

Mylena Gonçalves Fonseca

**EFEITO DE PALMILHAS BIOMECÂNICAS NA CINEMÁTICA DO MOVIMENTO  
DURANTE A CORRIDA: uma revisão de literatura**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2022

Mylena Gonçalves Fonseca

**EFEITO DE PALMILHAS BIOMECÂNICAS NA CORRIDA:** uma revisão de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia Esportiva da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Esportiva.

Orientador: Michelle Sena C. Silva

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2022

F676e Fonseca, Mylena Gonçalves  
2022 Efeito de palmilhas biomecânicas na cinemática do movimento durante a corrida: uma revisão de literatura.  
[manuscrito] / Mylena Gonçalves Fonseca – 2022.  
32 f.: il.

Orientadora: Michelle Sena de Castro Silva

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e  
Terapia Ocupacional.  
Bibliografia: f. 29-32

1. Corridas. 2. Corredores (Esporte) – Ferimentos e lesões. 3. Cinemática. 4. Fisioterapia esportiva. I. Silva,  
Michelle Sena de Castro. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e  
Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8:796

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila Margareth Teixeira Adão, CRB 6: n° 2106, da  
Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

**ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**UFMG**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**EFEITO DE PALMILHAS BIOMECANICAS NA CORRIDA: uma revisão de literatura**

**Mylena Gonçalves Fonseca**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pela Coordenação do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA, do Departamento de Fisioterapia, área de concentração FISIOTERAPIA ESPORTIVA.

Aprovada em 03 de dezembro de 2022, pela banca constituída pelos membros: Michelle Sena de Castro Silva, Camila Gomes Miranda e Castor e Lucas Valentim de Freitas.

*Renan Alves Resende*

Prof. Dr. Renan Alves Resende  
Coordenador do curso de Especialização em Fisioterapia

Belo Horizonte, 03 de Janeiro de 2023

---

## RESUMO

Atualmente, observamos um aumento exponencial do número de corredores de rua amadores e profissionais no mundo. A prática da corrida está relacionada a promoção de saúde, opção de lazer, busca por padrões estéticos, ou mesmo manutenção da massa corporal. Entretanto, apesar de todos os benefícios proporcionados pela prática, a corrida ainda é uma atividade física que possui elevada incidência de lesão relatada. O risco de lesão segue associado a manutenção do equilíbrio na prática esportiva da corrida ao conceito de capacidade e demanda da tarefa que é elevada, visto que as forças de reação do solo podem ultrapassar 3x o valor da massa corporal do indivíduo na corrida. Na tentativa de controlar movimentos excessivos de membros inferiores nas articulações de tornozelo, joelho e quadril, e alterações de alinhamento como o varismo excessivo e de movimento como a pronação aumentada, surgiram as palmilhas. Palmilhas biomecânicas surgiram como ferramenta para controlar movimentos excessivos e controlar melhor os movimentos de membros inferiores, durante a corrida. O objetivo deste estudo é realizar uma revisão da literatura sobre o papel das palmilhas biomecânicas de cunha medial e cunha lateral em corredores amadores e profissionais, abordando os materiais que são utilizados em sua confecção e seus efeitos na corrida. Foi realizada a busca por ensaios clínicos e revisões sistemáticas que abordem o assunto publicados no período de 2011 a 2021. Observou-se a presença de uma maior quantidade de estudos avaliando a influência das palmilhas de cunha medial comparada as palmilhas de cunha lateral. Esta revisão mostrou alguns efeitos positivos no uso de palmilhas na biomecânica do movimento durante a corrida.

**Palavras-chave:** Corrida. Palmilhas. Biomecânica. Cinemática. Pronação.

## **ABSTRACT**

Currently, we observe an exponential increase in the number of amateur and professional street racers in the world. The practice of running is related to health promotion, leisure option, search for aesthetic standards, or even maintenance of body mass. However, despite all the benefits provided by the practice, running is still a physical activity that has a high incidence of reported injuries. The risk of injury continues to be associated with maintaining balance in the sport of running and the concept of capacity and demand for the task, which is high, since ground reaction forces can exceed 3x the value of the individual's body mass in running. In an attempt to control excessive movements of the lower limbs in the ankle, knee and hip joints, and alterations in alignment such as excessive varus and movement such as increased pronation, insoles emerged. Biomechanical insoles emerged as a tool to control excessive movements and better control lower limb movements during running. The aim of this study is to carry out a literature review on the role of biomechanical insoles with medial wedge and lateral wedge in amateur and professional runners, addressing the materials used in their manufacture and their effects on running. A search was carried out for clinical trials and systematic reviews that addressed the subject published in the period from 2011 to 2021. It was observed the presence of a greater number of studies evaluating the influence of medial wedge insoles compared to lateral wedge insoles. This review showed some positive effects of insoles on the biomechanics of movement during running.

**Keywords:** Running. Insoles. Biomechanics. Kinematics. Pronation.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

LCA – Ligamento cruzado anterior

FPKPA - Angulo de projeção bidimensional do joelho no plano frontal

PB – Palmilha Biomecânicas

EVA - acetato de etileno vinil

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	8
METODOLOGIA .....	16
RESULTADOS.....	17
DISCUSSÃO .....	20
CONCLUSÃO .....	29
REFERÊNCIAS.....	30



## INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil, observa-se uma crescente no número de praticantes de atividade física. Várias pessoas de diversas idades e de ambos os sexos têm buscado a realização de diversas modalidades esportivas para manutenção e promoção de saúde, lazer, como também a busca por padrões de estética corporal. Dentre as modalidades esportivas mais procuradas, as práticas físicas realizadas ao ar livre têm se destacado em relação às outras, com enfoque maior para a caminhada e a corrida. Ambas as atividades se caracterizam por elevada adesão devido ao baixo custo financeiro necessário à prática e sendo esta, uma justificativa para o aumento do número de praticantes. (MANZANO-SÁNCHEZ; POSTIGO-PÉREZ; GÓMEZ-LÓPEZ; VALERO-VALENZUELA, 2020) <sup>1</sup>

A corrida tem ganhado destaque devido a sua fácil acessibilidade pela promoção de efeitos no condicionamento cardiorrespiratório e também no ganho de força muscular. Porém, apesar de seus benefícios, a incidência de lesões relacionadas à corrida tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. Estas lesões em sua maioria podem ser decorrentes de vários fatores associados à prática da atividade e principalmente desequilíbrio entre capacidade e demanda do sistema complexo como também da presença de alguns fatores de risco já relatados na literatura, como histórico de lesões anteriores, posicionamento do pé durante o movimento e alterações de alinhamento como o varismo excessivo de antepé e retropé e a pronação excessiva bem como o aumento da adução de quadril na corrida (MALISOUX; DELATTRE; URHAUSEN; THEISEN, 2017) <sup>2</sup>.

Durante atividades dinâmicas com sustentação de peso podem ocorrer alterações no alinhamento do joelho, alterações que podem contribuir para o aparecimento de lesões, como as lesões de ligamento cruzado anterior (LCA) e dor femoropatelar. O ângulo de projeção bidimensional do joelho no plano frontal (FPKPA) é uma medida utilizada para avaliar o alinhamento dinâmico do joelho durante atividades dinâmicas. A avaliação do ângulo pode ser utilizada para rastrear atletas com risco de lesão de LCA, identificar possíveis assimetrias entre os membros inferiores e identificar alterações de alinhamento

do joelho. O joelho é uma articulação que sofre influência do quadril e do tornozelo em tarefas dinâmicas. O aumento da rotação interna de quadril ou a adução do quadril podem aumentar o FPKPA, de forma a reduzir a resistência passiva do quadril ao movimento e a presença de fraqueza de abdutores de quadril. A rotação interna excessiva do quadril pode ocorrer devido a uma pronação excessiva do pé, de forma a ocasionar o aumento do FPKPA. A pronação excessiva está associada ao alinhamento em varo do antepé, que pode estar relacionado ao movimento excessivo do joelho no plano frontal. Sendo assim, durante atividades que ocorra sustentação de peso, os mecanismos responsáveis por estabilizar estática e dinamicamente de quadril e pé podem influenciar diretamente o alinhamento do joelho (BITTENCOURT; OCARINO; MENDONÇA; HEWETT; FONSECA, 2012) <sup>3</sup>.

Atualmente, o número de atletas amadores vem aumentando consideravelmente. Estes atletas, em sua maioria, não realizam acompanhamento médico adequado com o objetivo de realizar um trabalho preventivo e de melhorar a performance esportiva. Dessa forma, os atletas apresentam-se mais susceptíveis ao aparecimento de lesões, principalmente nos membros inferiores, sendo frequentemente encontrado lesões em joelhos, tornozelo e pés. Lesões relacionadas à corrida variam entre 14% e 50 % ao ano em atletas amadores e profissionais. Essas lesões podem ser decorrentes de múltiplas causas como, sexo, idade, aptidão física, condições climáticas, calçado utilizado, tipo de pisada, dentre outras. Os tipos de lesões mais comuns durante a prática esportiva são lesões leves de pele e escoriações, seguidas pelas entorses, câimbras. Porém também pode levar ao aparecimento de tendinopatias e lesões musculares e ligamentares (ARAUJO; BAEZA; ZALADA; ALVES; MATTOS, 2015) <sup>4</sup>.

Dentre os principais fatores de risco para o aparecimento de lesões na corrida, encontra-se a presença de histórico de lesões prévias, o aumento brusco no volume de treino e presença de superfícies de treino inadequadas que influenciam de forma negativa na biomecânica do movimento (NICOLA; JEWISON, 2012) <sup>5</sup>, assim como diversos outros fatores.

Caminhar ou correr são tarefas motoras que exigem do sistema neuromuscular capacidades para suportar carga em transferência de massa ao

longo de ciclos de marcha e corrida. Entretanto as forças de reação do solo aos quais o corpo é submetido na corrida são bem maiores que durante a marcha. seja ao caminhar ou correr, existe a força de reação do solo que pode ser até três vezes maior do que o peso corporal. A exigência muscular experimentada durante a corrida pode afetar a estrutura do pé, e é possível o aparecimento de lesões no pé, tornozelo, joelho banda iliotibial e na articulação do quadril. Monaghan, Lewis, Hsu, Saltzman, Hamill e Holt (2013) <sup>6</sup> mostraram em seu estudo que o ângulo do antepé no contato do pé com o solo pode ser um preditor para determinar a quantidade e duração do momento de eversão durante a caminhada. O pico de eversão durante a caminhada e corrida pode prever forças de reação do solo. Além disso, o ângulo do retropé parece não possuir efeito sobre a amplitude e a duração do momento de eversão do pé (MONAGHAN; HSU; LEWIS; SALTZMAN; HAMILL; HOLT, 2014) <sup>7</sup>.

As principais causas de lesões em atletas que praticam essa modalidade esportiva estão relacionadas a alterações biomecânicas presentes, com enfoque maior nas alterações dinâmicas de amplitude de movimento de membros inferiores, presença de varismo excessivo de retropé e antepé, alterações na capacidade e demanda, alterações de rigidez muscular, alterações no ângulo Q e no ângulo de anteversão do colo do fêmur. Os diagnósticos mais frequentes decorrentes dessas alterações envolvem a presença de síndrome da banda iliotibial, lombalgia, síndrome compartimental crônica, fascíte plantar, tendinopatias, síndrome da dor patelofemoral e síndrome do estresse medial da tibia. Estas lesões são responsáveis pelo afastamento do atleta da prática esportiva por um período de tempo prolongado ou até mesmo de forma definitiva (RAGHUNANDAN; CHARNOFF; MATSUWAKA, 2021) <sup>8</sup>.

Com objetivo de controlar melhor movimentos excessivos, surgiram as palmilhas que são um recurso fisioterapêutico importante que pode ser utilizado quando tiverem real indicação clínica. De forma a oferecer melhor alinhamento corporal e melhor controle biomecânico de movimentos excessivos, as palmilhas biomecânicas (PB) surgem como uma estratégia complementar para controlar alterações de membros inferiores, proporcionando possibilidade de melhor distribuição de carga pela área de contato durante a

prática esportiva (SAWADA; KITO; YUKIMUNE; TOKUDA; TANIMOTO; ANAN; TAKAHASHI; SHINKODA, 2016) <sup>9</sup>.

Palmilhas biomecânicas são órteses que objetivam controlar alterações de movimento e alterações de posicionamento articular podendo através de seu uso modificar os momentos de força e movimentos nos membros inferiores na corrida. O uso de palmilhas biomecânicas tem aumentado nos últimos anos, e tais órteses têm sido empregadas com objetivo de melhorar o alinhamento corporal e o controle biomecânico do movimento, o que pode gerar repercussões em outras articulações além da articulação do tornozelo, que é o local onde ocorre o efeito mais evidente em estudos já descritos (NAGANO; BEGG, 2018) <sup>10</sup>.

As palmilhas objetivam fornecer melhor controle na marcha e corrida e algumas palmilhas apresentam uma tecnologia sensorizada, através de utilização de dispositivos avançados de captação de movimento tridimensional. Entretanto seu custo é muito elevado. Para a implementação da prescrição de uma palmilha na corrida é necessário a realização de uma avaliação completa de membros inferiores, com enfoque na análise de postura e tarefa de correr, além de avaliação de alinhamentos de tornozelo, pé e quadril. Além disso, é importante avaliar a presença de movimentos compensatórios de MMII e avaliação do comportamento e a mobilidade de antepé, médiopé e retropé em cadeias cinéticas aberta e fechada (HAMLYN; DOCHERTY; KLOSSNER, 2012) <sup>11</sup>.

As palmilhas podem ser confeccionadas em diversos tipos de materiais e em diversas conformações para que sejam feitas as alterações adequadas para a melhorar o controle biomecânico do movimento. Elas podem ser fabricadas utilizando materiais macios, sendo o acetato de etileno vinil (EVA) o mais conhecido. Faz-se necessário uma avaliação do material que será utilizado para a confecção da palmilha, visto que a densidade desse material poderá ser utilizada para controlar a deformação e resistência ao longo da prática de corrida. As palmilhas de absorção de choque possuem a indicação de prolongar o tempo do contato inicial do pé com o solo até a compressão total do calçado, dessa forma a distribuição de força se dá de forma gradual e

com menor força de impacto (LUCAS-CUEVAS; CAMACHO-GARCÍA; LLINARES; QUESADA; LLANA-BELLOCH; PÉREZ-SORIANO, 2017)<sup>12</sup>.

As palmilhas podem ser confeccionadas de forma personalizada para o indivíduo ou de forma pré-fabricada. As palmilhas pré-fabricadas possuem o valor de mercado mais acessível e podem ser compradas de forma simples no mercado e tem como principal função o fornecimento conforto no apoio para o arco. Já as palmilhas personalizadas são confeccionadas com materiais e formatos específicos para o grau de alteração que o indivíduo possui. É possível que o grau de correção individual seja corrigido através de uma palmilha feita com total especificidade para aquele indivíduo. É possível também construir uma palmilha personalizada a partir de uma pré-fabricada, desde que esta permita que se realize modificações em sua estrutura. É possível confeccionar palmilhas em laboratórios caseiros ou de forma computadorizada (SALLES; GYI, 2013)<sup>13</sup>.

A confecção de palmilhas se dá por meio da utilização de alguns materiais, como o etil-vinilacetato (EVA), polipropileno, silicone, couro, poron plastazote e em alguns casos até mesmo cortiça. A escolha do material para confecção de uma palmilha ideal ocorre após avaliação das características individuais da pessoa que fará o seu uso. O material escolhido precisa ter compatibilidade com alterações de temperatura, flexibilidade, resistência, densidade e apresentar uma boa durabilidade e confortabilidade. As palmilhas podem ser divididas em macias, semi-rígidas ou rígidas. As palmilhas macias são produzidas a partir de materiais mais macios, moldadas a frio, porém como não possuem liberdade de serem remodeladas apresentam uma menor durabilidade. Já as palmilhas semi-rígidas são produzidas em altas temperaturas, o que permite que sejam remodeladas caso necessário. Por último, as palmilhas rígidas são fabricadas em materiais termoplásticos mais rígidos, que podem ser moldados a baixa temperatura ou podem ser moldadas no pé (TELFER; ABBOTT; STEULTJENS; WOODBURN, 2013)<sup>14</sup>.

Estas palmilhas personalizadas são construídas a partir do uso de materiais termo moldáveis para que se possa criar uma base de suporte ideal para os pés, onde serão realizadas as alterações estruturais necessárias, como a colocação de cunhas laterais, mediais, anteriores ou posteriores. Essas

cunhas têm como função o controle dos movimentos de pronação quando esses ocorrem de forma excessiva alterando a biomecânica do movimento e aumentando sobrecarga em músculos e tendões (RODRIGUES; CHANG; TENBROEK; HAMILL, 2013) <sup>15</sup>.

As palmilhas de cunha lateral foram desenvolvidas com o intuito de melhorar o alinhamento da tíbia para minimizar sobrecargas compartimentais mediais. Esse posicionamento da tíbia pode reduzir o momento de adução do joelho, controlando a compressão da estrutura medial do joelho entre fêmur e tíbia. Essas palmilhas geralmente são confeccionadas com o objetivo de manter em média de 5° a 15° de eversão do tornozelo (SAWADA; KITO; YUKIMUNE; TOKUDA; TANIMOTO; ANAN; TAKAHASHI; SHINKODA, 2016) <sup>16</sup>.

O aumento da pronação ou pronação excessiva do pé pode ocasionar diversas alterações biomecânicas nos membros inferiores, aumentando o risco a surgimento de lesões musculoesqueléticas nas articulações proximais e distais. O desalinhamento do pé em varo é uma das fontes de aumento de sobrecarga na região do quadril. Esses desalinhamentos do antepé e do retropé ocorrem no plano frontal referente a orientação do pé em seu contato com o solo. O desalinhamento excessivo pode ser responsável pela alteração de funcionamento da cadeia fechada de membro inferior, de forma a sobrecarregar o sistema proximal e distal. Essas alterações de alinhamento em varo pode estar associada ao aparecimento de lesões por uso excessivo do membro inferior, sobretudo ainda maior no quadril (GROSS; NIU; ZHANG; FELSON; MCLENNAN; HANNAN; HOLT; HUNTER, 2007) <sup>17</sup>.

As palmilhas de cunha medial são produzidas com o intuito de controlar a pronação excessiva e movimentos excessivos em joelho e quadril. Acredita-se que apresentam efeitos biomecânicos positivos na redução do pico de eversão do calcâneo e no pico de rotação medial do quadril e joelho. Além disso, acredita-se que a palmilha aumente o torque externo adutor e rotador lateral do joelho. Essas palmilhas são constantemente utilizadas com o intuito de reduzir a eversão do calcâneo seja temporalmente falando ou em pico que podem limitar movimentos excessivos de rotação medial de joelho e quadril. Essas alterações levam a um aumento do torque extensor adutor de joelho e

reduz o torque de rotador medial de joelho e quadril (RESENDE; DELUZIO; KIRKWOOD; HASSAN; FONSECA, 2015) <sup>18</sup>.

O aumento da pronação do pé durante a fase de apoio na corrida leva a um aumento na rotação interna do joelho e uma adução com rotação interna de quadril. Além disso, o aumento da pronação reduz o comprimento funcional do membro inferior e conseqüentemente pode aumentar a queda pélvica ipsilateral. As intervenções baseadas no uso de palmilhas de cunho medial devem ser prescritas com base em critérios específicos de avaliação de movimento, sendo consideradas adequadas para corredores que possuem pronação excessiva e alinhamento em varo do pé. A palmilha pode reduzir a eversão do tornozelo, reduzir a amplitude de movimento de quadril e joelho no plano transversal e aumentar a amplitude de movimento do joelho no plano frontal (BRAGA; MENDONÇA; MASCARENHAS; ALVES; G.T. FILHO; RESENDE, 2019) <sup>19</sup>.

As palmilhas de absorção de impacto são produzidas, em sua maioria, com materiais macios, adquirindo desta forma um perfil mais plano. Esse tipo de palmilha vem sendo utilizada com o intuito de auxiliar no tratamento de distúrbios musculoesqueléticos, por apresentarem o objetivo de reduzir as forças de impacto nos membros inferiores. As palmilhas de absorção de choques são utilizadas para que se obtenha uma otimização da função do pé, de forma a melhorar a biomecânica do movimento e impedindo sobrecarga local e distal. Elas podem alterar a atividade muscular e cinemática do membro inferior durante a caminhada e a corrida, além de proporcionar um feedback sensorial (HESARIKIA; NAZEMIAN; RASOULI; KAZEMI, 2014) <sup>20</sup>.

Portanto, essa revisão sistemática apresenta como principal objetivo a avaliação dos estudos que investigaram os efeitos das palmilhas de cunha medial, cunha lateral em corredores na prevenção de lesões musculoesqueléticas. A literatura apresenta uma grande quantidade de estudos que avaliam o uso dessas palmilhas, porém apresentam resultados controversos, o que torna a avaliação e prescrição de palmilhas pelo fisioterapeuta um desafio. Esse trabalho de revisão tem por objetivo avaliar os estudos relacionados ao tema e proporcionar aos fisioterapeutas uma base de

dados científicos que auxiliem no processo de avaliação e prescrição de palmilhas para corredores.



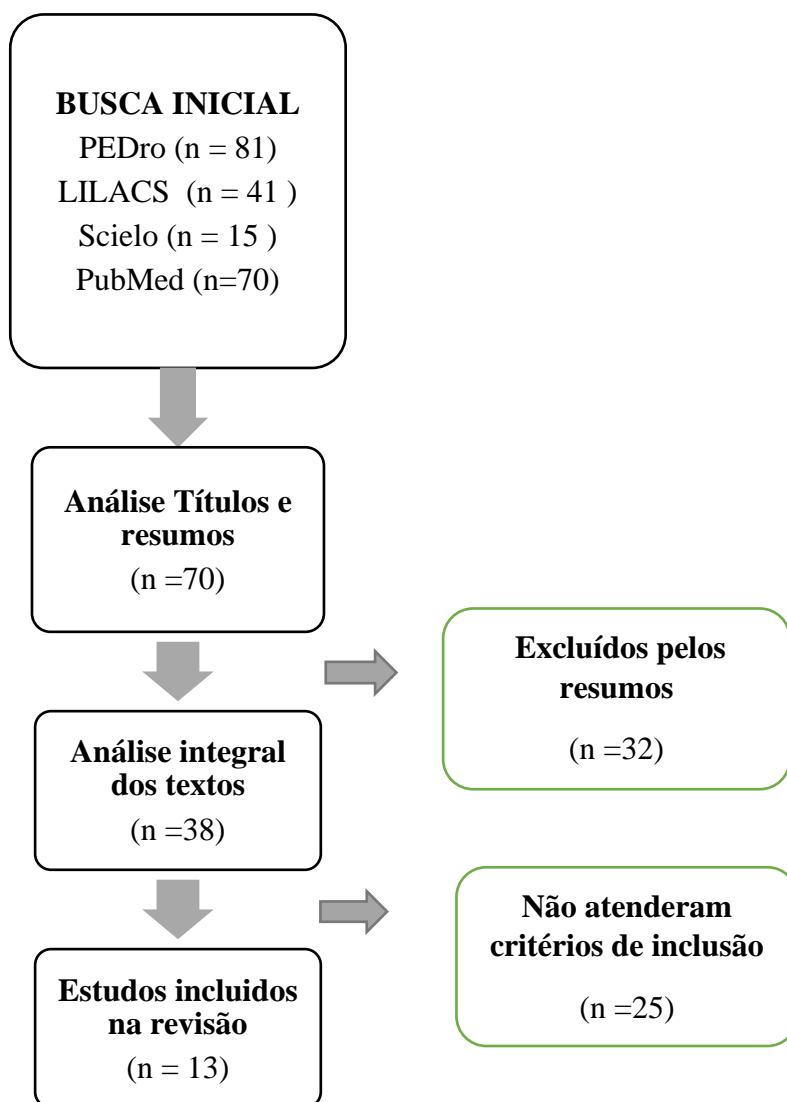
## **METODOLOGIA**

A estratégia de busca inicial dos artigos foi realizada conforme os seguintes critérios de inclusão: (1) população (composta por atletas profissionais e amadores praticantes de corrida, de ambos os sexos), (2) intervenção (utilização de palmilhas biomecânicas de cunha medial para correção de antepé, palmilha de cunha medial para correção de retropé e palmilha de cunho lateral), (3) desfecho (medida da eficácia destas palmilhas nas mudanças ocasionadas nas variáveis cinéticas e cinemáticas da corrida), (4) tempo de buscas dos artigos (selecionados artigos dos últimos 10 anos, período de 2011 a 2021), (5) tipos de estudos (revisões sistemáticas e ensaios clínicos randomizados).

A seleção dos artigos foi realizada com base nos critérios de inclusão estabelecidos por meio de etapas. Inicialmente foi realizada a busca nas bases de dados por meio de palavras-chave. Em seguida, realizada a leitura do título e seleção dos artigos relacionados ao tema. Na terceira etapa, com base nos critérios de inclusão, foi realizada uma nova triagem dos artigos com base em seus resumos. E por último, foi realizada a leitura completa do artigo e seleção de seus dados.

## RESULTADOS

Para a composição dessa revisão de literatura foram encontrados nas bases de dados 207 artigos que abordavam o uso de palmilhas por atletas praticantes de corrida, sendo 81 estudos encontrados na plataforma PEDro, 70 no Pubmed, 41 artigos no LILACS e 15 no Scielo Após análise dos títulos e resumos, 70 artigos foram selecionados para leitura completa. E após nova análise 13 artigos foram selecionados para composição desta revisão de literatura por se enquadrarem nos critérios de inclusão pré-determinados.



Estudo	Amostra	Intervenção	Medidas de desfecho
(GIL-CALVO; JIMENEZ-PEREZ; PRIEGO-QUESADA; LUCAS-CUEVAS; PÉREZ-SORIANO, 2020).	N= 24 corredores amadores 18 homens e 6 mulheres; 34 anos Massa corporal: 71,4 kg; Altura: 1,75 m Distância de treinamento de corrida: 37,5 km/semana	4 testes Teste 1: teste de campo para determinar velocidade aeróbica máxima (VAM) em uma pista de 400 m por 5 minutos Teste 2, 3 e 4: corrida por 20 min com 80% de sua VAM individual, em cada fase um tipo de palmilha foi analisado	<p style="text-align: right;"><b>18</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tempo de contato com o solo</li> <li>● Tempo de realização do movimento</li> <li>● Comprimento da passada</li> <li>● Frequência da passada</li> </ul> <p>Registrados a cada 5 minutos por 15 segundos</p>
(LEWINSON; FUKUCHI; WOROBETS; STEFANYSHYN, 2013).	N= 9 indivíduos saudáveis do sexo masculino	Submetidos a uma corrida a uma velocidade de 4 m/s com 7 diferentes condições de calçados (cunhas laterais de 3, 6 e 9 mm; cunhas mediais de 3, 6 e 9 mm; neutra)	Impulsos angulares de abdução interna de joelho são reduzidos com calçados de cunha lateral Aumento dos momentos de inversão do tornozelo Diminuição dos momentos de pico de abdução do joelho
COSTA; MAGALHÃES; ARAUJO; RICHARDS; VIEIRA; SOUZA; TREDE, 2021	N= 16 participantes	Submetidos a uma corrida onde testaram 4 condições de palmilhas de cunho medial (0º, 3º, 6º e 9º)	Todas as palmilhas também levaram a um aumento na adução do joelho as palmilhas com angulação de 6º e 9º diminuíram o ângulo de eversão do tornozelo
RODRIGUES; CHANG; TENBROEK; HAMILL, 2013	N= 16 corredores assintomáticos (7 homens, 9 mulheres) e 17 corredores com dor anterior no joelho (4 homens, 13 mulheres)	Os participantes correram em uma esteira por 5 minutos a 2,9 m/s em cada condição antes da coleta de dados. Em seguida realizaram o teste	Palmilhas, em média, reduziram o pico de eversão em 3,6°, velocidade de pico de eversão em 53,2°/s e amplitude de movimento de eversão em 1,33.
BRAGA; MENDONÇA; MASCARENHAS; ALVES; G.T. FILHO; RESENDE, 2019	N= 19 corredores (11 mulheres e 8 homens)	Os participantes correram em velocidade auto selecionada em uma passarela de 15 metros	Palmilhas reduziram a eversão do tornozelo, redução da amplitude de movimento do joelho no plano transversal Palmilhas de cunho medial de 7º no antepé e no retopé foram capazes de modificar cinética e cinematicamente os padrões de movimento do pé
	N= 20 voluntários	Submetidos a corrida (4,04±0,17m/s vs 4,10±0,13m/s, respectivamente) nos dois grupos, palmilhas normais e palmilhas de cunho medial	Palmilhas deslocaram o centro de pressão medialmente sob o pé, aumento nos momentos do plano frontal nas articulações do quadril e joelho e uma redução na articulação do tornozelo. Controlou principalmente o movimento do antepé
(SINCLAIR; ISHERWOOD; TAYLOR,	N= 15 voluntários do sexo masculino	Avaliar a influência das palmilhas de cunho medial (6mm) na cinemática tridimensional multissegmentar do	Reduções significativas nos movimentos do plano coronal e transversal do mediopé quando

2015)		pé e na distensão de fásia plantar durante a fase de apoio na corrida. Submetidos a 10 avaliações durante a corrida	comparados com a corrida sem palmilhas
RODRIGUES; CHANG; TENBROEK; HAMILL, 2013	N= 16 corredores assintomáticos e 17 corredores sintomáticos	Acompanhados por um período de 6 meses, correndo 13 quilômetros por semana e respondendo pesquisas online	As palmilhas reduziram o pico de eversão do pé em 3,6º, a velocidade do pico de eversão em 53,2º e a amplitude do movimento de eversão em 1,33
FONG; LUE; CHUNG; CHU; YUNG, 2020	N= 12 corredores do sexo masculino	Submetidos a corrida em esteira a 10 km/h por um período de 1 hora com palmilhas planas e palmilhas de apoio no arco medial	palmilhas de cunho medial reduziram o pico de força sob o calcanhar em 15,3% medialmente e 19,2% lateralmente, reduziu o pico de pressão sob o calcanhar medialmente em 13,3% e lateralmente em 9,9% e o pico de força sob o calcanhar medial reduziu em 17,8% após o final da corrida.
RABIEI; ESLAMI; MOVAGHAR, 2016	N = 50 corredoras do sexo feminino	Submetidas a três tentativas de corrida descalço, calçado e calçado com a palmilha de cunha lateral em ordem aleatória	A pronação foi reduzida apenas na condição de sapato comparada a corrida descalço, variando de 5% a 50% durante a fase de apoio
LEWINSON; WILEY; HUMBLE; WOROBETS; STEFANYSHYN, 2015	N= 36 voluntários	Realizaram corrida em uma pista de 30m sob análise de 8 câmeras, com palmilhas de cunho lateral com 3 mm e as de cunho medial com 6 mm	O ângulo de abdução interna do joelho não houve mudanças significativas entre os dois tipos de cunha
SINCLAIR, 2018	N = 12 voluntários do sexo masculino	Corrida em uma plataforma de força a 4,0 m/s em três condições distintas, uso de órteses de cunho medial, cunho lateral e sem uso de órteses.	Aumento do pico de força nas órteses de cunho medial (31,81 N/Kg) e de cunho lateral (31,29 N/Kg) em comparação a corrida sem órtese (29,61 N/Kg). As órteses de cunho medial e lateral também foram capazes de aumentar significativamente o pico de adução do joelho em 1,1 Nm/Kg e 0,87 Nm/Kg respectivamente

## DISCUSSÃO

O eixo de rotação de cada articulação permite que se tenha um plano de movimento predominante, perpendicular a este eixo de rotação. Os movimentos de pronação e supinação são movimentos triplanares que ocorrem em múltiplas articulações dos pés e do tornozelo e provocam movimentos obrigatórios na cadeia cinética de movimento do membro inferior. O ciclo da corrida pode ser dividido em três fases: apoio inicial, propulsão ou apoio terminal e fase de voo. A fase de apoio inicial está relacionada a absorção de força (ocorre a pronação), momento em que o pé necessita ser uma alavanca mais móvel e absorviva. A fase de apoio terminal ou fase propulsiva exige que o pé seja uma alavanca mais rígida, fase em que acontece o movimento de supinação. A biomecânica da corrida se distingue da marcha devido a alteração na velocidade de movimento e a distância percorrida por determinada unidade de tempo, além disso, pode-se inferir também a presença da fase de voo que é o que diferencia a marcha da corrida. Durante as fases da corrida a distância da altura do centro de gravidade do indivíduo que corre ao solo pode prever forças de reação do solo, portanto é algo relevante na avaliação biomecânica da corrida. A corrida exige uma maior excursão articular com os movimentos de flexão de membros inferiores.

A pronação ocorre na articulação subtalar, sendo considerada muito importante para a absorção de choques durante o movimento. Nos primeiros 20% da fase de apoio, ocorre o movimento de pronação de forma a proporcionar o contato do pé com o solo. A pronação vem acompanhada de movimento de eversão do retropé e rotação interna da tíbia. O controle do movimento de pronação é exercido pela contração excêntrica do tibial posterior associada a contração de gastrocnêmio e sóleo.

Em um estudo realizado em 2017 teve como objetivo avaliar as diferenças nos parâmetros de passada durante a corrida na esteira com uso de palmilhas personalizadas e pré-fabricadas. O estudo foi composto por uma amostra de 38 corredores recreativos pertencentes a clubes de corrida local, divididos aleatoriamente em dois grupos. A avaliação se deu através de análise

de parâmetros de passada (comprimento e frequência da passada) e parâmetros de aceleração (magnitude da aceleração, taxa de aceleração) através do uso de acelerômetros triaxiais. Ao final, o estudo não encontrou diferenças nas taxas de aceleração entre as duas palmilhas. Em relação aos parâmetros relacionados a passada e a aceleração, estes não sofreram alterações mesmo com a realização de uma corrida intensa. Desta forma, o estudo não permitiu afirmar a eficácia das palmilhas na proteção contra lesões associadas ao movimento de aceleração (LUCAS-CUEVAS; CAMACHO-GARCÍA; LLINARES; QUESADA; LLANA-BELLOCH; PÉREZ-SORIANO, 2017)<sup>12</sup>.

A síndrome da dor femoropatelar é uma das lesões mais comuns nos praticantes de corrida, devido ao aumento dos impulsos angulares na abdução interna de joelho. Desta forma, estudos tem buscado avaliar a influência de palmilhas de cunho medial e lateral na prevenção destas lesões. Um estudo avaliou o uso destas palmilhas e seu mecanismo de influência na angulação da abdução de joelho. A amostra era composta por indivíduos do sexo masculino que correram a uma velocidade controlada de 4m/s com 7 diferentes condições de calçados: cunha medial e lateral de 3, 6 e 9 mm cada e cunho neutro. Ao final do estudo, os autores concluíram que as palmilhas de cunha lateral produziram menor angulação na abdução interna do joelho quando comparada as de cunha medial. Isso ocorre devido aos deslocamentos laterais no centro de pressão na base do pé, o que induz ao aumento do movimento de inversão do tornozelo, conseqüentemente diminuindo a abdução do joelho. Conclui-se nesse estudo, que as palmilhas de cunha lateral podem oferecer alívio para os corredores que apresentam a síndrome da dor femoropatelar (LEWINSON; FUKUCHI; WOROBETS; STEFANYSHYN, 2013)<sup>22</sup>.

Existem inúmeros estudos sobre o uso de palmilhas com cunha medial na corrida, porém um estudo buscou evidências sobre os efeitos das palmilhas de cunha medial com diferentes graus de inclinação na biomecânica de MMII. O estudo foi composto por 16 participantes que testaram 4 condições de palmilhas (0°, 3°, 6° e 9°). A avaliação dos movimentos se deu através de uma plataforma de força 3D para observar a cinética e a cinemática da caminhada e da corrida em velocidades pré-selecionadas. Além disso, foi realizado o

Mapeamento Paramétrico Estático (MPE) para comparar os ângulos de tornozelo, joelhos e quadril. Todas as palmilhas demonstraram mudanças no ângulo de eversão do tornozelo durante a caminhada. Todas as palmilhas também levaram a um aumento na adução do joelho durante a caminhada e a corrida. Na corrida, as palmilhas com angulação de 6° e 9° diminuíram o ângulo de eversão do tornozelo durante a fase de apoio inicial aumentaram durante a fase de propulsão. O estudo concluiu que os efeitos biomecânicos para os parâmetros avaliados aumentaram de acordo com a adição de inclinação da palmilha, mostrando um efeito de dose-respostas referente ao uso de palmilhas de cunha medial e sua influência na biomecânica dos MMII em adultos com pronação excessiva do pé (COSTA; MAGALHÃES; ARAUJO; RICHARDS; VIEIRA; SOUZA; TREDE, 2021)<sup>23</sup>.

Uma lesão comum entre corredores é a dor anterior no joelho e estudos demonstram que os usos de palmilhas podem influenciar no aparecimento dessa dor. Um estudo teve como objetivo avaliar a influência das palmilhas de cunha medial na cinemática de MMII em corredores com e sem dor anterior do joelho. A amostra da pesquisa foi composta por 16 corredores assintomáticos e 17 corredores com dor. Eles foram monitorados durante a corrida em dois momentos, com e sem o uso de palmilhas. Foram colocados marcadores na superfície do calcâneo para a avaliação da cinemática durante o movimento. Como resultado, o estudo mostrou que as palmilhas levaram a uma redução do pico de eversão do pé em 3,6°, reduziram também a velocidade do pico de eversão em 53,2 segundos e a amplitude do movimento em 1,33. Porém, apesar destas alterações no momento de eversão do pé, o uso da palmilha ofereceu pouca influência na cinemática do plano transversal de tibia e/ou joelho (RODRIGUES; CHANG; TENBROEK; HAMILL, 2013)<sup>24</sup>.

Um estudo realizado no ano de 2019 investigou a influência de palmilhas com cunha medial para antepé e retopé nos ângulos e nos momentos internos dos MMII em corredores que apresentaram pronação excessiva do pé e alinhamento em varo. O estudo foi composto por uma amostra de 19 corredores, sendo 11 mulheres e 8 homens. A coleta de dados cinemáticos e cinéticos se deu enquanto eles corriam usando palmilhas planas (grupo controle) e palmilhas de cunho medial (grupo intervenção). O grupo intervenção

ofereceu como resultado a redução da eversão do tornozelo, a redução da amplitude de movimento do joelho no plano transversal, o aumento da amplitude de movimento do joelho no plano frontal, redução da amplitude de movimento do quadril no plano transversal, redução da adução de quadril, diminuição no movimento de inversão do tornozelo. O estudo conclui que o uso de palmilhas de cunha medial com correção 7° no antepé e no retropé foram capazes de modificar cinética e cinematicamente os padrões de movimento do pé relacionado ao aparecimento de lesões de MMII, ocasionando diminuição do risco de lesões (BRAGA; MENDONÇA; MASCARENHAS; ALVES; G.T. FILHO; RESENDE, 2019)<sup>25</sup>.

Kosonen, Kulmala, Müller e Avela (2017)<sup>26</sup> em seu estudo tiveram como objetivo a investigação dos efeitos das palmilhas de cunha medial na mecânica da caminhada e corrida em homens que apresentaram pronação excessiva. O estudo foi composto por uma amostra de 20 voluntários que passaram por um teste de avaliação de pronação que consistia no teste de queda do navicular. A pronação excessiva foi caracterizada quando se teve obtido um valor de queda do navicular acima de 10mm. A confecção de palmilhas de cunha medial foi realizada após o período de avaliação desses indivíduos e foram orientados a usá-las todos os dias por um período de duas semanas. As medidas de avaliação de caminhada e corrida aconteceram através de sistema de câmeras e plataformas de força que registraram a posição dos marcadores e dos dados de força de reação do solo. As avaliações de deram de forma comparativa entre palmilhas normais e palmilhas de cunha medial. A análise dos dados cinéticos e cinemáticos se deu através do modelo de marcha Vicon Plug-in. A velocidade de corrida e caminhada não divergiram entre as duas palmilhas. Nenhum parâmetro cinemático mostrou interação significativa entre as palmilhas e o modo de locomoção. Os efeitos principais se deram na dorsiflexão do antepé em relação ao retropé e a tíbia. A caminhada com a palmilha de cunha medial aumentou o ângulo de dorsiflexão antepé – retropé. No plano frontal os efeitos significativos se deram para a redução significativa da pronação do antepé em relação ao retropé e durante a caminhada e a corrida. Nos parâmetros cinéticos a palmilha de cunha medial ajudou no movimento articular do tornozelo. Este estudo mostrou que as palmilhas de



cunha medial afetaram principalmente o movimento de antepé, reduzindo o movimento de pronação de pico na caminhada e na corrida quando comparado a palmilhas normais.

O desalinhamento do segmento do pé tem sido associado a etiologia das lesões crônicas. As órteses habitualmente possuem algum grau de suporte do arco medial do pé de forma a restringir mecanicamente as rotações não sagitais. Este estudo teve como objetivo avaliar a influência das palmilhas na cinemática tridimensional multisegmentar do pé e na distensão de fásia plantas durante a fase de apoio na corrida. O estudo foi composto por 15 participantes do sexo masculino que utilizaram órteses feitas de um polímero de espuma personalizado com 6 mm de espessura sob o calcâneo com suporte de arco medial projetado para controlar o movimento do tornozelo no plano coronal, usadas em ambos os pés, entretanto a foi realizada somente no pé direito. Foram realizadas 10 avaliações do movimento de corrida com e sem palmilhas. Foi utilizado um sistema de análise dinâmica de movimento com 8 câmeras para avaliação do movimento. A pesquisa apresentou como resultados um aumento significativo no movimento relativo do plano coronal do mediopé-retropé ao correrem sem órteses. Aumento significativo nas diferenças entre a corrida com e sem órteses nas articulações retropé-tibial, antepé- mediopé e antepé-retropé. O estudo conclui que correr com órtese não influencia a tensão da fásia plantar. Ao correr com as palmilhas ocorreram reduções significativas nos movimentos do plano coronal e transversal do mediopé quando comparados com a corrida sem palmilhas. O risco de ocorrência de lesões em relação aos movimentos no plano coronal e transversal de forma excessiva podem ser minimizados com intervenções baseadas no uso de palmilhas (SINCLAIR; ISHERWOOD; TAYLOR, 2015)<sup>27</sup>.

A presença de dor anterior no joelho é uma das principais lesões que acometem corredores atualmente e seu principal fator de risco é a pronação excessiva. Conseqüentemente, a busca por dispositivos que venham a controlar a pronação excessiva tem aumentado, como por exemplo, o uso de palmilhas. Um estudo comparou o efeito de palmilhas de cunha medial em corredores com e sem dor anterior no joelho. A hipótese investigada era que a palmilha de cunha medial reduziria a eversão do pé, a velocidade do

movimento de eversão, diminuiria a rotação interna da tíbia e do joelho. O estudo foi composto por 16 corredores assintomáticos e 17 corredores sintomáticos, todos corriam mais de 13 quilômetros por semana por 6 meses. Foram colocados marcadores reflexivos na superfície do calcâneo. O estudo não evidenciou interações significativas entre a palmilha e lesão. Neste estudo as palmilhas reduziram o pico de eversão do pé em 3,6°, a velocidade do pico de eversão em 53,2° e a amplitude do movimento de eversão em 1,33. Embora as palmilhas tenham reduzido as variáveis de eversão, elas não influenciaram de forma significativa na cinemática do plano transversal da tíbia e do joelho (RODRIGUES; CHANG; TENBROEK; HAMILL, 2013)<sup>28</sup>.

A dor no pé é recorrente em corredores de longa distância que pode ser aliviada por palmilhas ortopédicas. Um estudo analisou o efeito de palmilhas moldadas individualmente com suporte de arco medial na redução da carga sob as regiões de calcânhar e de metatarso. Participaram da pesquisa 12 corredores do sexo masculino que foram submetidos a corrida em esteira a 10 km/h por um período de uma hora com palmilhas planas e palmilhas de apoio no arco medial. Os dados foram analisados por meio de um sistema de palmilhas de pressão (Novel Pedar, Alemanha) para avaliar o pico de pressão, pico de força, integrais de pressão-tempo foram normalizadas e porcentagem de força-tempo total em 10 regiões. Ao final do estudo, os pesquisadores observaram que as palmilhas de cunha medial reduziram o pico de força sob o calcânhar em 15,3% medialmente e 19,2% lateralmente durante o início da corrida, além disso, reduziu o pico de pressão sob o calcânhar medialmente em 13,3% e lateralmente em 9,9% e o pico de força sob o calcânhar medial reduziu em 17,8% após o final da corrida. A porcentagem das integrais força-tempo sob o calcânhar também foi reduzida em média de 23,8%. Desta forma, o estudo conclui que as palmilhas de cunho medial foram eficazes na redução da carga e do impacto sob a região de calcânhar em corridas prolongadas na esteira (FONG; LUE; CHUNG; CHU; YUNG, 2020)<sup>29</sup>.

A pronação do pé pode ser analisada pelo método de Análise de Componentes Principais. Trata-se de um método de análise tridimensional simultânea da pronação do pé durante a fase de apoio da corrida. É baseado em medidas nas três dimensões de movimento do pé e cada um representa

uma porcentagem de pronação do pé. Um estudo utilizou esta forma de análise para avaliar a pronação do pé em indivíduos descalços, calçados e calçados com palmilhas de cunha lateral (6°) durante a fase de apoio da corrida. Participaram do estudo 50 mulheres saudáveis com idade média de 21 anos, todas as participantes não tinham histórico de lesões de membros inferiores no último ano. A análise do movimento se deu por meio de seis câmeras. A cinemática do movimento foi analisada durante a fase de apoio da corrida e durante a posição bípede relaxada. Cada participante realizou três tentativas de corrida descalço, calçado e calçado com a palmilha de cunha lateral em ordem aleatória. Ao final do estudo foi avaliado o índice de pronação e os ângulos de eversão foram avaliados e comparados nas três condições de corrida. A análise mostrou que não houve efeitos nas condições para eversão do pé em quatro fases. Especificamente, a pronação foi reduzida apenas na condição de sapato comparada a corrida descalço, variando de 5% a 50% durante a fase de apoio. Desta forma, o estudo concluiu que este método de análise fornece critérios mais precisos para a avaliação de intervenções no pé e suas análises tridimensionais de movimento (RABIEI; ESLAMI; MOVAGHAR, 2016)<sup>30</sup>.

As palmilhas com cunha lateral tendem a diminuir os impulsos angulares de abdução interna do joelho durante o movimento de membros inferiores. Esses impulsos angulares representam a carga interna que o joelho sofre no plano frontal durante a fase de apoio da corrida. As palmilhas de cunha lateral podem reduzir os movimentos de adução externa do joelho, movimento relacionado aos impulsos angulares. O estudo objetivou analisar a hipótese de que cunha lateral seriam uma intervenção superior ao uso de cunha medial para reduzir a magnitude do ângulo de abdução interna do joelho durante a corrida. Participaram do estudo 36 voluntários com diagnóstico de síndrome da dor patelofemoral. As palmilhas de cunha lateral foram produzidas com 3 mm e as de cunha medial com 6 mm. Os participantes foram randomizados de forma aleatória e a análise se deu por meio de três marcadores retro refletivos fixados em cada sapato e nos membros inferiores dos voluntários. Os sujeitos foram submetidos a corrida em uma pista de 30 metros com análise através de oito câmeras de análise de movimento. Após os testes iniciais, os participantes

foram acompanhados por um período de seis semanas, no qual eles respondiam a uma pesquisa online após sua prática de corrida. Os resultados do estudo mostraram uma redução de 33% na dor em ambos os grupos. Observando o ângulo de abdução interna do joelho não houve mudanças significativas entre os dois tipos de cunha. O estudo concluiu que quanto maior a % de alteração na avaliação do ângulo do joelho maior será a porcentagem de redução da dor ao longo de seis meses. Ambas as palmilhas foram semelhantes na eficácia para o tratamento da dor patelofemoral (LEWINSON; WILEY; HUMBLE; WOROSETS; STEFANYSHYN, 2015)<sup>31</sup>.

Muito se estuda sobre o uso de palmilhas para correções do pé na caminhada e na corrida. Poucos estudos investigam coletivamente o efeito de órteses de cunha medial e lateral durante a corrida. Sinclair (2018) em seu estudo teve como objetivo investigar os efeitos de órteses de cunha medial e lateral na cinética da articulação do joelho no momento da fase de apoio da corrida. Participaram do estudo 12 voluntários do sexo masculino, o qual foram submetidos a corrida em uma plataforma de força a 4,0 m/s em três condições distintas, uso de órteses de cunho medial, cunho lateral e sem uso de órteses. A análise foi realizada a partir de um sistema de captura de movimento com oito câmeras. A partir das imagens captadas, estão foram analisadas pela ANOVA de medidas unidirecionais. Ao final do estudo, este apresentou como resultado, um aumento do pico de força nas órteses de cunha medial (31,81 N/Kg) e de cunho lateral (31,29 N/Kg) em comparação a corrida sem órtese (29,61 N/Kg). As órteses de cunho medial e lateral também foram capazes de aumentar significativamente o pico de adução do joelho em 1,1 Nm/Kg e 0,87 Nm/Kg respectivamente. O estudo conclui que as órteses laterais podem ser eficazes na atenuação do risco de osteoartrite do compartimento tibiofemoral medial, porém aumentar o aparecimento de dor patelofemoral (SINCLAIR, 2018)<sup>32</sup>.

Foram encontrados na literatura uma quantidade menor de estudos investigando os efeitos das palmilhas de cunha lateral em comparação as palmilhas de cunha medial. Os estudos encontrados mostraram que as palmilhas de cunha lateral podem produzir menor angulação na abdução interna do joelho quando comparada às de cunha medial. Outro estudo

também demonstrou que a pronação foi reduzida variando de 5% a 50% durante a fase de apoio. As palmilhas de cunha lateral, nos estudos avaliados também foram capazes de aumentar significativamente o pico de adução do joelho. Já os estudos relacionados à avaliação das palmilhas de cunha medial demonstraram que houve mudanças no ângulo de eversão do tornozelo durante a fase de apoio inicial, aumento na adução do joelho durante a corrida. Além disso, essas palmilhas também levaram a uma redução do pico de eversão do pé, reduziram também a velocidade do pico de eversão e a amplitude do movimento. Porém, apesar destas alterações no momento de eversão do pé, o uso da palmilha ofereceu pouca influência na cinemática do plano transversal de tibia e/ou joelho. O uso desta órtese também foi responsável pela redução da amplitude de movimento do joelho no plano transversal, o aumento da amplitude de movimento do joelho no plano frontal, redução da amplitude de movimento do quadril no plano transversal, redução da adução de quadril, diminuição no movimento de inversão do tornozelo. Um estudo conclui que as palmilhas de cunha medial foram eficazes na redução da carga e do impacto sob a região de calcanhar em corridas prolongadas na esteira.

## CONCLUSÃO

Atualmente, verifica-se uma grande quantidade de estudos científicos em relação ao uso dos diferentes tipos de palmilhas em corredores, porém seus resultados ainda merecem maior investigação com estudos com elevada qualidade metodológica . Para implementação do uso de palmilhas em seu plano de tratamento, o fisioterapeuta encontra um desafio devido a variabilidade dos resultados. Portanto, esse estudo teve como objetivo avaliar o papel das palmilhas em parâmetros biomecânicos do movimento em corredores. Observou-se a presença de uma maior quantidade de estudos avaliando a influência das palmilhas de cunha medial comparada as palmilhas de cunha lateral. Esta revisão mostrou alguns efeitos positivos no uso de palmilhas na biomecânica do movimento durante a corrida. A quantidade de estudos que foram incluídos na busca para essa revisão foi considerada baixa, sendo necessário a realização de novos estudos e novas revisões para melhor avaliação e análise da eficácia do uso das palmilhas na cinética e cinemática da corrida.

## REFERÊNCIAS

1. MANZANO-SÁNCHEZ, David; POSTIGO-PÉREZ, Lucas; GÓMEZ-LÓPEZ, Manuel; VALERO-VALENZUELA, Alfonso. Study of the Motivation of Spanish Amateur Runners Based on Training Patterns and Gender. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 17, n. 21, p. 8185, 5 nov. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17218185>.
2. MALISOUX, Laurent; DELATTRE, Nicolas; URHAUSEN, Axel; THEISEN, Daniel. Shoe cushioning, body mass and running biomechanics as risk factors for running injury: a study protocol for a randomised controlled trial. **Bmj Open**, [S.L.], v. 7, n. 8, ago. 2017. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017379>.
3. BITTENCOURT, Natalia F.N.; OCARINO, Juliana M.; MENDONÇA, Luciana D.; HEWETT, Timothy E.; FONSECA, Sergio T.. Foot and Hip Contributions to High Frontal Plane Knee Projection Angle in Athletes: a classification and regression tree approach. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 42, n. 12, p. 996-1004, dez. 2012. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT). <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.4041>.
4. ARAUJO, Mariana Korbage de; BAEZA, Ricardo Maletta; ZALADA, Sandro Ricardo Benites; ALVES, Pedro Benzam Rodrigues; MATTOS, Carlos Augusto de. Lesões em praticantes amadores de corrida. **Revista Brasileira de Ortopedia**, [S.L.], v. 50, n. 5, p. 537-540, set. 2015. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2015.04.003>.
5. NICOLA, Terry L.; JEWISON, David J.. The Anatomy and Biomechanics of Running. **Clinics In Sports Medicine**, [S.L.], v. 31, n. 2, p. 187-201, abr. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.csm.2011.10.001>.
6. MONAGHAN, Gail M.; LEWIS, Cara L.; HSU, Wen-Hao; SALTZMAN, Elliot; HAMILL, Joseph; HOLT, Kenneth G.. Forefoot angle determines duration and amplitude of pronation during walking. **Gait & Posture**, [S.L.], v. 38, n. 1, p. 8-13, maio 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.10.003>.
7. MONAGHAN, Gail M.; HSU, Wen-Hao; LEWIS, Cara L.; SALTZMAN, Elliot; HAMILL, Joseph; HOLT, Kenneth G.. Forefoot angle at initial contact determines the amplitude of forefoot and rearfoot eversion during running. **Clinical Biomechanics**, [S.L.], v. 29, n. 8, p. 936-942, set. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2014.06.011>.
8. RAGHUNANDAN, Aditya; CHARNOFF, Jesse N.; MATSUWAKA, Sean T. The Epidemiology, Risk Factors, and Nonsurgical Treatment of Injuries Related to Endurance Running. **Current Sports Medicine Reports**, [S.L.], v. 20, n. 6, p. 306-311, jun. 2021. Ovid Technologies

- (Wolters Kluwer Health).  
<http://dx.doi.org/10.1249/jsr.0000000000000852>.
9. SAWADA, Tomonori; KITO, Nobuhiro; YUKIMUNE, Masaki; TOKUDA, Kazuki; TANIMOTO, Kenji; ANAN, Masaya; TAKAHASHI, Makoto; SHINKODA, Koichi. Biomechanical effects of lateral and medial wedge insoles on unilateral weight bearing. **Journal Of Physical Therapy Science**, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 280-285, 2016. Society of Physical Therapy Science. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.28.280>.
  10. NAGANO, Hanatsu; BEGG, Rezaul. Shoe-Insole Technology for Injury Prevention in Walking. **Sensors**, [S.L.], v. 18, n. 5, p. 1468-1473, 8 maio 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/s18051468>.
  11. HAMLYN, C.; DOCHERTY, C. L.; KLOSSNER, J. Orthotic intervention and postural stability in participants with functional ankle instability after an accommodation period. **Journal of Athletic Training**, v. 47, n. 2, p. 130–135, 2012a.
  12. LUCAS-CUEVAS, Angel Gabriel; CAMACHO-GARCÍA, Andrés; LLINARES, Raúl; QUESADA, Jose Ignacio Priego; LLANA-BELLOCH, Salvador; PÉREZ-SORIANO, Pedro. Influence of custom-made and prefabricated insoles before and after an intense run. **Plos One**, [S.L.], v. 12, n. 2, 28 fev. 2017. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0173179>.
  13. SALLES, Andre S.; GYI, Diane E.. An evaluation of personalised insoles developed using additive manufacturing. **Journal Of Sports Sciences**, [S.L.], v. 31, n. 4, p. 442-450, fev. 2013. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2012.736629>.
  14. TELFER, Scott; ABBOTT, Mandy; STEULTJENS, Martijn P.M.; WOODBURN, James. Dose–response effects of customised foot orthoses on lower limb kinematics and kinetics in pronated foot type. **Journal Of Biomechanics**, [S.L.], v. 46, n. 9, p. 1489-1495, maio 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2013.03.036>.
  15. RODRIGUES, Pedro; CHANG, Ryan; TENBROEK, Trampas; HAMILL, Joseph. Medially posted insoles consistently influence foot pronation in runners with and without anterior knee pain. **Gait & Posture**, [S.L.], v. 37, n. 4, p. 526-531, abr. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.09.027>.
  16. SAWADA, Tomonori; KITO, Nobuhiro; YUKIMUNE, Masaki; TOKUDA, Kazuki; TANIMOTO, Kenji; ANAN, Masaya; TAKAHASHI, Makoto; SHINKODA, Koichi. Biomechanical effects of lateral and medial wedge insoles on unilateral weight bearing. **Journal Of Physical Therapy Science**, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 280-285, 2016. Society of Physical Therapy Science. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.28.280>.



17. GROSS, K. Douglas; NIU, Jingbo; ZHANG, Yu Qing; FELSON, David T.; MCLENNAN, Christine; HANNAN, Marian T.; HOLT, Kenneth G.; HUNTER, David J.. Varus foot alignment and hip conditions in older adults. **Arthritis & Rheumatism**, [S.L.], v. 56, n. 9, p. 2993-2998, 2007. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/art.22850>.
18. RESENDE, Renan A.; DELUZIO, Kevin J.; KIRKWOOD, Renata N.; HASSAN, Elizabeth A.; FONSECA, Sérgio T.. Increased unilateral foot pronation affects lower limbs and pelvic biomechanics during walking. **Gait & Posture**, [S.L.], v. 41, n. 2, p. 395-401, fev. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.10.025>
19. BRAGA, Uíara M.; MENDONÇA, Luciana D.; MASCARENHAS, Rodrigo O.; ALVES, Carolina O.A.; G.T. FILHO, Renato; RESENDE, Renan A.. Effects of medially wedged insoles on the biomechanics of the lower limbs of runners with excessive foot pronation and foot varus alignment. **Gait & Posture**, [S.L.], v. 74, p. 242-249, out. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.09.023>.
20. HESARIKIA, Hamid; NAZEMIAN, Seyed Saman; RASOULI, Hamid Reza; KAZEMI, Hossein Mohammad. Effect of Foot Orthoses on Ankle and Foot Injuries in Military Service Recruits: a randomized controlled trial. **Biosciences Biotechnology Research Asia**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 1141-1148, 30 dez. 2014. Oriental Scientific Publishing Company. <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1499>.
21. CRAGO, Daniel; BISHOP, Christopher; ARNOLD, John B.. The effect of foot orthoses and insoles on running economy and performance in distance runners: a systematic review and meta-analysis. **Journal Of Sports Sciences**, [S.L.], v. 37, n. 22, p. 2613-2624, 19 ago. 2019. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2019.1651582>
22. LEWINSON, Ryan T.; FUKUCHI, Claudiane A.; WOROBETS, Jay T.; STEFANYSHYN, Darren J. The Effects of Wedged Footwear on Lower Limb Frontal Plane Biomechanics During Running. **Clinical Journal Of Sport Medicine**, [S.L.], v. 23, n. 3, p. 208-215, maio 2013. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/jsm.0b013e31826b7c83>.
23. COSTA, Brunna Librelon; MAGALHÃES, Fabricio Anicio; ARAËJO, Vanessa Lara; RICHARDS, Jim; VIEIRA, Fernanda Muniz; SOUZA, Thales Rezende; TREDE, Renato. Is there a dose-response of medial wedge insoles on lower limb biomechanics in people with pronated feet during walking and running? **Gait & Posture**, [S.L.], v. 90, p. 190-196, out. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.09.163>.
24. RODRIGUES, Pedro; CHANG, Ryan; TENBROEK, Trampas; HAMILL, Joseph. Medially posted insoles consistently influence foot pronation in runners with and without anterior knee pain. **Gait & Posture**, [S.L.], v.

- 37, n. 4, p. 526-531, abr. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.09.027>.
25. BRAGA, Uiara M.; MENDONÇA, Luciana D.; MASCARENHAS, Rodrigo O.; ALVES, Carolina O.A.; G.T. FILHO, Renato; RESENDE, Renan A.. Effects of medially wedged insoles on the biomechanics of the lower limbs of runners with excessive foot pronation and foot varus alignment. **Gait & Posture**, [S.L.], v. 74, p. 242-249, out. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.09.023>.
26. KOSONEN, Jukka; KULMALA, Juha-Pekka; MÜLLER, Erich; AVELA, Janne. Effects of medially posted insoles on foot and lower limb mechanics across walking and running in overpronating men. **Journal Of Biomechanics**, [S.L.], v. 54, p. 58-63, mar. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2017.01.041>.
27. SINCLAIR, J.; ISHERWOOD, J.; TAYLOR, P.J.. The Effects of Orthotic Intervention on Multisegment Foot Kinematics and Plantar Fascia Strain in Recreational Runners. **Journal Of Applied Biomechanics**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 28-34, fev. 2015. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/jab.2014-0086>.
28. RODRIGUES, Pedro; CHANG, Ryan; TENBROEK, Trampas; HAMILL, Joseph. Medially posted insoles consistently influence foot pronation in runners with and without anterior knee pain. **Gait & Posture**, [S.L.], v. 37, n. 4, p. 526-531, abr. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.09.027>.
29. FONG, Daniel T.P.; LUE, Ken B.K; CHUNG, Mandy M.L.; CHU, Vikki W.s.; YUNG, Patrick S.H.. An individually moulded insole with 5-mm medial arch support reduces peak impact and loading at the heel after a one-hour treadmill run. **Gait & Posture**, [S.L.], v. 82, p. 90-95, out. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.08.109>.
30. RABIEI, Mohammad; ESLAMI, Mansour; MOVAGHAR, Afshin Fayyaz. The assessment of three-dimensional foot pronation using a principal component analysis method in the stance phase of running. **The Foot**, [S.L.], v. 29, p. 11-17, dez. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foot.2016.09.008>.
31. LEWINSON, Ryan T.; WILEY, J. Preston; HUMBLE, R. Neil; WOROBEETS, Jay T.; STEFANYSHYN, Darren J.. Altering Knee Abduction Angular Impulse Using Wedged Insoles for Treatment of Patellofemoral Pain in Runners: a six-week randomized controlled trial. **Plos One**, [S.L.], v. 10, n. 7, p. 1-1, 31 jul. 2015. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0134461>.
32. SINCLAIR, Jonathan. Mechanical effects of medial and lateral wedged orthoses during running. **Physical Therapy In Sport**, [S.L.], v. 32, p. 48-53, jul. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.04.020>.