registros e dados ao longo da revisão	11-12

Processo de seleção	11b	Indique o processo que será usado para selecionar estudos (por exemplo, dois revisores independentes) em cada fase da revisão (ou seja, triagem, elegibilidade e inclusão na metanálise)	11-12
Processo de coleta de dados	11c	Descrever o método planejado de extração de dados de relatórios (por exemplo, formulários piloto, feitos de forma independente, em duplicata), quaisquer processos para obter e confirmar dados de investigadores	11-12
<b>Itens de dados</b>	12	Liste e defina todas as variáveis para as quais os dados serão buscados (por exemplo, itens PICO, fontes de financiamento), quaisquer suposições e simplificações de dados pré-planejadas	11
<b>Resultados e priorização</b>	13	Liste e defina todos os resultados para os quais os dados serão buscados, incluindo a priorização dos resultados principais e adicionais, com justificativa	11
<b>Risco de viés em estudos individuais</b>	14	Descrever métodos previstos para avaliar o risco de viés de estudos individuais, incluindo se isso será feito no nível do resultado ou do estudo, ou ambos; declarar como essas informações serão usadas na síntese de dados	11-12
<b>Síntese de dados</b>	15a	Descrever critérios sob os quais os dados do estudo serão sintetizados quantitativamente	14
	15b	Se os dados forem apropriados para síntese quantitativa, descreva medidas de resumo planejadas, métodos de manipulação de dados e métodos de combinação de dados de estudos, incluindo qualquer exploração planejada de consistência (por exemplo $I^2$ , t de Kendall)	14
	15c	Descreva quaisquer análises adicionais propostas (por exemplo, análises de sensibilidade ou de subgrupo, metaregressão)	14
	15d	Se a síntese quantitativa não for apropriada, descreva o tipo de resumo planejado	14
<b>Meta-viés(es)</b>	16	Especifique qualquer avaliação planejada de meta-viés (por exemplo, viés de publicação entre estudos, relatórios seletivos dentro de estudos)	14
<b>Confiança em evidência cumulativa</b>	17	Descreva como a força do corpo de evidências será avaliada (por exemplo, GRADE)	14-15

\*É altamente recomendável que esta lista de verificação seja lida em conjunto com a Explicação e Elaboração do PRISMA-P [30] para esclarecimentos importantes sobre os itens. As alterações de protocolo de revisão devem ser rastreadas e datadas. Os



direitos autorais do PRISMA-P (incluindo a lista de verificação) são de propriedade do Grupo PRISMA-P e são distribuídos sob uma Licença Creative Commons Attribution 4.0. *Fonte: Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart LA; PRISMA-P Group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. Syst Rev. 2015 Jan 1;4(1):1.*

Esta revisão sistemática deverá incluir estudos com base na população, tipo de estudo, intervenção e resultados seguindo a estrutura PICO (Stylianou et al., 2020). Serão incluídos ensaios clínicos randomizados (ECR) que compararam o TENS e o LLLT com outros métodos de tratamento ou placebo para diminuir o risco de viés. Serão aceitos estudos com nota 6 na escala PEDro, contendo amostras compostas por indivíduos de ambos os sexos sem restrição quanto a idade.

As bases de dados PEDro, MEDLINE/PubMed, EMBASE, Cochrane e LILACS deverão ser utilizadas como fonte de buscas. Os termos de pesquisa serão selecionados a partir dos sinônimos e abreviações sugeridos pelo *Medical Subjects Headings* (MeSH) da National Library, com os descritores sendo organizados de acordo com a estrutura PICO.

A estratégia de pesquisa para cada base de dados é apresentada na Tabela 2. Nenhuma data de início foi aplicada.

Tabela 2. Estratégia de busca

Bases de dados	Descritores
<b>MEDLINE/Pubmed</b>	(arthrosis) AND (knee)) AND (photobiomodulation therapy) AND (trials, Randomized Clinical); (osteoarthritis) AND (knee)) AND (low-power laser therapy) AND (Controlled Clinical Trials, Randomized); (osteoarthritis of the knee) AND (low-power laser irradiation)) AND (randomized controlled trials as topic); (arthritis, degenerative) AND (knee)) AND (low-level laser therapy)) AND (clinical trials, randomized); (arthroses) AND (knee)) AND (laser therapy, low-power) AND (trials, randomized clinical); (arthrosis) AND (knee) AND (laser phototherapy) AND (controlled clinical trials, randomized); (osteoarthritis) AND (knee) AND (laser biostimulation) AND (randomized controlled trials as topic); (osteoarthritis of the Knee) AND (LLLT)) AND (clinical trials, randomized); (osteoarthritis) AND (knee)) AND (transcutaneous nerve stimulation)) AND (trials, randomized clinical); (osteoarthritis of the Knee) AND (transcutaneous nerve stimulation) AND (randomized controlled trials as topic); (arthritis, degenerative) AND (knee) AND (percutaneous electrical neuromodulation) AND (controlled clinical trials, randomized); (osteoarthritis) AND (knee)) AND (electroanalgesia) AND (controlled clinical trials, randomized); (arthroses) AND (knee) AND (percutaneous neuromodulation therapy) AND (clinical trials, randomized); (arthritis, degenerative) AND (knee) AND (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation) AND (Randomized Controlled Trials as Topic); (arthrosis) AND (knee) AND (analgesic cutaneous electrostimulation) AND (trials, randomized clinical); (osteoarthritis) AND (knee)) AND (TENS)) AND (clinical trials, randomized); (osteoarthritis of the Knee) AND (electric stimulation, transcutaneous) AND (clinical trials, randomized)
<b>PEDro</b>	osteoarthritis of knee, transcutaneous nerve stimulation osteoarthritis of knee, TENS; osteoarthritis of knee, percutaneous neuromodulation therapy; osteoarthritis of knee, LLLT; osteoarthritis of knee, Laser Therapy, Low-Level; osteoarthritis of knee, Low-Level Laser Therapy
<b>EMBASE</b>	('osteoarthritis of knee tens' OR ('osteoarthritis'/exp OR osteoarthritis) AND of AND ('knee'/exp OR knee) AND tens)) AND [randomized controlled trial]/lim AND [2012-2022]/py

	('osteoarthritis of knee, low-level laser therapy' OR ('osteoarthritis'/exp OR osteoarthritis) AND of AND ('knee,'/exp OR knee,) AND 'low level' AND ('laser'/exp OR laser) AND ('therapy'/exp OR therapy) AND [randomized controlled trial]/lim AND [2012-2022]/py
<b>LILACS/BVS</b>	(osteoartrite de joelho) AND (eletroestimulação transcutânea); osteoartrite de joelho, TENS; osteoartrite de joelho, LLLT; osteoartrite de joelho, laser de baixa intensidade; osteoartrite de joelho, laserterapia
<b>Cochrane</b>	TENS, osteoarthritis of knee, clinical trials; electrical stimulation, transcutaneous, osteoarthritis of knee, clinical trials; low-level laser therapy, osteoarthritis of knee, clinical trials; low-power laser therapy, osteoarthritis of knee, clinical trials

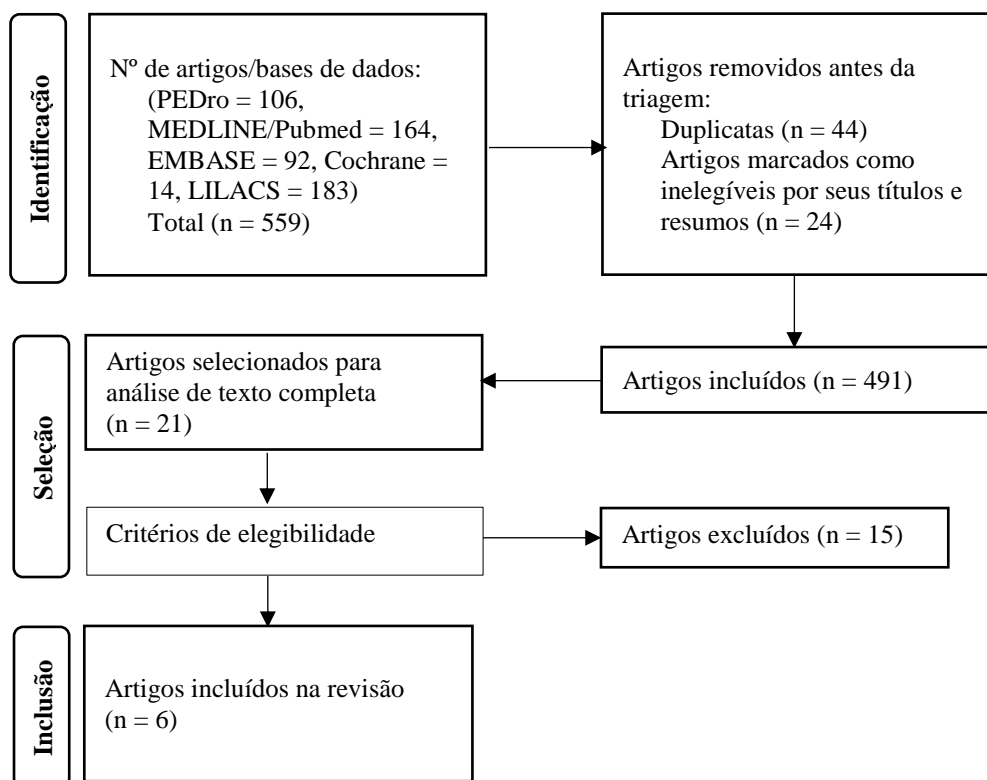
Fonte: autores

Para ampliar o escopo das pesquisas, serão implementadas estratégias adicionais de busca como a utilização das referências dos artigos encontrados como fontes potenciais de informação e contato com os autores no caso de artigos incompletos ou com dados sensíveis faltando, como os exibidos em gráficos. Consultas em repositórios de ensaios clínicos como o ClinicalTrials.gov (<http://clinicaltrials.gov/>) deverão ser realizadas com a aplicação dos critérios de elegibilidade nas pesquisas originais e nos repositórios para serem incluídos nesta revisão.

Depois da conclusão das buscas, o software Rayyan QCRI (Ouzzani et al., 2016) será utilizado para gerenciar todas as referências encontradas e remover duplicatas através da ferramenta “*find duplicates*”, com uma posterior revisão manual para garantir que todos os artigos duplicados foram removidos. Para permitir uma triagem independente por dois revisores, todas as referências serão transferidas para o Rayyan, e uma seleção inicial aleatorizada com 6 artigos, será realizada para reduzir discordâncias através de uma verificação conjunta dos artigos por parte dos revisores para uma melhor tomada de decisão.

O desenvolvimento da pesquisa apresentado na Figura 1, seguiu as diretrizes PRISMA (Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions / Cochrane Training, n.d.).

Figura 1: Fluxograma PRISMA 2020 com os dados da triagem piloto.



Fonte: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

Após isso, será realizado um processo de seleção em duas etapas com todas as referências. Na primeira etapa, a identificação e seleção dos estudos deverá ser através de seus títulos e resumos com base nos critérios de inclusão/exclusão. Para se chegar a um consenso, uma reunião será realizada entre os revisores para avaliar os artigos a serem selecionados na segunda etapa, com possíveis divergências sendo resolvidas por meio do parecer de um terceiro avaliador. Os artigos deverão ser baixados na íntegra, e alocados em duas pastas e duas planilhas de teor similar para triagem posterior a leitura para cada revisor.

Na segunda etapa, será feita a leitura integral dos textos onde os revisores avaliarão se os estudos cumprem os critérios de elegibilidade determinados para esta revisão. Para qualquer discordância, novamente um terceiro revisor deverá ser consultado com qualquer exclusão sendo justificada no software Rayyan. Em seguida, uma nova reunião deverá ser realizada para determinar os artigos que serão elegidos para a revisão. Na ausência de um consenso, outra vez um terceiro revisor será utilizado para se chegar a uma concordância.

As medidas de desfecho estabelecidas para este estudo foi a do nível de dor usando as escalas EVA (Escala Visual Analógica) ou subescala de dor WOMAC (Índice de Osteoartrite das Universidades Western Ontario e McMaster), e de função por meio da subescala de capacidade física WOMAC.

A escala da *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) será utilizada como medidor de qualidade metodológica dos artigos, por ser um instrumento confiável de avaliação do risco de viés e de validade para ensaios clínicos de intervenções fisioterapêuticas. A escala PEDro consiste em 11 itens dos quais 10 são contabilizados no cálculo final, com a atribuição dos pontos usando respostas sim (1 ponto) e não (0 pontos) para cada item (MORTON, 2009).

Na Figura 2 encontra-se os critérios adotados na escala PEDro.

Figura 2. Critérios da escala PEDro

### Escala de PEDro – Português (Brasil)

1. Os critérios de elegibilidade foram especificados	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
2. Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido)	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
3. A alocação dos sujeitos foi secreta	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
4. Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
5. Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
6. Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
7. Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
8. Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
9. Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
10. Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
11. O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:

Fonte: *Physiotherapy Evidence Database* (2010)

A avaliação do risco de viés será feita por dois revisores independentes, com a realização de uma reunião consensual com consulta de um terceiro revisor para resolução de dúvidas e tomada de decisão. Estudos com nota inferior a 6 na escala PEDro serão excluídos da revisão por não se adequarem aos critérios de inclusão/exclusão estabelecidos para este estudo.

Uma planilha padronizada será elaborada pelos autores com um modelo de extração de dados relevantes a serem preenchidos pelos revisores, o que incluirá dados descritivos dos ECRs como ano de publicação, autores, tamanho e características da amostra como sexo e idade, intervenção e resultados, e a classificação da qualidade metodológica com a atribuição de notas de acordo com os critérios da escala PEDro, conforme observado na tabela 3.

Tabela 3. Modelo de extração de dados com os dados obtidos durante a triagem piloto.

Ano/Autor	Amostra	Intervenção	Resultados	Nota
<b>Alfredo et al., 2018</b>	40 pacientes de ambos os sexos com idades entre 50-75 anos com OAJ grau 2-4 na escala Kellgren-Lawrence.	O grupo intervenção recebeu 10 sessões de LLLT com laser infravermelho invisível (904 nm, 3 J por ponto de aplicação) e também 8 sessões de exercícios de fortalecimento. No grupo de intervenção simulada os mesmos	Não houve mudanças significativas entre os grupos num período de 3-6 meses, entretanto, foi observado um consumo diário significativamente menor de analgésicos (paracetamol) no	9

		parâmetros foram aplicados, porém, com o laser desativado.	grupo LLLT, com as melhorias promovidas pelo LLLT associado com exercício foram mantidas por 6 meses.	
<b>Atamaz et al., (2012)</b>	203 indivíduos (167 mulheres e 36 homens) com idades entre 50-80 anos.	A intervenção consistiu na aplicação de recursos fisioterapêuticos 5x/semana durante 3 semanas e cinesioterapia 3x/semana durante 3 semanas com a prescrição de um programa de treinamento em casa 3x/semana ao final do tratamento. Os pacientes foram randomizados em 6 grupos: TENS, TENS-placebo, SWD, SWD-placebo, IFCs, IFCs-placebo.	O uso de agentes fisioterapêuticos proporcionou benefícios adicionais se comparado aos grupos de intervenção simulada, porém, não é possível determinar quais destes recursos foram mais efetivos.	8
<b>Liao et al., (2020)</b>	33 indivíduos dos quais 2 desistiram (27 mulheres e 3 homens) com idades entre 70,53+-6,89 (grupo LLLT) e 69,73+-6,91 anos (grupo controle).	Os pacientes foram aleatoriamente divididos para o grupo de tratamento que receberam o LLLT nos três pontos de acupuntura utilizados para tratar a OAJ (SP9, SP10 e EX-LE2) com radiação contínua por 15 minutos em intensidade máxima, 3x/semana durante 4 semanas; e o grupo controle que recebeu LLLT placebo.	Os resultados sugerem que o LLLT de dupla frequência aplicado nos pontos de acupuntura pode reduzir a dor e a incapacidade na OAJ.	8
<b>Shimoura et al., (2018)</b>	59 participantes de ambos os sexos com idades entre 50-69 anos com diagnóstico de OAJ pré-radiográfica,	A amostra foi dividida em dois grupos: TENS e TENS-placebo. Os seguintes parâmetros TENS foram aplicados: modo de varredura de 1-250 Hz, pulso bifásico simétrico e largura de pulso de 60 ms.	O TENS melhorou a distância percorrida no TC6 e diminuiu o escore de dor EVA.	8
<b>Sajadi et al., (2020)</b>	40 pacientes (34 mulheres e 6 homens) com idades entre 51-71 anos.	Foram realizadas 6 sessões durante 2 semanas (3 sessões por semana). Os pacientes foram randomizados em 2 grupos: grupo TENS e grupo ETCC. Ambos os grupos trabalharam exercícios de fortalecimento da musculatura do joelho.	Não houve diferenças significativas entre o ETCC e o TENS na dor e função na OAJ.	7
<b>Al Rashoud et al., (2014)</b>	58 participantes dos quais 49	O LLLT foi aplicado em 5 pontos de acupuntura do joelho, com os pacientes	LLLT combinada com exercícios e orientações para o	6

---

<p>completaram o estudo (31 mulheres e 18 homens) com média de idade de 52 anos (grupo laser ativo) e 56 (grupo laser placebo).</p>	<p>em DD com o joelho afetado levemente fletido e apoiado em uma toalha enrolada. Cada ponto foi irradiado por 40 segundos com dose de 1,2 J/ponto com 6 J/sessão durante 9 sessões para cada paciente, com a densidade de energia de 4 J/cm<sup>2</sup>. No grupo placebo o LLLT estava inativo. Após cada sessão, os pacientes realizavam elevação da perna estendida e recebiam orientações para repetir o exercício 5x ao dia.</p>	<p>fortalecimento do quadríceps, reduz a dor e melhora a função articular do joelho com osteoartrose.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

LLLT: laser terapêutico de baixa intensidade, TENS: estimulação elétrica nervosa transcutânea, SWD: diatermia por ondas curtas, IFCs: correntes interferenciais, OAJ: osteoartrite de joelho, TC6: teste de caminhada de 6 minutos, EVA: escala visual analógica da dor, ETCC: estimulação transcraniana por corrente contínua. Fonte: dados da pesquisa.

A estatística I<sup>2</sup> e o valor-p serão utilizados como ferramentas para avaliar a heterogeneidade dos estudos. Se a estatística I<sup>2</sup> for maior que 75% ou o valor-p menor que 0.05 conclui-se que há heterogeneidade significativa, sendo preciso a análise de sensibilidade. Os dados quantitativos serão condensados em gráficos e tabelas e os qualitativos através de elementos importantes identificados nos estudos, produzindo-se a partir disso uma síntese narrativa.

O software Review Manager V.5.4 (RevMan | Treinamento Cochrane, 2019), ([revman.cochrane.org](http://revman.cochrane.org)), será utilizado para fazer as metanálises. A síntese das informações será realizada através da metanálise de efeitos randômicos para resultados correspondentes em características metodológicas, clínicas e estatísticas ([revman.cochrane.org](http://revman.cochrane.org)). Do contrário uma síntese narrativa será feita para cada resultado. As metanálises ou sínteses narrativas serão realizadas avaliando e ordenando igualmente os ECRs pela comparação entre TENS e LLLT em relação à outras modalidades terapêuticas na dor e capacidade física e os resultados. Os resultados serão organizados em ordem alfabética pelos autores mais relevantes, e em caso de repetição do primeiro autor, a ordem seguirá o ano de publicação. Se houver alguma alteração do protocolo na publicação na íntegra dos resultados desta revisão sistemática, isso será devidamente informado e justificado pelos autores em uma seção específica.

### 3. Resultados e discussão

Os seis artigos que foram selecionados na triagem piloto, possuem alta qualidade metodológica, alcançando uma média de pontuação 7,6 na escala PEDro, com heterogeneidade de resultados devido as diferentes metodologias adotadas pelos estudos, com variação no tamanho da amostra, parâmetros de intervenção e tempo de tratamento.

As evidências encontradas apontam a eficiência do TENS e outros agentes fisioterapêuticos, como diatermia por ondas curtas e correntes interferenciais associados com exercícios e programas educacionais para o alívio na dor na OAJ, proporcionando outros benefícios através de um menor consumo de analgésicos como paracetamol, embora não seja possível determinar se o TENS é mais eficiente que os demais (Atamaz et al., 2012).

Em um estudo que comparou de forma pioneira os efeitos do TENS e do ETCC na osteoartrite de joelho combinados com exercícios, constatou-se que ambos diminuem a dor e melhoram a função do joelho, porém, não foram observadas diferenças significativas entre essas duas modalidades (Sajadi et al., 2020). Outras evidências demonstram que o TENS sem associação com exercícios ou educação, diminui a dor provocada pelo movimento do joelho e melhora a distância percorrida pelos pacientes (Shimoura et al., 2019).

Os estudos relacionam a eficiência clínica do LLLT com a aplicação em pontos de acupuntura, associação com exercícios, orientação e com a configuração dos parâmetros do aparelho laser. Foram constatados resultados positivos com aplicação do LLLT em três pontos de acupuntura em um estudo e em 5 pontos de acupuntura do joelho em outro, com ambos apresentando diminuição da dor e melhora da funcionalidade do joelho osteoartrítico (Liao et al., 2020; Al Rashoud et al., 2014).

Os achados de outra pesquisa de sugerem que os efeitos positivos do LLLT associado com exercícios de fortalecimento supervisionado se mantêm por um período de até 6 meses, com diminuição no consumo de analgésicos a longo prazo como paracetamol (Alfredo et al., 2018)

Os estudos possuem certas limitações, como o tempo relativamente curto de acompanhamento (Atamaz et al., 2012; Liao et al., 2020; Sajadi et al., 2020). O tamanho da amostra, a falta de padronização quanto a aplicação do LLLT, a ausência de um período de acompanhamento e a inviabilidade dos resultados de um estudo serem aplicados na OAJ grave ou leve se constituem nos maiores limitadores (Alfredo et al., 2018; Al Rashoud et al., 2014; Shimoura et al., 2019). Este protocolo também apresenta limitações quanto as medidas de avaliação de resultados, o que pode levar a algum viés.

O presente estudo visa gerar informações consistentes sobre a real extensão da eficácia do TENS e do LLLT, e através dos dados obtidos estimular a produção de futuras pesquisas investigando a eficiência dessas duas modalidades na OAJ.

#### 4. Conclusão

Na triagem piloto foram encontradas evidências de que o TENS e o LLLT podem ser eficientes para diminuir a dor e melhorar a função na OAJ, porém, não é possível dimensionar sua eficácia. Até o momento, nenhuma revisão sistemática fez uma análise comparativa sobre os efeitos do TENS e do LLLT na dor e funcionalidade de pacientes com osteoartrite de joelho, e espera-se que os resultados obtidos neste estudo levem a um melhor direcionamento da prática clínica fisioterapêutica, otimizando o tratamento e produzindo melhores resultados no manejo da OAJ.

#### Referências

- Cui, A., Li, H., Wang, D., Zhong, J., Chen, Y., Lu, H (2020). Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. *EclinicalMedicine*, 29-30. [https://doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100587](https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100587)
- Goldring, SR (2012) Alterations in periarticular bone and cross talk between subchondral bone and articular cartilage in osteoarthritis. *Ther Adv Musculoskelet Dis*, 4(4), 249-58. [https://doi: 10.1177/1759720X12437353](https://doi.org/10.1177/1759720X12437353).
- Burgos-Vargas, R., Cardiel, MH, Loyola-Sánchez, A., Abreu, MM De, Pons-Estel, BA, Rossignol, M., Avouac, B., Ferraz, MB, Halhol, H. (2014). Characterization of knee osteoarthritis in latin américa. A comparative analysis of clinical and health care utilization in Argentina, Brasil and Mexico. *Reumatol Clin*, 10(3), 152-9. doi: 10.1016/j.reuma.2013.07.013
- Fuller, R., Hirose-Pastor, EM (2000) Osteoartrose. In: Yoshinari, Bonfá ESDO. Reumatologia para o clínico. São Paulo: Roca. 139-46.
- Hunter, DJ, Felson, DT (2006). Clinical review: Osteoarthritis. *British Medical Journal*, 639-42. [https://doi: 10.1136/bmj.332.7542.639](https://doi.org/10.1136/bmj.332.7542.639)
- Heidari, B. (2011). Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: Part I. *Caspian J Intern Med*, 2(2), 205-12. PMID: 24024017; PMCID: PMC3766936
- Moskowitz, RW, Davis W., Sammarco J., Martens, M., Baker J., Mayor M, Burstein, H., Frankel VH (1973). Experimentally induced degenerative joint lesions following partial meniscectomy in the rabbit. *Arthritis Rheum*, 16(3), 397-405. [https://doi: 10.1002/art.1780160317](https://doi.org/10.1002/art.1780160317). 4708019
- Muir, H. (1977). Heberden Oration, 1976. Molecular approach to the understanding of osteoarthrosis. *Ann Rheum Dis*, 36(3), 199-208. [https://doi: 10.1136/ard.36.3.199](https://doi.org/10.1136/ard.36.3.199)
- Abreu, TS, Sanches, EMG, Kuriki, GM, Oshiro, JM, Boldrini, FC, Morimoto MM (2020). Os benefícios da laserterapia de baixa intensidade associados a exercícios domiciliares em idosos com osteoartrite de joelho. *Rev Pesqui Fisioter*, 10(1), 16-24. [https://doi: 10.17267/2238-2704rpf.v10i1.2617](https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v10i1.2617)
- Murat, S., Yumusakhuyly, Y, Gençoglu, Z., İçagasioglu, A., Kesiktas, N., Altinbilek, T (2019). Frequency of physical therapy in knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *The European Research Journal*, 5(5), 781-786. [https://doi:10.18621/eurj.420854](https://doi.org/10.18621/eurj.420854)
- Zeng, C., LI, H., Yang, T., Deng, Z-h, Yang, Y., Zhang, Y., Lei, G-h (2015). Electrical stimulation for pain relief in knee osteoarthritis: systematic review and network meta-analysis. *Osteoarthr Cartil*, 23(2), 189-202. [https://doi: 10.1016/j.joca.2014.11.014](https://doi.org/10.1016/j.joca.2014.11.014)
- Rayegani, SM, Raeissadat, SA, Heidari, S., Moradi-Joo, M. (2017). Safety and effectiveness of low-level laser therapy in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta analysis. *J Lasers Med Sci*, 8(1), 12-19. [https://doi: 10.15171/jlms.2017.s3](https://doi.org/10.15171/jlms.2017.s3)
- Hamblin, MR (2013). Can osteoarthritis be treated with light? *Arthritis Research Therapy*, 15(5), 120. [https://doi: 10.1186/ar4354](https://doi.org/10.1186/ar4354)

- Andrade, FSSD, Clark, RMO, Ferreira, ML (2014). Efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas. *Rev Col Bras Cir*, 41(2), 129-133. <https://doi.org/10.1590/S0100-69912014000200010>
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Ver*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- Stylianou, N., Razis, G., Goulis, DG, Vlahavas, I. (2020) Advancing evidence-based medicine via two level automatic identification of populations, interventions, outcomes in medical literature. *Artif Intell Med*, 108. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2020.101949>
- Ouzzani, M.; Hammady, H.; Fedorowicz, Z., Emalgarmid, A. (2016). Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Ver*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/S13643-016-0384-4/FIGURES/6>
- Morton, NA De (2009). The PEDro scale is valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55(2), 129-33. [https://doi.org/10.1016/s0004-9514\(09\)70043-1](https://doi.org/10.1016/s0004-9514(09)70043-1)
- Manual Cochrane para revisões sistemáticas de intervenções | Treinamento Cochrane. (nd). Acessado em 18 de maio de 2022, de <https://training.cochrane.org/handbook>
- Alfredo, PP, Bjordal, JM, Junior, WS, Lopes-Martins, RAB, Staulsholm, MB, Casarotto, RA, Marques, AP, Joensen J. (2017). Long-term results of a randomized, controlled, double-blind study of low-level laser therapy before exercises in knee osteoarthritis: laser and exercises in knee osteoarthritis. *Clinical Rehabilitation*, 32(2), 173-178. <https://doi.org/10.1177/0269215517723162>
- Atamaz, FC, Durmaz, B., Baydar, M., Demircioglu, OY, Iyiyapici A., Kuran, B., Oncel, S., Sendur, OF (2012). Comparison of the efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential currents, and shortwave diathermy in knee osteoarthritis: A double-Blind, randomized, controlled, multicenter study. *Arch Phys Med Rehabil*, 93(5), 748-56. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.11.037>
- Liao, FY, Lin, CL, Lo, SF, Chang, CC, Liao, WY, Chou, LW (2020). Efficacy of acupoints dual-frequency low-level laser therapy on knee osteoarthritis. *Evid Based Complement Alternat Med*. <https://doi.org/10.1155/2020/6979105>
- Shimoura, K., Ijima, H., Suzuki, Y., Aoyama, T. (2019). Immediate effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain and physical performance in individuals with preradiographic knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 300-306. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.08.189>
- Sajadi, S., Karimi, M., Forogh, B., Raissi, RG, Zarnegar, F., Ahadi, T. (2020). Randomized clinical trial comparing of transcranial direct current stimulation (tDCS) and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in knee osteoarthritis. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 50(5), 367-374. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2020.08.005>
- Al Rashoud, AS, Abboud, RJ, Wang, W., Wigderowitz, C. (2014). Efficacy of low-level laser therapy applied at acupuncture points in knee osteoarthritis: a randomised double-blind comparative trial. *Physiotherapy*, 100(3) 242-248. <https://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2013.09.007>