

UNIVERSIDADE SANTO AMARO – UNISA

MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

GIOVANNA TRUYTS BISCARDI

Efeito do re-treinamento da marcha com feedback visual sobre os aspectos clínicos, funcionais e biomecânicos da carga plantar de corredores com fasciite plantar durante a pandemia da COVID-19

São Paulo - SP

2023

GIOVANNA TRUYTS BISCARDI

Efeito do re-treinamento da marcha com feedback visual sobre os aspectos clínicos, funcionais e biomecânicos da carga plantar de corredores com fasciite plantar durante a pandemia da COVID-19

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto-Sensu* da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Paula Ribeiro

São Paulo - SP

2023

B526e Biscardi, Giovanna Truys.
Efeito do re-treinamento da marcha com feedback visual sobre os aspectos clínicos, funcionais e biomecânicos da carga plantar e equilíbrio de corredores com fasciite plantar / Giovanna Truys Biscardi. – 2023.
52 p. : P&B.
Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Ribeiro.
Dissertação. (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Santo Amaro, 2023.
Bibliografia incluída.
1. Corredores. 2. Re-treinamento. 3. Marcha. 4. Dor. 5. Função. 6. Corrida I. Ribeiro, Ana Paula, orient. II. Universidade Santo Amaro. III. Título.
CDD 611.98

GIOVANNA TRUYTS BISCARDI

Efeito do re-treinamento da marcha com feedback visual sobre os aspectos clínicos, funcionais e biomecânicos da carga plantar de corredores com fasciite plantar durante a pandemia da COVID-19

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Paula Ribeiro

Data de Aprovação: ___/___/___

Banca examinadora

Prof^a. Dr^a Ana Paula Ribeiro

Prof^a. Dr^a Silvia Maria Amado João

Prof^a. Dr^a Debora Driemeyer Wilbert

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu marido Mauricio, companheiro de todos os momentos e fonte inesgotável de apoio incondicional. Essa conquista é nossa, pois me acolheu e ajudou em todos os desafios eu essa jornada apresentou.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Profa. Dra. Ana Paula Ribeiro, mentora que me inspirou e com maestria me orientou na realização desse trabalho, o qual unia minha profissão e meu hobby. E à incrível equipe do LABIREM, incluindo os alunos de iniciação científica, que dedicaram seus horários de descanso para que os treinos de todos os atletas fossem realizados, com todo o acolhimento e orientação necessários pela professora. Seu apoio foi fundamental nessa minha jornada de mestrado.

Estendo meu agradecimento aos corredores que generosamente compartilharam seu tempo e esforço para participar do projeto. Sua presença e seu feedback foram cruciais para o resultado dessa pesquisa.

À minha família, o meu obrigada por ser o meu maior alicerce e sempre me incentivar na busca de crescimento pessoal e profissional.

Agradeço aos meus colegas de residência, pela inestimável solidariedade, entendendo minha ausência e incentivando o andamento do projeto.

Cada de um de vocês contribuiu para esse momento. Grata pela honra de tê-los ao meu lado. Meu mais sincero obrigada, Giovanna.

RESUMO

Contexto: A fasciite plantar (FP) é a terceira lesão musculoesquelética mais comum em corredores, a qual contribui para incapacidade funcional em 10-15% deles. Atualmente, especula-se que a FP está associada a fraqueza e atrofia dos músculos intrínsecos dos pés e menor espessura da fásia plantar, bem como o aumento da carga plantar em retropé, contribuindo para limitações funcionais dos pés durante a marcha com feedback visual. Atualmente, o re-treinamento da marcha vem trazendo benefícios para redução das forças de impacto sobre o calcanhar em corredores com e sem lesão no joelho, porém sem relatos em lesões sobre tornozelo-pé, como a FP, especialmente durante a pandemia da COVID-19. Pandemia esta, a qual promoveu mudanças na prática de treino durante o período de lockdown e ajustes do comportamento motor dos membros inferiores, pontos estes ainda não compreendido na literatura. **Objetivo:** Verificar o efeito do re-treinamento da marcha com feedback visual sobre a dor, a funcionalidade e os parâmetros biomecânicos da carga plantar de corredores com e sem fasciite plantar (FP) durante a pandemia da COVID-19. **Design:** ensaio clínico controlado, randomizado e com avaliador cego. **Métodos:** Um total de 24 corredores, de ambos os sexos, foram avaliados, entre janeiro 2022 a dezembro de 2023, e divididos em dois grupos: 12 corredores com fasciite plantar e 12 corredores controles. Os corredores foram avaliados em dois momentos distintos: 1) pré-intervenção e 2) após intervenção. Protocolo de intervenção foi constituído do re-treinamento da marcha com feedback visual durante a prática da corrida em esteira, em um programa de 5 semanas consecutivas ao longo de dois meses (4 sessões/semana, 40 min/sessão, total de 10 sessões). Os desfechos primários foram: a dor nos pés pela escala visual analógica e a distribuição da pressão plantar sobre os pés durante a marcha realizada sobre a plataforma de pressão (Loran, Itália) a uma frequência de 100 Hz. Os desfechos secundários foram: a funcionalidade dos pés e membros inferiores pelos questionários: FFI (Foot Function Index), o Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) e o Lower Extremity Functional Scale (LEFS) e o padrão de postura dos pés pelo Foot Posture Index (FPI). **Análise Estatística:** Os efeitos de tempo e grupos foram calculados por meio do teste *t Student* e ANOVAs dois fatores, considerando um nível de significância de 5%. **Resultados:** Os corredores com FP, durante a pandemia da COVID-19, apresentaram melhora da dor e desempenho físico-funcional, bem como redução da sobrecarga plantar sobre o retropé após protocolo de intervenção quando comparado a avaliação inicial e grupo controle, com tamanho de efeito de moderado a alto. Já em relação o grupo controle não houve diferenças significantes após intervenção sobre o desempenho físico-funcional, mas houve uma redução da taxa de carga sobre o retropé. **Conclusão:** Um programa de re-treinamento de marcha na esteira, por dez semanas consecutivas, utilizando biofeedback visual em tempo real, foi eficaz na redução da dor e da pressão plantar no retropé, favorecendo um aumento da funcionalidade dos pés e membros inferiores de corredores com fasciite plantar durante a pandemia da COVID-19.

Palavras-chave: re-treinamento, marcha, dor, função, corrida, corredores, pandemia.

ABSTRACT

Background: Plantar fasciitis (PF) is the third most common musculoskeletal injury in runners, which contributes to functional disability in 10-15% of them. Currently, it is speculated that PF is associated with weakness and atrophy of the intrinsic muscles of the feet and reduced thickness of the plantar fascia, as well as increased plantar load on the rearfoot, contributing to functional limitations of the feet during gait. Currently, gait retraining has brought benefits in reducing impact forces on the heel in runners with and without knee injuries, but there are no reports of ankle-foot injuries, such as PF, especially during the COVID-19 pandemic. 19. This pandemic, which promoted changes in training practice during the lockdown period and adjustments in the motor behavior of the lower limbs after the history of COVID-19, points that are not yet understood in the literature. **Objective:** Verify the effect of gait retraining with visual feedback on pain, functionality and biomechanical parameters of plantar load in runners with and without plantar fasciitis (PF) during the COVID-19 pandemic. **Design:** controlled, randomized clinical trial with blinded evaluator. **Methods:** A total of 24 runners, of both sexes, were evaluated between January 2022 and December 2023, and divided into two groups: 12 runners with plantar fasciitis and 12 control runners. The runners were evaluated at two different times: 1) pre-intervention and 2) after intervention. The intervention protocol consisted of gait retraining with visual feedback during treadmill running, in a program of 5 consecutive weeks over two months (4 sessions/week, 40 min/session, total of 10 sessions) . The primary outcomes were: pain in the feet according to the visual analogue scale and the distribution of plantar pressure on the feet during walking performed on the pressure platform (Loran, Italy) at a frequency of 100 Hz. The secondary outcomes were: functionality of the feet and lower limbs using the questionnaires: FFI (Foot Function Index), the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) and the Lower Extremity Functional Scale (LEFS) and the foot posture pattern using the Foot Posture Index (FPI). *Statistical Analysis:* The effects of time and groups were calculated using the Student t test and two-way ANOVAs, considering a significance level of 5%. **Results:** Runners with PF, during the COVID-19 pandemic, showed improvement in pain and physical-functional performance, as well as a reduction in plantar overload on the rearfoot after the intervention protocol when compared to the initial assessment and control group, with an effect size of moderate to high. In relation to the control group, there were no significant differences after intervention in physical-functional performance, but there was a reduction in the rate of load on the rearfoot. **Conclusion:** A treadmill gait retraining program for ten consecutive weeks, using real-time visual biofeedback, was effective in reducing pain and plantar pressure in the rearfoot, favoring an increase in the functionality of the feet and lower limbs of runners with plantar fasciitis during the COVID-19 pandemic.

Keywords: re-training, gait, pain, function, running, runners, pandemic.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação dos aspectos antropométricos e tempo de prática de exercício físico entre os diferentes momentos de avaliação.....	22
Tabela 2 – Análise do desempenho físico-funcional entre os grupos de corredores: FP e controle, e pré e pós protocolo de intervenção com re-treinamento da marcha com feedback visual	23
Tabela 3 – Análise do Foot Posture Index -FPI entre os grupos de corredores: FP e controle, e pré e pós protocolo de intervenção com re-treinamento da marcha com feedback visual.....	23
Tabela 4 – Comparação dos parâmetros biomecânicos da marcha entre os grupos de corredores: FP e controle, e pré e pós protocolo de intervenção com re-treinamento da marcha feedback visual em tempo real	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Escala Visual Analógica – EVA.....	11
Figura 2 - Palpação da cabeça do tálus	14
Figura 3 – Curvatura supra e inframaleolar lateral.....	14
Figura 4 – Posição do calcâneo no plano frontal.....	15
Figura 5 – Proeminência da região talonavicular.....	15
Figura 6 – Altura e congruência do arco longitudinal medial.	16
Figura 7 – Abdução e adução do antepé em relação ao retropé	16
Figura 8 – Demonstração Demonstração da análise da marcha sobre a plataforma de pressão plantar.....	17
Figura 9 – Fluxograma do processo de avaliação e protocolo de intervenção com re- treinamento da marcha com feedback visual dos corredores	21

SUMÁRIO

RESUMO	VII
ABSTRACT.....	VIII
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. OBJETIVOS.....	08
3. CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	09
3.1 Protocolo de avaliação clínica e funcional dos corredores	10
3.2 Avaliação da postura dos pés: Foot Posture Index-FPI.....	13
3.3 Protocolo de avaliação biomecânica da marcha.....	16
3.4 Randomização e cegamento.....	18
3.5 Protocolo de Intervenção: re-treinamento da marcha com feedback visual.....	18
3.6 Análise Estatística	20
4. RESULTADOS	21
5. DISCUSSÃO.....	25
6. CONCLUSÃO.....	29
6. REFERÊNCIAS.....	30
7. ANEXO-CEP	39

1. INTRODUÇÃO

A fasciite plantar (FP) afeta cerca de 2 milhões de indivíduos por ano,¹ atingindo cerca de 10-25% dos corredores em todo o mundo, sendo considerada de grande impacto para a saúde, em especial pela dor e limitações funcionais dos pés com interrupção da prática de atividade física, o qual resulta no comportamento sedentário do corredor.^{2,3} Estudo estima gastos de \$192 para \$376 milhões com a FP nos Estados Unidos,⁴ no Brasil não temos dados sobre estes gastos, mas estima-se serem ainda maiores, visto que especificamente na cidade de São Paulo, o percentual da taxa de lesão atinge em torno de 10,1 lesões por 1000 horas de corrida (IC 95% 7,9 a 12,3).⁵ Dentre essas lesões, a FP destaca-se como a terceira lesão mais frequente entre os corredores recreacionais (Lopes et al. 2012), gerando gastos com utilização de recursos médicos (como exemplo: consultas à profissionais de saúde); perda de produtividade (absenteísmo do trabalho); e custos à saúde (diretos e indiretos).^{4,5}

A FP caracteriza-se por uma desordem musculoesquelética de origem inflamatória e degenerativa da fásia plantar, cujo sintoma clínico mais comum é a típica dor na região ínfero-medial do calcâneo, mais comumente, próximo à sua inserção no tubérculo medial do calcâneo.⁶⁻¹⁰ A dor na região do calcâneo e o comprometimento funcional são, sem sobra de dúvida, os aspectos que levam as pacientes com essa doença a buscarem alguma forma de terapia. As atividades diárias simples, como o andar, permanecer na postura em pé parada ou sentada por tempo prolongado, subir e descer escadas, bem como o agachar e a prática de alguma atividade física mais intensa, como a corrida, intensificam muito os sintomas.¹⁰⁻¹⁴ Embora, em alguns casos, a dor possa persistir durante todo o dia, independente da atividade diária realizada.^{10,15}

Evidências literárias de décadas passadas^{16,17} e mais recentes^{10,18-20} vem destacando a importância da ação mecânica da fáscia plantar, tanto estática quanto dinâmica, para maior estabilização do arco longitudinal medial do pé, especialmente, durante a fase de apoio do pé para melhor absorção e dissipação de carga do pé durante o andar.¹⁷

Estudos têm mostrado que existem mecanismos passivos e ativos que suportam o arco longitudinal medial, por exemplo, o suporte dinâmico de absorção e distribuição das forças de impacto recebidos pelos pés durante a corrida é obtido passivamente pela ação mecânica da fáscia plantar e ativamente pela ação dos músculos plantares intrínsecos do pé e do músculo tibial posterior.²¹⁻²⁴ Portanto, a fraqueza ou atrofia da musculatura intrínseca dos pés, dos flexores plantares do tornozelo, bem como a menor espessura plantar pode progredir para a cronicidade da lesão.^{18,21,22-25}

Atualmente, especula-se se a fraqueza ou atrofia da musculatura intrínseca dos pés nos corredores com FP ocorre na fase aguda ou somente na fase crônica da doença, porém, em ambas as fases clínicas da doença, este desequilíbrio muscular contribui imensamente para a maiores sobrecargas plantares nas diferentes regiões dos pés^{21,25-28} e pior comprometimento funcional da prática esportiva dos corredores acometidos.^{23,25}

De acordo com as evidências científicas, a sobrecarga plantar aplicada sobre a região medial do calcâneo, resultante de possíveis desequilíbrios biomecânicos na musculatura intrínseca dos pés e na sua estrutura do arco plantar (pés: cavo ou plano, ou valgo de calcâneo), resulta em maior tensão de estiramento e aumento das taxas de força sobre a fáscia plantar, a qual induz o microtrauma e o processo inflamatório, caracterizando a fase aguda da doença.^{29,30}

Ao longo do círculo da doença, o repetitivo apoio dos pés em contato com o solo, evolui para a fragmentação e degeneração das fibras de colágeno da fásia plantar, caracterizando a fase crônica da FP, que ao longo do tempo de cronicidade, pode resultar na ação reativa do cálcio e formação de espícula óssea, denominada como esporão de calcâneo.^{30,31}

O mecanismo fisiopatológico da FP pode ser desenvolvido por uma série de fatores intrínsecos e extrínsecos,³² os quais resultam no aumento da carga plantar dos indivíduos com FP.³³⁻³⁵ Dentre os fatores intrínsecos relatados, os mais envolvidos na etiologia dessa lesão são³²: a diminuição da dorsiflexão de tornozelo,^{32,37} a fraqueza ou atrofia da musculatura intrínseca sobre a região do retropé²¹⁻²³ ou antepé,²⁶ o tipo de arco longitudinal medial³⁷⁻⁴¹ e a pronação de retropé.^{32,39,42}

Algumas evidências científicas revelaram que a redução da força da musculatura intrínseca dos pés pode ser a de maior contribuição para ineficiência mecânica do arco plantar e, conseqüentemente, para maiores forças tensionais sobre a fásia plantar, promovendo assim, o surgimento da FP aguda e, ao longo do tempo, progredindo para a fase crônica da afecção.^{21,27,28}

Diante do racional acima, a redução da sobrecarga vem sendo é um dos principais objetivos do tratamento clínico conservador da FP.⁴³ Porém, o tratamento é frequentemente complexo, devido a pouca compreensão dos mecanismos fisiopatológicos da FP, os quais inicialmente se dá pelo processo agudo de inflamação, e, oposta e posteriormente, para a fase crônica de degeneração das fibras de colágeno da fásia plantar. As diferentes fases da FP, que compreende períodos de remissão e recidivas, dificulta para o profissional de saúde, principalmente o médico e o fisioterapeuta, a estabelecer e direcionar a melhor abordagem terapêutica de tratamento da doença.^{30,31,44,45}

Entre as formas de tratamento clínico conservador existentes encontram-se: os medicamentos anti-inflamatório não esteroide,⁴⁶ a injeção de corticoesteróide,^{47,48} o recurso de ultrassom,^{48,49} o alongamento da fásia plantar, uma das técnicas da fisioterapia primordial e de grandes confirmações científicas positivas para redução da dor e melhor flexibilidade dos pés,^{50,51} a iontoforese⁵² e a terapia de choque.⁵³ No entanto, os tratamentos mecânicos direcionados, especificamente, para redução da sobrecarga plantar, encontram-se: as órteses noturnas para manter a fásia em alongamento,^{45,50,51,54} o fortalecimento da musculatura intrínseca dos pés^{22,23,55-57} e as palmilhas ortopédicas (em contato total com cunha na região do calcâneo) para suporte e estabilização do arco plantar, e, dessa forma reduzir a tensão de estiramento da fásia plantar.⁵⁸

A grande problemática dos tratamentos conservadores direcionado aos exercícios da musculatura intrínseca dos pés é que somente três estudos incluíram intervenções com a musculatura intrínseca dos pés em indivíduos com FP⁵⁵⁻⁵⁷ e um quarto estudo apenas relata um protocolo de exercícios para os pés em indivíduos com FP.⁵⁹ Dois destes estudos, um com corredores⁵⁷ e o outro com indivíduos adultos com FP,⁵⁶ sem relatos se na fase aguda ou crônica, investigaram 4 semanas de intervenções multimodais em que o exercício da musculatura intrínseca dos pés foi combinado com terapia manual, eletroterapia, alongamento e / ou medicação, tornando difícil verificar o efeito do treinamento sobre a musculatura intrínseca dos pés. O outro estudo investigou a adição de exercícios da musculatura intrínseca ao alongamento da panturrilha por 8 semanas em indivíduos com dor no calcanhar e não relatou nenhuma diferença quando comparado ao alongamento da panturrilha sozinho.⁵⁵ E o último estudo, apenas relatou uma descrição de um protocolo de exercícios para a musculatura intrínseca dos pés e mobilidade dos mesmos para indivíduos com FP.⁵⁹

Atualmente, estudos recentes vêm mostrando a eficácia do re-treinamento da marcha em corredores saudáveis para reduzir as taxas de carga vertical, os fatores de risco relacionados à lesão, bem como para prevenir lesões musculoesqueléticas um ano após treinamento.⁶⁰ Outras evidências revelaram a melhorar mecânica da corrida e maior funcionalidade dos pés em corredores militares que realizaram 10 semanas de re-treinamento da marcha.⁶¹

Ensaio clínico controlado e randomizado realizado por Neto, Lopes e Ribeiro (2022)⁶² mostrou que um programa de re-treinamento de marcha, por duas semanas consecutivas, combinado ao biofeedback visual, resultou em uma diminuição da carga plantar sobre o retropé, favorecendo o melhor suporte do índice do arco de corredores recreacionais. Além disso, o treinamento estático foi eficaz na redução da pronação do pé. Outro estudo associando o re-treinamento da marcha por 12 semanas consecutivas combinado ao uso de calçado esportivo minimalista, reduziu o pico de força de impacto e a taxa de carga sobre o retropé (calcanhar) associado a um aumento da flexão plantar e da velocidade angular de extensão da articulação do quadril, proporcionando assim, uma estratégia potencial para reduzir o risco de lesões causadas por forças de impacto.⁶³

Outras evidências de ensaio clínico em corredores com lesão, como é o caso da síndrome femoropatelar, vem mostrando os benefícios do re-treinamento da marcha, por oito semanas consecutivas, para reduzir a taxa de carga vertical do que quando combinado aos exercícios⁶⁴ enquanto outro estudo com protocolo de duas semanas consecutivas de re-treinamento da marcha reduziu a atividade muscular durante a fase de apoio dos pé e aumentou a fase de balanço final minimizando o impacto da carga plantar dos pés.⁶⁵

Apesar dos grandes benefícios do re-treinamento da marcha em corredores saudáveis e com lesão no joelho, ainda não se observa os seus benefícios e a sua

eficácia em corredores com FP, em especial de ensaio clínico, visto as consequências da FP sobre a musculatura intrínseca dos pés com a presença de atrofia muscular nas diferentes fases clínicas da doença (aguda e crônica), bem como das limitações funcionais e do aumento da carga plantar sobre o calcanhar. Somente com esta compreensão, será possível aumentar e estabelecer ações pragmáticas de prevenção e tratamento conservador para corredores acometidos pela doença.

Uma questão importante que deve ser levada em consideração, no qual estudos recentes vêm mostrando é de como a pandemia da COVID-19 influenciou o comportamento da prática de exercícios dos corredores, com uma redução do volume e intensidade do treino, bem como uma menor motivação para correr e uma prática de treino sem supervisão do profissional ou treinador técnico.^{66,67}

Estudo recente, realizado por Silva et al., (2023)⁶⁸ com brasileiros do Estado de São Paulo, observou que após dois anos de pandemia da COVID-19 (2021-2022), com períodos de bloqueio, afetou negativamente o comportamento dos exercícios físicos pelos corredores, devido aos sintomas respiratórios da COVID-19 e à redução da intensidade do treinamento, sendo este, realizado sem qualquer supervisão profissional ou técnica. Pontos estes, que podem gerar piora do quadro clínico da FP e progressão da doença, bem como maior risco do surgimento de outras lesões em joelhos e pés, no retorno da prática esportiva da corrida em tempos de pandemia.⁶⁷

O retorno a prática de corrida ao ar livre, após período de quarentena, revela que os corredores recreacionais e/ou amadores reduziram os seus treinamentos e passaram a realizar a prática de corrida sem supervisão profissional em relação a corredores mais avançados em experiência, sendo o desempenho físico reduzido após período de quarentena, com maior risco para lesões e efeitos colaterais do destreinamento para o retorno a prática de corrida ao ar livre.⁶⁹ A pandemia COVID-19 apresenta uma pressão externa única na comunidade de corrida, e, é provável

que afete a piora das lesões, necessitando de adaptações de treinamento sobre os aspectos biomecânicos associados ao surgimento da FP. Diante das evidências científicas, é de extrema importância compreender, durante a pandemia da COVID-19, o padrão da sobrecarga plantar de corredores com FP após re-treinamento da marcha, para assim, melhor ajustar estratégias de reabilitação que tenha eficácia para redução da dor e melhora dos padrões biomecânicos da marcha e funcionalidade dos pés.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo foi verificar o efeito do re-treinamento da marcha com feedback visual sobre a dor, a funcionalidade e os parâmetros biomecânicos da carga plantar de corredores com e sem fasciite plantar durante a pandemia da COVID-19.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o efeito do re-treinamento da marcha com feedback visual sobre a postura estática dos pés de corredores com e sem fasciite plantar.

3. CASUÍSTICA E MÉTODOS

A presente pesquisa trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado e com cegamento simples, no qual foram avaliados 24 corredores recreacionais com e sem fasciite plantar, entre os anos de janeiro de 2022 a dezembro de 2023 (dois anos consecutivos de pandemia de COVID-19), participantes de acessórias de corrida ou clubes esportivos das diferentes regiões da cidade de São Paulo/SP.

Os corredores foram divididos em dois grupos: 12 corredores com fasciite plantar e 12 corredores controles sem lesão nos últimos 6 meses. Os corredores, de ambos os grupos, foram avaliados em dois momentos distintos: 1) pré-intervenção e 2) após intervenção com re-treinamento da marcha com feedback visual.

Este estudo foi previamente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Santo Amaro-UNISA, obtendo parecer de aprovação sobre o número: 5.503.901. Todos os corredores que participarão da pesquisa, previamente, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, elaborado conforme resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Os dados foram coletados no Laboratório de Biomecânica e Reabilitação Musculoesquelética da Universidade Santo Amaro-UNISA. Registro no Clinical trials: U1111-1301-3187.

Como critérios de inclusão os corredores deverão apresentar: idade entre 20 e 50 anos de ambos os gêneros, experiência em corrida de no mínimo dois anos, correr no mínimo 20 km semanais, ter experiência em provas ou competições de longa distância e regular padrão de apoio do retropé. Os critérios de exclusão foram: história de cirurgia prévia dos pés, trauma ou fraturas nos últimos seis meses, distúrbios musculoesqueléticos como: neuropatias, obesidade, artrite reumatóide, tendinite, bursite, espondilite anquilosante e diferença de comprimento de membro inferiores maiores que 1,5 cm.

Todos os corredores com diagnóstico de fasciite plantar unilateral foi confirmado pelo exame clínico e exame de ultrassonografia, o qual permitiu verificar o processo inflamatório e fluidos perifascial, mudanças no tecido da fáscia plantar como: espessamento, fragmentação e degeneração com mudanças hipoeecóicas sobre o calcâneo.^{3569,,70} Estes corredores apresentaram dor na palpação da fáscia plantar, ao acordar pela manhã e ao permanecer na postura em pé, parada ou ao realizar os primeiros passos para se locomover, e, bem como, após assumir longos períodos na posição sentada e ao realizar a prática de atividades físicas.^{69,70}

3.1 Protocolo de avaliação clínica e funcional dos corredores

A avaliação clínica foi constituída pelo diagnóstico clínico realizado pelo médico responsável, por meio dos exames de ultrassonografia e ressonância magnética para monitoramento da FP. Na etapa seguinte, o Fisioterapeuta realizou o exame físico do corredor, a qual corresponde a inspeção e palpação plantar dos pés, bem como os testes de irritação da fáscia plantar.

Logo depois, foi aplicado a Escala Visual Analógica (EVA) para verificar o sintoma de dor nos pés. O instrumento avalia quantitativamente a dor por meio de uma escala numérica de 0 a 10 centímetros, sendo 0 a ausência de dor e 10 a dor insuportável.²⁷ O corredor foi questionado em relação a dor sentida para caminhar e correr na última semana.⁷⁰

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nenhuma			Leve			Moderada				Alta

Figura 1. Escala Visual Analógica – EVA.

A avaliação funcional foi composta pela aplicação dos questionários: FFI (Foot Function Índice), o Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) e o Lower Extremity Functional Scale (LEFS).

O FFI (Foot Function Index) é um instrumento validado para a língua portuguesa. Este questionário contém 23 itens sobre o impacto da incapacidade sobre os pés, são subdivididos em três domínios: dor nos pés (9 itens), dificuldade (9 itens) e limitação funcional (5 itens). A mensuração de cada item é feita com escala visual analógica de zero a dez. Para obter o escore de cada domínio, os valores são somados e divididos pelo número de perguntas respondidas. O escore final é obtido através da soma dos três domínios e a divisão do resultado pelo número de domínios. A variação do escore é de 0 a 10, sendo que quanto maior o resultado pior o impacto da incapacidade nos pés.⁷¹

O Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) é um instrumento validado para a língua portuguesa,⁷² que avalia a funcionalidade do tornozelo e pé, após acometimento por desordens musculoesqueléticas. O FAAM é composto por duas escalas, sendo uma para avaliação da funcionalidade em atividades da vida diária (Escala de AVD) e a outra para atividades esportivas (Escala de Esportes), sendo um questionário auto-administrado contendo 32 questões na escala de Likert de 5 pontos. Uma pontuação FAAM mais alta representa um nível funcional mais alto de um indivíduo.⁷²

O Lower Extremity Functional Scale (LEFS) é um instrumento que avalia a funcionalidade dos membros inferiores em condições musculoesqueléticas presentes. O LEFS-Brasil contém 20 itens de questões, cada um pontuado na escala de Likerts de 0-4 (extremamente difícil até nenhuma dificuldade para as atividades) e a pontuação geral varia de 0 a 80, que representa a máxima capacidade funcional.⁷³

3.2 Avaliação da postura dos pés: Foot Posture Index-FPI

A avaliação da postura dos pés foi realizada por meio do Foot Posture Index – FPI uma ferramenta de diagnóstico clínico destinado a quantificar o grau com que o pé pode ser considerado supinado, pronado ou normal.

O corredor foi posicionado ortostaticamente, com apoio bipodal, estando entre os pés um retângulo de EVA de 7,5 cm para maior padronização da base de apoio da superfície plantar. Além disso foi orientado a posicionar os membros superiores ao longo do tronco com o olhar direcionado para frente. Todos foram instruídos a respeitar essa posição, já que a movimentação e a inclinação do corpo alteram sensivelmente os resultados. Para a análise, eles permaneceram nessa postura por aproximadamente dois minutos e o fisioterapeuta examinador teve que movimentar-se, anterior e posteriormente ao corredor para acesso as regiões dos pés e da perna.

Estas avaliações foram feitas por um único fisioterapeuta treinado, que atribuiu os valores a uma série de observações realizadas em três regiões dos pés (retropé, mediopé e antepé), onde valores positivos (+2) indicam uma postura de pé pronado, valores negativos (-2) uma postura de pé supinado e valores de zero uma postura de pé neutra (0). Cada um dos seis critérios foi graduado entre 0 (neutro), +1 ou +2 (pronado) e -1 ou -2 (supinado).⁷⁰

O resultado de cada um dos critérios proporciona um índice da postura global do pé. Um valor alto em positivo indica que o pé é pronado (+6 a +9, altamente pronado 10+), um resultado alto em negativo significa que o pé é supinado (-1 a -4, altamente supinado -5 a -12) e um valor neutro estará próximo a zero (0 a +5). A pontuação final será um número entre -12 e +12. Cada critério deve ser avaliado de forma independente. Os critérios avaliados foram:

A) Palpação da cabeça do Tálus

Esse é o único critério que necessita mais da palpação do que da observação. A cabeça do tálus se palpa na região medial e lateral a nível anterior do tornozelo. Para palpar a região medial traça-se uma linha imaginária entre o tubérculo do navicular e o maléolo medial e, para a região lateral deve-se localizar a borda anterior do maléolo lateral e avançar discretamente para frente e medialmente.



Figura 2: Palpação da cabeça do tálus.

B) Curvatura supra e inframaleolar lateral

Observam-se as curvas acima e abaixo do maléolo lateral na região posterior do tornozelo. Em um pé neutro essas curvas devem ser aproximadamente similares. Num pé pronado, por exemplo, a curva inferior é mais acentuada que a superior pela abdução do pé e eversão do calcâneo. No pé supinado se observa o oposto. Pode ser utilizada uma régua para estimar a curva maleolar. Nos casos de edema ou obesidade essa curva pode desaparecer, logo deve ser avaliada como zero ou não a considerar sobre o resultado final.



Supinado (-2)

Neutro (0)

Pronado (+2)

Figura 3: Curvatura supra e inframaleolar lateral.

C) Posição do calcâneo plano frontal

Na região posterior observa-se o posicionamento do calcâneo. O tendão do calcâneo é uma referencia. Também pode ser utilizado qualquer material que represente uma linha reta perpendicular ao eixo do pé.



Figura 4 – Posição do calcâneo no plano frontal.

D) Proeminência da articulação talonavicular

Localiza-se a região da articulação talonavicular. No pé normal essa área é plana, no pé pronado é convexa (abaulada) e no pé supinado é côncava (funda).



Figura 5 – Proeminência da região talonavicular.

E) Altura e congruência do arco longitudinal medial

O principal elemento desta observação é a congruência do arco e secundariamente sua altura. No pé neutro essa curvatura é relativamente uniforme.

Caso ele seja supinado, a curva se torna mais aguçada a nível posterior, e quando pronado esse arco se aplaina a nível central e as articulações metatarsais.

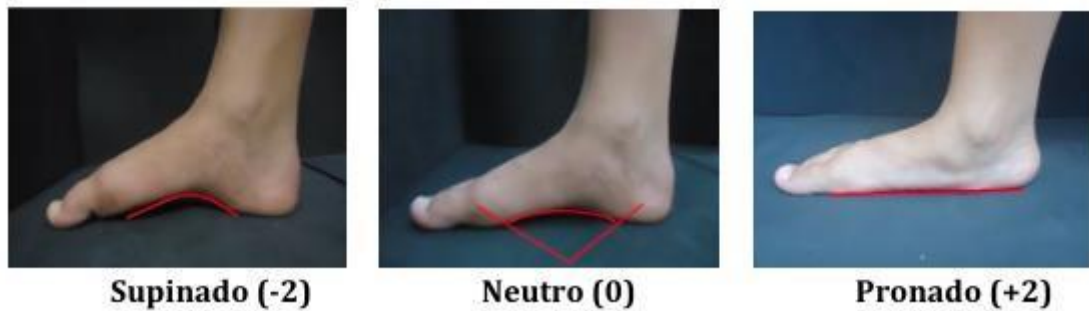


Figura 6 – Altura e congruência do arco longitudinal medial.

F) Abdução e adução do antepé em relação ao retropé

Quando se visualiza posteriormente o pé em linha com o eixo longitudinal do calcâneo no pé neutro se observa a mesma porção do antepé a nível medial e lateral. No pé supinado o antepé está aduzido possibilitando maior visibilidade da região medial. O contrário ocorre no pé pronado. É importante que o examinador se posiciona no centro do calcâneo para prosseguir a observação e, caso exista uma adução fixa do antepé deve-se ter precaução e observar as articulações metatarsofalângicas.

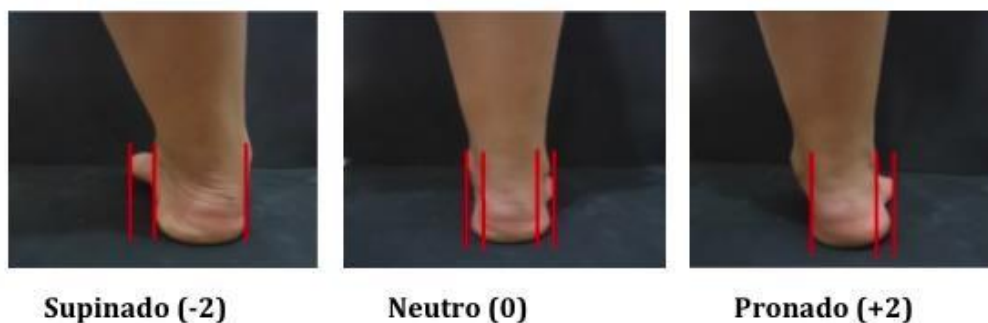


Figura 7 – Abdução e adução do antepé em relação ao retropé.

3.3 Protocolo de avaliação biomecânica da marcha

Para avaliação biomecânica da distribuição da pressão plantar durante a marcha foi utilizado a plataforma de pressão (Loran® Sensor Medica Inc., Rome,

Italy), com dimensões de 3240 mm de comprimento, 620 mm de largura, 20 mm de altura, 29 kg de peso. Faz parte do equipamento, sensores resistivos de sensores de pressão, distribuídos homogeneamente (4 sensores/cm²). A plataforma foi conectada a um notebook de mesa para transmissão dos dados que foram coletados à uma frequência 100Hz. Os corredores realizaram o andar em uma cadência pré-estabelecida.^{70,72}

Para assegurar que os mesmos permanecem na mesma cadência, as aquisições da pressão plantar serão monitoradas através de um cronômetro. A habituação dos corredores ao ambiente de coleta e aos instrumentos foi realizada para diminuição do efeito retroativo. Após a ambientação, os corredores andaram sobre uma pista plana de borracha sintética há uma distância de 20 metros. Foram cronometrados e válidos para as coletas os passos compreendidos nos 10 metros intermediários, totalizando assim aproximadamente 12 passos, capturados em 3 tentativas.⁷²



Figura 8: Demonstração da análise da marcha sobre a plataforma de pressão plantar.

As variáveis da pressão plantar analisadas e mensuradas foram: 1) Valor máximo do pico de pressão por área selecionada: representa o valor da pressão máxima (expressa em kPa); 2) Pressão Média Máxima: representa o valor médio da pressão máxima (expressa em kPa) e, 3) Área de contato: representa a área em que os sensores foram ativados (pressionados) em cada passo (expressa em cm²). Todas as variáveis de pressão plantar foram analisadas em 4 áreas plantares dos pés. Para isso, o pé foi dividido em quatro áreas: retropé medial e lateral (30% do comprimento do pé), mediopé (30% do comprimento do pé) e antepé e dedos (40% do comprimento do pé).^{62,70,72}

3.4 Randomização e cegamento

A avaliação dos corredores, os participantes com e sem FP foram alocados para o protocolo de intervenção com re-treinamento de marcha com feedback visual na esteira. Os corredores foram randomizados em dois grupos que receberam o protocolo de intervenção: FP e controle. Todos os corredores receberam o mesmo protocolo de intervenção. Os pesquisadores foram cegos no processo de avaliação pré e pós finalizado o protocolo de intervenção.⁶²

3.5 Protocolo de Intervenção: re-treinamento da marcha com feedback visual

O protocolo de intervenção com re-treinamento da marcha com feedback visual foi realizado por um período de cinco semanas consecutivas ao longo de dois meses (2 sessões/semana, com duração de 40 min/sessão, totalizando 10 sessões ao longo de dois meses de intervenção), estabelecido por Neto, Lopes e Ribeiro (2022)⁶². Durante o treinamento, os participantes foram solicitados a correr na esteira, a uma velocidade auto-selecionada, com progressão gradativa durante a realização dos treinos.

Outro ponto importante foi o biofeedback visual, em tempo real, que era fornecido a cada corredor na forma do sinal da força de reação do solo vertical emitido pela plataforma de pressão quando seus pés realizaram o apoio do calcanhar sobre a plataforma. Essa imagem era gravada durante a avaliação da marcha e disponibilizada ao corredor, de forma individual, além da imagem do apoio dos pés disposta sobre o monitor para melhor adequação e compreensão do apoio plantar durante a corrida. O biofeedback visual foi exibido, por meio do equipamento data show, em uma parede a frente do corredor, durante todo o protocolo de intervenção na esteira.⁶²

A velocidade da corrida na esteira foi aumentada gradativa e progressivamente em 3, 6, 9 e 12 km/h, de forma a respeitar o limiar de dor do corredor ou seu desconforto. Os participantes foram solicitados a “correr o mais suave” para que a amplitude do pico de impacto da força vertical (força máxima, N/peso corporal) fosse reduzido, em especial sobre o retropé (calcanhar), favorecendo um aplainamento e apoio do mediopé. O tempo total de treinamento na esteira foi de 40 min., ao longo das 5 semanas consecutivas do treinamento com biofeedback visual.

Após o re-treinamento da marcha com feedback visual, foi realizado o re-treinamento do apoio plantar estático para correção da pronação dos pés. Para o treinamento estático, o corredor ficou descalço, em posição estática, sobre a plataforma de pressão por um período de 10 min. Durante este período, o participante recebia biofeedback visual, por meio de um monitor colocado a frente do corredor, sobre a oscilação do seu apoio plantar e demonstrações visuais do pico de pressão sobre o retropé (medial e lateral) para autocorreção e redução da pronação dos pés. Vale ressaltar que os participantes não receberão nenhuma outra

orientação verbal do fisioterapeuta durante toda as etapas do protocolo de intervenção.⁶²

Os participantes do grupo de controle, receberam o mesmo protocolo de intervenção (re-treinamento da marcha com feedback visual), de forma a garantir e evitar possíveis viés ao avaliar o efeito de intervenção sobre a condição patológica dos corredores com FP. Todo o processo de reavaliação dos participantes foi realizado após finalização do protocolo de intervenção com re-treinamento da marcha com feedback visual. ⁶²

3.6 Análise Estatística

O tamanho amostral necessário (n=24) foi calculado para a variável de desfecho primário (pico de pressão e força máxima direcionada pela força vertical de reação do solo) utilizando o programa G*Power, considerando tamanho de efeito moderado (F = 0,25), poder de 80% e nível de significância de 5%. A normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilks.

Análise de variância bidirecional (ANOVA; planejamento fatorial 2 × 2) foi realizada para avaliar diferenças entre grupos e intervenções, seguida por testes post-hoc de Tukey. Além disso, para calcular o tamanho do efeito foi utilizado o teste de Cohen d, para o qual os valores de 0,2, 0,5 e 0,8 foram considerados tamanhos de efeito pequeno, médio e grande, respectivamente. Para todas as análises foi adotado nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS

Inicialmente, 35 corredores se ofereceram para participar deste estudo; 11 foram excluídas por experiência de corrida < 1 ano, idade superior a 55 anos e prática de corrida de antepé (Figura 9). Assim, um total de 25 corredores participaram e completaram todo processo de avaliação, protocolo de intervenção e monitoramento (pré e pós 1 mês e uma semana) (Figura 9).

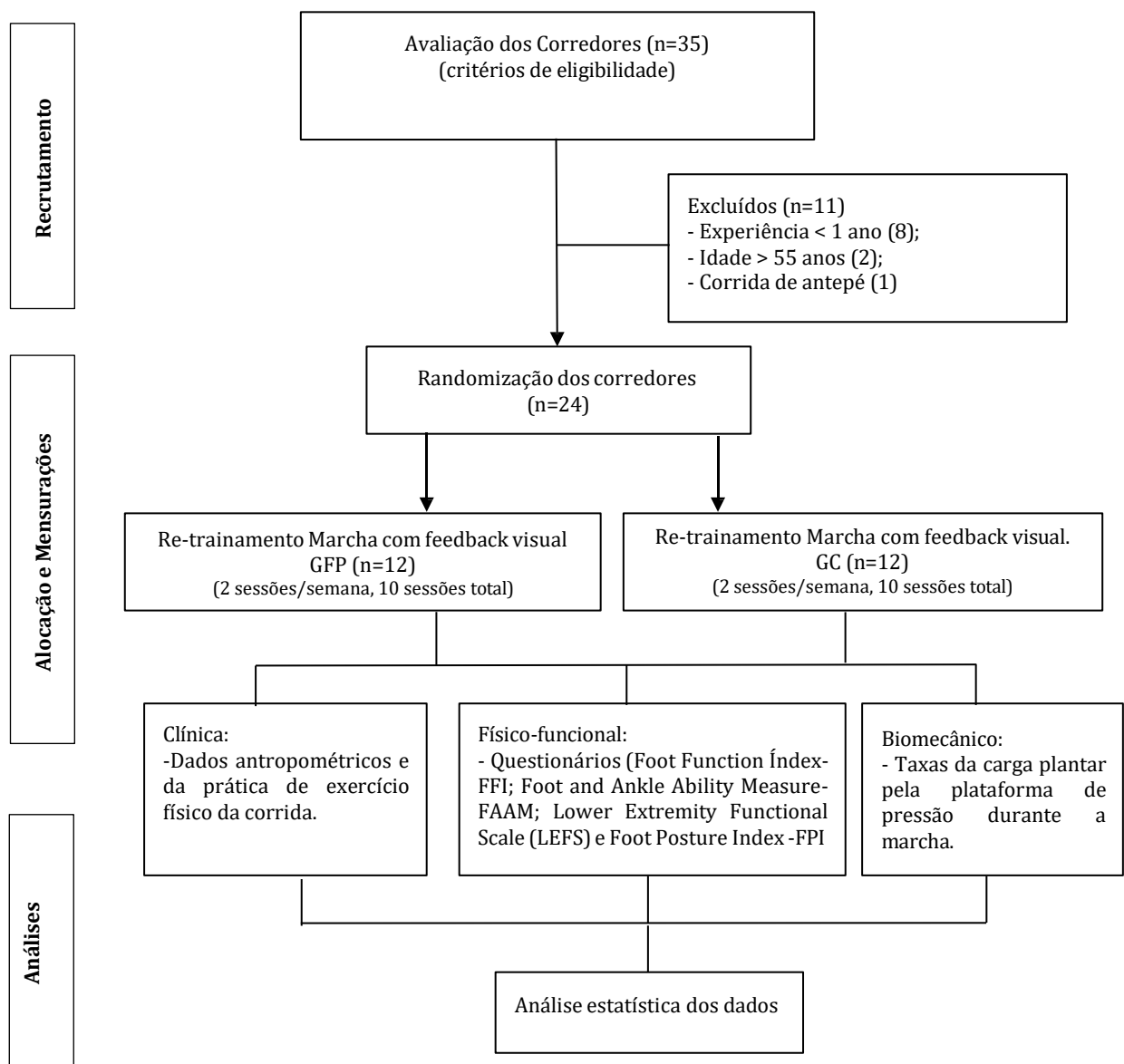


Figura 9: Fluxograma do processo de avaliação e protocolo de intervenção com re-treinamento da marcha com feedback visual dos corredores.

Na tabela 1, observa-se que os corredores com e sem FP não se diferenciaram nas características antropométricas, experiência na prática de corrida e volume de treino semanal.

Tabela 1 – Comparação dos aspectos antropométricos e tempo de prática de exercício físico entre os diferentes momentos de avaliação.

Variáveis	Corredores (n=24)			
	—	FP (n=12)	Controle (n=12)	P
Idade (anos)		39,3±8,3	40,4±9,6	0,809
Massa (Kg/cm ²)		78,3±14,5	75,1±13,3	0,170
Estatura (cm)		1,73±8,8	1,70±9,1	0,380
IMC (Kg/cm ²)		24,0±2,3	22,0±2,6	0,654
Experiência em corrida (anos)		6,2±3,5	5,9±3,6	0,121
Volume de treino (km/semana)		57,9±10,1	61,5±9,5	0,724
Gênero (F e M)		42% (F) 58% (M)	41% (F) 59% (M)	-

*Teste de t Student, independente, diferenças significantes $p < 0.05$. Legenda: IMC: índice de Massa Corpórea; (F): feminino; (M): masculino.

Na tabela 2 observou-se que os corredores com FP apresentaram melhora do desempenho físico-funcional após protocolo de intervenção quando comparada a avaliação inicial, com tamanho de efeito de moderado a alto, mostrando a eficácia do protocolo de intervenção. Já em relação o grupo controle não houve diferenças significantes após intervenção, mostrando um tamanho de efeito leve para as variáveis funcionais.

Em relação ao grupo controle não houve diferenças significantes para o desempenho físico-funcional após protocolo de intervenção. Na comparação inter-grupos (GC e FP) observou a melhora apenas para a FAAM após período de intervenção, na mostrou-se similaridade ao GC, conforme apresentado na tabela 2.

Em relação ao sintoma de dor o grupo de corredores com FP apresentou pré intervenção (7,9±1,5) com uma redução após o protocolo de intervenção (3,9±1,8).

Tabela 2 –Análise do desempenho físico-funcional entre os grupos de corredores: FP e controle, e pré e pós protocolo de intervenção com re-treinamento da marcha com feedback visual.

Desempenho físico-funcional	Re-treinamento da marcha com feedback visual			
	Momento	FP (n=12)	Controle GC (n=12)	p
Foot Function Index-FFI (escore)	Pré	4,0±1,5	0,6±0,2	0,001#
	Pós	1,8±0,7	0,5±0,1	0,010#
	<i>p</i>	0,001*	0,987	
	<i>Cohen's d</i>	0,80	0,10	
Foot and Ankle Ability Measure-FAAM (escore)	Pré	62,4±16,4	97,5±5,0	0,011#
	Pós	97,5±9,3	99,6±0,5	0,057
	<i>p</i>	0,003*	0,122	
	<i>Cohen's d</i>	0,59	0,40	
Lower Extremity Functional Scale (LEFS)	Pré	16,8±1,4	82,2±1,6	0,001#
	Pós	32,8±4,5	88,8±2,8	0,001#
	<i>p</i>	0,023*	0,563	
	<i>Cohen's d</i>	0,47	0,30	

*Teste de t Student, independente, diferenças significantes $p < 0.05$. Diferenças significantes entre os momentos: *pré e pós intervenção #intergrupos (FP e GC) após protocolo de intervenção.

Na tabela 3 não se observou diferenças significativas para o índice de postura dos pés pré e pós protocolo de intervenção entre os grupos de corredores com e sem FP, mostrando tamanho de efeito leve para os corredores com FP. Em relação a comparação inter-grupos para ambos os momentos de avaliação (inicial e final) também não se observou diferenças significantes.

Tabela 3 –Análise do Foot Posture Index -FPI entre os grupos de corredores: FP e controle, e pré e pós protocolo de intervenção com re-treinamento da marcha com feedback visual.

FPI	Re-treinamento da marcha com feedback visual.			
	Momento	FP (n=12)	Controle GC (n=12)	p
Pé Direito (escore)	Pré	2,8±1,4	3,0±2,0	0,271
	Pós	2,2±1,8	2,9±1,9	0,764
	<i>p</i>	0,450	0,932	
	<i>Cohen's d</i>	0,37	0,05	
Pé esquerdo (escore)	Pré	1,7±0,9	2,4±0,7	0,573
	Pós	2,0±1,1	2,6±1,0	0,605
	<i>p</i>	0,835	0,905	
	<i>Cohen's d</i>	0,29	0,23	

*Teste de t Student, independente, diferenças significantes $p < 0.05$. Diferenças significantes entre os momentos: *pré e pós intervenção #intergrupos (FP e GC) após protocolo de intervenção.

Na tabela 4 observou-se uma redução significativa da taxa de sobrecarga plantar sobre a região do retropé medial e lateral (pico de pressão e força máxima) para ambos os grupos de corredores com e sem FP, mostrando efeito positivo do protocolo de intervenção para os corredores. Porém, o tamanho de efeito se mostrou moderado para os corredores com FP em relação aos corredores controle que se mostrou com tamanho de efeito leve.

Tabela 4 – Comparação dos parâmetros biomecânicos da marcha entre os grupos de corredores: FP e controle, e pré e pós protocolo de intervenção com re-treinamento da marcha com feedback visual em tempo real.

Carga Plantar	Regiões dos Pés	Corredores com FP				Corredores GC			
		Pré	Pós	d	p	Pré	Pós	d	p
Área de Contato (cm ²)	Antepé	10,7±1,3	10,4±1,5	0,21	0,410	10,4±1,5	10,6±1,8	0,12	0,712
	Mediopé	11,6±9,5	8,7±3,6	0,40	0,339	8,7±4,8	9,1±5,6	0,07	0,587
	Retropé medial	29,0±14,3	20,9±3,4	0,77	0,314	20,0±3,4	19,3±3,1	0,21	0,603
	Retropé lateral	20,1±4,2	20,4±3,2	0,08	0,815	20,5±3,6	19,9±3,0	0,18	0,941
Pico de Pressão (KPa)	Antepé	331,8±61,4	340,0±57,7	0,13	0,572	372,2±53,3	367,2±50,7	0,64	0,789
	Mediopé	102,9±50,0	92,5±61,1	0,18	0,103	104,8±79,5	102,4±88,0	0,02	0,452
	Retropé medial	333,7±97,4	288,4±54,4	0,57	0,035*	331,6±69,7	302,6±90,5	0,35	0,027*
	Retropé lateral	327,8±93,0	290,8±64,5	0,50	0,020*	319,3±81,9	288,2±90,3	0,36	0,024*
Força Máxima (N/BW)	Antepé	16,6±4,0	20,0±3,7	0,88	0,067	18,1±3,8	17,8±4,1	0,07	0,778
	Mediopé	6,2±3,5	5,3±3,2	0,26	0,481	5,5±3,6	7,3±4,2	0,46	0,464
	Retropé medial	31,4±9,2	27,0±10,7	0,44	0,051*	31,5±9,8	27,8±9,7	0,37	0,021*
	Retropé lateral	32,3±9,6	29,5±12,7	0,24	0,037*	29,7±12,1	26,7±9,1	0,28	0,034*

*Teste t Student, dependente, diferenças significantes $p < 0.05$. **Cohen's d teste par verificar o efeito da intervenção.

5. DISCUSSÃO

Este foi o primeiro estudo direcionado para verificar a eficácia do retreinamento de marcha na esteira com biofeedback visual para corredores com fasciite plantar. Esta estratégia de intervenção foi com base em estudo prévio com corredores saudáveis realizado por Neto, Lopes e Ribeiro (2022)⁶², com a adaptação do treino na esteira, para melhorar o tratamento de reabilitação de corredores com fasciite plantar sintomáticos.

Segundo Gaudette et al., (2022)⁷⁴, em estudo de revisão com corredores diagnosticados com síndrome da dor femoropatelar, o retreinamento da marcha mostrou-se efetivo para diminuição da dor e aumento da funcionalidade direcionada para o aumento da cadência, a diminuição da adução do quadril, o menor padrão de impacto de carga sobre o retropé e o aumento da inclinação do tronco durante a corrida. De acordo com os autores, o retreinamento da marcha poderia ser aplicado para o tratamento de outras lesões em corredores, embora haja evidências limitadas para apoiar isso, especificamente para outras lesões relacionadas à corrida. No presente estudo, direcionamos a estudar corredores com fasciite plantar, e, o retreinamento da marcha promoveu uma redução da dor nos pés ($7,9 \pm 1,5$ para $3,9 \pm 1,8$ após o protocolo de intervenção), bem como o aumento do desempenho-funcional dos pés e membros inferiores.

De acordo com Davis e Futrell (2016)⁷⁵ compreender a maneira ideal de retreinar os padrões de marcha em corredores é de extrema importância, visto que o corpo humano tem uma capacidade considerável de adaptação motora. Fornecer aos corredores a capacidade de alterar padrões de movimento defeituosos de forma a reduzir ou minimizar os fatores de risco para as lesões é uma ferramenta poderosa, e isto, foi observado no presente estudo, visto a efetividade do retreinamento da

marcha para aliviar a dor, aumentar a funcionalidade dos pés e reduzir o impacto de força sobre o retropé de corredores com fasciite plantar.

Evidências científicas já vêm observando e ressaltando a efetividade da estratégia de intervenção com retreinamento da marcha para redução de sobrecarga plantar sobre o retropé (calcanhar).^{62,76-80} O diferencial do presente estudo foi verificar que não somente houve uma redução das forças de impacto sobre o retropé, mas o aumento da funcionalidade dos pés e dos membros inferiores (quadril, joelho e tornozelo-pé), com a manutenção da postura estática dos pés, após dois meses de intervenção do treino da marcha na esteira. De acordo com Doyle et al., (2022)⁶⁰, as intervenções de retreinamento da marcha alteraram de forma positiva a velocidade da passada e a cinemática dos movimentos do joelho de forma a reduzir as taxas de carga vertical sobre os pés, não afetando o desempenho da corrida, conforme a redução da taxa de carga plantar observado neste estudo, porém, em corredores com fasciite plantar.

Associando a estratégia de intervenção com retreinamento de marcha e o feedback visual em tempo real, estudo de ensaio clínico realizado por 2 semanas consecutivas, foi eficaz para a redução das forças de impacto plantar sobre os pés dos corredores recreacionais, como também minimizou em 62% o surgimento das lesões após término da intervenção.⁷⁷ Vale ressaltar que neste estudo não avaliamos o surgimento de lesões, mas sim, o corredor de fato lesionado com o diagnóstico da fasciite plantar, e os resultados mostraram que o programa de intervenção do retreinamento da marcha na esteira com feedback visual em tempo real, de fato, minimizou os fatores de risco relacionados para progressão da fasciite plantar, tais como a sobrecarga do retropé e a diminuição da mobilidade e função dos pés.^{27,28,69}

O biofeedback visual em tempo real, escolhido para o estudo, foi importante no retreinamento da marcha na esteira para melhorar a propriocepção dos pés dos

corredores com fasciite plantar, o qual favoreceu a redução da sobrecarga plantar sobre o apoio do retropé, conforme também explorado em estudo com corredores saudáveis.⁶² Segundo Fyock et al., (2022)⁸⁰, há evidências de nível 2 que apoiam a implementação do retreinamento de marcha com feedback visual no período de 2 semanas consecutivas (8 sessões) para tratar de forma conservadora pacientes com diagnóstico da Síndrome Femoro-Patelar. Ainda neste racional, alguns estudos também inferiram que o programa de retreinamento da marcha com feedback visual no total de 8 sessões reduz o pico de choque tibial e as taxas de carga vertical durante a corrida distraída, com influência positiva no controle cinético do movimento.^{81,82}

De acordo com An et al., (2019)⁸³ ao estudar a atividade cerebral, por meio da eletroencefalografia, na incorporação de feedback visual ou auditivo para adquirir um novo padrão de marcha (pico de aceleração e carga sobre o calcanhar), verificaram que o feedback visual ou auditivo melhorou efetivamente o planejamento motor para adquirir um novo padrão de apoio dos pés durante o treino da marcha em esteira em relação aos participantes que não receberam o feedback. Apesar deste estudo não ter avaliado as mudanças de ativação cerebral dos corredores em relação ao comportamento da marcha, nos conseguimos verificar que a estratégia de retreinamento da marcha na esteira com feedback visual reduziu tanto a taxa de carga plantar sobre o retropé como aumentou a função motora dos membros inferiores, além da redução da dor durante o período de dois meses de tratamento dos corredores recreacionais com fasciite plantar em relação aos controles, como observado em estudos prévios em corredores com síndrome femoro-patelar e fratura por estresse tibial.⁸⁴⁻⁸⁶ Desta forma, o protocolo de retreinamento de marcha com feedback visual em tempo real mostrou-se de

extrema efetividade e aplicabilidade para tratamento não invasivo de corredores com fasciite plantar.

A grande parte dos tratamentos conservadores de corredores com fasciite plantar são direcionados para redução da dor e melhora funcional, poucos ensaios clínicos se preocupam realizar mudanças biomecânicas do padrão de apoio plantar.⁸⁷ Neste racional, somente dois estudos recentes foram realizados com pacientes com fasciite plantar e esporão de calcâneo, no qual ambos os estudos observaram redução da dor e melhora dos padrões funcionais e biomecânicos da carga plantar com uso de calçado minimalista e palmilha.⁷⁰ Previamente, a proposta deste estudo foi observar a efetividade da estratégia de intervenção com retreinamento da marcha em esteira com feedback visual, e, não com o uso de uma ação mecânica do calçado ou palmilha. Para isto, tivemos a cautela dos corredores realizarem o treinamento da marcha em esteira na condição descalça, com progressão lenta na velocidade de treino, de forma a mimetizar a influência do calçado para o ajuste motor dos membros inferiores e apoio dos pés com menor impacto de força, e, os resultados foram satisfatórios para redução da dor e aumento da função dinâmica dos pés, mesmo não alterando a postura de apoio dos pés supinada observada na condição estática.

As limitações deste estudo devem ser consideradas na interpretação de seus achados. Em particular, porque este estudo se concentrou nos efeitos de curto prazo na cinética de corrida do retreinamento da marcha de corredores com fasciite plantar, o acompanhamento após a intervenção para verificar a retenção do retreinamento da marcha não foi realizado. Como tal, são necessários mais estudos com acompanhamento de médio e longo prazo após o retreinamento da marcha destes corredores.

6. CONCLUSÃO

Um programa de retreinamento de marcha na esteira, por dez semanas consecutivas, utilizando biofeedback visual em tempo real foi eficaz na redução da dor e da pressão plantar no retropé, favorecendo um aumento da funcionalidade dos pés e membros inferiores de corredores com fasciite plantar durante a pandemia da COVID-19. Mais importante ainda, estas observações ajudarão os profissionais de saúde a compreender a importância de um programa de retreinamento da marcha que utilize biofeedback visual em tempo real para melhorar a dor e favorecer o ajuste motor com redução do padrão de distribuição da pressão plantar e aumento do desempenho físico-funcional durante o processo de reabilitação dos corredores com fasciite plantar.

7. REFERÊNCIAS

1. Pfeiffer G, Bacchetti P, Deland J, et al. Comparison of custom and prefabricated orthoses in the initial treatment of proximal plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 1999;20(4):214-21. doi: 10.1177/107110079902000402.
2. Palomo-López P, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R, Losa-Iglesias ME, Rodríguez-Sanz D, Calvo-Lobo C, López-López D. Impact of plantar fasciitis on the quality of life of male and female patients according to the Foot Health Status Questionnaire. *J Pain Res.* 2018;27;11:875-880. doi: 10.2147/JPR.S159918.
3. Richer L, Fortin E, Gagnon G, Ngomo S, Fernandes KBP, Cortis C, Sobczak S, da Silva RA. Impact of plantar fasciitis on postural control and walking in young middle-aged adults. *Foot.* 2022;53:101951. doi: 10.1016/j.foot.2022.101951.
4. Tong KB, Furia J. Economic burden of plantar fasciitis treatment in the United States. *Am J Orthop.* 2010;39(5):227-31.
5. Hespanhol Junior LC, Pena Costa LO, Lopes AD. Previous injuries and some training characteristics predict running-related injuries in recreational runners: a prospective cohort study. *J Physiother.* 2013;59(4):263-9. doi: 10.1016/S1836-9553(13)70203-0.
6. Lopes AD, Hespanhol Júnior LC, Yeung SS, Costa LO. What are the main running-related musculoskeletal injuries? A Systematic Review. *Sports Med.* 2012;1;42(10):891-905. doi: 10.1007/BF03262301.
7. Campbell-Giovaniello KJ. Clinical snapshot: plantar fasciitis. *Am J Nurs.* 1997 Sep;97(9):38-9.
8. Tisdell CL, Donley BG, Sferra JJ. Diagnosing and treating plantar fasciitis: a conservative approach to plantar heel pain. *Cleve Clin J Med.* 1999;66(4):231-5. doi: 10.3949/ccjm.66.4.231.
9. Johnson RE, Haas K, Lindow K, Shields R. Plantar fasciitis: what is the diagnosis and treatment? *Orthop Nurs.* 2014;33(4):198-204: quiz 205-6. doi: 10.1097/NOR.0000000000000063.
10. Trojian T, Tucker AK. Plantar Fasciitis. *Am Fam Physician.* 2019 Jun 15;99(12):744-750.
11. Kwong PK, Kay D, Voner RT, White MW. Plantar fasciitis. Mechanics and pathomechanics of treatment. *Clin Sports Med.* 1988;7(1):119-26.

12. Singh D, Angel J, Bentley G, Trevino SG. Fortnightly review. Plantar fasciitis. *BMJ*. 1997;19;315(7101):172-5. doi: 10.1136/bmj.315.7101.172.
13. Tisdell CL, Donley BG, Sferra JJ. Diagnosing and treating plantar fasciitis: a conservative approach to plantar heel pain. *Cleve Clin J Med*. 1999 Apr;66(4):231-5. doi: 10.3949/ccjm.66.4.231.
14. Michelson J. Study of plantar fasciitis treatment is flawed. *BMJ*. 2003 Oct 11;327(7419):870. doi: 10.1136/bmj.327.7419.870-b.
15. Aldridge T. Diagnosing heel pain in adults. *Am Fam Phys*. 2004;70(2): 332-8.
16. Hicks J. The foot as a support. *Acta Anat* 1955;25: 34-45.
17. Hicks JH. The mechanics of the foot. II. The plantar aponeurosis and the arch. *J Anat* 1954;88(1): 25-30.
18. Cheung JT, Zhang M and An KN. Effects of plantar fascia stiffness on the biomechanical responses of the ankle-foot complex. *Clin Biomech*. 2004;19(8):839-46. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2004.06.002.
19. Erdemir A, Hamel AJ, Fauth AR, Piazza SJ, Sharkey NA. Dynamic loading of the plantar aponeurosis in walking. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86(3):546-52. doi: 10.2106/00004623-200403000-00013.
20. Pavan PG, Stecco C, Darwish S, Natali AN, De Caro R. Investigation of the mechanical properties of the plantar aponeurosis. *Surg Radiol Anat*. 2011 Dec;33(10):905-11. doi: 10.1007/s00276-011-0873-z.
21. Cheung RT, Sze LK, Mok NW, Ng GY. Intrinsic foot muscle volume in experienced runners with and without chronic plantar fasciitis. *J Sci Med Sport*. 2016 Sep;19(9):713-5. doi: 10.1016/j.jsams.2015.11.004.
22. Huffer D, Hing W, Newton R, Clair M. Strength training for plantar fasciitis and the intrinsic foot musculature: A systematic review. *Phys Ther Sport*. 2017 Mar;24:44-52. doi: 10.1016/j.ptsp.2016.08.008.
23. Siriphorn A, Eksakulkla S. Calf stretching and plantar fascia-specific stretching for plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther*. 2020 Oct;24(4):222-232. doi: 10.1016/j.jbmt.2020.06.013.
24. Canosa-Carro L, López-López D, de Labra C, Díaz-Meco-Conde R, de-la-Cruz-Torres B, Romero-Morales C. Muscle Quality Assessment by Ultrasound Imaging of the Intrinsic Foot Muscles in Individuals with and without Plantar Fasciitis: A Case-Control Study. *Healthcare (Basel)*. 2022 Mar 14;10(3):526. doi: 10.3390/healthcare10030526.

25. Allen RH, Gross MT. Toe flexors strength and passive extension range of motion of the first metatarsophalangeal joint in individuals with plantar fasciitis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003 Aug;33(8):468-78. doi: 10.2519/jospt.2003.33.8.468.
26. Chang R, Kent-Braun JA, Hamill J. Use of MRI for volume estimation of tibialis posterior and plantar intrinsic foot muscles in healthy and chronic plantar fasciitis limbs. *Clin Biomech.* 2012;27(5):500-5. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2011.11.007.
27. Ribeiro AP, Trombini-Souza F, Tessutti V, Rodrigues LF, Sacco IC and João SM. Rearfoot alignment and medial longitudinal arch configurations of runners with symptoms and histories of plantar fasciitis. *Clinics.* 2011;66(6):1027-33. doi: 10.1590/s1807-59322011000600018.
28. Ribeiro AP, João SM, Dinato RC, Tessutti VD, Sacco IC. Dynamic Patterns of Forces and Loading Rate in Runners with Unilateral Plantar Fasciitis: A Cross-Sectional Study. *PLoS One.* 2015 Sep 16;10(9):e0136971. doi: 10.1371/journal.pone.0136971.
29. Schepsis AA, Leach RE and Gorzyca J. Plantar fasciitis. Etiology, treatment, surgical results, and review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 1991;(266): 185-96.
30. League AC. Current concepts review: plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2008 Mar;29(3):358-66. doi: 10.3113/FAI.2008.0358.
31. Lemont H, Ammirati KM, Usen N. Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2003;93(3):234-7. doi: 10.7547/87507315-93-3-234.
32. Rome K, Campbell R, Flint A, Haslock I. Heel pad thickness--a contributing factor associated with plantar heel pain in young adults. *Foot Ankle Int.* 2002 Feb;23(2):142-7. doi: 10.1177/107110070202300211.
33. Bedi HS, Love BR. Differences in impulse distribution in patients with plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 1998 Mar;19(3):153-6. doi: 10.1177/107110079801900307.
34. Wearing SC, Smeathers JE and Urry SR. The effect of plantar fasciitis on vertical foot-ground reaction force. *Clin Orthop Relat Res* 2003;(409): 175-85. doi: 10.1097/01.blo.0000057989.41099.d8.
35. Wearing SC, Smeathers JE, Sullivan PM, Yates B, Urry SR and Dubois P. Plantar fasciitis: are pain and fascial thickness associated with arch shape and loading? *Phys Ther* 2007;87(8): 1002-8. doi: 10.2522/ptj.20060136.

36. Kibler WB, Goldberg C and Chandler TJ. Functional biomechanical deficits in running athletes with plantar fasciitis. *Am J Sports Med* 1991;19(1): 66-71. Riddle DL, Pulisic M, Pidcoke P, Johnson RE. Risk factors for Plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003 May;85(5):872-7. doi: 10.2106/00004623-200305000-00015.
37. Kwong PK, Kay D, Voner RT, White MW. Plantar fasciitis. Mechanics and pathomechanics of treatment. *Clin Sports Med.* 1988 Jan;7(1):119-26.
38. Krivickas L. Anatomical factors associated with overuse sports injuries. *Sports Medicine* 1997;24(2): 132-146.
39. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR and Zumbo BD. Plantar fasciitis: a retrospective analysis of 267 cases. *Physical Therapy in Sport* 2002a;3(2): 57-65.
40. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR and Zumbo BD. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med* 2002b;36(2): 95-101.
41. Pohl MB, Hamill J, Davis IS. Biomechanical and anatomic factors associated with a history of plantar fasciitis in female runners. *Clin J Sport Med.* 2009 Sep;19(5):372-6. doi: 10.1097/JSM.0b013e3181b8c270.
42. Shama SS, Kominsky SJ, Lemont H. Prevalence of non-painful heel spur and its relation to postural foot position. *J Am Podiatry Assoc.* 1983 Mar;73(3):122-3. doi: 10.7547/87507315-73-3-122.
43. Díaz López AM, Guzmán Carrasco P. Efectividad de distintas terapias físicas en el tratamiento conservador de la fascitis plantar: revisión sistemática [Effectiveness of different physical therapy in conservative treatment of plantar fasciitis: systematic review]. *Rev Esp Salud Publica.* 2014 Jan-Feb;88(1):157-78. Spanish. doi: 10.4321/S1135-57272014000100010.
44. Imamura M, Imamura S, Carvalho AE, Mazagao RA, Cassius DA and AA F. Plantar fasciitis: a new treatment approach. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2003;84(9): E4.
45. Schwartz EN, Su J. Plantar fasciitis: a concise review. *Perm J.* 2014 Winter;18(1):e105-7. doi: 10.7812/TPP/13-113.
46. Donley BG, Moore T, Sferra J, Gozdanovic J, Smith R. The efficacy of oral nonsteroidal anti-inflammatory medication (NSAID) in the treatment of plantar

- fasciitis: a randomized, prospective, placebo-controlled study. *Foot Ankle Int.* 2007 Jan;28(1):20-3. doi: 10.3113/FAI.2007.0004.
47. Peerbooms JC, van Laar W, Faber F, Schuller HM, van der Hoeven H, Gosens T. Use of platelet rich plasma to treat plantar fasciitis: design of a multi centre randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010; 14;11:69. doi: 10.1186/1471-2474-11-69.
48. Li Z, Xia C, Yu A, Qi B. Ultrasound- versus Palpation-Guided Injection of Corticosteroid for Plantar Fasciitis: A Meta-Analysis. *PLoS ONE.* 2014;9(3): e92671.
49. Mohseni-Bandpei MA, Nakhaee M, Mousavi ME, Shakourirad A, Safari MR, Vahab Kashani R. Application of ultrasound in the assessment of plantar fascia in patients with plantar fasciitis: a systematic review. *Ultrasound Med Biol.* 2014 Aug;40(8):1737-54. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2014.03.001.
50. DiGiovanni BF, Nawoczenski DA, Lintal ME, et al. Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A(7):1270-7
51. DiGiovanni BF, Nawoczenski DA, Malay DP, et al. Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis. A prospective clinical trial with two-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2006 Aug;88(8):1775-81.
52. Osborne HR, Allison GT. Treatment of plantar fasciitis by lowdye taping and iontophoresis: short term results of a double blinded, randomized, placebo controlled clinical trial of dexamethasone and acetic acid. *Br J Sports Med.* 2006;40(6):545.
53. Greve JM, Grecco MV, Santos PR. Comparison of radial shock wave and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clinics.* 2009;64(2):97-103.
54. Thomas JL, Christensen JC, Kravitz SR, et al; American College of Foot and Ankle Surgeons heel pain committee. The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision. *J Foot Ankle Surg* 2010; 49(3 Suppl):S1-19.
55. Cleland JA, Abbott JH, Kidd MO, Stockwell S, Cheney S, Gerrard DF, Flynn TW. Manual physical therapy and exercise versus electrophysical agents and exercise in the management of plantar heel pain: a multicenter randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(8):573-85. doi: 10.2519/jospt.2009.3036.

56. Kamonseki DH, Gonçalves GA, Yi LC, Júnior IL. Effect of stretching with and without muscle strengthening exercises for the foot and hip in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled single-blind clinical trial. *Man Ther.* 2016;23:76-82. doi: 10.1016/j.math.2015.10.006.
57. Karagounis P, Tsironi M, Prionas G, Tsiganos G, Baltopoulos P. Treatment of plantar fasciitis in recreational athletes: two different therapeutic protocols. *Foot Ankle Spec.* 2011;4(4):226-34. doi: 10.1177/1938640011407320.
58. Lynch DM, Goforth WP, Martin JE, et al. Conservative treatment of plantar fasciitis. A prospective study. *J Am Podiatr Assoc* 1998;88:375–380.
59. Franettovich Smith MM, Collins NJ, Mellor R, Grimaldi A, Elliott J, Hoggarth M, Weber Li KA, Vicenzino B. Foot exercise plus education versus wait and see for the treatment of plantar heel pain (FEET trial): a protocol for a feasibility study. *J Foot Ankle Res.* 2020 May 8;13(1):20. doi: 10.1186/s13047-020-00384-1.
60. Doyle E, Doyle TLA, Bonacci J, Fuller JT. The Effectiveness of Gait Retraining on Running Kinematics, Kinetics, Performance, Pain, and Injury in Distance Runners: A Systematic Review with Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2022;52(4):192-A5. doi: 10.2519/jospt.2022.10585.
61. Miller EM, Crowell MS, Morris JB, Mason JS, Zifchock R, Goss DL. Gait Retraining Improves Running Impact Loading and Function in Previously Injured U.S. Military Cadets: A Pilot Study. *Mil Med.* 2021;2;186(11-12):e1077-e1087. doi: 10.1093/milmed/usaa383.
62. da Silva Neto WC, Lopes AD, Ribeiro AP. Gait Retraining With Visual Biofeedback Reduces Rearfoot Pressure and Foot Pronation in Recreational Runners. *J Sport Rehabil.* 2022;1;31(2):165-173. doi: 10.1123/jsr.2021-0091.
63. Yang Y, Zhang X, Luo Z, Wang X, Ye D, Fu W. Alterations in Running Biomechanics after 12 Week Gait Retraining with Minimalist Shoes. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Jan 28;17(3):818. doi: 10.3390/ijerph17030818.
64. Esculier JF, Bouyer LJ, Dubois B, Fremont P, Moore L, McFadyen B, Roy JS. Is combining gait retraining or an exercise programme with education better than education alone in treating runners with patellofemoral pain? A randomised clinical trial. *Br J Sports Med.* 2018 May;52(10):659-666. doi: 10.1136/bjsports-2016-096988.
65. Bazett-Jones DM, Garcia MC, Taylor-Haas JA, Long JT, Rauh MJ, Paterno MV, Ford KR. Impact of COVID-19 Social Distancing Restrictions on Training Habits, Injury,

- and Care Seeking Behavior in Youth Long-Distance Runners. *Front Sports Act Living*. 2020;11;2:586141. doi: 10.3389/fspor.2020.586141.
66. DeJong AF, Fish PN, Hertel J. Running behaviors, motivations, and injury risk during the COVID-19 pandemic: A survey of 1147 runners. *PLoS One*. 2021;12;16(2):e0246300. doi: 10.1371/journal.pone.0246300.
67. da Silva LGO, de Souza TS, Silva CR, Freua FF, da Silva LBM, Juliano Y, Nali LHS, Hespanhol LC Jr, Ribeiro AP. Exercise behavior, practice, injury, and symptoms of respiratory tract infection of 502 Brazilian adults during lockdown oscillations in two years (2021-2022) of the COVID-19 pandemic. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2023;1;15(1):94. doi: 10.1186/s13102-023-00701-8.
68. Mosqueira-Ourens M, Sánchez-Sáez JM, Pérez-Morcillo A, Ramos-Petersen L, López-Del-Amo A, Tuimil JL, Varela-Sanz A. Effects of a 48-Day Home Quarantine during the Covid-19 Pandemic on the First Outdoor Running Session among Recreational Runners in Spain. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;8;18(5):2730. doi: 10.3390/ijerph18052730.
69. Ribeiro AP, João SMA. The Effect of Short and Long-Term Therapeutic Treatment with Insoles and Shoes on Pain, Function, and Plantar Load Parameters of Women with Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial. *Medicina (Kaunas)*. 2022;28;58(11):1546. doi: 10.3390/medicina58111546.
70. Ribeiro AP, de Souza BL, João SMA. Effectiveness of mechanical treatment with customized insole and minimalist flexible footwear for women with calcaneal spur: randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022 Aug 13;23(1):773. doi: 10.1186/s12891-022-05729-4.
71. Martinez BR, Staboli IM, Kamonseki DH, Budiman-Mak E, Yi LC. Validity and reliability of the Foot Function Index (FFI) questionnaire Brazilian-Portuguese version. *Springerplus*. 2016;18;5(1):1810. doi: 10.1186/s40064-016-3507-4.
72. Moreira TS, Magalhães Lde C, Silva RD, Martin RL, Resende MA. Translation, cross-cultural adaptation and validity of the Brazilian version of the Foot and Ankle Ability Measure questionnaire. *Disabil Rehabil*. 2016;38(25):2479-90. doi: 10.3109/09638288.2015.1137979.
73. Pereira LM, Dias JM, Mazuquin BF, Castanhas LG, Menacho MO, Cardoso JR. Translation, cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties of the lower extremity functional scale (LEFS): LEFS- BRAZIL. *Braz J Phys Ther*. 2013 May-Jun;17(3):272-80. doi: 10.1590/s1413-35552012005000091.

74. Gaudette LW, Bradach MM, de Souza Junior JR, Heiderscheit B, Johnson CD, Posilkin J, Rauh MJ, Sara LK, Wasserman L, Hollander K, Tenforde AS. Clinical Application of Gait Retraining in the Injured Runner. *J Clin Med.* 2022;1;11(21):6497. doi: 10.3390/jcm11216497.
75. Davis IS, Futrell E. Gait Retraining: Altering the Fingerprint of Gait. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2016;27(1):339-55. doi: 10.1016/j.pmr.2015.09.002.
76. Napier C, Cochrane CK, Taunton JE, Hunt MA. Gait modifications to change lower extremity gait biomechanics in runners: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2015;49(21):1382-8. doi: 10.1136/bjsports-2014-094393.
77. Chan ZYS, Zhang JH, Au IPH, An WW, Shum GLK, Ng GYF, Cheung RTH. Gait Retraining for the Reduction of Injury Occurrence in Novice Distance Runners: 1-Year Follow-up of a Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2018;46(2):388-395. doi:10.1177/0363546517736277.
78. Ching E, An WW, Au IPH, Zhang JH, Chan ZYS, Shum G, Cheung RTH. Impact Loading During Distracted Running Before and After Auditory Gait Retraining. *Int J Sports Med.* 2018;39(14):1075-1080. doi: 10.1055/a-0667-9875.
79. Dunn MD, Claxton DB, Fletcher G, Wheat JS, Binney DM. Effects of running retraining on biomechanical factors associated with lower limb injury. *Hum Mov Sci.* 2018;58:21-31. doi: 10.1016/j.humov.2018.01.001.
80. Fyock M, Cortes N, Hulse A, Martin J. Gait Retraining With Real-Time Visual Feedback to Treat Patellofemoral Pain in Adult Recreational Runners: A Critically Appraised Topic. *J Sport Rehabil.* 2019;7;29(5):675-679. doi: 10.1123/jsr.2019-0094.
81. Cheung RTH, An WW, Au IPH, Zhang JH, Chan ZYS, MacPhail AJ. Control of impact loading during distracted running before and after gait retraining in runners. *J Sports Sci.* 2018;36(13):1497-1501. doi: 10.1080/02640414.2017.1398886.
82. Zhang JH, Chan ZYS, Au IPH, An WW, Cheung RTH. Can runners maintain a newly learned gait pattern outside a laboratory environment following gait retraining? *Gait & Posture.* 2019;69:8-12. doi: 10.1016/j.gaitpost.2019.01.014.
83. An WW, Ting KH, Au IPH, Zhang JH, Chan ZYS, Davis IS, So WKY, Chan RHM, Cheung RTH. Neurophysiological Correlates of Gait Retraining With Real-Time Visual and Auditory Feedback. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2019;27(6):1341-1349. doi: 10.1109/TNSRE.2019.2914187.

84. Noehren B, Scholz J, Davis I. The effect of real-time gait retraining on hip kinematics, pain and function in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med.* 2011;45(9):691-6. doi: 10.1136/bjism.2009.069112.
85. Willy RW, Buchenic L, Rogacki K, Ackerman J, Schmidt A, Willson JD. In-field gait retraining and mobile monitoring to address running biomechanics associated with tibial stress fracture. *Scand J Med Sci Sports.* 2016;26(2):197-205. doi: 10.1111/sms.12413.
86. Davis IS, Tenforde AS, Neal BS, Roper JL, Willy RW. Gait Retraining as an Intervention for Patellofemoral Pain. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2020;13(1):103-114. doi: 10.1007/s12178-020-09605-3.
87. Uğurlar M, Sönmez MM, Uğurlar ÖY, Adıyeke L, Yıldırım H, Eren OT. Effectiveness of Four Different Treatment Modalities in the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis During a 36-Month Follow-Up Period: A Randomized Controlled Trial. *J Foot Ankle Surg.* 2018;57(5):913-918. doi: 10.1053/j.jfas.2018.03.017.

7. ANEXO – APROVAÇÃO DO CEP/UNISA

UNIVERSIDADE DE SANTO
AMARO - UNISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: - Efeito do re-treinamento da marcha com feedback visual sobre os aspectos clínicos, funcionais e biomecânicos da carga plantar e equilíbrio de corredores com fasciite plantar com e sem histórico da COVID-19

Pesquisador: Ana Paula Ribeiro

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 59829222.6.0000.0081

Instituição Proponente: OBRAS SOCIAIS E EDUCACIONAIS DE LUZ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.503.901

Apresentação do Projeto:

Verificar o efeito do re-treinamento da marcha com feedback visual sobre a dor, a funcionalidade dos pés e os parâmetros biomecânicos da carga plantar e equilíbrio de corredores com fasciite plantar com e sem histórico da COVID-19. Design: ensaio

clínico controlado, randomizado e com avaliador cego. Métodos: 45 corredores recreacionais, com experiência maior ou igual a 2 anos, serão avaliados e divididos em três grupos: 15 corredores com fasciite plantar e histórico da COVID-19 (GFC); 15 corredores com fasciite plantar (GFP) e 15 corredores controles (GC), sem histórico de lesão nos últimos 6 meses. Intervenção: A intervenção será por meio do re-treinamento da marcha e do equilíbrio em um programa de duas semanas (quatro sessões/semana, 30 min/sessão, oito sessões). Os participantes do grupo controle também serão convidados para o laboratório (oito vezes em duas semanas), mas nenhum feedback sobre sua biomecânica de corrida será fornecido. Os desfechos primário e secundário serão: a morfologia de espessura da musculatura intrínseca dos pés e da fásia plantar dos corredores foram

avaliadas pelo exame de ultrassonografia (sonda de matriz linear de banda larga de 5–13 MHz com um 12,7 mm pegada de 47,1 mm), mantendo sempre o mesmo operador. O volume muscular será realizado pelo exame de ressonância magnética (1,5 T, Espree, Siemens AG, Munich, Germany) utilizando o método segmentado. A dor nos pés será verificada pela escala visual

Endereço: Rua Profº Enéas de Siqueira Neto, 340

Bairro: Jardim das Imbuías

CEP: 02.450-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2141-8687

E-mail: pesquisaunisa@unisa.br

Continuação do Parecer: 5.503.901

analgésica e a funcionalidade pelos questionários: FFI (Foot Function Index), o FHSQ-Br (Foot Health Status Questionnaire), o Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) e o Lower Extremity Functional Scale (LEFS), bem como o padrão de apoio dos pés durante a marcha será utilizado uma plataforma de pressão (Loran, Itália).

Análise Estatística:

Os efeitos de tempo e grupos para cada variável dependente serão calculados por meio de ANOVAs casewise dois fatores, considerando um nível de significância de 5%.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: O objetivo do presente estudo é verificar o efeito do re-treinamento da marcha com feedback visual sobre a dor, a funcionalidade dos pés e os parâmetros biomecânicos da carga plantar e equilíbrio de corredores com fascíte plantar com e sem histórico da COVID-19.

Objetivo Secundário: Correlacionar o efeito do re-treinamento da marcha com a intensidade de dor, morfologia da musculatura intrínseca dos pés, espessura da fâsca plantar, bem como da funcionalidade dos pés de corredores com fascíte plantar com e sem histórico da COVID-19

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Todas as avaliações trarão riscos mínimos, tais como o possível desconforto ao responder alguma pergunta, ou uma sensação de cansaço físico da perna e pés ao andar sobre plataforma de pressão para verificar o seu tipo de pisada. O treino do seu andar pode gerar cansaço físico. Caso isso aconteça, a avaliação e/ou intervenção será interrompida, respeitando o seu cansaço físico, e se necessitar de atendimento clínico, o mesmo será

encaminhado para assistência médica ou fisioterapêutica dos pesquisadores responsáveis.

Benefícios:

Como benefícios, você irá contribuir para a compreensão do treino do seu andar para melhora da dor, da função muscular e das sobrecargas de forças sobre seus pés, de forma a melhorar a sua prática esportiva.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Metodologia: De acordo

Cronograma: De acordo

Orçamento: De acordo

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto: De acordo

Endereço: Rua Profº Enéas de Siqueira Neto, 340
 Bairro: Jardim das Imbuías CEP: 02.450-000
 UF: SP Município: SAO PAULO
 Telefone: (11)2141-8887 E-mail: pesquisaunisa@unisa.br

Continuação do Parecer: 5.503.901

TCLE: De acordo

Carta de coparticipação: De acordo

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1970208.pdf	21/06/2022 00:54:58		Acelto
Outros	CartaCopaticipacaoAnaPaula.pdf	21/06/2022 00:54:33	Ana Paula Ribeiro	Acelto
Outros	QuestionariosGiovanaAnaPaula2022.pdf	21/06/2022 00:54:01	Ana Paula Ribeiro	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEGiovanaProfAnaPaula2022.pdf	21/06/2022 00:53:35	Ana Paula Ribeiro	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoAnaPaula2022.pdf	21/06/2022 00:53:21	Ana Paula Ribeiro	Acelto
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	21/06/2022 00:51:21	Ana Paula Ribeiro	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 01 de Julho de 2022

Assinado por:
Patricia Colombo de Souza
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Profª Enéas de Siqueira Neto, 340
Bairro: Jardim das Imbuías CEP: 02.450-000
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)2141-8887 E-mail: pesquisaunisa@unisa.br