

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO
CURSO DE MEDICINA

MARIANA NARDI E LUIZA GUIDO PINTO

**COMPORTAMENTO DO DESEMPENHO FÍSICO-FUNCIONAL E PADRÃO DE
APOIO DOS PÉS NO RETORNO DA PRÁTICA ESPORTIVA DE CORREDORES COM
FASCIITE PLANTAR DURANTE DOIS ANOS DA PANDEMIA DA COVID-19**

São Paulo
2023

N183c

Nardi, Mariana.

Comportamento do desempenho físico-funcional e padrão de apoio dos pés no retorno da prática esportiva de corredores com fascite plantar durante dois anos da pandemia da COVID-19 / Mariana Nardi, Luiza Guido Pinto. – 2023.

43 p. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Ribeiro.

TCC Graduação. (Curso Superior em Medicina) - Universidade Santo Amaro, 2023.

Bibliografia incluída.

1. Corredores. 2. Fascite plantar. 3. Sobrecarga. 4. Funcionalidade. I. Pinto, Luiza Guido. II. Ribeiro, Ana Paula. III. Universidade Santo Amaro. IV. Título.

CDD 613.71

Elaborada por Elisângela Silva Herênio CRB-8/6839

Mariana Nardi e Luiza Guido Pinto

Comportamento do desempenho físico-funcional e padrão de apoio dos pés no retorno da prática esportiva de corredores com fasciite plantar durante dois anos da pandemia da COVID-19

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Medicina.

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

Data de Aprovação: ___/___/___

Banca examinadora

Conceito final: _____

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, ao longo desse trabalho de conclusão de curso tivemos ajuda de várias pessoas, tanto no âmbito acadêmico como no pessoal, dentre as quais agradeço:

A nossa orientadora e Prof^a. Dr^a. Ana Paula Ribeiro, por nos dar a oportunidade de realizar o projeto, sendo paciente e explicando cada detalhe sobre as etapas de um artigo científico para nós que na época erámos tão jovens e inexperientes. Também lhe agradecemos pelo incentivo à pesquisa e apresentação de trabalhos em congressos, foram experiências muito enriquecedoras, seremos eternamente gratas a ela.

Aos professores do curso de Medicina, que através dos seus ensinamentos em sala de aula nos permitiram acesso a conteúdo importante para nossa formação.

A todos que participaram das pesquisas, pela colaboração e disposição no processo de obtenção de dados.

Aos familiares, que nos incentivam e apoiam em todos os momentos nossos mais sinceros agradecimentos com eterna e profunda gratidão. Sem vocês não teríamos chegado até aqui.

E por fim à Deus, que nos abençoou e nos guiou durante todo o caminho. Também por nos dar a oportunidade de realizar o projeto, atingindo nossas metas e finalizando-o em harmonia.

Todas as pessoas mencionadas nesse texto foram igualmente importantes na construção desse trabalho, independente da ordem de menção acima.

RESUMO

Introdução: A fasciite plantar (PF) é a terceira lesão musculoesquelética mais comum em corredores, a qual contribui para incapacidade funcional em 10-15% deles. Atualmente, especula-se como os corredores com FP apresentavam em seus aspectos funcionais, da postura dos pés e do apoio plantar no retorno da prática esportiva em período de pandemia da COVID-19. **Objetivo:** Avaliar o comportamento de físico-funcional e padrão do apoio plantar dos pés no retorno da prática esportiva de corredores com e sem fasciite plantar ao longo de dois anos de períodos de oscilações de bloqueio da pandemia de COVID-19 no Brasil. **Design:** estudo coorte prospectivo. **Métodos:** Um total de 40 corredores foram avaliados e divididos em dois grupos: 20 corredores com fasciite plantar e 20 corredores controles. A dor nos pés foi avaliada pela Escala Visual Analógica. Os aspectos físico-funcionais pelos questionários: FFI (Foot Function Index), o Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) e o Lower Extremity Functional Scale (LEFS). O padrão de postura dos pés pelo Foot Posture Index (FPI) 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. **Análise Estatística:** Os efeitos de grupos foram calculados por meio do teste t Student independente, considerando um nível de significância de 5%. **Resultados:** Os corredores com FP apresentaram pior dor e saúde dos pés, bem como diminuição da funcionalidade do tornozelo-pé e dos membros inferiores em relação aos corredores controles, ao retorno a prática de corrida entre os anos de 2021 e 2022 da pandemia da COVID-19. Além disso, os corredores com FP apresentaram uma postura de apoio dos pés mais supinado e com aumento da taxa de sobrecarga plantar sobre antepé e retropé (medial e lateral) quando comparados aos corredores controles. **Conclusão:** Os corredores com fasciite plantar, ao longo de dois anos de períodos de pandemia de COVID-19 e no retorno da prática esportiva, mostraram pior saúde dos pés, redução da funcionalidade do tornozelo-pé e dos membros inferiores, bem como uma postura de apoio dos pés mais supinado e com aumento da taxa de sobrecarga plantar sobre antepé e retropé.

Palavras-chave: Corredores. Fascite Plantar. Sobrecarga. Funcionalidade.

ABSTRACT

Introduction: Plantar fasciitis (PF) is the third most common musculoskeletal injury in runners, which contributes to functional disability in 10-15% of them. Currently, there is speculation about how runners with PF performed in their functional aspects, foot posture and plantar support when returning to sports during the COVID-19 pandemic. **Objective:** To evaluate the physical-functional behavior and pattern of plantar support of the feet upon return to sports practice of runners with and without plantar fasciitis over two years of fluctuating periods of blockade of the COVID-19 pandemic in Brazil. **Design:** prospective cohort study. **Methods:** A total of 40 runners were evaluated and divided into two groups: 20 runners with plantar fasciitis and 20 control runners. Foot pain was assessed using the Visual Analogue Scale. The physical-functional aspects through questionnaires: FFI (Foot Function Index), the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) and the Lower Extremity Functional Scale (LEFS). The foot posture pattern using the Foot Posture Index (FPI) and the distribution of plantar pressure on the feet during walking performed on the pressure platform (Loran, Italy) at a frequency of 100 Hz. *Statistical Analysis:* Group effects were calculated using the independent Student t test, considering a significance level of 5%. **Results:** Runners with PF had worse foot pain and health, as well as decreased ankle-foot and lower limb functionality compared to control runners, upon returning to running between 2021 and 2022 after the COVID pandemic. -19. Furthermore, runners with PF had a more supinated foot support posture and an increased rate of plantar overload on the forefoot and rearfoot (medial and lateral) when compared to control runners. **Conclusion:** Runners with plantar fasciitis, over two years of COVID-19 pandemic periods and upon returning to sports, showed worse foot health, reduced ankle-foot and lower limb functionality, as well as poorer posture. more supinated foot support and with an increased rate of plantar overload on the forefoot and rearfoot.

Keywords: Runners, Plantar Fasciitis. Overload. Function.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características antropométricas entre os grupos de corredores recreacionais..... 23

Tabela 2: Análise do comportamento físico-funcional entre os grupos de corredores com fascite plantar (GFP) e controle (GC) no retorno da prática de corrida durante a pandemia da COVID-19..... 23

Tabela 3: Análise do índice de postura dos pés (FPI-6) entre os grupos de corredores com fascite plantar (GFP) e controle (GC) no retorno da prática de corrida durante a pandemia da COVID-19.....24

Tabela 4: Análise da distribuição da carga plantar entre os grupos de corredores com fascite plantar (GFP) e controle (GC) no retorno da prática de corrida durante a pandemia da COVID-19.....25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma do processo de recrutamento e avaliação dos corredores com fasciite plantar e corredores controle.....	22
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo Geral.....	16
3. CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	17
3.1 Tipo de estudo e Seleção da Amostra.....	17
3.2 Protocolo de avaliação clínica e funcional.....	18
3.3 Protocolo de avaliação índice de postura dos pés e biomecânica do apoio plantar.....	19
3.4 Análise estatística	21
4. RESULTADOS.....	22
5. DISCUSSÃO.....	26
6. CONCLUSÃO.....	30
7. REFERÊNCIAS.....	31
8. ANEXO	40

1. INTRODUÇÃO

A corrida é uma das práticas esportivas mais populares de atividade física em todo o mundo, a qual pode ser explicada por ser um exercício facilmente acessível e barato, pois exige requisitos mínimos de equipamento e estrutura esportiva para a sua prática (Hulteen et al., 2017). De acordo com o relatório mais recente da International Association of Athletics Federation, as corridas de corrida atraíram mais de 107,9 milhões somente em 2019, mostrando que a popularidade da corrida cresceu em aproximadamente 60% na última década (Andersen, 2019), em especial no Brasil, onde estudos mostram a maior aderência para esta prática esportiva (Lopes et al., 2012; Borel et al., 2019; Silva et al., 2023).

Grande parte dessa popularidade se deve aos amplos benefícios que a prática de corrida oferece a saúde, sendo eles: a redução do risco de doenças crônicas (Lavie et al., 2015) e a melhoria da saúde mental [Ghorbani et al., 2014], tornando esta forma de exercício um comportamento de saúde atraente para a população em geral. Além disso, muitos corredores podem optar por treinar em grupos, clubes ou equipes, introduzindo assim, um aspecto social importante à sua prática (Janssen et al., 2020). Apesar de grande benefício a saúde física e mental do corredor, a prática da corrida traz algumas consequências importantes, como as altas taxas de incidência lesões na população de corredores, atingindo cerca de 90% dos que se encontram em prática esportiva, em especial joelho e pés [Ribeiro et al., 2015, Lopes et al., 2012; Kerr et al., 2016; Hollander et al., 2018; Borel et al., 2019], na qual destaca-se a fasciite plantar como uma das mais prevalentes (Lopes et al., 2012; Silva et al., 2023).

A fasciite plantar (FP) afeta cerca de 2 milhões de indivíduos por ano (Pfeffer et al., 1999), 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 (Young et al., 2001; Aldridge, 2004). Estudo estima gastos de \$192 para &376 milhões com a FP nos Estados Unidos (Tong and Furia, 2010), 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) (Hespanhol Junior et al., 2013). 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; perda de produtividade (absenteísmo do trabalho); e custos à saúde (diretos e indiretos) (Hespanhol Junior et al., 2017 e 2016).

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 ífero-medial do calcâneo, mais comumente, próximo à sua inserção no tubérculo medial do calcâneo (Kwong et al., 1988; Campbell-Giovaniello, 1997; Tisdell et al., 1999). 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 (Kwong et al., 1988; Michelson, 1995; Singh et al., 1997; Tisdell et al., 1999; Young et al., 2001). Embora,

em alguns casos, a dor possa persistir durante todo o dia, independente da atividade diária realizada (Aldridge, 2004).

Evidências literárias de décadas passadas (Hicks, 1954; Hicks, 1955) e mais recentes (Cheung et al., 2004; Erdemir et al., 2004; Oatis et al. 2009; Pavan et al., 2011) vem destacando a importância da ação mecânica da fásia 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 (Hicks, 1954).

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 fásia plantar e ativamente pela ação dos músculos plantares intrínsecos do pé e do músculo tibial posterior (Fiolkowski et al., 2003; Headlee et al., 2008; Kitaoka et al., 1997; Mann e Inman, 1964; Wong, 2007). 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 (Cheng et al., 2016; Ryan et al., 2012; Wong, 2007; Headlee et al., 2008; Allen e Gross, 2003; Kibler et al., 1991).

Atualmente, a fraqueza ou atrofia da musculatura intrínseca dos pés nos corredores com FP leva a um desequilíbrio muscular que contribui imensamente para a maiores sobrecargas plantares nas diferentes regiões dos pés (Cheng et al., 2016; Chang et al., 2012; Ryan et al., 2012; Ribeiro et al., 2015) e pior comprometimento funcional da prática esportiva dos corredores acometidos (Allen e Gross, 2003; Kibler et al., 1991). 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 fásia plantar, a qual induz o microtrauma e o processo inflamatório, caracterizando a fase aguda da doença (Schepisis et al., 1991; League, 2008).

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 (Lemont et al., 2003; League, 2008).

De acordo com a literatura, o mecanismo fisiopatológico da FP pode ser desenvolvido por uma série de fatores intrínsecos e extrínsecos (Rome et al., 2001) que resultam no aumento da carga plantar dos indivíduos com FP (Bedi and Love, 1998; Wearing et al., 2003; Wearing et al., 2007). Dentre os fatores intrínsecos relatados, os mais envolvidos na etiologia dessa lesão (Rome et al., 2001) são: a diminuição da dorsiflexão de tornozelo (Warren, 1984; Kibler et al., 1991; Riddle et al., 2003), a fraqueza ou atrofia da musculatura intrínseca sobre a região do retropé (Cheng et al., 2016) ou antepé (Chang et al., 2012; Ryan et al., 2012), o tipo de arco longitudinal medial (Warren and Jones, 1987; Kwong et al., 1988; Krivickas, 1997; Taunton et al., 2002a; Taunton et al., 2002b; Pohl et al., 2009) e a pronação de retropé (Shama et al., 1983; Rome et al., 2001; Taunton et al., 2002a).

Entre as formas de tratamento clínico conservador existentes encontram-se: os medicamentos anti-inflamatório não esteroide (Young 2012, Donley et al. 2007), a injeção de corticoesteróide (Peerbooms et al. 2010, Li et al. 2014), o recurso de ultrassom (Li et al. 2014, Mohseni-Bandpei et al. 2014), o alongamento da fásia

plantar, uma das técnicas da fisioterapia primordial e de grande confirmações científicas positivas para redução da dor e melhor flexibilidade dos pés (DiGiovanni et al. 2003, 2006), a iontoforese (Osborne and Allison 2006) e a terapia de choque (Weil et al. 2002, Greve et al. 2009). No entanto, os tratamentos mecânicos direcionados, especificamente, para redução da sobrecarga plantar, encontram-se: as órteses noturnas para manter a fásia em alongamento (DiGiovanni et al. 2003, 2006, Thomas et al. 2010 e Schwartz e Su 2014), o fortalecimento da musculatura intrínseca dos pés (Kamonseki et al., 2016; Karagounis et al., 2011; Cleland et al., 2009; Smith et al., 2020) 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 (Lynch et al. 1998).

A grande problemática atual, é que durante a pandemia da COVID-19 houve várias diretivas governamentais, os quais incluíram auto-isolamento e/ou confinamentos, a fim de mitigar a propagação ou propagação deste vírus mortal. Estas restrições provocaram diminuições na prática de exercício físico em casa, depois do trabalho e no lazer (Trabelsi et al., 2021; Washif et al., 2023; Silva et al., 2023). Fato este, que resultou em grandes reduções no desempenho físico-funcional devido o confinamento domiciliar do COVID-19 levar para diminuição nos níveis de atividade física (Washif et al., 2023; Silva et al., 2023). Além disso, o confinamento comprometeu as práticas relacionadas com o treino, especialmente em atletas de nível inferior, com reduções na especificidade, intensidade, frequência e duração do treino (Silva et al., 2023).

Estes recorrentes momentos transitórios de períodos de quarentena resultaram em fechamento de academias e instalações de treinamento físico, o que perturbou as normas comunitárias de corrida de longa distância (DeJong et al.,

2021). A pandemia COVID-19 também levou ao cancelamento ou adiamento de muitas corridas, o que inevitavelmente resultou em mudanças no treinamento de atletas competitivos, amadores e recreativos (Silva et al., 2023; Bazett-Jones et al., 2021). De acordo com Silva et al. (2023), dois anos de pandemia de COVID-19 (2021–2022), afetaram negativamente o comportamento dos exercícios devido aos sintomas respiratórios da COVID-19 e à redução da intensidade do treinamento, realizado sem qualquer supervisão profissional ou técnica. Os participantes relataram uso de máscara de tecido ou cirúrgica para prevenção da COVID-19 e aumento da sensação de ansiedade.

Os motivos apontados para a prática de exercício físico foram condicionamento físico, sensação de prazer e perda de peso. No entanto, até o presente momento não há informações disponíveis sobre como a pandemia influenciou os comportamentos físico-funcional da prática de treinamento dos corredores com e sem fasciite plantar no retorno da prática de corrida ao longo do período de pandemia da COVID-19, principalmente no que diz respeito ao volume, intensidade e prática de treino, lesões e motivos para a prática de corrida, bem como do desempenho físico-funcional e padrão de apoio dos pés durante a marcha.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o comportamento de físico-funcional e padrão do apoio plantar dos pés no retorno da prática esportiva de corredores com e sem fasciite plantar ao longo de dois anos de períodos de oscilações de bloqueio da pandemia de COVID-19 no Brasil.

3. CASUÍSTICA E MÉTODOS

3.1 Tipo de estudo e Seleção da Amostra

Esta pesquisa trata-se de um estudo coorte longitudinal prospectivo, no qual foram recrutados corredores recreacionais praticantes de corrida com e sem fasciite plantar, participantes de acessórias de corrida ou clubes esportivos das diferentes regiões da cidade de São Paulo/SP, entre os anos de janeiro de 2021 a dezembro de 2022 (dois anos consecutivos de pandemia de COVID-19). Foram avaliados 40 corredores recreacionais com idade entre 20 e 50 anos, de ambos os gêneros, os quais foram divididos dois grupos: 20 corredores com fasciite plantar (GFP); 20 corredores controle (GC).

The study protocol was reviewed and approved by the Departmental Research Committee of the University Santo Amaro-UNISA (registration number: 4.782.328), in accordance with the Helsinki Declaration and relevant guidelines and regulations. Prior to participation, all participants electronically signed the free and informed consent form, prepared in accordance with resolution 466/12 of the National Health Council.

Os critérios de elegibilidade foram: 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, desordens musculoesqueléticas como: neuropatias, obesidade, artrite reumatóide, tendinite, bursite, espondilite anquilosante e diferença de comprimento de membro inferiores maiores que 1,5 cm.

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 (Ribeiro et al., 2015). Eles apresentavam dor na palpação da fáscia plantar, ao acordar de manhã e ao permanecer na postura em pé ou ao realizar os primeiros passos para se locomover, e, após assumir longos períodos na posição em pé parada, na posição sentada e após atividades físicas (Ribeiro et al., 2022).

3.2 Protocolo de avaliação clínica e funcional

A avaliação clínica foi constituída pelo diagnóstico clínico realizado pelo médico responsável, por meio dos exames de ultrassonografia e/ou ressonância magnética para monitoramento da FP. Na etapa seguinte, foi realizado 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 (Ribeiro et al. 2011). O paciente será questionado em relação a dor sentida para caminhar e correr na última semana.

A avaliação funcional foi composta pela aplicação dos seguintes questionários: o FHSQ-Br (Foot Health Status Questionnaire), o Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) e o Lower Extremity Functional Scale (LEFS).

O FHSQ-Br (Foot Health Status Questionnaire) é um instrumento também já traduzido e validado para a língua portuguesa, que avalia a saúde dos pés. Esse instrumento contém 29 questões divididas em três sessões. A sessão I avalia saúde

dos pés, subdividida em quatro domínios: dor nos pés, função, uso de calçado e saúde geral do pé. A sessão II avalia estado geral de saúde subdividida em quatro domínios: saúde geral, atividade física, capacidade social e vigor. A sessão III contém dados demográficos gerais do paciente. O cálculo do escore é obtido através de um software específico. As pontuações variam de zero a cem, sendo pior e melhor condição respectivamente (Ferreira et al. 2008).

O Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) é um instrumento validado para a língua portuguesa (Moreira et al., 2016), 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.

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 (Santos et al., 2017).

3.3 Protocolo de avaliação índice de postura dos pés e biomecânica do apoio plantar

A Previamente à aquisição da pressão plantar, a postura dos pés foi verificada estaticamente através da ferramenta clínica FPI-6 para quantificar o grau em que o

pé pode ser considerado supinado (-1 a -5), pronado (+6 a +10), ou normal (0 a +5). Cada pé foi avaliado e classificado como supinado, normal ou pronado pela soma dos critérios FPI-6 (Ribeiro et al., 2022).

Para a avaliação biomecânica da distribuição da pressão plantar durante a marcha foi utilizada a mesma plataforma de pressão (Loran®, Itália). Faz parte do equipamento, sensores resistivos de sensores de pressão, distribuídos homogeneamente. A plataforma foi conectada a um notebook de mesa para transmissão dos dados que serão coletados à uma frequência 100Hz. Os corredores realizarão o andar em uma cadência pré-estabelecida.

Para assegurar que os mesmos permanecem na mesma cadência, as aquisições da pressão plantar foram 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 2 tentativas (Ribeiro et al. 2015; Ribeiro et al., 2022).

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) nas 3 regiões do pé; 2) Pressão Média Máxima: representa o valor médio da pressão máxima (expressa em kPa) nas 3 regiões do pé; 3) Área de contato do pé: representa a área em que os sensores foram ativados (pressionados) em cada passo (expressa em cm²). Todas as variáveis da pressão plantar foram analisadas em 3 áreas plantares. Para isso, o pé será dividido em três

áreas: retropé (30% do comprimento do pé), mediopé (30% do comprimento do pé) e antepé e dedos (40% do comprimento do pé) (Ribeiro et al., 2022).

3.4 Análise Estatística

O tamanho amostral necessário ($n=30$) 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. Para os efeitos comparativos de grupos (fascite plantar e controle), foi aplicado o teste t Student independente para verificar as diferenças significantes. Para todas as análises, considerou-se um nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS

Um total de 30 corredores participaram e completaram todo processo de avaliação, sendo que 10 corredores não aderiram aos critérios de inclusão e foram excluídos da participação, conforme apresentado na figura 1.

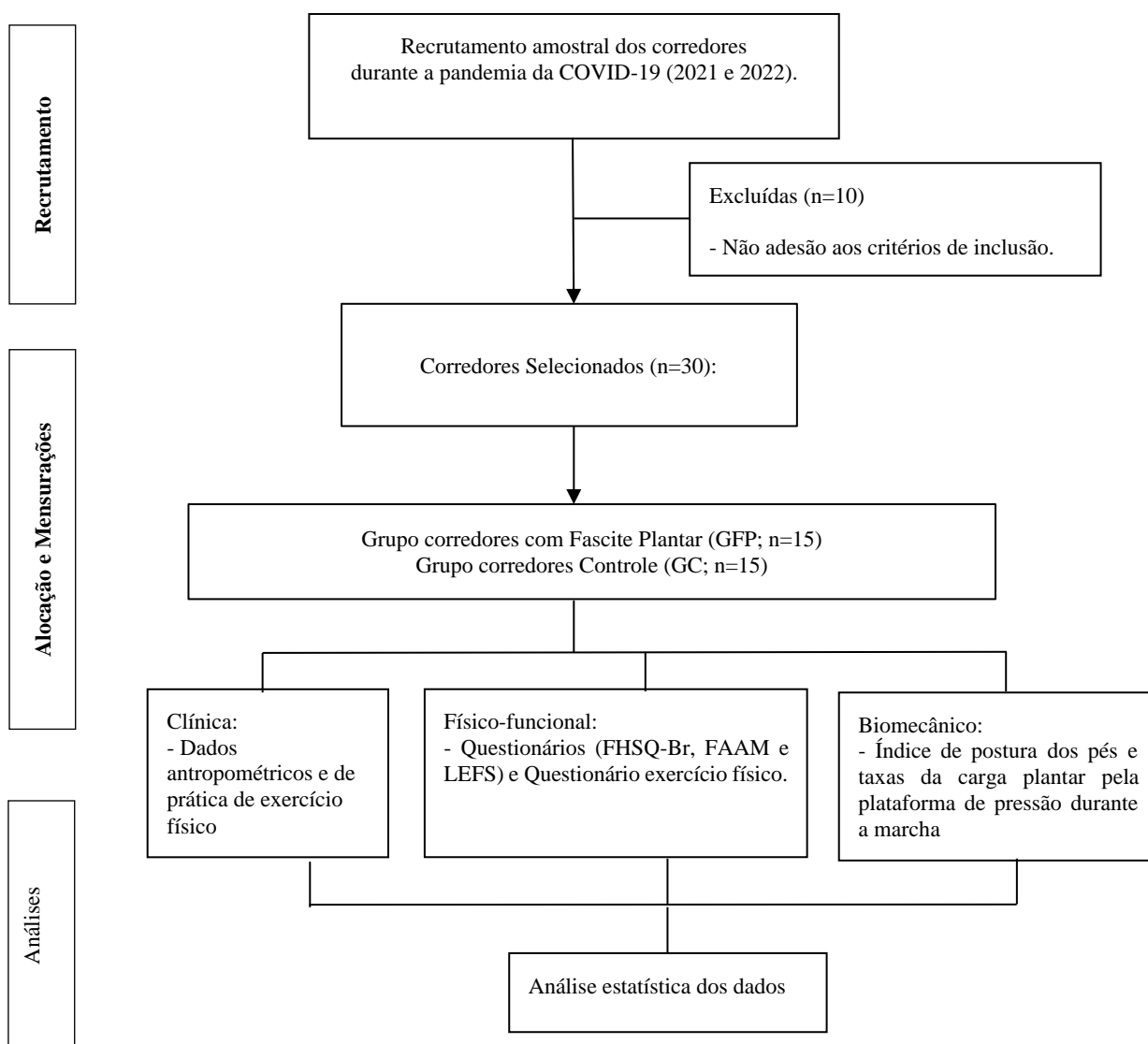


Figura 1 – Fluxograma do processo de recrutamento e avaliação dos corredores com fasciite plantar e corredores controle.

Na tabela 1, pode-se observar que os corredores com fasciite plantar e controle não apresentaram diferenças estatísticas para as características antropométricas avaliadas (tabela 1).

Tabela 1: Características antropométricas entre os grupos de corredores recreacionais.

Characteristics	Grupo corredores com fasciite plantar (GF)	Grupo de corredores controle (GC)	p
Idade (anos)	45,0±5.6	44,4±7.2	0,166
Sexo	20,0% (F); 80,0% (M)	30,5% (F); 65,0% (M)	-
Massa corporal (kg)	75,9±10,3	73,5±7,5	0,143
Índice de Massa Coporal (kg/m ²)	24,8±2,2	24,0±1,6	0,321
Altura (cm)	1,6±0,3	1,7±0,2	0,401
Dor (cm)	8,4±2,5	-	-

* Teste Student t entre os grupos (GFP e GC), considerando diferenças estatísticas $p < 0.05$.

Na tabela 2 observa-se que a saúde dos pés (FHSQ-Br), a funcionalidade do tornozelo e pé (FAAM) e a funcionalidade dos membros inferiores (LEFS) apresentaram-se diminuídas no grupo de corredores com fasciite plantar (GFP) em relação aos corredores controle (GC) no período de retorno a prática de corrida.

Estes achados revelam que o comportamento físico-funcional dos corredores com fasciite plantar encontram-se com significativa limitação para o retorno da prática de corrida entre os anos de 2021 e 2022 da pandemia da COVID-19.

Tabela 2 - Análise do comportamento físico-funcional entre os grupos de corredores com fascite plantar (GFP) e controle (GC) no retorno da prática de corrida durante a pandemia da COVID-19.

Comportamento físico-funcional	Grupo de corredores com fascite plantar (GFP)	Grupo de corredores controle (GC)	p
Foot Health Status Questionnaire (FHSQ-Br)	0,58±0,22	0,86±0,31	0,003*
Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)	0,68±0,13	0,93±0,15	<0,001*
Lower Extremity Functional Scale (LEFS).	65,91±11,32	85,32±4,34	0,001*

* * Teste Student t entre os grupos (GFP e GC), considerando diferenças estatísticas $p < 0.05$.

Na **tabela 3** observa-se que o índice de postura dos pés mostrou-se comum apoio mais supinado para o grupo de corredores com fascite plantar (GFP) em relação aos corredores controle (GC) que apresentou um padrão de apoio neutro para o retorno da prática de corrida entre os anos de 2021 e 2022 da pandemia da COVID-19.

Tabela 3 - Análise do índice de postura dos pés (FPI-6) entre os grupos de corredores com fascite plantar (GFP) e controle (GC) no retorno da prática de corrida durante a pandemia da COVID-19.

Índice de Postura dos Pés (FPI-6)	Grupo de corredores com fascite plantar (GFP)	Grupo de corredores controle (GC)	p
Pé direito (escore)	-2,5±1,4	3,0±1,2	0,001*
Pé esquerdo (escore)	-1,7±0,9	2,6±0,7	0,014*

* Teste Student t entre os grupos (GFP e GC), considerando diferenças estatísticas $p < 0.05$.

Os corredores com fascite plantar COVID-19 apresentaram aumento da taxa de carga plantar (pico de pressão e força máxima) sobre o antepé e retropé medial

e lateral quando comparado aos corredores controles. Porém, o apoio do mediopé não se mostrou diferente na taxa de carga plantar entre os grupos de corredores com fascite plantar e controle.

Em relação a área de contato, pode-se observar que não houve diferenças para nenhuma das áreas dos pés entre os grupos de corredores comparados, conforme apresentado na tabela 4.

Tabela 4 – Análise da distribuição da carga plantar entre os grupos de corredores com fascite plantar (GFP) e controle (GC) no retorno da prática de corrida durante a pandemia da COVID-19.

Variáveis Biomecânicas	Regiões dos Pés	Grupo de corredores com fascite plantar (GFP)	Grupo de corredores controle (GC)	p
Área de Contato (cm ²)	Antepé	11,1±2,0	10,9±0,9	0,617
	Mediopé	10,5±8,7	14,2±9,2	0,672
	Retropé medial	21,5±3,7	20,9±2,9	0,549
	Retropé lateral	22,6±3,9	22,0±2,7	0,513
Pico de Pressão (KPa)	Antepé	348,6±43,8	313,2±55,0	0,013*
	Mediopé	120,6±66,4	106,2±41,5	0,273
	Retropé medial	350,9±64,0	334,0±85,8	0,041*
	Retropé lateral	341,8±66,6	322,4±88,8	0,040*
Força Máxima (N/BW)	Antepé	17,8±4,0	15,8±2,8	0,038*
	Mediopé	8,0±3,6	6,2±4,2	0,447
	Retropé medial	36,6±9,7	34,6±10,1	0,037*
	Retropé lateral	38,2±9,9	35,2±11,2	0,035*

*Teste t Student, dependente, diferenças significantes p<0.05.

5. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como propósito avaliar o comportamento físico-funcional e o padrão do apoio plantar dos pés no retorno da prática esportiva de corredores com e sem fasciite plantar ao longo de dois anos de períodos de oscilações de bloqueio da pandemia de COVID-19 no Brasil. Os principais resultados mostraram que dor intensa e pior saúde dos pés, bem como redução da funcionalidade do tornozelo-pé e dos membros inferiores no grupo de corredores com fasciite plantar em relação aos corredores controles no retorno a prática de corrida entre os anos de 2021 e 2022 da pandemia da COVID-19. Além disso, os corredores com fasciite plantar apresentaram uma postura de apoio dos pés mais supinado e com aumento da taxa de sobrecarga plantar sobre antepé e retropé (medial e lateral).

De acordo com as evidências científicas recentes, alguns fatores de risco são primordiais para o desenvolvimento e progressão da fasciite plantar, sendo eles: o aumento da amplitude de movimento do tornozelo, o índice de massa corporal, o tipo de apoio plantar (Kelly et al., 2022; Ribeiro et al., 2022, Pazhooman et al., 2023), a taxa de sobrecarga sobre a superfície plantar dos pés e a redução da estabilidade dinâmica de apoio do mediopé (Ribeiro et al., 2011; Ribeiro et al., 2015; Kelly et al., 2022; Pazhooman et al., 2023). Fatores estes, de grande impacto para as limitações funcionais dos pés dos corredores com fasciite plantar (Ribeiro et al., 2015; Ribeiro et al., 2022).

Sabendo-se que a mobilidade articular do tornozelo e a funcionalidade são fatores de risco importante para a progressão da fasciite plantar, procurou-se compreender estes aspectos no retorno a prática de corrida em período da

pandemia da COVID-19 (2021-2022) dos corredores com fasciite plantar. Os resultados revelaram uma piora na saúde dos pés e uma significativa redução da funcionalidade do tornozelo-pé, bem como dos membros inferiores como um todo, favorecendo, grandemente, a progressão da doença, visto as limitações funcionais presentes.

Estudo recente realizado por Jafarnehadgero et al. (2022) mostraram que a COVID-19 resultou em mudanças no desempenho físico de corredoras após diagnóstico da COVID-19. As principais mudanças foram a presença de fadiga muscular associada as alterações funcionais direcionadas para a redução da velocidade do andar e um apoio plantar reduzido no mediopé, o qual resultou em uma redução e dificuldade na realização da fase de propulsão durante a marcha. Apesar do presente estudo não ter avaliado a fadiga muscular dos pés, tivemos o cuidado de compreender a funcionalidade dos pés, tornozelo e membros inferiores (quadril, joelho, tornozelo e pé) comprometendo o desempenho físico do corredor para o retorno da prática esportiva. Fato este, que destaca a primordial atenção dos profissionais de saúde, médico e fisioterapeuta, para direcionar a importância de estratégias de reabilitação com exercícios para os corredores com fasciite plantar em tempos de pandemia da COVID-19, como forma de minimizar a progressão da doença e o surgimento de outras lesões associadas no retorno da prática de corrida.

Além do comprometimento funcional dos corredores com fasciite plantar, também se observou um apoio mais supinado dos pés associado a um aumento das taxas de sobrecarga plantar sobre as regiões do antepé e retropé (medial e lateral.) De acordo com evidência recente realizada por Pazhooman et al., (2023), corredores com fasciite plantar tendem a apresentar um apoio plantar inadequado, pronado ou supinado, o qual resulta em uma tensão insuficiente da fásia plantar durante a fase

de apoio da marcha levando a sua degeneração tecidual, gerando assim, uma redução da estabilidade durante o apoio plantar que dificultando a fase de propulsão durante o andar, e, posteriormente o depósito de cálcio sobre a tuberosidade medial do calcâneo formando o esporão de calcâneo (Ribeiro et al., 2022).

Outros estudos também revelam que corredores com fasciite plantar apresentam um apoio plantar mais supinado e um aumento da sobrecarga plantar sobre a área do retropé, levando a redução da função mecânica da fásia plantar que resulta em maiores forças tensionais sobre os pés (Ribeiro et al., 2022, Ribeiro et al., 2015, Ribeiro et al., 2011). Os achados deste estudo mostraram que o padrão de sobrecarga plantar dos corredores com fasciite plantar aumentou no período de pandemia da COVID-19, com aumento das taxas de sobrecarga tanto sobre a região do retropé como do antepé associada a grande limitação funcional dos membros inferiores, fato este, que ressalta a importância de estratégias de intervenção de forma imediata, previamente, ao retorno da prática de corrida.

Diante do contexto, a relevância clínica do presente estudo foi compreender a biomecânica da taxa de carga plantar sobre a superfície de apoio dos pés associado a postura do apoio plantar e a funcionalidade dos pés, tornozelo e membros inferiores de corredores com fasciite plantar no retorno a prática de corrida no período da pandemia da COVID-19, e, os resultados mostraram que os corredores com fasciite plantar apresentavam uma redução do desempenho físico-funcional importante com aumento das taxas de carga plantar sobre o retropé e antepé, mostrando total despreparo físico-funcional para o retorno da prática de corrida.

Segundo Souza et al., (2022), a pandemia da COVID-19 tem influenciado de forma negativa a forma de treino, sendo a prática esportiva realizada sem monitoramento de um profissional de saúde ou técnico responsável para

monitoramento do treino, destacando a ausência de preparo físico-funcional com exercícios durante a pandemia da COVID-19, mesmo realizando a atividade física neste período. Pontos estes, os quais explicitam a importância de um programa de intervenção com exercícios para o retorno da prática de corrida dos corredores com fasciite plantar, em especial o retreinamento da marcha com feedback visual, o qual já vem sendo efetivo e comprovado por meio de ensaio clínico, para corredores sem lesão, na correção do apoio plantar inadequado (pronado ou supinado) e na redução das taxas de sobrecarga plantar (Neto et al., 2022). Apesar deste estudo ter um delineamento de coorte prospectivo, ele fornece uma base para compreender aspectos físico-funcionais e biomecânicos da carga plantar durante a marcha de corredores com fasciite plantar, em período de pandemia da COVID-19, os quais favorecem e direcionam aos pontos de maior impacto para estratégias corretivas durante o retreinamento da marcha na esteira.

A limitação deste estudo foi a falta de monitoramento dos corredores, antes do período de pandemia da COVID-19, para efeito comparativo dos dados. Porém, tivemos a preocupação de compreender as suas características físico-funcional e padrão biomecânico das taxas de sobrecarga plantar durante a marcha, no período de dois anos da pandemia da COVID-19 em comparação com corredores controle, para o retorno da prática de exercício físico, como a corrida.

6. CONCLUSÃO

Os corredores com fasciite plantar, ao longo de dois anos de períodos de pandemia de COVID-19 e no retorno da prática esportiva, mostraram uma pior saúde dos pés, uma redução da funcionalidade do tornozelo e pé e dos membros inferiores, bem como uma postura de apoio dos pés mais supinado e com aumento da taxa de sobrecarga plantar sobre antepé e retropé.

7. REFERÊNCIAS

1. Aldridge T. Diagnosing heel pain in adults. *Am Fam Phys.* 2004;70(2): 332-8.
2. Allen, R. H., & Gross, M. T. (2003). Toe flexors strength and passive extension range of motion of the first metatarsophalangeal joint in individuals with plantar fasciitis. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 33(8), 468-478.
3. Alvarez-Nemegyei J and Canoso JJ. Heel pain: diagnosis and treatment, step by step. *Cleve Clin J Med* 2006;73(5): 465-71.
4. Bazett-Jones, D. M., Garcia, M. C., Taylor-Haas, J. A., Long, J. T., Rauh, M. J., Paterno, M. V., & Ford, K. R. (2021). Changes in motivation, socialization, wellness and mental health in youth long-distance runners during COVID-19 social distancing restrictions. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 696264.
5. Bedi HS and Love BR. Differences in impulse distribution in patients with plantar fasciitis. *Foot Ankle Int* 1998;19(3): 153-6.
6. Borel, W. P., Elias, J., Diz, J. B. M., Moreira, P. F., Veras, P. M., Catharino, L. L., ... & Felício, D. C. (2019). Prevalência de lesões em corredores de rua amadores brasileiros: metanálise. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 25, 161-167.
7. Campbell-Giovaniello KJ. Clinical snapshot: plantar fasciitis. *American Journal of Nursing* 1997;97(9): 38-39.
8. Chang, R., Kent-Braun, J. A., & Hamill, J. (2012). Use of MRI for volume estimation of tibialis posterior and plantar intrinsic foot muscles in healthy and chronic plantar fasciitis limbs. *Clinical Biomechanics*, 27(5), 500-505.
9. Cheng, Z., Wu, W., Hu, P., & Wang, M. (2016). Distally based saphenous nerve-greater saphenous venofasciocutaneous flap for reconstruction of soft tissue defects in distal lower leg. *Annals of Plastic Surgery*, 77(1), 102-105.
10. Cheung JT, Zhang M and An KN. Effects of plantar fascia stiffness on the biomechanical responses of the ankle-foot complex. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2004;19(8): 839-46.
11. Cleland, J. A., Abbott, J. H., Kidd, M. O., Stockwell, S., Cheney, S., Gerrard, D. F., & Flynn, T. W. (2009). Manual physical therapy and exercise versus electrophysical agents and exercise in the management of plantar heel pain: a multicenter randomized clinical trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39(8), 573-585.
12. Cole C, Seto C and Gazewood J. Plantar fasciitis: evidence-based review of diagnosis and therapy. *Am Fam Physician* 2005;72(11): 2237-42.
13. 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 Feb 1;31(2):165-173. doi: 10.1123/jsr.2021-0091.
14. DeJong, A. F., Fish, P. N., & Hertel, J. (2021). Running behaviors, motivations, and injury risk during the COVID-19 pandemic: A survey of 1147 runners. *PloS one*, 16(2), e0246300.

15. 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
16. 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.
17. Diss CE. The reliability of kinetic and kinematic variables used to analyse normal running gait. *Gait Posture*. 2001; 14(2):98-103.
18. 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.
19. 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 Apr;52(4):192-A5. doi: 10.2519/jospt.2022.10585.
20. Erdemir A, Hamel AJ, Fauth AR, Piazza SJ and Sharkey NA. Dynamic loading of the plantar aponeurosis in walking. *Journal of Bone Joint Surgery America* 2004;86A:546-552.
21. 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.
22. Ferreira AFB, Laurindo IMM, Rodrigues PT, Ferraz MB, Kowalski SC, Tanaka C. Brazilian version of the foot health status questionnaire (FHSQ-BR): cross-cultural adaptation and evaluation of measurement properties. *Clinics*. 2008;63(5):595-600
23. Fiolkowski, P., Brunt, D., Bishop, M., Woo, R., & Horodyski, M. (2003). Intrinsic pedal musculature support of the medial longitudinal arch: an electromyography study. *The Journal of foot and ankle surgery*, 42(6), 327-333.
24. Giddings VL, Beaupre GS, Whalen RT and Carter DR. Calcaneal loading during walking and running. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(3): 627-34.
25. Gill LH. Plantar fasciitis: diagnosis and conservative management *J Am Acad Orthop Surg* 1997;5: 109-117.
26. Ghorbani, F., Heidaramoghadam, R., Karami, M., Fathi, K., Minasian, V., & Bahram, M. E. (2014). The effect of six-week aerobic training program on cardiovascular fitness, body composition and mental health among female students. *Journal of research in health sciences*, 14(4), 264-267.
27. Greve JM, Grecco MV, Santos PR. Comparison of radial shock wave and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clinics*.

- 2009;64(2):97- 103.
28. Headlee, D. L., Leonard, J. L., Hart, J. M., Ingersoll, C. D., & Hertel, J. (2008). Fatigue of the plantar intrinsic foot muscles increases navicular drop. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 18(3), 420-425.
 29. Hespanhol Junior, L. C., Costa, L. O., Carvalho, A. C., & Lopes, A. D. (2012). Perfil das características do treinamento e associação com lesões musculoesqueléticas prévias em corredores recreacionais: um estudo transversal. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 16, 46-53.
 30. Hespanhol Junior, L. C., Van Mechelen, W., Postuma, E., & Verhagen, E. (2016). Health and economic burden of running-related injuries in runners training for an event: A prospective cohort study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 26(9), 1091-1099.
 31. Hespanhol Junior, L. C., Van Mechelen, W., & Verhagen, E. (2017). Health and economic burden of running-related injuries in Dutch trailrunners: a prospective cohort study. *Sports Medicine*, 47, 367-377.
 32. Hicks J. The foot as a support. *Acta Anat* 1955;25: 34-45.
 33. Hicks JH. The mechanics of the foot. II. The plantar aponeurosis and the arch. *J Anat* 1954;88(1): 25-30.
 34. Hochberg MC, Altman RD, Brandt KD, Clark BM, Dieppe PA, Griffin MR *et al.* Guidelines for the medical management of osteoarthritis. Part II. Osteoarthritis of the knee. American College of Rheumatology. *Arthritis Rheum.* 1995; 38(11):1541-6.
 35. Hollander, K., Wellmann, K., Zu Eulenburg, C., Braumann, K. M., Junge, A., & Zech, A. (2018). Epidemiology of injuries in outdoor and indoor hockey players over one season: a prospective cohort study. *British journal of sports medicine*, 52(17), 1091-1096.
 36. Hulteen, R. M., Smith, J. J., Morgan, P. J., Barnett, L. M., Hallal, P. C., Colyvas, K., & Lubans, D. R. (2017). Global participation in sport and leisure-time physical activities: A systematic review and meta-analysis. *Preventive medicine*, 95, 14-25.
 37. Imamura M, Imamura S, Carvalho AE, Mazagao RA, Cassius DA and AA F. Plantarfasciitis: a new treatment approach. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2003;84(9): E4.
 38. Irving DB, Cook JL and Menz HB. Factors associated with chronic plantar heel pain: a systematic review. *J Sci Med Sport* 2006;9(1-2): 11-22.
 39. Jafarnehadgero, A. A., Hamlabadi, M. P., Sajedi, H., & Granacher, U. (2022). Recreational runners who recovered from COVID-19 show different running kinetics and muscle activities compared with healthy controls. *Gait & Posture*, 91, 260-265.
 40. Janssen, L. H., Kullberg, M. L. J., Verkuil, B., van Zwieten, N., Wever, M. C., van Houtum, L. A., ... & Elzinga, B. M. (2020). Does the COVID-19 pandemic impact parents' and adolescents' well-being? An EMA-study on daily affect and parenting. *PloS one*, 15(10), e0240962.
 41. Kadaba MP, Ramakrishnan HK, Wootten ME. Measurement of lower

- extremity kinematics during level walking. *J Orthop Res.* 1990; 8(3):383-92.
42. Kamonseki, D. H., Gonçalves, G. A., Liu, C. Y., & Júnior, I. L. (2016). 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. *Manual therapy*, 23, 76-82.
 43. Kane D, Greaney T, Shanahan M, Duffy G, Bresnihan B, Gibney R, *et al.* The role of ultrasonography in the diagnosis and management of idiopathic plantar fasciitis. *Rheumatology* 2001;40: 1002-1008.
 44. Karagounis, P., Tsironi, M., Prionas, G., Tsiganos, G., & Baltopoulos, P. (2011). Treatment of plantar fasciitis in recreational athletes: two different therapeutic protocols. *Foot & ankle specialist*, 4(4), 226-234.
 45. Kaya BK. Plantar fasciitis in athletes. *J Sport Rehabil* 1996;5: 305-320.
 46. Kelly, S. (2021). Injury and illness in elite athletics: a prospecti...
 47. Kerr, Z. Y., Zuckerman, S. L., Wasserman, E. B., Covassin, T., Djoko, A., & Dompier, T. P. (2016). Concussion symptoms and return to play time in youth, high school, and college American football athletes. *JAMA pediatrics*, 170(7), 647-653.
 48. Khan MN, Jacobs BC, Ashbaugh S. Considerations in Footwear and Orthotics. *Prim Care Clin Office Pract.* 2013; 40: 1001-1012.
 49. 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.
 50. Kitaoka, H. B., Ping Luo, Z., & An, K. N. (1997). Three-dimensional analysis of normal ankle and foot mobility. *The American journal of sports medicine*, 25(2), 238-242.
 51. Krivickas L. Anatomical factors associated with overuse sports injuries. *Sports Medicine* 1997;24(2): 132-146.
 52. Kwong PK, Kay D, Voner RT and White MW. Plantar fasciitis. Mechanics and pathomechanics of treatment. *Clin Sports Med* 1988;7(1): 119-26.
 53. Landorf KB, Keenan AM, Herbert RD. Effectiveness of foot orthoses to treatment plantar fasciitis: a randomized trial. *Arch Intern Med* 2006;166:1305-1310.
 54. Landorf KB, Menz HK. Plantar heel pain and fasciitis. *Clinical Evidence* 2008;2(111): 1-18.
 55. Lavie, C. J., McAuley, P. A., Church, T. S., Milani, R. V., & Blair, S. N. (2014). Obesity and cardiovascular diseases: implications regarding fitness, fatness, and severity in the obesity paradox. *Journal of the American College of Cardiology*, 63(14), 1345-1354.
 56. League AC. Current concepts review: plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2008;29(3):358-66.
 57. Lemont H, Ammirati KM and Usen N. A Degenerative Process (Fasciosis) Without Inflammation. *JAPMA* 2003;93(3): 234-237.
 58. 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.

59. Lieberman DE, Venkadesan M, Werbel WA, Daoud AI, D'Andrea S, Davis IS *et al.* Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature*. 2010; 463(7280):531-5.
60. Lopes, A. D., Hespanhol Junior, L. C., Yeung, S. S., & Pena Costa, L. O. (2012). What are the main running-related musculoskeletal injuries?. *Sports medicine*, 42(10).
61. López AMD, Carrasco PG. Effectiveness of Different Physical Therapy in Conservative Treatment of Plantar Fasciitis. Systematic Review. *Rev Esp Salud Pública*. 2014; 88:157-178.
62. Lynch DM, Goforth WP, Martin JE, et al. Conservative treatment of plantar fasciitis. A prospective study. *J Am Podiatr Assoc* 1998;88:375–380.
63. Lysholm J and Wiklander J. Injuries to runners. *Am J Sports Med* 1987;15(2): 168-171.
64. Mann, R. O. G. E. R., & INMAN, V. T. (1964). Phasic activity of intrinsic muscles of the foot. *JBJS*, 46(3), 469-481.
65. Martin J, Hosch J, Goforth W, et al. Mechanical treatment of plantar fasciitis. A prospective study. *J Am Podiatr Med Assoc* 2001;91:55–62.
66. McPoil TG, Martin RL, Cornwall MW, Wukich DK, Irrgang JJ and Godges JJ. Heel pain--plantar fasciitis: clinical practice guidelines linked to the international classification of function, disability, and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38(4): A1-A18.
67. Michelson JD. Heel pain: when is it plantar fasciitis? *J Musculoskelet Med* 1995;12: 22-26.
68. 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 Nov 2;186(11-12):e1077-e1087. doi: 10.1093/milmed/usaa383.
69. Mohseni-Bandpei MA, Nakhaee M, Mousavi EM, Shakourirad A, Safari MR, Kashani R. Application of ultrasound in the assessment of plantar fascia in patients with plantar fasciitis: a systematic review. *Ultrasound in Med Biol*. 2014;40(8):1737–1754.
70. Moreira, T. S., Magalhães, L. D. C., Silva, R. D., Martin, R. L., & Resende, M. A. D. (2016). Translation, cross-cultural adaptation and validity of the Brazilian version of the Foot and Ankle Ability Measure questionnaire. *Disability and Rehabilitation*, 38(25), 2479-2490.
71. Oatis CA. *Kinesiology: The mechanics and pathomechanics of human movement*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p. 807–837.
72. Oliveira LM, Alves CM, Mizuzaki J, Natour J. Adaptação e validação para a língua portuguesa do ‘The Foot Function Index’. *Ver Brás Reum Suppl* 2002;42:S58.
73. Osborne HR, Allison GT. Treatment of plantar fasciitis by lowdye taping and

- iontophoresis: short term results of a double blinded, randomised, placebo controlled clinical trial of dexamethasone and acetic acid. *Br J Sports Med.* 2006;40(6):545.
74. Pavan PG, Stecco C, Darwish S, Natali AN and R. DC. Investigation of the mechanical properties of the plantar aponeurosis. *Surg Radiol Anat.* 2011;33(10):905-11.
 75. Pazhooman, H., Alamri, M. S., Pomeroy, R. L., & Cobb, S. C. (2023). Foot kinematics in runners with plantar heel pain during running gait. *Gait & Posture*, 104, 15-21.
 76. 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.
 77. 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;20:214–221.
 78. Pohl MB, Hamil J and I.S. D. Biomechanical and anatomic factors associated with a history of plantar fasciitis in female runners. *Clin J Sport Med* 2009;19(5): 372-376.
 79. 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. PMID: 35964021; PMCID: PMC9375309.
 80. Ribeiro, A. P., João, S. M. A., Dinato, R. C., Tessutti, V. D., & Sacco, I. C. N. (2015). Dynamic patterns of forces and loading rate in runners with unilateral plantar fasciitis: a cross-sectional study. *PLoS One*, 10(9), e0136971.
 81. 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.
 82. Riddle DL, Pulisic M, Pidcoe P and Johnson RE. Risk factors for Plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A(5): 872-7.
 83. Rome K. Anthropometric and biomechanical risk factors in the development of plantar heel pain: a review of the literature. *Phys Ther Rev.* 1997;2(3): 123-134.
 84. Rome, K., Wall, E., Howe, T., & Haslock, I. (2001). Generalised joint hypermobility: a poor predictor of plantar fasciitis in athletes. *Br J Podiatr*, 4(2), 45-48.
 85. Roos E, Engstrom M, Soderberg B. Foot orthoses for the treatment of plantar fasciitis. *Foot Ankle Int* 2006;27:606–611.
 86. Roxas M. Plantar fasciitis: diagnosis and therapeutic consideration. *Alternative Medicine Review.* 2005;10(2): 83-93.
 87. Ryan, M., Elashi, M., Newsham-West, R., & Taunton, J. (2014). Examining injury risk and pain perception in runners using minimalist footwear. *British*

- Journal of Sports Medicine, 48(16), 1257-1262.
88. Santa-Coloma E, Khoury MA. Medicina basada en la evidencia: evidencia en el manejo no quirúrgico de la fascitis plantar. *Rev Asoc Argent Traumatol Deporte*. 2011;18(2):81-89.
 89. Santos, J. P. M., Silva, R. A. D., Fernandes, M. T. P., Poli-Frederico, R. C., Santos, D. C., Andraus, R. A., ... & Fernandes, K. B. (2017). Uso do questionário Lower Extremity Functional Scale (LEFS-Brasil) em comparação com o Índice Algofuncional de Lequesne para definição de gravidade na osteoartrite de joelho e quadril. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 57, 274-277.
 90. 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.
 91. Schwartz EN, Su J. Plantar Fasciitis: A Concise Review. *Perm J*. 2014 Winter; 18(1):e105-e107.
 92. da Silva, L. G. O., de Souza, T. S., Silva, C. R., Freua, F. F., da Silva, L. B. M., Juliano, Y., ... & Ribeiro, A. P. (2023). 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 Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 94.
 93. 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. PMID: 6841882.
 94. Singh D, Angel J, Bentley G and Trevino SG. Fortnightly review. Plantar fasciitis. *Bmj* 1997;315(7101): 172-5.
 95. Smith, O. J., Leigh, R., Kanapathy, M., Macneal, P., Jell, G., Hachach-Haram, N., ... & Mosahebi, A. (2020). Fat grafting and platelet-rich plasma for the treatment of diabetic foot ulcers: a feasibility-randomised controlled trial. *International Wound Journal*, 17(6), 1578-1594.
 96. Sousa, E. L. D., Gaído, S. B., Sousa, R. A. D., Cardoso, O. D. O., Matos Neto, E. M. D., Menezes Júnior, J. M. P. D., ... & Aguiar, B. G. A. (2022). Perfil de internações e óbitos hospitalares por síndrome respiratória aguda grave causada por COVID-19 no Piauí: estudo descritivo, 2020-2021. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 31, e2021836.
 97. 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.
 98. 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.
 99. 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.
100. Tisdell CL, Donley BG and Sferra JJ. Diagnosing and treating plantar fasciitis: a conservative approach to plantar heel pain. *Cleve Clin J Med* 1999;66(4): 231-5.
 101. Tong, K. B., & Furia, J. (2010). Economic burden of plantar fasciitis treatment in the United States. *Phys Ther*, 8(11).
 102. Trabelsi, K., Ammar, A., Masmoudi, L., Boukhris, O., Chtourou, H., Bouaziz, B., ... & ECLB-COVID19 Consortium. (2021). Sleep quality and physical activity as predictors of mental wellbeing variance in older adults during COVID-19 lockdown: ECLB COVID-19 international online survey. *International journal of environmental research and public health*, 18(8), 4329.
 103. Trombini-Souza F, Fuller R, Matias A, Yokoto M, Butugan M, Goldenstein-Schainberg C, *et al.* Effectiveness of a long-term use of minimalist footwear versus habitual shoes on pain, function and mechanical loads in knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disord.*, 2012;13(1):121.
 104. Trombini-Souza F, Kimura A, Ribeiro AP, Butugan M, Akashi P, Passaro A, *et al.* Inexpensive footwear decrease joint loading in elderly women with knee osteoarthritis. *Gait Posture*, 2011;34(1):126-30.
 105. Washif, J. A., Kok, L. Y., James, C., Beaven, C. M., Farooq, A., Pyne, D. B., & Chamari, K. (2023). Athlete level, sport-type, and gender influences on training, mental health, and sleep during the early COVID-19 lockdown in Malaysia. *Frontiers in Physiology*, 13, 2765.
 106. Warren BL and Jones CJ. Predicting plantar fasciitis in runners. *Med Sci Sports Exerc* 1987;19(1): 71-3.
 107. Warren BL. Anatomical factors associated with predicting plantar fasciitis in long-distance runners. *Med Sci Sports Exerc* 1984;16(1): 60-3.
 108. 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.
 109. 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.
 110. Weil Jr, L. S., Roukis, T. S., Weil Sr, L. S., & Borrelli, A. H. (2002). Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic plantar fasciitis: indications, protocol, intermediate results, and a comparison of results to fasciotomy. *The Journal of foot and ankle surgery*, 41(3), 166-172.
 111. Wong, Y. S. (2007). Influence of the abductor hallucis muscle on the medial arch of the foot: a kinematic and anatomical cadaver study. *Foot & ankle international*, 28(5), 617-620.
 112. 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. PMID: 32012958; PMCID: PMC7036986.

113. Young, C. (2012). Plantar fasciitis. *Annals of internal medicine*, 156(1), ITC1-1.
114. Young, F., Stuart, S., McNicol, R., Morris, R., Downs, C., Coleman, M., ... & Godfrey, A. (2023). Bespoke fuzzy logic design to automate a better understanding of running gait analysis. *Ieee Journal of Biomedical and Health Informatics*, 27(5), 2178-2185. <https://doi.org/10.1109/jbhi.2022.3189594>
115. Young, W., & Elliott, S. (2001). Acute effects of static stretching, proprioceptive neuromuscular facilitation stretching, and maximum voluntary contractions on explosive force production and jumping performance. *Research quarterly for exercise and sport*, 72(3), 273-279.

ANEXO

Aprovação do Comitê de Ética - CEP / UNISA

UNIVERSIDADE DE SANTO
AMARO - UNISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: - Verificar a morfologia da musculatura intrínseca dos pés e seus aspectos clínicos e funcionais de corredores com fasciite plantar com e sem histórico da COVID-19.

Pesquisador: Ana Paula Ribeiro

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 48002721.2.0000.0081

Instituição Proponente: OBRAS SOCIAIS E EDUCACIONAIS DE LUZ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.782.328

Apresentação do Projeto:

: A fasciite plantar (PF) 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 de tecidos moles, como a fásia plantar, contribuindo para desestabilizar a função mecânica do arco plantar longitudinal medial e aumentar as forças tensionais sobre a fásia plantar. Tais mecanismos, resulta em piora do quadro agudo e progressão da fase crônica da FP. No entanto, a compreensão das diferenças da musculatura intrínseca e de tecidos moles dos pés, bem como a sua funcionalidade, entre corredores com e sem história de COVID-19, permanecem desconhecidas. Objetivo: Verificar a morfologia da musculatura intrínseca dos pés e seus aspectos clínicos e funcionais de corredores com fasciite plantar com e sem histórico da COVID-19. Design: estudo caso-controlado. Métodos: 45 corredores recreacionais, com experiência maior ou igual a 2 anos, serão avaliados e divididos em três grupos: 15 corredores com fasciite plantar aguda (GFP); 15 corredores com fasciite plantar e histórico de COVID-19 (GFPC) e 15 corredores controles (GC).

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: 4.782.928

A morfologia de espessura da musculatura intrínseca dos pés e da fáscia 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 foi verificada pela escala visual analógica e a funcionalidade foi verificada 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 utilizando uma plataforma de pressão (Loran, Itália). Análise Estatística: Os efeitos de grupo (GFPA, GFPC e GC) para cada variável dependente serão calculados por meio de ANOVAs casewise dois fatores, considerando um nível de significância de 5%.

Objetivo da Pesquisa:

- Verificar a morfologia da musculatura intrínseca dos pés e seus aspectos clínicos e funcionais de corredores com fasciite 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. Caso isso aconteça, a avaliação 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 da dor, função muscular e sobrecargas de forças sobre seus pés, de forma a melhorar a sua prática esportiva.

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: 4.782.928

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto adequado

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Cronograma - OK

Financiamento - OK

FR - Assinada

Carta de co-participação - OK

TCLE - OK

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_1773901.pdf	14/06/2021 10:15:40		Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRostoMarianaLuiza.pdf	14/06/2021 10:15:21	Ana Paula Ribeiro	Aceito
Outros	CartaCorparticipacaoAnaPaula.pdf	12/06/2021 16:13:18	Ana Paula Ribeiro	Aceito
Outros	QuestionariosAnaPaula.pdf	12/06/2021 16:13:01	Ana Paula Ribeiro	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoLuizaMarianaProfAnaPaula2021.pdf	12/06/2021 16:12:20	Ana Paula Ribeiro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLELuizaMarianaProfAnaPaula2021.pdf	12/06/2021 16:11:54	Ana Paula Ribeiro	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Prof Enéas de Siqueira Neto, 940
Bairro: Jardim das Imbuías CEP: 02.450-000
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)2141-8687 E-mail: pesquisaunisa@unisa.br

UNIVERSIDADE DE SANTO
AMARO - UNISA



Continuação do Parecer: 4.782.328

SAO PAULO, 15 de Junho de 2021

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