



**CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS**

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016  
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

Gabriel Patrik de Moraes Brito

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DO USO DE TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE NO  
TRATAMENTO DA FASCITE PLANTAR CRÔNICA RESISTENTE AO  
TRATAMENTO CONSERVADOR

Palmas – TO

2020

Gabriel Patrik de Morais Brito

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DO USO DE TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE NO  
TRATAMENTO DA FASCITE PLANTAR CRÔNICA RESISTENTE AO  
TRATAMENTO CONSERVADOR

Projeto de Pesquisa elaborado e apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de TCC em Fisioterapia I do curso de bacharel em Fisioterapia pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Esp. Frederico Augusto Rocha Ferro

Palmas – TO

2020

Gabriel Patrik de Morais Brito

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DO USO DE TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE NO  
TRATAMENTO DA FASCITE PLANTAR CRÔNICA RESISTENTE AO  
TRATAMENTO CONSERVADOR

Projeto de Pesquisa elaborado e apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de TCC em Fisioterapia I do curso de bacharel em Fisioterapia pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Esp. Frederico Augusto Rocha Ferro

Aprovado em: 17/06/2020

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Esp. Frederico Augusto Rocha Ferro

Orientador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

---

Prof. M.Sc. Henrique Eduardo Maia Alves

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO

2020

## RESUMO

BRITO, Gabriel Patrik de Moraes. **Evidências científicas do uso de terapia por ondas de choque no tratamento da fascite plantar crônica resistente ao tratamento conservador** 2020. 26p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Fisioterapia, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2020.

A fascite plantar é uma afecção degenerativa da fásia plantar que envolve desde o ponto de origem fascial até a tuberosidade medial do calcâneo. O agravo se caracteriza por uma inflamação causada por pequenos traumatismos de repetição na origem da tuberosidade medial do calcâneo. Na maioria dos casos a origem é desconhecida, mas sabe-se que existem fatores de riscos que desencadeiam à patologia. Existem distintos tipos de tratamento para fascite plantar, a primeira opção é o tratamento conservador que engloba uso de medicação e o recurso terapêutico manual, cerca de 90% dos casos respondem bem ao tratamento. Porém nos casos resistentes ao tratamento conservador tem-se a escolha da terapia por ondas de choque, uma opção não invasiva, que se agregada ao recurso terapêutico manual trará resultados satisfatórios a esses pacientes. Nessa temática, o trabalho tem por objetivo identificar as evidências científicas do uso de terapia por ondas de choque no tratamento de fascite plantar crônica resistente ao tratamento conservador, justificando-se a instância de buscar outros recursos de tratamento concomitante com as técnicas fisioterapêuticas reflete uma evolução na profissão, isso instiga cada vez mais a procura, o aperfeiçoamento e o desejo de contribuir da melhor forma para os pacientes acometidos.

**Descritores:** Fascite plantar. Tratamento. Terapia por ondas de choque

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	6
<b>1.1 Problema de pesquisa .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Hipótese.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Objetivo.....</b>	<b>7</b>
<i>1.3.1 Objetivo geral.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.2 Objetivo específico .....</i>	<i>7</i>
<b>1.4 Justificativa.....</b>	<b>7</b>
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	10
<b>2.1 Fascite plantar .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Anatomia.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 Etiologia .....</b>	<b>11</b>
<b>2.4 Fisiopatologia.....</b>	<b>12</b>
<b>2.5 Agravantes .....</b>	<b>12</b>
<b>2.6 Tratamento conservador .....</b>	<b>13</b>
<b>2.7 Recursos terapêutico manual .....</b>	<b>13</b>
<i>2.7.1 Liberação miofacial.....</i>	<i>14</i>
<i>2.7.2 Exercícios de amplitude de movimentos .....</i>	<i>14</i>
<i>2.7.3 Fortalecimento muscular .....</i>	<i>15</i>
<b>2.8 Terapia com ondas de choque.....</b>	<b>16</b>
<i>2.8.1 Conceitos das ondas de choque .....</i>	<i>16</i>
<i>2.8.2 Mecanismo de ação .....</i>	<i>17</i>
<i>2.8.3 Indicações .....</i>	<i>17</i>
<i>2.8.4 Utilização.....</i>	<i>18</i>
<i>2.8.5 Benefícios.....</i>	<i>18</i>
<i>2.8.6 Contraindicações.....</i>	<i>19</i>
3 METODOLOGIA .....	20

<b>3.1 Tipo de pesquisa .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Período de realização.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3 Procedimentos metodológicos .....</b>	<b>20</b>
<b>3.4 Aspectos éticos .....</b>	<b>20</b>
<b>4 CRONOGRAMA .....</b>	<b>22</b>
<b>5 ORÇAMENTO .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>23</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A fascite plantar pode ser conceituada como uma síndrome degenerativa da fáscia plantar caracterizada principalmente por uma dor exacerbada no pé em contato com o solo. Presentemente não há dados sólidos sobre a incidência dessa patologia no Brasil por causa da falta de estudos epidemiológicos acerca do tema. Os sinais clínicos da fascite plantar engloba dor localizada artilosa na região do calcâneo ou em toda superfície da fáscia plantar. O acometimento dos sinais clínicos ocorre com mais vigor no primeiro apoio do pé no solo pela manhã, se tornando menos dolorosa após iniciar os primeiros passos. Um quadro álgico pode se instalar à indivíduos que sofrem da afecção quando os mesmos se submetem à atividades como caminhadas por longas distância, corridas, atividades gerais de alto impacto ou também por tempo prolongado na posição ortostática, podendo levar na grande parte dos casos um prejuízo funcional (PEREIRA; METZKER, 2018).

A origem da fascite plantar na maioria dos casos ainda é desconhecida, estima-se que cerca de 80% não se sabe a etiologia afínco, embora seja de conhecimento científico a existência alguns fatores que à predispõe, como: como sobrecarga na fáscia plantar associada à fraqueza muscular, alterações anatômicas e biomecânicas , discrepância do membro, uso de calçados inapropriados e alterações do posicionamento estático e dinâmico do pé (PONTIN, J. C. B.; COSTA, T. R.; CHAMLIAN, 2014).

A literatura descreve tratamentos distintos, sendo o principal e de primeira escolha o tratamento conservador, pois além de demonstrar resultados eficientes, agrega também, uma alta taxa de recuperação, cerca de 90%. O tratamento conservador inclui utilização medicamentosa de anti-inflamatórios não esteroidais (AINE), analgésicos e infiltrações locais com corticoides e plasma rico em plaquetas, uso de órteses como: palmilhas, calcanheiras, talas e órteses noturnas e bem como o tratamento fisioterapêutico usando do recurso terapêutico manual (RTM) bem como as técnicas de liberação miofacial, exercícios de amplitude de movimento e fortalecimento muscular com o propósito de promover a diminuição dos sinais clínicos (ANDROSINI et al, 2013).

Nos casos onde o tratamento conservador não é satisfatório existem outros recursos terapêuticos como a fasciotomia plantar, cirurgia de caráter invasivo, de alto custo e com possíveis riscos pós-operatórios. Outra alternativa é a terapia de ondas de choque (TOC), um método tecnológico baseado em um conjunto único de ondas mecânicas acústicas que estimulam o metabolismo beneficiando a circulação sanguínea, liberação de interleucinas, óxido nítrico, inibição do processo inflamatório e aceleração do processo de recuperação tecidual (COFFITO, 2015).

A utilização da terapia por ondas de choque junto ao recurso terapêutico manual é uma combinação de técnicas que proporciona maiores taxas de resultados satisfatórios em pacientes que não respondem ao tratamento conservador devido ao mecanismo de ação das ondas de choque que envolve efeitos mecânicos e biológicos e do recurso terapêutico manual que envolve fortalecimento, liberação tecidual e ganho de amplitude de movimento e fortalecimento muscular (COFFITO, 2015).

## **1.1 Problema de pesquisa**

Quais são as evidências científicas do uso de terapia por ondas de choque no tratamento de fascite plantar crônica resistente ao tratamento conservador?

## **1.2 Hipótese**

O tratamento com a utilização de ondas de choque é uma opção de escolha de tratamento frente ao conservador na tentativa de evitar procedimentos invasivos. A aplicação da terapia de choque concomitante ao tratamento fisioterapêutico associado e orientações apresenta resultados superiores na recuperação dos pacientes.

## **1.3 Objetivo**

### *1.3.1 Objetivo geral*

Identificar as evidências científicas do uso de terapia por ondas de choque no tratamento de fascite plantar crônica resistente ao tratamento conservador.

### *1.3.2 Objetivo específico*

- Descrever os princípios básicos de estimulação e regeneração tecidual promovido pela aplicação da terapia por ondas de choque no tratamento da fascite plantar crônica;
- Demonstrar os benefícios da terapia de ondas de choque no tratamento da fascite plantar;
- Identificar os recursos cinesioterapêuticos que levam a maiores efetividades no tratamento dos pacientes.

## **1.4 Justificativa**

A fascite plantar consiste em uma inflamação comum e estima-se que 1 em cada 10 pessoas experimentem dor na região subcalcânea ao longo da vida. Os indivíduos que



sofrem com essa enfermidade sentem dores intensas na fásia plantar gerando desconforto e alterando as atividades rotineiras e a qualidade de vida dos mesmos.

O tratamento medicamentoso acaba se tornando uma alternativa, porém com uso abusivo de anti-inflamatórios e analgésicos pode ocasionar maiores enfermidades como gastrite, úlceras e até sobrecargas no fígado e nos rins, despertando o interesse em tratamentos mais seguros e alternativos como a Terapia por ondas de choque (TOC).

Na grande maioria dos pacientes o tratamento conservador, sem cirurgia, é suficiente para permitir o alívio dos sintomas. Na literatura algumas séries de caso alcançam taxa de sucesso com tratamento conservador da fascite plantar que varia entre 73% e 89%, sendo o restante os pacientes que não respondem ao tratamento convencional.

A pequena quantidade de pacientes que não consegue alívio satisfatório dos sintomas dolorosos com o tratamento convencional pode se beneficiar com outros métodos como o uso de órtese noturna, a infiltração com esteroides, a terapia por ondas de choque que surgiu como uma tecnologia aplicada como modalidade de tratamento da fascite plantar e procedimentos cirúrgicos, tais como: fasciotomia plantar parcial, ressecção do esporão ósseo do calcâneo ou liberação da fásia profunda do músculo abductor do hálux com neurólise do nervo do músculo abductor do quinto dedo.

A TOC consiste na aplicação de sequência de pulsos mecânicos sonoros de alta energia e alto gradiente através de um aparelho no local da lesão musculoesquelética, que tem por princípios a promoção da cicatrização do tecido inflamado da fásia plantar somando como uma alternativa também pra evitar o procedimento cirúrgico que podem trazer possíveis riscos pós-operatórios como trombose, perdas de amplitudes de movimentos e infecção hospitalar.

O tratamento por terapia de ondas de choque é um método seguro e não invasivo que tem bons resultados para os casos crônicos em que os tratamentos convencionais não tenham sido satisfatórios, porém para melhores resultados deve ser acompanhado por um programa de fisioterapia específico para corrigir os fatores predisponentes e desencadeantes da sintomatologia, alguns deles como o alongamento do gastrocnêmio e fásia plantar, fortalecimento dos dorsi-flexores do pé, treinamento da propriocepção e o uso de calor para aumentar a extensibilidade tecidual e o bloqueio dos pontos gatilho dos gastrocnêmios que podem ser coadjuvantes na melhora da sintomatologia dolorosa.

O escopo da escolha do tema deste trabalho parte da necessidade de aprofundar meus conhecimentos em um tratamento alternativo e aprimorado para uma patologia que acomete milhares de pessoas ao redor do mundo. A instância de buscar outros recursos de

tratamento concomitante com as técnicas fisioterapêuticas já exercidas reflete uma evolução na profissão, isso instiga cada vez mais a procura, o aperfeiçoamento e o desejo de contribuir da melhor forma para os pacientes acometidos. Toda forma de tratamento que traz uma diminuição da dor ou desconforto para os pacientes é um assunto de nosso interesse, que possamos procurar sempre por novas terapias e métodos que tenham comprovações científicas satisfatórias relacionadas à reabilitação e que englobam determinadas patologias. São todas de extrema importância para a Fisioterapia e essenciais para a prevenção de agravamentos posteriores que possam reduzir e atrapalhar na qualidade de vida dos nossos pacientes.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Fascite plantar

A fascite plantar é uma afecção degenerativa da fásia plantar que envolve desde o ponto de origem fascial até a tuberosidade medial do calcâneo. O agravo se caracteriza por uma inflamação causada por pequenos traumatismos de repetição na origem da tuberosidade medial do calcâneo. O processo inflamatório instala-se devido as forças de tração de apoio resultando em fibrose e degeneração das fibras fasciais que se originam no osso (PEREIRA; METZKER, 2018).

A inflamação afeta os tecidos moles no local de inserção da aponeurose plantar até a posição inferior da tuberosidade do calcâneo. A sobrecarga crônica é uma causa comum de dor, originada na fásia plantar. A fascite plantar ocasionalmente acarreta dor no calcanhar, anatomicamente localizada perto do tubérculo do calcâneo, ou numa posição imediatamente distal ao tubérculo. No aparecimento de uma lesão, torna-se geralmente dolorida na região onde ela se liga ao calcâneo, a parte anterior deste fica muito sensível quando pressionada (JORDÃO, 2004).

A fascite plantar ou síndrome dolorosa cutânea constitui um problema ortopédico frequentemente habitual e atinge principalmente homens entre 40 e 70 anos, porém há controvérsias na literatura que descreve mulheres como principal gênero afetado. A fascite plantar é mais comum em indivíduos obesos, acometendo também atletas, especialmente corredores. A origem da inflamação ainda é desconhecida, porém a literatura define diversos fatores que possam estar interligados à ela, como: inflamação da fásia originada por algum evento traumático envolvendo forças de tração, deslocamento da fásia, fratura de estresse do calcâneo, neuropatias e atrofia do coxim gorduroso plantar (FERREIRA, 2014).

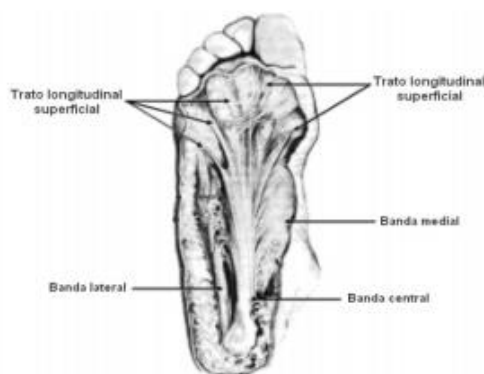
O paciente normalmente se queixa de dor, de início insidiosa, na face interna do calcanhar. Em raras ocasiões pode ocorrer dor intensa, com início abrupto, causada por avulsão traumática da fásia plantar na sua inserção junto à tuberosidade calcânea. Os sintomas podem persistir durante poucas semanas ou mesmo até alguns anos (PEREIRA; METZKER, 2018).

### 2.2 Anatomia

A fásia plantar é a camada fibrosa espessa (aponeurose) que reveste a superfície plantar do pé. A aponeurose plantar, também conhecida como fásia plantar origina-se na

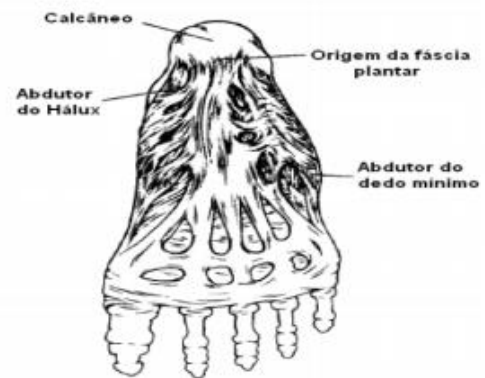
tuberosidade medial do calcâneo e se estende ao longo da sola do pé, inserindo-se nos ligamentos próximos às cabeças do metatarso, na porção anterior do pé, agindo como uma viga de sustentação para o arco longitudinal medial, descritos na figura 1. Em relação a etiologia da dor do calcanhar estão relacionados todos os componentes da fáscia plantar associados aos músculos abductor do hálux e abductor do dedo mínimo, descritos na figura 2 (RIBEIRO, 2010).

**Figura 1 – Componentes da fáscia plantar**



Fonte: (Ribeiro, 2010).

**Figura 2 – Anatomia da fáscia plantar**



Fonte: (Ribeiro, 2010).

A fáscia proporciona firmeza às arcadas longitudinais do pé, pode-se comparar a capas, pois recobre toda a superfície de uma estrutura proporcionando forma, sustentação e garantindo sua função. Outra atribuição importante de algumas fáscias é a defesa imunológica, pois nela circula a linfa, fluido responsável pela eliminação de impurezas e toxinas do organismo (CASTRO, 2010).

As fáscias possuem uma relação íntima conexa com a função do sistema musculoesquelético, pois o sistema fibroso desempenha funções importantes na sustentação, na composição e no processo de transmissão de força (MYERS, 2010).

### 2.3 Etiologia

A fascite plantar é a causa trivial de dor na região plantar do calcanhar. Apesar da grande parte dos casos serem de origens desconhecidas, sabe-se que a etiologia da afecção é multifatorial, e pode ser desenvolvida por fatores de risco que envolve vários âmbitos anatômicos, biomecânicos e degenerativos (FERREIRA, 2014).

Os fatores de risco mais citados na literatura são a diminuição da amplitude de movimento de dorsiflexão do tornozelo e alto índice de massa corpórea. A fascite plantar pode ser desenvolvida por outros fatores como sobrecarga na fáscia plantar adjunta à

fraqueza muscular intrínseca do pé, alterações anatômicas e biomecânicas do arco plantar, diferença no tamanho de membros, utilização de calçados impróprios e alterações do posicionamento estático e dinâmico do pé (PONTIN; COSTA; CHAMLIAM, 2014).

Dentre as lesões acometidas no pé de pessoas com sobrepeso e atletas, a fascite plantar é a mais corriqueira dentre elas, representada por um processo degenerativo e inflamatório que causa dor sob a tuberosidade medial do calcâneo assim que essa estrutura inicia o suporte de peso e/ou movimentos intensos repetitivos. Essa incapacidade da fásia de suportar cargas gera o mecanismo que leva ao desenvolvimento da fascite plantar (CASTRO, 2010).

## **2.4 Fisiopatologia**

A fascite plantar é um processo degenerativo crônico que envolve a aponeurose plantar do pé, mais comumente na sua inserção no tubérculo medial do calcâneo. O processo envolve esforços repetitivos que parecem causar microtraumas, o que induz uma resposta de reparo. A análise histológica demonstra acentuado espessamento e fibrose da fásia plantar, juntamente com necrose do colágeno, metaplasia condroide e calcificação. Embora a fascite plantar tenha sido historicamente considerada um processo inflamatório, esses achados sugerem um mecanismo principalmente degenerativo (THOMPSON et al, 2014).

O processo inflamatório pode se dar designadamente na origem da fásia plantar e no tubérculo medial do calcâneo ou pode também englobar outras estruturas, como o nervo medial do calcâneo e o nervo do músculo abductor do quinto dedo. Além de acontecer o aprisionamento do nervo tibial posterior. Um quadro de dor sob a tuberosidade medial do calcâneo pode ser instalado caso iniciado um suporte de peso, rotineiramente, intensificando a dor após sentar e ao iniciar a marcha de manhã ao acordar, por fim o apoio inicial provoca um estiramento precipitado na aponeurose plantar desencadeando mais dor, aliviando-se após 5 a 10 minutos de atividade, podendo retornar após o repouso (FERREIRA, 2014).

## **2.5 Agravantes**

A fascite plantar pode resultar em dores crônicas nas regiões que a acomete, levando assim mais dificuldades à rotina e a atividades regulares do cotidiano. Outros agravos pode ser perda da função, canelite e dores nos membros inferiores. A patologia quando não tratada retrata um quadro de evolução, onde tratamentos mais invasivos serão necessários para mitigar a dor. Nesses casos graves o recurso terapêutico manual agregado

com a terapia por ondas de choque e a intervenção cirúrgica são escolhas de tratamento para o paciente (PONTIN; COSTA; CHAMLIAM, 2014).

## **2.6 Tratamento conservador**

O tratamento conservador é um processo não operatório que evita medidas invasivas que visam manter ou melhorar o estado do paciente. Nem toda afecção requer obrigatoriamente da cirurgia, muitos pacientes se beneficiam do que é chamado de terapia conservadora que consiste em mudanças no estilo de vida ao longo da vida e tratamentos conservadores que ajudam a melhorar e gerenciar os sintomas podendo ajudar a reduzir seu quadro clínico e melhorar sua capacidade de funcionalidade no cotidiano. Dentre eles podemos citar algumas opções terapêuticas: medicamentos, fisioterapia, entre outros (PONTIN; COSTA; CHAMILIAN, 2014).

Entre 73% e 89% dos pacientes apresentam dor reduzida apenas com tratamento conservador, incluem descanso ou modificação da atividade do pé afetado para dar tempo à cura. Uma das grandes dificuldades que os fisioterapeutas tem hoje em dia na abordagem ao paciente é desmistificar que o diagnóstico recebido (fascite Plantar) não é uma sentença de dores até o final de suas vidas. É perfeitamente provável e aceitável que com um tratamento fisioterapêutico especializado e mudanças no cotidiano da pessoa, os sintomas sejam aliviados e a rotina volte aos tempos de liberdade, mobilidade e ausência de queixas (FERREIRA, 2014).

## **2.7 Recursos terapêutico manual**

Os Recursos terapêuticos manuais (RTM) utilizam-se das habilidades das mãos e movimentos passivos das articulações e tecidos moles que tem como objetivo aperfeiçoar a extensibilidade dos tecidos; melhorar a amplitude de movimento; promover relaxamento; mobilizar ou manipular tecidos moles e articulações; aliviar o quadro de dor; e diminuir o inchaço, inflamação ou restrição dos tecidos. Sendo agregadas tração manual, amplitude de movimento passiva, mobilização/manipulação, drenagem linfática manual e massagem. (JOSEPH; TAFT; MOSKWA; DENEGAR, 2012).

Técnicas de tecidos moles que estendem a fáscia plantar e a massagem progressiva, tendem a melhorar a flexibilidade da fáscia plantar. Isso pode ser aprimorado por mobilizações articulares (que mobilizam o retropé, articulação subtalar e navicular). Esta técnica demonstrou ser benéfica em processos inflamatórios do tendão, resultando em uma quebra de aderências e criando novas fibras de colágeno para substituir o colágeno imaturo encontrado no tendão, facilitando assim o processo de reparação. Em conjunto com

exercícios de alongamento, tendem a promover a remodelação do tecido lesionado, aumentando a flexibilidade e possivelmente reduzindo a dor. (YELVERTON; RAMA; ZIPFEL, 2019).

### *2.7.1 Liberação miofascial*

A liberação miofascial é uma técnica a qual mescla apoios, pressão manual e deslizamentos no tecido miofascial, que requer o reconhecimento das áreas e trajetos de resistências e tensões, que se dá num processo interativo, pois necessita da resposta do corpo do paciente para determinar a duração, profundidade e direção da pressão exercida sobre o tecido. Completa que o toque realizado com as mãos é a sobrecarga inicial colocada sobre o tecido, a partir da qual se esperam as respostas bioquímicas e mecânicas (RÊGO et al, 2012).

O que é primeiramente afetado é o componente do complexo elástico colagenoso do tecido (a amplitude elástica) e então o fisioterapeuta é capaz de sentir pelo tato uma resistência flexível (o limite elástico). Essa técnica refere-se à ação de destravar e reequilibrar os músculos (mio) e seus envelopes de tecido conjuntivo (fáscias). Ambos, sem uma atuação profissional adequada, pelo uso e pelas atividades motoras e posturais - juntamente com a força de gravidade que comprime o corpo para baixo - tendem a uma retração ao longo do tempo. O que por sua vez causa dores, fadiga, irritação, ansiedade, estresse e envelhecimento precoce (RÊGO et al, 2012).

A manipulação deste tecido pelo terapeuta promove sua liberação e melhora da função musculoesquelética. A liberação miofascial é realizada através da combinação de três movimentos: movimento tracional de deslizamento, fricção e amassamento. Eles são realizados de forma a alongar o músculo e as fáscias obtendo assim como objetivo final o relaxamento de tecidos tensos. A aplicação dessa técnica é simples uma vez que se baseia sempre nos mesmos componentes (SOUZA, 2012).

### *2.7.2 Exercícios de amplitude de movimentos*

Os exercícios de amplitude de movimento (ADM) é uma das formas mais eficazes para prevenir e tratar a fascite plantar, sendo fundamental. Afinal a causa mais comum da patologia é a tensão da musculatura, principalmente, da panturrilha e fáscia plantar, provocando assim o estiramento dos tecidos que cobrem esses músculos (FERREIRA, 2014).

A amplitude de movimento é definida como o deslocamento angular de uma articulação sendo que durante a realização de um exercício na musculação o músculo gera

tensão em diferentes comprimentos, resultando em variação da força produzida ao longo da ADM (O'BRIEN, REEVES, BALZOPoulos, JONES & MAGANARIS, 2009).

Além disso, ao se realizar um exercício, o torque de resistência aplicado pelo peso externo apresenta mudanças ao longo da ADM, resultando em diferentes níveis de dificuldade para a sua execução. Adiciona-se a isto, a existência de um momento na amplitude de movimento denominado de “sticking region” onde há maior possibilidade de uma “falha concêntrica”, ou seja, uma condição onde é maior a dificuldade de realização de força para mover a resistência externa devido a uma desvantagem mecânica. Sendo assim, alterações na ADM ao se executar um exercício podem resultar em diferentes desempenhos (CLARK; BRYANT; HUMPHRIES, 2008).

### *2.7.3 Fortalecimento muscular*

As técnicas de fortalecimento muscular são de suma importância para o ganho de estabilidade, resistência e força. Quando se trata de fortalecimento, pode-se associar as partes do corpo como quadríceps, glúteos, isquiotibiais, tríceps surais e até superiores, deixando de lado os pés, um dos membros mais importantes do nosso corpo, membro este que está totalmente relacionado à fascite plantar. O fortalecimento também proporciona importantes benefícios relacionados à melhora da postura, proteção das articulações, desenvolvimento da estrutura óssea, aperfeiçoamento do condicionamento físico e estimulação do funcionamento do metabolismo. Ao fortalecer a musculatura do pé, o paciente terá uma estrutura mais eficiente para a execução de suas atividades relacionadas ao cotidiano e atividade física (MCKEON; HERTEL; BRAMBLE; DAVIS, 2015).

Além disso, a resposta a eventos inesperados, como no caso de uma entorse, torna-se mais eficaz com o membro fortalecido, diminuindo assim o risco de lesões ou de um agravamento, podendo acarretar em possíveis lesões musculares e tendinites. Realizar o fortalecimento intrínseco da musculatura do pé auxilia também no alinhamento do pé, importante na diminuição da pronação (pisada para dentro) quando entra em contato com o solo. Para ganhar força e velocidade e evitar lesões, o paciente deve apostar no fortalecimento de sua musculatura, desde que o profissional habilitado esteja munido de conhecimento e seja capaz de conduzir o tratamento de forma segura identificando a necessidade da aplicação dos exercícios, pois é possível que a aplicação dessa técnica dentro de um quadro patológico desnecessário pode acarretar agravamento dos sinais clínicos e piora no prognóstico da enfermidade (ALBINO, 2020).



## 2.8 Terapia com ondas de choque

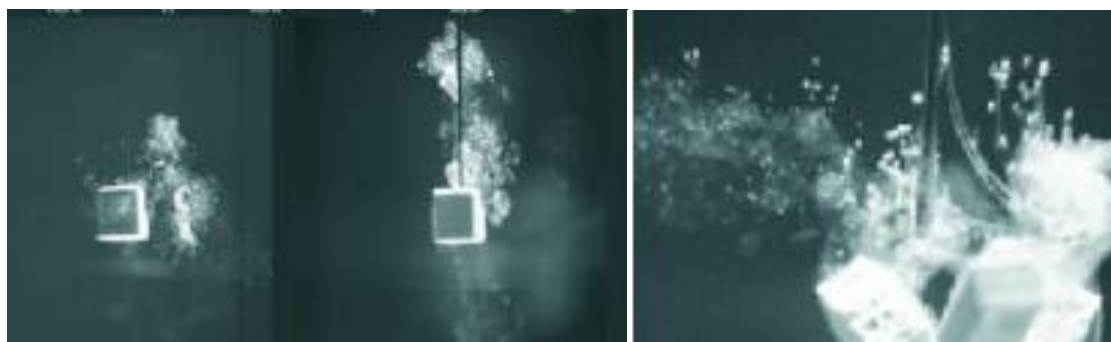
A terapia por ondas de choque surgiu como uma tecnologia na tentativa de se evitar um procedimento invasivo, aplicada como modalidade de tratamento da fascite plantar. O método tem como princípio a aplicação de poderosas ondas de choque com objetivo de promover a cicatrização do tecido inflamado da fásia plantar. Alguns estudos demonstram resultado com ampla variabilidade de sucesso clínico, com percentuais que se estendem de 56% a 94% de satisfação (ROMPE; SCHOELLNER; NAFE, 2002).

A recomendação atual para indicar o tratamento com ondas de choque é a presença de dor crônica (mais de seis meses de duração), inúmeros estudos sobre o uso da TOC nos casos crônicos têm mostrado sua eficácia na melhoria sintomática e na qualidade de vida dos pacientes portadores dessa afecção (HAMMER et al, 2003).

### 2.8.1 Conceitos das ondas de choque

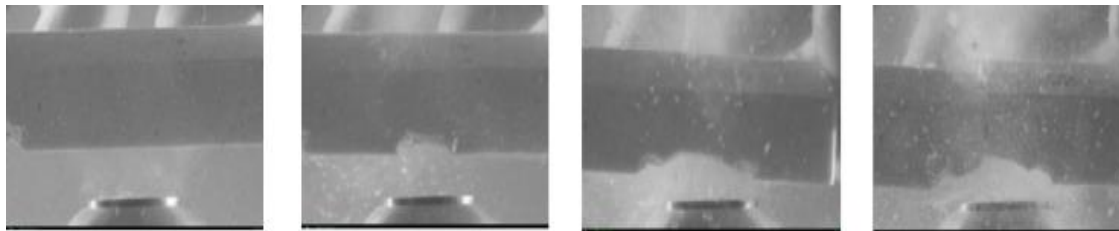
As OC são ondas mecânicas, acústicas, que se transmite no meio líquido, sem causar danos em seu trajeto. O efeito fisiológico é obtido pela ação mecânica das vibrações ultra-sônicas emitidas por um gerador e que se transmite ao organismo por um cabeçote acoplado manualmente na região a ser tratada. Os principais sistemas de geração das OC são: eletromagnético, eletro-hidráulico, piezoelétrico, utilizados nas chamadas ondas focais. O sistema pneumático, que gera ondas de choque com propagação radial, é o mais recente. Existem diversos tipos de equipamento que produzem diferentes tipos de ondas. Há os que produzem ondas focais (mais intensas e profundas) e os que emitem ondas radiais (menos intensas e superficiais), ver figura 3 e 4 (WEIL et al, 2003), (ODGEN et al, 2002).

**Figura 3 – Propagação de ondas de choque focais fragmentando uma unidade de gesso**



Fonte: (SNTOC, 2018).

**Figura 4 – Propagação de ondas de choque radiais fragmentando uma unidade de gesso**

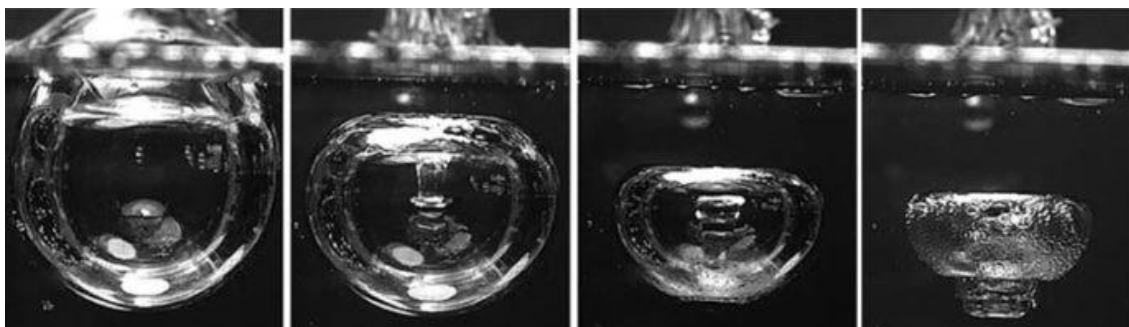


Fonte: (SNTOC, 2018).

### 2.8.2 Mecanismo de ação

A onda de choque promove uma resposta biológica, na qual diversos fenômenos ocorrem: neovascularização, liberação de antígeno nuclear de proliferação celular, fatores de crescimento endotelial, óxido nítrico endotelial (bloqueio do impulso nervoso) e proteína óssea morfogenética. Há duas teorias que explicam os efeitos das OC no sistema musculoesquelético: o efeito mecânico - provocado pela OC quando encontram diferenças de impedância entre os tecidos, produzindo o fenômeno de “cavitação”, ver figura 5, que forma bolhas de ar ou líquidos, que quando se rompem produzem “jatos líquidos” que fragmentam calcificações ou fibroses nos tecidos e o efeito biológico - causado por neovascularização no local da lesão e pela liberação de óxido nítrico, que aumenta a permeabilidade celular, facilitando a regeneração e cicatrização tecidual e aumento da ação do fator de crescimento  $\beta$ -1, que tem efeito quimiostático e mitogênico nas células osteoblásticas. Este efeito é mais observado nas ondas focais (GRECCO; MORGAN; GREVE, 2007).

**Figura 5 – Fenômenos de cavitação provocados pelas ondas de choque**



Fonte: (SNTOC, 2018).

### 2.8.3 Indicações

As indicações a seguir são uma sugestão do que já existe na literatura, tendinite calcificante; dores no ombro com ou sem calcificação; tendinopatias; tendinite trocantérica;

síndrome patelar (joelho de saltador); síndrome do tibial anterior; aquilodínea; esporão de calcâneo; entesopatias; cervicalgia; dorsalgia e lombalgia aguda e crônica; alterações musculares, como entorse, distensão, espasmo, e outros; metatarsalgia; pseudoartrose (não união óssea ou retardo de consolidação); trigger points superficiais e profundos; reparo tecidual (feridas abertas, fibrose e outras); celulite; tratamento da dor e a fascite plantar que é o principal foco do nosso trabalho (COFFITO, 2015).

#### *2.8.4 Utilização*

A aplicação do tratamento de ondas de choque é feita com um aparelho específico que realiza a emissão de ondas de choque para a região lesionada. Em suma, a aplicação das ondas de choque é feita em três etapas sendo elas localizar a região que será tratada por meio de exames físicos e auxiliares; aplicar gel neste local, pois ele permitirá transferir as ondas de choque de maneira mais eficiente; dar início à terapia, que deve durar menos de 30 minutos e causar apenas dor suportável e momentânea, sendo mais bem-sucedida com a participação ativa do paciente, onde o paciente informa ao profissional se a sonda está sob a área de dor (DYMAREK et al, 2014).

Os protocolos de tratamento podem variar de uma única aplicação, quando se usam os geradores focais mais potentes, ou três a quatro sessões com intervalo semanal, quando são usados os geradores menos potentes. Os resultados de estudos comparativos não mostram diferenças quanto aos dois tipos de protocolo (IOPOLLO et al, 2013).

As Ondas de Choque têm uma pressão tipicamente na ordem de 35-120MPa (SPEED, 2004). Produzem uma rápida elevação da pressão, usualmente, menos que 10 nanosegundos, e uma curta duração, em torno de 10 microssegundos. O feixe efetivo é fino, entre 2-8mm de diâmetro. As intensidades são normalmente divididas em 3 faixas: baixa intensidade, acima de 0,08 até 0,28mJ/mm<sup>2</sup>; média intensidade, entre 0,28 e 0,6mJ/mm<sup>2</sup>; e alta intensidade, acima de 0,6mJ/mm<sup>2</sup> (COFFITO, 2015).

#### *2.8.5 Benefícios*

A TOC causa a formação de novos vasos sanguíneos, ou neovascularização, além de aumentar a produção de fatores de crescimento que vão ser responsáveis por nutrir e cicatrizar tecido mole, tendão e osso. Também tem efeito analgésico através do bloqueio do sinal doloroso ao cérebro e através do que chamamos de hiperestimulação. Outros efeitos no corpo são: cavitação (formação de microbolhas gasosas), eliminação de toxinas, remodelagem do colágeno, indução de formação de colágeno; esses efeitos melhoram a

aparência da celulite e remodelamento do corpo, além de auxiliarem no tratamento da flacidez cutânea (GRECCO; MORGAN; GREVE, 2007).

Os efeitos da TOC promovem um aumento do aporte sanguíneo e do reparo ósseo e tendinoso, onde microtraumas locais proporcionariam uma estimulação e ativação do processo de cicatrização tecidual que leva à ativação da proliferação de fibroblastos e a remoção dos depósitos calcáreos. Os riscos do tratamento com ondas de choque são mínimos, pois além de ser extremamente pouco invasivo, causar dor suportável e momentânea e não precisar de sedação, ele é rápido, com duração estimada em 30 minutos (ANDROSINI et al, 2013).

#### *2.8.6 Contraindicações*

Para segurança dos pacientes que se utilizarão do recurso das ondas de choque deve-se haver por parte do profissional fisioterapeuta cuidados, dentre as contra indicações temos o tecido pulmonar que deve ser evitado, porque pode ser danificado; a epífise deve ser considerada uma área a ser evitada por não se saber os efeitos de longo prazo; pacientes com hemofilia ou com terapia anticoagulante não devem ser tratados com ondas de choque (pode haver o aparecimento de petéquias, causado por uma pequena hemorragia de vasos sanguíneos. e ruptura da rede microvascular); tumores malignos se mantêm na lista de contra indicações tanto quanto para outras modalidades porque não se sabe o quanto pode produzir de crescimento e de espalhamento do tecido maligno; implantes metálicos baseado em fixações mecânicas no osso parecem não ser um problema, porém stents cardíacos implantados e válvulas cardíacas não foram completamente avaliados; marca-passo; útero gravídico não se encontra na literatura, entretanto por uma questão ética deve-se evitar; endopróteses deve ser evitado em próteses com cimentação cirúrgica, tendo em vista que há possibilidade do desprendimento da prótese por ação da onda de choque (COFFITO, 2015).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Tipo de pesquisa

Este estudo será caracterizado por ser uma pesquisa de revisão sistemática, com base em revisões de literatura com intuito de verificar as evidências científicas do uso de terapia por ondas de choque no tratamento da fascite plantar crônica resistente ao tratamento conservador.

#### 3.2 Período de realização

O trabalho deverá ser realizado no período de janeiro a dezembro de 2020, estando contido nesse intervalo desde a escolha do tema e elaboração do projeto, até a finalização do artigo e apresentação do trabalho para a banca examinadora.

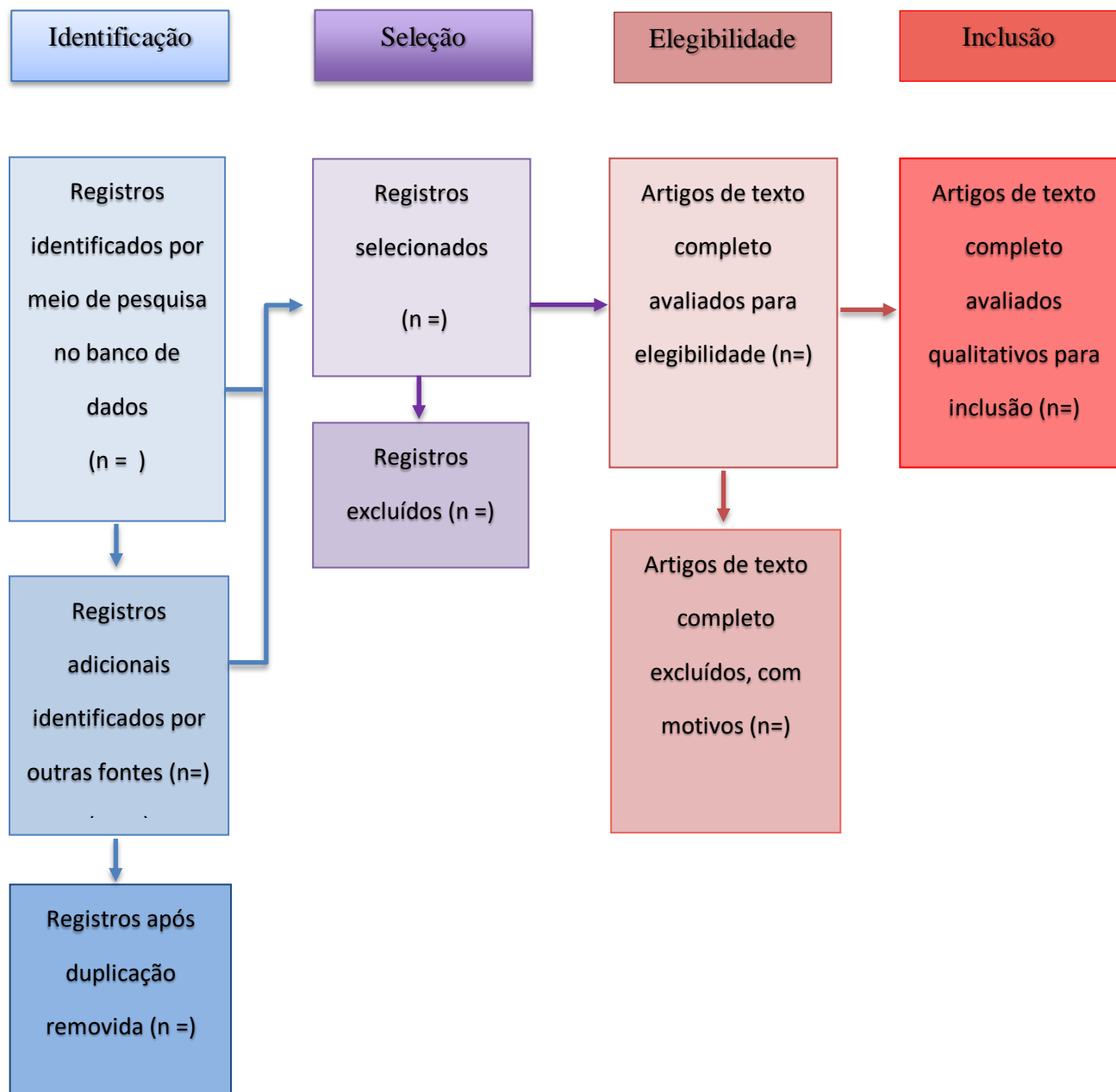
#### 3.3 Procedimentos metodológicos

Para a busca de materiais online serão utilizadas de forma isolada e/ou associada as seguintes palavras-chaves: fascite plantar, tratamento conservador, terapia por ondas de choque. O material para análise será obtido em bancos de dados como BIREME, PEDRO, SCIELO, GOOGLE ACADÊMICO, e PUBMED, sites, blogs, livros e anais de congressos online. Para a revisão sistemática será utilizado o fluxograma PRISMA 2009. Inicialmente serão selecionadas apenas as publicações divulgadas nos últimos 10 anos, porém, caso forem encontradas pesquisas de relevância para a construção do estudo divulgado há mais tempo, elas serão acrescentadas à metodologia. Serão selecionadas publicações em português, inglês e espanhol. Os dados encontrados serão selecionados, compilados e apresentados sob forma de discussão.

#### 3.4 Aspectos éticos

Todas as informações serão obtidas em materiais já publicados e disponibilizados na literatura não havendo intervenção ou abordagem direta aos seres humanos, portanto, de acordo com a Resolução 466/2012, não haverá necessidade de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

## PRISMA 2009 Flow Diagram



## 4 CRONOGRAMA

Quadro 1 – Cronograma das etapas da síntese do projeto

ETAPAS	2020						2020					
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Escolha do tema												
Levantamento bibliográfico para construção do Projeto												
Elaboração do Projeto												
Apresentação do Projeto												
Coleta de Dados												
Análise dos Dados												
Redação do trabalho												
Revisão e redação final												
Entrega do TCC												
Defesa do TCC												
Correções e adequações sugeridas pela Banca												
Entrega do trabalho final												

Fonte: (Elaborado pelo autor, 2020)

## 5 ORÇAMENTO

Tabela 1- Orçamento financeiro da execução do projeto

<b>IDENTIFICAÇÃO DO ORÇAMENTO</b>	<b>TIPO (custeio)</b>	<b>VALOR EM REAIS</b>
Pasta de arquivos	1 unidade	R\$ 28,00
Folhas de papel A4	500 unidades	R\$ 35,00
Tintas para impressão	3 unidades	R\$ 50,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 113,00</b>

Obs: Todo o custeio da execução do projeto será de responsabilidade do autor

Fonte: (Elaborado pelo autor, 2020)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBINO, R. B. A importância do fortalecimento do pé para o corredor. Disponível em: <https://www.ativo.com/>. Acesso em: 14 de junho de 2020.
- ANDROSONI, R. et al. Tratamento da fascite plantar crônica pela terapia de ondas de choque: avaliação morfológica ultrassonográfica e funcional. **rev bras ortop.** v.48, n.6, p.538–544, 2013.
- CASTRO, A. P. Fasceíte Plantar. **Rev Medic Desp in forma**, v.1, n.3, p.7-8, 2010.
- CLARK, R.A; BRYANT, A.L.; HUMPHRIES, B. An examination of strength and concentric work ratios during variable range of motion training. **Journal of Strength and Condition Research, Champaign**, v.22, n.5, p.1716-19, 2008.
- CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL. **Utilização pelo Fisioterapeuta da Terapia por Ondas de Choque como recurso terapêutico**, 2015. Disponível em < <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3332> > Acessado em: 10 de junho de 2020.
- DYMAREK, R.; HALSKI, T.; PTASZKOWSKI, K.; SLUPSKA, L.; ROSINCZUK, J. Extracorporeal Shock Wave Therapy as an adjunct wound treatment: A Systematic Review of the Literature. **Ostomy Wound Management** v.60, n.1, p.26-39, 2014.
- FERREIRA, R. C. Talalgias: fascite plantar. **Rev. bras. ortop.** vol.49, n.3, May/June, 2014.
- HAMMER, D.S; ADAM, F.; KREUTZ, A., KOHN, D.; SEIL, R. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) in patients with chronic proximal plantar fasciitis: a 2-year follow-up. **Foot Ankle Int.** v.24, n.11, p.823-828, 2003.
- IOPPOLO, F. et al. Clinical improvement and resorption of calcifications in calcic tendinitis of the shoulder after shock wave therapy ant 6 months' follow-up: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Arch Phys. Med. Rehabil.** 94: 1699-1706, 2013.
- JORDÃO, A.C.R. **Tratamento da Fascite Plantar pelo método da Crochetagem**. 2004. 38f. Monografia de conclusão de curso de Fisioterapia. Universidade Severino Sombra. Vassouras, Rio de Janeiro, 2004.



- JOSEPH M.F.; TAFT K.; MOSKWA M.; DENEGAR C.R. Massagem por fricção profunda para tratar tendinopatia: uma revisão sistemática do tratamento clássico diante de um novo paradigma de entendimento. **Journal of Sport Rehabilitation**. v. 21, n. 4, p. 343–353, 2012.
- GRECCO M. V.; MORGAN C.R.; GREVE J. M.D. Terapia por ondas de choque: uma opção terapêutica na fascite plantar. **Fisioterapia Brasil**. v.8, n.6, 2007.
- MCKEON, P.; HERTEL, J.; BRAMBLE, D.; DAVIS, I. The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. **The British Journal of Sport Medicine**. v. 49, n.5, p. 801-806, 2015.
- MYERS, T. W. **Trilhos anatômicos: meridianos miofasciais para terapeutas manuais e do movimento**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- PEREIRA N. A.; METZKER, C. A. B. Efeitos de um protocolo fisioterapêutico no tratamento da fascite plantar: relato de caso. **Rev Ciên Saúde**. v.3, n.2, p.11-17, 2018.
- O'BRIEN, T.D.; REEVES, N.D.; BALTZOPOULOS, V.; JONES, D.A.; MAGANARIS, C.N. The effects of agonist and antagonist muscle activation on the knee extension moment-angle relationship in adults and children. **European Journal of Applied Physiology**, v.106, n.1, p.849-56, 2009.
- OGDEN J.A et al. Shockwave therapy in plantar fasciitis: a meta-analysis. **Foot and Ankle Int**. v.23 n.4 p.301-308, 2002.
- PONTIN, J. C. B.; COSTA, T. R.; CHAMLIAN, T. R. Tratamento Fisioterapêutico da Fascite Plantar. **Acta Fisiátrica**, v. 21, n.3, 2014.
- RÊGO, E. M.; MARTIN, M. M.; FILHO, A. V. D.; FÁVERO, F. M.; OLIVEIRA, A. S. B.; FONTES, S. V. Efeitos da Liberação Miofascial Sobre a Flexibilidade de um Paciente com Distrofia Miotônica de Steinert. **Rev. Neurocienc**. v.20, n.3, p.404-409, 2012.
- ROMPE, J.D.; SCHOELLNER, C.; NAFE, B. Evaluation of low-energy extracorporeal shock-wave application for treatment of chronic plantar fasciitis. **J Bone Joint Surg Am**.v.84, n.3, p.335-41, 2002.
- SOUZA, M. S. **Estudo comparativo entre as técnicas de alongamento ativo x liberação miofascial**. 2012. 104f. Pós-graduação em Fisioterapia em Traumatologia e Reumatologia, Bio cursos - Manaus, Amazonas, 2012.

**SOCIEDADE NACIONAL DE TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE (SNTOC)**, 2018. Disponível em: < <https://sntoc.com.br/conheca-nossos-eventos/>>. Acessado em: 11 de junho de 2020.

THOMPSON, J.V. et al. Plantar fasciitis. **The Journal of the American Osteopathic Association**. v.114, n.1, p.900-901. 2014 doi:<https://doi.org/10.7556/jaoa.2014.177>.

WEIL, J.R.L.S. et al. Extracorporeal shockwave treatment of chronic plantar fasciitis: indication, protocol intermediate results and comparison of results to fasciotomy. **JFAS** v.41, n.3, 2003.