

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
INSTITUTO DE SAÚDE E BIOTECNOLOGIA - ISB
CAMPUS MÉDIO SOLIMÕES - COARI
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

JEAN CARLOS RODRIGUES MORAES

A EFICÁCIA DA FONOFORESE NO ALIVIO DA DOR E MELHORA DA FUNÇÃO NA
OSTEOARTRITE DE JOELHO: UMA REVISÃO DE ESCOPO

COARI - AM
2021

JEAN CARLOS RODRIGUES MORAES

A EFICÁCIA DA FONOFORESE NO ALIVIO DA DOR E MELHORA DA FUNÇÃO NA
OSTEOARTRITE DE JOELHO: UMA REVISÃO DE ESCOPO

Versão da Revista Research, Society and Development

Trabalho elaborado para obtenção de nota na
disciplina TCC II do curso de Fisioterapia da
Universidade Federal do Amazonas.

Orientador: Prof. Adriano Carvalho de Oliveira
Co-orientador: Prof. Thiago Santos da Silva

COARI - AM
2021

Ficha Catalográfica

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

Moraes, Jean Carlos Rodrigues

M827e A eficácia da fonoforese no alívio da dor e melhora da função na osteoartrite de joelho: uma revisão de escopo / Jean Carlos Rodrigues Moraes. 2021
19 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Adriano Carvalho de Oliveira

Coorientador: Thiago Santos da Silva

TCC de Graduação (Fisioterapia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Dor. 2. Função. 3. Osteoartrite de joelho. 4. Fonoforese. 5. Fisioterapia. I. Oliveira, Adriano Carvalho de. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

JEAN CARLOS RODRIGUES MORAES

**A EFICÁCIA DA FONOFORESE NO ALIVIO DA DOR E MELHORA DA FUNÇÃO
NA OSTEOARTRITE DE JOELHO: UMA REVISÃO DE ESCOPO**

Este trabalho foi apresentado, julgado e aprovado como quesito para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Federal do Amazonas.

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Adriano Carvalho de Oliveira
Universidade Federal do Amazonas



Prof. Dr. Thiago dos Santos Maciel
Universidade Federal do Amazonas



Prof^a. MSc. Patrícia Cardoso Campos
Universidade Federal do Amazonas

A DEUS, por mostrar o caminho e permitir que tudo ocorresse da melhor forma possível;

A meu orientador e co-orientador, por possibilitarem o desenvolvimento deste trabalho;

A Universidade Federal do Amazonas, pela oportunidade e concessão de bolsas;

Aos colegas de turma que somaram de alguma forma para essa conquista;

Aos meus amigos que sempre se fizeram presentes;

A todos os professores que fizeram parte da minha graduação;

A minha família que tanto apoiou, sendo o alicerce de tudo.

AGRADEÇO.

A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que ele ganha com isso, mas o que ele se torna com isso.

John Ruskin

SUMÁRIO

A eficácia da fonoforese no alívio da dor e melhora da função na osteoartrite de joelho: uma revisão de escopo	07
Resumo	07
Abstract	07
Resumen	07
1. Introdução	07
2. Métodos	08
2.1 Pergunta de revisão	09
2.2 Critérios de elegibilidade	09
2.2.1 Participantes	09
2.2.2 Conceitos	09
2.2.3 Contextos	09
2.3 Tipos de fontes	09
2.4 Estratégias de busca	09
2.5 Fontes de informação	10
2.6 Seleção de estudos	10
2.7 Avaliação da qualidade metodológica	11
2.8 Extração de dados	11
2.9 Apresentação dos achados	11
3. Resultados.....	11
4. Discussão	16
5. Conclusão	16
Referências	17
APÊNDICE A – NORMAS DA REVISTA	18

A eficácia da fonoforese no alívio da dor e melhora da função na osteoartrite de joelho: uma revisão de escopo

The effectiveness of phonophoresis in pain relief and function improvement in knee osteoarthritis: a scope review

La efectividad de la fonoforesis en el alívio del dolor y la mejora de la función en la osteoartritis de rodilla: una revisión del alcance

Resumo

Objetivo: Verificar se fonoforese apresenta eficácia no alívio da dor e melhora da função na osteoartrite de joelho, assim como buscar quais os parâmetros/fármacos utilizados na mesma. **Métodos:** As bases de dados utilizadas para a busca dos artigos foram: PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde, SciELO, PEDro, Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES - Brasil, Resumos de Revistas Brasileiras e Biblioteca Digital Brasileira de Testes e Dissertações, publicadas no período entre fevereiro de 2011 a março de 2021. **Resultados:** Após as buscas foram inclusos nesta revisão 7 artigos, os quais apontam resultados positivos da fonoforese nos impactos da osteoartrite de joelho. **Conclusão:** A fonoforese é eficaz no alívio da dor e melhora da função em indivíduos portadores de osteoartrite de joelho.

Descritores: Dor; Função; Osteoartrite de joelho; Fonoforese; Fisioterapia.

Abstract

Objective: Check whether phonophoresis is effective in relieving pain and improving function in knee osteoarthritis, as well as seeking the parameters / drugs used in it. **Methods:** The databases used to search for articles were: PubMed, Virtual Health Library, SciELO, PEDro, CAPES - Brazil Theses and Dissertations Catalog, Abstracts of Brazilian Journals and Brazilian Digital Library of Tests and Dissertations, published in the period between February 2011 to March 2021. **Results:** After the searches, 7 articles were included in this review, which show positive results of phonophoresis in the impacts of knee osteoarthritis. **Conclusion:** Phonophoresis is effective in relieving pain and improving function in individuals with knee osteoarthritis.

Descriptors: Pain; Function; Knee osteoarthritis; Phonophoresis; Physiotherapy.

Resumen

Objetivo: Compruebe si la fonoforesis es eficaz para aliviar el dolor y mejorar la función en la osteoartritis de rodilla, así como buscar los parámetros / fármacos utilizados en ella. **Métodos:** Las bases de datos utilizadas para la búsqueda de artículos fueron: PubMed, Biblioteca Virtual en Salud, SciELO, PEDro, CAPES - Catálogo de Tesis y Disertaciones de Brasil, Resúmenes de Revistas Brasileñas y Biblioteca Digital Brasileña de Pruebas y Disertaciones, publicados en el período comprendido entre febrero de 2011 y marzo de 2021. **Resultados:** Tras las búsquedas, se incluyeron en esta revisión 7 artículos, que muestran resultados positivos de la fonoforesis en los impactos de la osteoartritis de rodilla. **Conclusión:** La fonoforesis es eficaz para aliviar el dolor y mejorar la función en personas con osteoartritis de rodilla.

Descriptores: Dolor; Función; Osteoartritis de rodilla; Fonoforesis; Fisioterapia.

1. Introdução

As ciências da saúde estão constantemente em busca de soluções e alternativas através de pesquisas científicas, estudos, averiguações e até mesmo na prática clínica que comprovem a eficiência de métodos menos invasivos, menos dolorosos que não gerem transtornos aos usuários dos serviços de saúde no tratar de doenças (Boyaci et al., 2013; Prentice, 2014; Pinkaew et al., 2020). Neste cenário temos a osteoartrite que é uma doença reumática degenerativa e progressiva, que atinge as articulações sinoviais, causando diversas alterações na cartilagem articular, além do estreitamento do espaço intra-articular (Barduzzi et al., 2013; Yamada et al., 2018). Essa doença pode evoluir para uma deformidade da articulação com a formação de osteófitos, os quais provocam dor, tumefação, rigidez articular na movimentação e refletem algum grau de sinovite e crepitação, indicativos de lesão cartilaginosa que evolui com o tempo (Barduzzi et al., 2013; Magalhães, 2018; Yamada et al., 2018).

Os primeiros sintomas são dor, rigidez matinal, diminuição ou perda de movimento, crepitações, edema, fraqueza e espasmos musculares (Barduzzi et al., 2013; Magalhães, 2018; Yamada et al., 2018), gerando alterações funcionais subjetivas, como diminuição da velocidade da marcha e dificuldades para subir e descer escadas (Duarte et al., 2013; Yamada et al., 2018).

A osteoartrite é uma resposta complexa dos tecidos articulares à idade, fatores genéticos e ambientais. O processo degenerativo é complexo e inicia-se com o envelhecimento, ou podem ocorrer fatos na vida do indivíduo que provoquem o início precoce desse processo degenerativo natural, como as doenças inflamatórias ou infecciosas que destroem a estrutura cartilaginosa, traumas ou cirurgias que envolvem a cartilagem, precipitando a osteoartrite (Barduzzi et al., 2013; Luksurapan et al., 2013; Zhao et al., 2016).

É comum a ocorrência da osteoartrite em articulações que sofrem maior descarga de peso corporal, como os joelhos, pois se existir movimento na articulação acometida o osso subcondral torna-se esclerótico, por outro lado, se não existe movimento considerável o osso e toda a musculatura adjacente sofre atrofia (Benlidayi et al., 2018; Magalhães, 2018). Como consequência, esse fator leva a uma maior progressão da doença, pois os músculos periarticulares tem papel fundamental na absorção de choques e na estabilização da articulação (Yamada et al., 2018; Ahmed et al., 2019).

A associação entre a osteoartrite de joelho e a obesidade também pode gerar maiores níveis de dor e de dificuldades funcionais, especialmente nas atividades de locomoção, que exigem movimentação e descarga de peso sobre as articulações afetadas (Vasconcelos et al., 2006; Boonhong et al., 2018).

O principal objetivo do tratamento da osteoartrite é obter o controle da dor e rigidez nas articulações para melhorar a função. A fisioterapia vem se destacando nos processos de reabilitação com uso de técnicas não invasivas que diminuem os transtornos aos pacientes (Prentice, 2014; Wu et al., 2019; Ahmed et al., 2019; Pinkaew et al., 2020).

Estudos demonstraram que o ultrassom terapêutico promove a formação de colágeno, induz a reparação da cartilagem e regula as respostas inflamatórias por meio da estimulação de efeitos térmicos que aumentam o fluxo sanguíneo na região de tratamento. Isso leva à redução da dor e de espasmos musculares, além do aumento da extensibilidade tecidual e melhora do fluxo sanguíneo local (Prentice, 2014; Wu et al., 2019).

O ultrassom pode ser utilizado para a facilitação do transporte de substâncias em tecidos humanos, além da absorção das mesmas. Dessa forma, surgiram algumas técnicas utilizadas em reabilitação com esse aparelho, dentre elas destaca-se a fonoforese, que é o emprego de anti-inflamatórios tópicos em forma de gel e ultrassom terapêutico, usados simultaneamente (Cavalcante et al., 2019). A fonoforese é uma técnica que facilita a penetração cutânea através da energia ultrassônica na desorganização da estrutura lipídica da epiderme, utilizando como meio de contato entre o cabeçote do aparelho e a pele, gel ou medicamento (Prentice, 2014; Cavalcante et al., 2019). Esse método evita efeitos colaterais sistêmicos, uma vez que a droga empregada age no local da área a ser tratada. Embora a administração de drogas através da pele tenha se mostrado uma alternativa importante, sua utilização limita-se pela escassez de drogas com propriedades satisfatórias. Ademais, preparações tópicas que possuem baixo índice de transmissibilidade podem diminuir a efetividade da terapia com ultrassom (Cavalcante et al., 2019).

Há evidências que sustentam a aplicação da fonoforese na osteoartrite de joelho (Boyaci et al., 2013; Luksurapan et al., 2013; Zhao et al., 2016; Benlidayi et al., 2018; Boonhong et al., 2018; Ahmed et al., 2019; Pinkaew et al., 2020), embora haja divergências na literatura (Cavalcante et al., 2019). Assim, esta revisão busca responder os seguintes questionamentos: A fonoforese é eficaz na no alívio da dor e melhora da função em indivíduos portadores de osteoartrite de joelho? Quais parâmetros/fármacos estão sendo usados na fonoforese? Objetivando verificar se fonoforese apresenta eficácia no alívio da dor e melhora da função na osteoartrite de joelho, assim como buscar quais os parâmetros/fármacos estão sendo utilizados nesta técnica.

2. Métodos

O presente estudo é uma revisão de escopo da literatura elaborada de acordo com a metodologia de estudo de Joanna Briggs Institute (JBI) para revisões de escopo (Peters et al., 2020).

2.1 Pergunta de revisão

As perguntas que nortearam esta revisão foram: A fonoforese é eficaz na no alívio da dor e melhora da função em indivíduos portadores de osteoartrite de joelho? Quais parâmetros/fármacos estão sendo usados na fonoforese?

2.2 Critérios de elegibilidade

2.2.1 Participantes

Nesta revisão considerou-se estudos que abarcam os tratamentos fisioterapêuticos que empregaram a fonoforese no alívio da dor e melhora da função em pessoas com osteoartrite de joelho, independente da sua etiologia, sexo e raça, com idade superior ou igual a 18 anos.

2.2.2 Conceitos

A revisão considerou estudos que trouxessem a aplicação da fonoforese no alívio da dor e melhora da função em pacientes portadores de osteoartrite de joelho (Boyaci et al., 2013; Luksurapan et al., 2013; Zhao et al., 2016; Boonhong et al., 2018; Ahmed et al., 2019; Pinkaew et al., 2020).

2.2.3 Contextos

Considerou-se estudos produzidos nos mais diversos cenários, como no ambulatorial, hospitalar e até mesmo na atenção básica, sem levar em consideração o contexto geográfico e socioeconômico.

2.3 Tipos de fontes

Esta pesquisa considerou somente estudos experimentais, como ensaios clínicos randomizados, controlados, pragmáticos, quase-experimentais ou do tipo antes e depois, publicados nos idiomas inglês, português e espanhol (uma vez que são idiomas abarcados pelos autores), entre fevereiro de 2011 e março de 2021.

2.4 Estratégias de busca

Estratégias de busca foram adaptadas para cada base de dados (Quadro 1), e os resultados de cada base constam na Quadro 2. Foram empregados descritores controlados de acordo com DeCS/MeSH (Descritores em Ciências da Saúde / Medical Subject Headings) e não controlados, como: “fonoforese” AND “osteoartrite” AND “articulação do joelho” OR “joelho”, tanto em inglês “phonophoresis” AND “osteoarthritis” AND “knee Joint” OR “knee”, como em espanhol “fonoforesis” AND “osteoartritis” AND “articulación de la rodilla” OR “rodilla”. Em casos de indisponibilidade do texto completo os autores do estudo foram contatados.

Quadro 1. Estratégia de busca na PubMed.

Base de dados	Estratégia de busca		Itens encontrados	Busca (Consulta)
PubMed	1#	Phonophoresis	544	phonophoresis
	2#	Osteoarthritis	97.435	osteoarthritis
	3#	knee Joint OR knee	183.734	(knee Joint) OR (knee)
Total	4#	1# AND 2# AND 3#	183.734	((phonophoresis) AND (osteoarthritis)) AND (knee Joint) OR (knee)

Fonte: Autores.

Quadro 2. Estratégia de busca nas bases de dados.

Base de dados	Itens encontrados	Busca (Consulta)
PubMed	183.734	((phonophoresis) AND (osteoarthritis)) AND (knee Joint) OR (knee)
Biblioteca Virtual de Saúde (BVS)	16	(fonoforese) OR (phonophoresis) OR (fonoforesis) AND (osteoartrite) OR (osteoarthritis) OR (osteoartritis) AND (articulação do joelho) OR (knee Joint) OR (articulación de la rodilla) OR (joelho) OR (knee) OR (rodilla)
Scientific Electronic Library Online (SciELO)	0	(fonoforese) OR (phonophoresis) OR (fonoforesis) AND (osteoartrite) OR (osteoarthritis) OR (osteoartritis) AND (articulação do joelho) OR (knee Joint) OR (articulación de la rodilla) OR (joelho) OR (knee) OR (rodilla)
Physiotherapy Evidence Database (PEDro)	4	phonophoresis* osteoarthritis* knee Joint*
	8	phonophoresis* osteoarthritis* knee*
Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES - Brasil (CTD)	0	fonoforese OR phonophoresis AND osteoartrite OR osteoarthritis AND articulação do joelho OR knee Joint OR joelho OR knee
Sumários de Revistas Brasileiras (Sumários.org)	0	fonoforese OR phonophoresis AND osteoartrite OR osteoarthritis AND articulação do joelho OR knee Joint OR joelho OR knee
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	0	"(Todos os campos:fonoforese E Todos os campos:phonophoresis E Todos os campos:osteoartrite E Todos os campos:osteoarthritis E Todos os campos:articulação do joelho E Todos os campos:knee Joint E Todos os campos:joelho E Todos os campos:knee)"

Fonte: Autores.

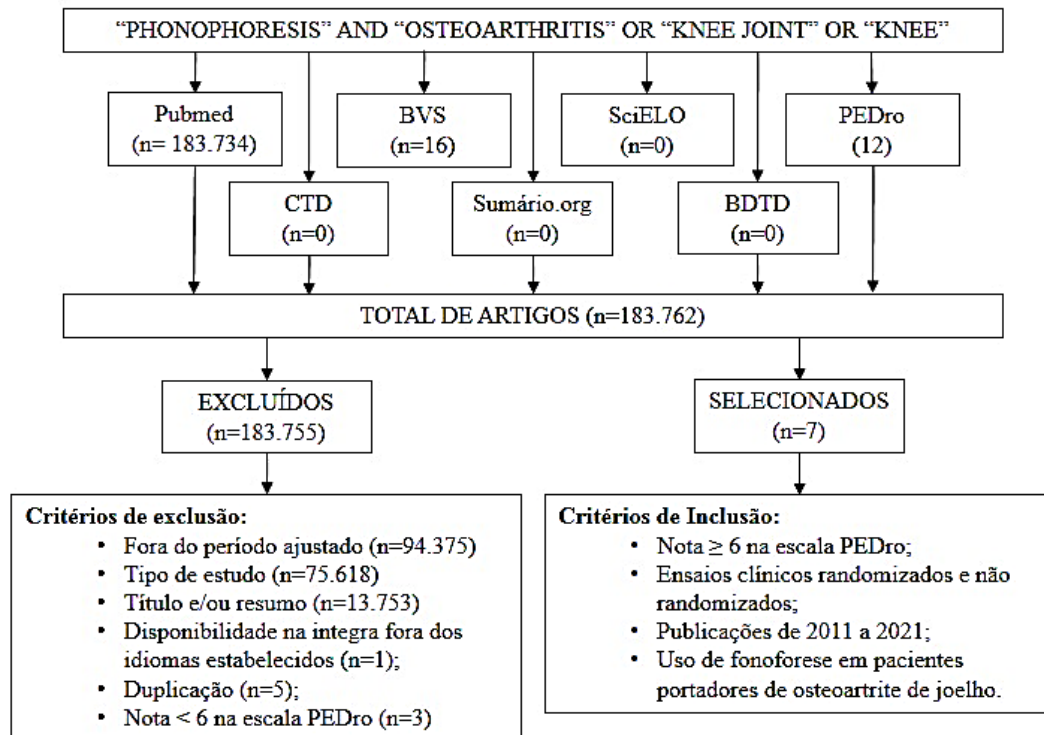
2.5 Fontes de informação

O processo de busca se deu na segunda quinzena do mês de março de 2021 e foi realizada por dois pesquisadores de maneira autônoma. As bases de dados consideradas como fonte de informação foram a Pubmed, BVS, SciELO, PEDro (Bases de literatura publicada), CTD, Sumário.org e BDTD (Bases de literatura cinzenta).

2.6 Seleção de estudos

Foram realizadas verificações preliminares nos bancos de dados incluídos, de acordo com os critérios de escolha determinados para a revisão, como: design do estudo, ano de publicação, intervenções, sujeitos envolvidos e desfechos de interesse. Em caso de artigos em que o resumo e o título não esclareciam o conteúdo, apreciações na íntegra foram feitas com o objetivo de não excluir estudos úteis para esta revisão. Finalizando esta etapa, os artigos que atenderam os critérios de interesse foram reunidos e encaminhados para o Mendeley Desktop (Mendeley Ltd., Elsevier, Netherlands), que é um software utilizado para gerenciar bibliografias, apontar e remover duplicatas. Após isso, deu-se início a uma análise rigorosa dos artigos, que possibilitou constatar sua elegibilidade de acordo com as determinações dispostas nesta revisão.

Foi feito um registro quanto as causas que levaram a exclusão de alguns artigos disponíveis em texto completo. As discordâncias que surgiram entre os revisores durante a triagem dos artigos foram resolvidas em consonância entre os mesmos, em casos onde não se chegou a um consenso solicitou-se a colaboração de um terceiro revisor. Um fluxograma foi organizado de acordo com as diretrizes do PRISMA Extension for Scoping Reviews: Checklist and Explanation (PRISMA-ScR) (Tricco et al., 2020) para detalhar esse processo (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma demonstrando o processo de busca e seleção dos estudos.

Fonte: Autores.

2.7 Avaliação da qualidade metodológica

A Escala PEDro em português, foi utilizada para avaliação da qualidade metodológica dos artigos inclusos nesta revisão. Essa escala possui 11 itens, onde cada indicador é pontuado com um (1) ou zero ponto (0), sendo que o primeiro item não é pontuado, a pontuação se inicia somente a partir do item 2, totalizando 10 pontos (Shiwa et al., 2011).

Os artigos listados na plataforma PEDro, tiveram sua nota transferida para a presente revisão, já para os não elencados, foi realizada uma análise afim de estabelecer sua nota. Os desacordos quanto a pontuação dos artigos (avaliação autônoma feita por dois colaboradores), foram resolvidas entre os revisores, e quando os mesmos não chegaram a um acordo, foi solicitada a opinião de um terceiro revisor. Os artigos que obtiveram pontuação ≥ 6 , continuaram na revisão.

2.8 Extração de dados

Os dados dos estudos foram extraídos a partir de uma ferramenta criada pelos autores desta revisão, e tabulados no software Microsoft Word © 2013 (Tabela 1). Foi considerado as seguintes informações: autores, ano de publicação, objetivo, patologia, participantes, média/faixa de idade, sexo, desenho do estudo, intervenção, caracterizas da intervenção/tratamento, principais resultados e conclusões.

2.9 Apresentação dos achados

Os achados desta revisão foram caracterizados em acordo com o seu objetivo, por meio de síntese descritiva e tabelas.

3. Resultados

Foram obtidos a partir do emprego dos descritores um total de 183.762 estudos, sendo que após um rigoroso processo de seleção, restaram apenas 7 (0,004%) artigos para análise e tabulação dos dados. Os estudos em sua maioria utilizaram protocolos fisioterapêuticos de fonoforese para minimizar/retarda os impactos da osteoartrite de joelho. Os principais estudos com seus respectivos parâmetros são descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo das vidências de uso da fonoforese em pessoas com osteoartrite de joelho.

Autor(es)/Ano	Objetivo	Desenho/Amostra	Metodologia	Intervenção	Resultados	Conclusão	Escore PEDro
Luksurapan et al. (2013)	Comparar os efeitos da fonoforese de piroxicam com ultrassom terapêutico em pacientes com osteoartrite sintomática de leve a moderada intensidade.	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado; Amostra foi composta por 46 pacientes, idade média de 58,91 ± 10,50 anos.	Os pacientes foram divididos em 2 grupos iguais, cada um deles composto por 23 pacientes; G1: Recebeu fonoforese de piroxicam; G2: Recebeu fonoforese de gel de acoplamento não-fármaco; Duração do tratamento: Sessões: 5 por semana; Duração: 2 semanas; Parâmetros da Fonoforese: Intensidade: 1 W/cm ² ; Frequência: 1 MHz; Modo: Contínuo; Tempo: 10 minutos; ERA: não especificado; Fármaco: 20 mg de gel de piroxicam a 0,5%; Ambos os grupos receberam foram tratados com um programa de ultrassom usando a técnica de carícia; A dor foi avaliada usando a escala visual analógica (EVA). O índice Western Ontario e McMaster (WOMAC) foram avaliados antes e após o tratamento em ambos os grupos.		Os escores EVA e WOMAC total melhoraram significativamente após o tratamento em ambos os grupos (p <0,001). O grupo fonoforese de piroxicam apresentou efeitos mais significativos do que o grupo ultrassom terapêutico, tanto na redução do escore de dor EVA (p = 0,009) e na melhora do escore WOMAC, embora não tenha atingido o nível de significância (p = 0,143).	A fonoforese de piroxicam foi significativamente mais eficaz do que o ultrassom terapêutico na redução da dor e tende a melhorar a função em pacientes com osteoartrite de joelho graus I a III (classificação de Kellgren-Lawrence). Essa intervenção é sugerido como um método eficaz para o tratamento da osteoartrite de joelho sintomática.	10/10
Ahmed et al. (2019)	Investigar o efeito aditivo da fonoforese de dexametasona na melhora a dor e função em pacientes com osteoartrite de joelho.	Ensaio clínico duplo-cego, randomizado e controlado; A amostra foi composta por 46 mulheres, faixa etária de 40-65 anos.	Os pacientes foram divididos em 2 grupos iguais, cada um deles composto por 23 pacientes; G1: Recebeu fonoforese de dexametasona, estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) e um programa de exercícios de fortalecimento do quadríceps; G2: Recebeu ultrassom terapêutico, TENS e um programa de exercícios; Duração do tratamento: Sessões: 5 por semana; Duração: 2 semanas; Parâmetros da Fonoforese: Intensidade: 1 W/cm ² ; Frequência: 1 MHz; Modo: Contínuo; Tempo: 10 minutos; ERA: Não especificado; Fármaco: Gel de dexametasona com concentração de 0,4%; Os mesmos parâmetros da TENS foram aplicados em ambos os grupos;		A mobilidade funcional mostrou uma maior taxa de melhora no grupo fonoforese de dexametasona em comparação ao controle (37,7 vs. 17,5% para o TUG e 53,2 vs. 23,0 e 56,1 vs. 26,4% para as subescalas de rigidez articular e função física do WOMAC, respectivamente. Os resultados pós-tratamento revelaram melhora estatisticamente e clinicamente significativa na intensidade da dor e mobilidade funcional no	O grupo que usou a fonoforese de dexametasona obteve uma melhora mais acentuada na dor e função quando comparado ao grupo submetido ao ultrassom terapêutico combinado com exercícios e TENS.	9/10

			<p>Parâmetros da TENS: Modo: Não especificada; Intensidade: Não especificada; Frequência: 80 Hz; Largura de Pulso: Não especificada; Tempo: 20 minutos; Ambos os grupos receberam o mesmo programa de exercícios durante todas as sessões para fortalecer o músculo quadríceps. Cada terapia começou com a aplicação de compressas quentes de 20 minutos; A dor foi avaliada usando a escala EVA e o índice WOMAC; A mobilidade funcional foi avaliada pelo teste Timed Up and Go (TUG), WOMAC total e as subescalas de rigidez articular e função física do WOMAC.</p>	grupo fonoforese de dexametasona.		
Boonhong et al. (2018)	Comparar os efeitos do Ultrassom + TENS à fonoforese de Piroxicam no grau leve a moderado de osteoartrite sintomática do joelho.	Ensaio clínico duplo-cego randomizado controlado; A amostra foi composta por 61 participantes de ambos os sexos, faixa etária de 51-80 anos.	<p>Os pacientes foram divididos em 2 grupos, sendo 31 no grupo Ultrassom + TENS e 30 no grupo fonoforese; G1: Recebeu ultrassom + TENS; G2: Recebeu fonoforese de Piroxicam; Duração do tratamento: Sessões: 5 por semana; Duração: 2 semanas; Parâmetros da Fonoforese: Intensidade: 1 W/cm²; Frequência: 1 MHz; Modo: Contínuo; Tempo: 10 minutos; ERA: Não especificado; Fármaco: Gel de piroxicam; Os mesmos parâmetros da TENS foram aplicados em ambos os grupos; Parâmetros da TENS: Modo: Convencional; Intensidade: 10 mA a 30 mA; Frequência: 100 Hz ; Largura de Pulso: 100 µs; Tempo: 20 minutos; A dor foi avaliada usando a EVA e o desempenho funcional foi avaliado pelo WOMAC.</p>	Os grupos Ultrassom + TENS e fonoforese de Piroxicam experimentaram uma melhora considerável nos escores da EVA e no WOMAC total pós-tratamento (P <0,001). O grupo fonoforese de piroxicam teve melhores escores de dor na EVA e no WOMAC, mas sem significância estatística.	Os resultados mostram que Ultrassom + TENS e fonoforese de piroxicam foram eficazes no alívio da dor e na melhora da funcionalidade, sem diferenças significativas entre seus efeitos.	9/10
Pinkaew et al. (2020)	Examinar os efeitos do tratamento com	Ensaio clínico randomizado,	<p>Os pacientes foram divididos em 2 grupos iguais, cada um deles composto por 15 pacientes; G1: Recebeu fonoforese de Phyllanthus amarus;</p>	Os escores da EVA e o TC6M mostram melhora significativa após o	A fonoforese é sugerida como um método eficaz no tratamento da	9/10

	Phyllanthus amarus gel de nanopartículas aplicado por fonoforese e terapia de ultrassom em pacientes com osteoartrite de Joelho sintomática.	duplo-cego e controlado; A amostra foi composta por 30 pacientes, faixa etária 64-65 anos.	<p>G2: Recebeu terapia de ultrassom; Duração do tratamento: Sessões: 10 sessões; Duração: Não especificado; Parâmetros da Fonoforese: Intensidade: 1 W/cm²; Frequência: 1 MHz; Modo: Contínuo; Tempo: 10 minutos; ERA: Não especificado; Fármaco: Gel de Phyllanthus amarus; A dor foi avaliada usando a EVA e a capacidade funcional foi avaliada pelo teste de caminhada de 6 minutos (TC6M).</p>	tratamento em ambos os grupos (p <0,05). Contudo o grupo fonoforese mostrou efeitos mais significativos tanto em termos de redução do escore da dor na EVA (p<0,05) no TC6M (p<0,05) em comparação ao ultrassom terapêutico.	osteoartrite de joelho sintomática para reduzir a dor e melhorar a capacidade funcional.	
Zhao et al. (2016)	Avaliar os efeitos terapêuticos da fonoforese de baixa frequência com um medicamento fitoterápico chinês em comparação com o diclofenaco de sódio para osteoartrite de joelho.	Ensaio clínico duplo-cego, randomizado e controlado; Amostra foi composta por 100 pessoas de ambos os sexos, faixa etária de idade de 40-75 anos.	Os pacientes foram divididos em 3 grupos iguais, dois grupos eram compostos por 40 pacientes e um dos grupos era composto por 20 pacientes; G1: Recebeu fonoforese de baixa frequência com medicamento fisioterápico chinês; G2: Recebeu fonoforese de diclofenaco de sódio; G3: Recebeu tratamento placebo; Duração do tratamento: Sessões: 5 por semana; Duração: 2 semanas; Parâmetros da Fonoforese: Intensidade: Não especificado; Frequência: 0,04 MHz; Modo: Não especificado; Tempo: 30 minutos; ERA: Não especificado; Fármaco: Grupo de diclofenaco de sódio usou-se gel de diclofenaco de sódio 10 mg; Grupo placebo usou-se 3 mL de cloreto de sódio; Grupo de medicamento Fitoterápico chinês usou-se 3 mL de uma pomada de medicamento fitoterápico; A dor em repouso foi avaliada usando a EVA, a dor em movimento e a amplitude de movimento foram avaliadas usando o índice WOMAC.	No grupo medicamento fitoterápico chinês e no grupo diclofenaco de sódio foram encontradas melhorias significativas após o tratamento em todas as medidas de resultado, exceto rigidez e amplitude de movimento (p < 0,05).	O medicamento fitoterápico chinês e o diclofenaco de sódio podem apresentar bons efeitos terapêuticos para a osteoartrite de joelho em termos de alívio da dor e melhoria da função física.	9/10
Benlidayi et al. (2018)	Comparar a eficácia da fonoforese do ibuprofeno em gel e creme em	Ensaio clínico randomizado simples cego.	Os pacientes foram divididos em 2 grupos, sendo 30 no grupo fonoforese em gel e 31 no grupo fonoforese em creme; G1: Recebeu fonoforese de ibuprofeno em gel; G2: Recebeu fonoforese ibuprofeno em creme; Duração do tratamento:	Após o tratamento, ambos os grupos apresentaram melhora em comparação com as medidas basais, incluindo	A fonoforese de ibuprofeno é eficaz na redução da dor, rigidez e limitação funcional. Fonoforese com a	8/10

	pacientes com osteoartrite de joelho.	A amostra foi composta por 61 participantes de ambos os sexos, idade média de 57,9 ± 9,7 anos.	<p>Sessões: 5 por semana; Duração: 2 semanas; Parâmetros da Fonoforese: Intensidade: 1 W/cm²; Frequência: 1 MHz; Modo: Contínuo; Tempo: 5 minutos; ERA: Não especificado; Fármaco: Ibuprofeno com concentração de 5%; As medidas de desfecho principais foram avaliadas pela EVA e pelo WOMAC.</p>	<p>dor (EVA) e rigidez (WOMAC). No grupo da fonoforese em gel, a melhora no escore EVA foi maior do que a observada no grupo da fonoforese em creme (p <0,001). Da mesma forma, a melhora no escore total do WOMAC também foi maior no grupo da fonoforese em gel (p <0,001).</p>	preparação à base de gel de ibuprofeno está associado a maior melhora clínica do que a fonoforese de ibuprofeno em creme.
Boyaci et al. (2013)	Comparar a eficácia de três diferentes modalidades de aquecimento profundo: Fonoforese de cetoprofeno, diatermia por ondas curtas e ultrassom terapêutico na osteoartrite de joelho.	<p>Ensaio clínico controlado e randomizado;</p> <p>A amostra foi composta por 101 mulheres, faixa etária de 40-65 anos.</p>	<p>Os pacientes foram divididos em 3 grupos, sendo 35 no grupo diatermia por ondas curtas e 33 nos grupos fonoforese de cetoprofeno e ultrassom terapêutico; G1: Recebeu fonoforese de cetoprofeno; G2: Recebeu ultrassom terapêutico; G3: Recebeu diatermia por ondas curtas; Duração do tratamento: Sessões: 5 por semana; Duração: 2 semanas; Parâmetros da Fonoforese: Intensidade: 1,5 W/cm²; Frequência: 1 MHz; Modo: Não especificado; Tempo: 8 minutos; ERA: Não especificada; Fármaco: Gel de cetoprofeno (100 mg); Parâmetros da Diatermia por ondas Curtas: Frequência: 27,12 MHz; Tempo: 20 minutos; Para avaliar a eficácia do tratamento usou-se a escala visual analógica (EVA), tempo de caminhada de 15-m e o índice Western Ontario e McMaster (WOMAC).</p>	<p>Os resultados do estudo mostraram que os parâmetros da EVA, tempo de caminhada de 15m e índice WOMAC melhoraram com todas as três modalidades de aquecimento profundo, e todas as três modalidades foram eficazes, sem diferença significativa entre os três grupos em termos de eficácia.</p>	<p>A escolha de uma das opções terapêuticas, seja a fonoforese ou a diatermia por ondas curtas ou ultrassom terapêutico, proporciona resultados eficazes e nenhuma delas é superior às outras.</p>

Legenda: G1: Grupo 1; G2: Grupo 2; G3: Grupo 3; W/cm²: Watt por centímetro quadrado; MHz: Mega-hertz; ERA: Área Efetiva de Radiação; mg: Miligrama; EVA: Escala visual analógica; WOMAC: Índice Western Ontario e McMaster; TUG: Time Up and Go (Teste de avaliação da mobilidade funcional); TENS: Estimulação elétrica nervosa transcutânea; Hz: Hertz; mA: Miliamperes; µs: Microssegundos; mL: mililitros.

Fonte: Autores.

4. Discussão

A maioria dos protocolos descritos nos estudos utilizaram a fonoforese de forma isolada no tratamento da osteoartrite de joelho (Boyaci et al., 2013; Luksurapan et al., 2013; Zhao et al., 2016; Benlidayi et al., 2018; Boonhong et al., 2018; Pinkaew et al., 2020), sendo que somente Ahmed et al (2019), utilizou a fonoforese conjugada com estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) e um programa de exercícios.

Quanto aos parâmetros da fonoforese, todos os artigos inclusos nesta revisão apresentaram configurações semelhantes em seus protocolos. Ao analisa-los, foi possível identificar os valores máximos e mínimos dos parâmetros utilizados na fonoforese: intensidade de 1 à 1,5 W/cm², frequência de 0,04 à 1 MHz, em modo contínuo, com tempo de aplicação de 5 à 30 minutos e 5 aplicações semanais, durante 2 semanas. Dentre as substâncias utilizadas estão a dexametasona, diclofenaco, ibuprofeno, piroxicam, pyllanthus amarus e um medicamento fitoterápico chinês (Boyaci et al., 2013; Luksurapan et al., 2013; Zhao et al., 2016; Benlidayi et al., 2018; Boonhong et al., 2018; Ahmed et al., 2019; Pinkaew et al., 2020).

Os estudos administraram o fármaco em forma creme ou de gel (Boyaci et al., 2013; Benlidayi et al., 2018; Boonhong et al., 2018; Ahmed et al., 2019; Pinkaew et al., 2020). De acordo com Prentice (2014), soluções em base cremosa demonstram ser um mal condutor das ondas do ultrassom, entretanto, Benlidayi et al (2018), encontrou bons resultados com a utilização de ibuprofeno em creme. No mesmo estudo, a aplicação do fármaco em gel quando comparada com a aplicação em base cremosa mostrou-se estatisticamente superior na melhora dos desfechos estudados.

Todos os trabalhos evidenciaram um efeito positivo da fonoforese no alívio da dor, diminuição da rigidez articular, melhora da capacidade funcional e função física, independentemente da utilização isolada ou conjugada da fonoforese com outras intervenções (Boyaci et al., 2013; Luksurapan et al., 2013; Zhao et al., 2016; Benlidayi et al., 2018; Boonhong et al., 2018; Ahmed et al., 2019; Pinkaew et al., 2020). No entanto, apesar dos efeitos positivos nos escores de dor e funcionalidade, Boonhong et al (2018), não identificou significância estatística entre os grupos estudados.

Vale ressaltar que os estudos inclusos nesta revisão apresentaram uma boa qualidade metodológica com base na escala PEDro. O trabalho com melhor qualidade metodológica foi o de Luksurapan et al (2013), com score PEDro igual a 10, seguido pelos trabalhos de Zhao et al (2016), Boonhong et al (2018), Ahmed et al (2019), Pinkaew et al (2020) com score PEDro igual a 9, Benlidayi et al (2018) e Boyaci et al (2013), com score 8 e 7, respectivamente.

Os protocolos adotados e descritos para aplicação da fonoforese evidenciaram sua eficácia no alívio da dor e melhora da função em indivíduos portadores de osteoartrite de joelho, tanto sendo aplicada de forma isolada quanto combinada com outras técnicas, e mesmo quando não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos de tratamento, a mesma mostrou trazer melhoras clínicas nas condições geradas pela osteoartrite.

5. Conclusão

A fonoforese apresentou eficácia na no alívio da dor e melhora da função em indivíduos portadores de osteoartrite de joelho. Quando aos seus parâmetros, o ultrassom foi utilizado em modo contínuo, com intensidade de 1 à 1,5 W/cm², frequência de 0,04 à 1 MHz, tempo de aplicação entre 5 a 30 minutos e uma frequência de 5 aplicações semanais, durante 2 semanas, associado com os seguintes fármacos: dexametasona, diclofenaco, ibuprofeno, piroxicam, pyllanthus amarus e um medicamento fitoterápico chinês.

Implicações dos resultados para a prática clínica

A fonoforese isolada apresenta resultados eficazes no tratamento da osteoartrite de joelho, mas pode ser empregada de forma conjunta a outras modalidades terapêuticas, uma vez que, também demonstra ser eficaz.

Implicações dos resultados da pesquisa

Recomenda-se que em estudos futuros adote-se novas vertentes medicamentosas, além de melhores estratégias de conduções dos estudos, com o foco de desenvolver ensaios clínicos reproduzíveis de boa qualidade metodológica.

Agradecimentos

Os autores deste estudo agradecem em primeiro lugar a Deus e em segundo a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) que proporcionaram o desenvolvimento desta revisão.

Referências

- Ahmed, M. A. S., Saweeres, E. S. B., Abdelkader, N. A., Abdelmajeed, S. F., & Fares, A. R. (2019). Improved pain and function in knee osteoarthritis with dexamethasone phonophoresis: A randomized controlled trial. *Indian journal of orthopaedics*, 53:700-707.
- Barduzzi, G. D. O., Rocha Júnior, P. R., Souza Neto, J. C. D., & Aveiro, M. C. (2013). Capacidade funcional de idosos com osteoartrite submetidos a fisioterapia aquática e terrestre. *Fisioterapia em Movimento*, 26(2): 349-360.
- Benlidayi, I. C., Gokcen, N., & Basaran, S. (2018). Comparative short-term effectiveness of ibuprofen gel and cream phonophoresis in patients with knee osteoarthritis. *Rheumatology international*, 38(10): 1927-1932.
- Boonhong, J., Suntornpiyapan, P., & Piriyaajakul, A. (2018). Ultrasound combined transcutaneous electrical nerve stimulation (UltraTENS) versus phonophoresis of piroxicam (PhP) in symptomatic knee osteoarthritis: A randomized double-blind, controlled trial. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 31(3), 507-513.
- Boyaci, A., Tutoglu, A., Boyaci, N., Aridici, R., & Koca, I. (2013). Comparison of the efficacy of ketoprofen phonophoresis, ultrasound, and short-wave diathermy in knee osteoarthritis. *Rheumatology international*, 33(11), 2811-2818.
- Cavalcante, J. G. G., da Silva, R. R. C. P., Lopes, M. C. B. L., de Sousa, T. O., Sampaio, L. L., de Sousa Figueiredo, I. H., & Lira, J. A. C. (2019). Uso da fonoforese para alívio da dor e inflamação em doenças do sistema musculoesquelético. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, (37); e1664-e1664.
- Duarte, V. D. S., Santos, M. L. D., Rodrigues, K. D. A., Ramires, J. B., Arêas, G. P. T., & Borges, G. F. (2013). Exercícios físicos e osteoartrose: uma revisão sistemática. *Fisioterapia em Movimento*, 26(1): 193-202.
- Luksurapan, W., & Boonhong, J. (2013). Effects of phonophoresis of piroxicam and ultrasound on symptomatic knee osteoarthritis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94(2), 250-255.
- Magalhães, I. (2018). Benefícios de um programa de fortalecimento excêntrico do quadríceps no tratamento da osteoartrite de joelho. *Fisioterapia Brasil*, 7(1): 73-78.
- Peters, M. D., Godfrey, C., McInerney, P., Munn, Z., Tricco, A. C., & Khalil, H. (2020). Scoping reviews (2020 version). In *Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual*, JBI.
- Pinkaew, D., Kiattisin, K., Wonglangka, K., & Awoot, P. (2020). Phonophoresis of Phyllanthus amarus nanoparticle gel improves functional capacity in individuals with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Journal of bodywork and movement therapies*, 24(1), 15-18.
- Prentice, W. E., Underwood, F., Quillen, W. S. (2014). *Modalidades terapêuticas para fisioterapeutas*. 4 ed. Porto Alegre: AMGH, 599 p.
- Shiwa, SR., Costa, LOP., Lima Moser, AD., Carvalho Aguiar, I., & Oliveira, LVF. (2011). PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. *Fisioterapia em Movimento*, 24(3).
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., ... & Straus, S. E. (2020). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Annals of internal medicine*, 169(7), 467-473.
- Vasconcelos, K. S. D. S., Dias, J. M. D., & Dias, R. C. (2006). Relação entre intensidade de dor e capacidade funcional em indivíduos obesos com osteoartrite de joelho. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 10(2): 213-218.
- Wu, Y., Zhu, S., Lv, Z., Kan, S., Wu, Q., Song, W., & Feng, S. (2019). Effects of therapeutic ultrasound for knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 33(12), 1863-1875.
- Yamada, E. F., Müller, F. A., Teixeira, L. P., & Silva, M. D. (2018). Efeito dos exercícios de fortalecimento, de marcha e de equilíbrio no tratamento de osteoartrite de joelho. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 26(3): 5-13.
- Zhao, J., Wang, Q., Wu, J., Shi, X., Qi, Q., Zheng, H., ... & Zhang, D. (2016). Therapeutic effects of low-frequency phonophoresis with a Chinese herbal medicine versus sodium diclofenac for treatment of knee osteoarthritis: a double-blind, randomized, placebo-controlled clinical trial. *Journal of traditional Chinese medicine= Chung i tsa chih ying wen pan*, 36(5): 613-617.

APÊNDICE A - NORMAS DA REVISTA

1) Estrutura do texto:

- Título nesta sequência: Português, Inglês e Espanhol.
- Os autores do artigo (devem ser colocados nesta sequência: nome, ORCID, instituição, e-mail). NOTA: O número do ORCID é individual para cada autor, sendo necessário o cadastro no DOI e, em caso de erro, não é possível o cadastramento no DOI).
- Resumo e Palavras-chave nesta sequência: Português, Inglês e Espanhol (o resumo deve conter o objetivo do artigo, metodologia, resultados e conclusão do estudo. Deve ter entre 150 e 250 palavras);
- Corpo do texto (deve conter as seções: 1. Introdução, na qual há contexto, problema estudado e objetivo do artigo; 2. Metodologia utilizada no estudo, bem como autores que fundamentam a metodologia; 3. Resultados (ou alternativamente, 3. Resultados e Discussão, renumerando os restantes subitens), 4. Discussão e, 5. Considerações finais ou Conclusão);
- Referências: (Autores, o artigo deve ter no mínimo 20 referências tão atuais quanto possível. Tanto a citação no texto quanto o item de Referências, utilizam o estilo de formatação da APA - American Psychological Association. As referências devem ser completas e atualizadas, ordem alfabética ascendente, pelo sobrenome do primeiro autor da referência, não devem ser numerados, devem ser colocados em tamanho 8 e espaçamento 1,0, separados uns dos outros por espaço em branco).

2) Layout:

- Formato do Word (.doc);
- Escrito no espaço de 1,5 cm, em fonte Times New Roman 10, no formato A4 e as margens do texto devem ser inferior, superior, direita e esquerda de 1,5 cm;
- Os recuos são feitos na régua do editor de texto (não pela tecla TAB);
- Os artigos científicos devem ter mais de 5 páginas.

3) Figuras:

A utilização de imagens, tabelas e ilustrações deve seguir o bom senso e, preferencialmente, a ética e a axiologia da comunidade científica que discute os temas do manuscrito. Observação: o tamanho máximo do arquivo a ser enviado é de 10 MB (10 mega).

Figuras, tabelas, gráficos etc. (devem ter sua chamada no texto antes de serem inseridos. Após sua inserção, a fonte (de onde vem a figura ou tabela ...) e um parágrafo de comentário para dizer o que o leitor deve observar é importante neste recurso. As figuras, tabelas e gráficos ... devem ser numerados em ordem crescente, os títulos das tabelas, figuras ou gráficos devem ser colocados na parte superior e as fontes na parte inferior.

4) Autoria:

O arquivo word enviado no momento da submissão NÃO deve conter os nomes dos autores.

Todos os autores devem ser incluídos apenas no sistema da revista e na versão final do artigo (após análise pelos revisores da revista). Os autores devem ser cadastrados apenas nos metadados e na versão final do artigo em ordem de importância e contribuição para a construção do texto. NOTA: Os autores escrevem os nomes dos autores com a grafia correta e sem abreviaturas no início e no final do artigo e também no sistema da revista.

O artigo deve ter no máximo 15 autores. Para casos excepcionais, é necessária consulta prévia à Equipe do Jornal.

5) Vídeos tutoriais:

- Novo registro de usuário: <https://youtu.be/udVFytOmZ3M>
- Passo a passo da submissão do artigo no sistema da revista: <https://youtu.be/OKGdHs7b2Tc>

6) Exemplo de referências APA:

- Artigo de jornal:

Gohn, MG e Hom, CS (2008). Abordagens teóricas para o estudo dos movimentos sociais na América Latina. *Caderno CRH*, 21 (54), 439-455.

- Livro:

Ganga, GM D.; Soma, TS e Hoh, GD (2012). *Trabalho de conclusão de curso (TCC) em engenharia de produção*. Atlas.

- Página da Internet:

Amoroso, D. (2016). *O que é Web 2.0?* <http://www.tecmundo.com.br/web/183-o-que-e-web-2-0->

7) A revista publica artigos originais e inéditos que não sejam postulados simultaneamente em outras revistas ou corpos editoriais.

8) Dúvidas: Qualquer dúvida envie um email para rsd.articles@gmail.com ou dorlivete.rsd@gmail.com ou WhatsApp (55-11-98679-6000).