

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

VICTOR MATHEUS DA ROCHA

**RELAÇÃO ENTRE O TIPO DA PISADA E CADÊNCIA DA PASSADA COM A
FREQUÊNCIA DE LESÃO TIBIAL EM CORREDORES DE RUA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2019

VICTOR MATHEUS ROCHA

**RELAÇÃO ENTRE O TIPO DA PISADA E CADÊNCIA DA PASSADA COM A
FREQUÊNCIA DE LESÃO TIBIAL EM CORREDORES DE RUA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 do Curso de Bacharelado em Educação Física do Departamento de Educação Física – DAEFI da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para aprovação na mesma.

Orientadora: Prof^a Dr^a Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki.

Curitiba

2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Curitiba
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento de Educação Física
Bacharelado em Educação Física



TERMO DE APROVAÇÃO

RELAÇÃO ENTRE O TIPO DA PISADA E CADÊNCIA DA PASSADA COM A FREQUÊNCIA DE LESÃO TIBIAL EM CORREDORES DE RUA

Por

Victor Matheus da Rocha

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 04 de novembro de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharelado em Educação Física. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **aprovado**.

Profa. Dra Cintia L. N. Rodacki
Orientadora

Prof. Dr. Ciro Romelio Rodriguez Añez
Membro titular

Profº Mestrando Fernando Henrique Bazalha de Oliveira
Membro titular

* O Termo de Aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso.

RESUMO

ROCHA, Victor Matheus. Relação entre o tipo da pisada e cadência da passada com a frequência de lesão tibial em corredores de rua. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Bacharelado em Educação Física) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Curitiba, 2019.

Na busca por um estilo de vida mais saudável, muitas pessoas escolhem a corrida de rua como modalidade de exercício. A constante prática da corrida vem causando crescentes relatos de lesões musculoesqueléticas entre os praticantes. A fratura tibial é uma das lesões mais frequentes nesta população. Sua etiologia é multifatorial, onde fatores biomecânicos, tais como o tipo de pisada e a cadência das passadas podem ser relevantes para o desenvolvimento das lesões. Desta forma, o objetivo da pesquisa foi identificar a relação entre o tipo de pisada e a cadência da passada de corredores com e sem histórico de fratura tibial. Participaram da pesquisa 18 corredores amadores, sendo 9 com histórico de lesão (GCL) e 9 sem (GSL), com a idade média de 25 ± 5.3 anos, praticantes de corridas há pelo menos 1 ano e uma carga de treinamento de ± 3 horas semanais. O tipo de pisada utilizada durante a corrida (apoio retropé, mediopé ou antepé) foi quantificada através dos dados da cinemática 2D observados no plano sagital. A cadência da passada foi quantificada através do acelerômetro no relógio GPS de punho Garmin Forerunner® 935. A análise estatística foi apreciada por meio do teste não paramétrica, de Mann-Whitney, foi utilizada para identificar diferenças entre os grupos. Identificou-se a pisada mediopé em 5 corredores do grupo com lesão (GCL) e 5 corredores do grupo sem lesão (GSL). A pisada retropé foi observada em 4 participantes do GCL e 4 corredores do GSL. Com relação a frequência da passada por minutos dos participantes do GCL ($n=9$; 176 ± 5.2 passos por minuto) e GSL ($n=9$; 180 ± 5.9 passos por minuto) não foram identificadas diferenças significativas ($p>0.05$). Os participantes da pesquisa com a pisada mediopé dos GCL ($n=5$) e GSL ($n=5$) apresentaram a frequência de passada por minutos similares (GCL= 175 ± 7.1 passos por minuto e GSL = 181 ± 6.2 passos por minuto) ($p>0.05$). Os corredores que relataram lesão e possuíam a pisada retropé apresentaram uma frequência significativamente menor de passadas (GCL= 169 ± 6.9 passos por minuto; $p<0.05$) quando comparados aos sem lesão ($n=8$; 180 ± 5.1 passos por minuto). Não houve diferenças significativas para a relação do tipo de pisada com a frequência de lesão tibial por estresse e para as frequências de passos relacionados com as lesões. No entanto, dentre o GCL foram encontradas associações positivas entre o tipo de pisada retropé com um número mais baixo na frequência da passada.

Palavras-chaves: corrida de rua, frequência de passos, cadência, retropé, mediopé, antepé e fratura por estresse.

ABSTRACT

ROCHA, Victor Matheus. Relationship between stride tip and step frequency with tibial fracture in runners. Term Graduate Thesis (Curso de Bacharelado em Educação Física) – Federal University of Technology - Paraná – UTFPR, Curitiba, 2019.

In search of new healthy lifestyle, many people choose running as exercise. The constant practice of running has caused increasing reports of musculoskeletal injuries among practitioners. Tibial fracture is one of the most frequent injuries in this population. The etiology is multifactorial, where biomechanical factors such as the stride type and the step frequency may be relevant to the development of the lesions. Thus, the objective of the research was to identify the relationship between the stride type and the step frequency of the runners with and without tibial fracture history. Eighteen amateur runners were invited to participate in the research, 9 with a history of injury (Injury Group - IG) and 9 without (Non-Injury Group - NIG), with an average age of 25 ± 5.3 years, and runners for at least 1 year and a training load. ± 4 hours per week. The type of steps used during running (rearfoot, midfoot or forefoot support) was quantified using 2D kinematic data observed in the sagittal plane. Stride cadence was quantified using the accelerometer on the GPS Garmin Forerunner® 935. Nonparametric statistics, the Mann-Whitney test, were used to identify differences between groups. The midfoot step was identified in 5 runners in the injured group (IG) and 5 runners in the non-injured group (NIG). The rearfoot was observed in 4 participants of IG and 4 runners of NIG. The step frequency per minute of IG runners ($n=9$; 176 ± 5.2 strides per minute) and NIG ($n=9$; 180 ± 5.9 strides per minute) where no significant differences were identified ($p > 0.05$). The midfoot runners in IG ($n=5$) and NIG showed step frequency per minute similar. (IG= 175 ± 7.1 stride per minute and NIG = 181 ± 6.2 stride per minute) ($p > 0.05$). Runners who reported injury and had the rearfoot had a significantly lower frequency of steps (IG= 169 ± 6.9 steps per minute; $p < 0.05$) when compared to runners without injury ($n=8$; 180 ± 5.1 stride per minute). There were no significant differences for a stepped type relationship with frequency of stress tibial injury and for injury-related step frequencies. However positive differences were shown between the type of foot kick and a lower number in the past frequency in the IG.

Key words: road running, running, injury, step frequency, cadence, rearfoot, midfoot, forefoot and stress fracture.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1 JUSTIFICATIVA.....	8
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	9
1.3 OBJETIVO GERAL.....	9
1.4 OBJETIVO ESPECÍFICO	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 A CORRIDA DE RUA NO BRASIL	10
2.3 DESCRIÇÃO DA CORRIDA.....	12
2.3.1 BIOMECÂNICA.....	13
2.3.1 FREQUÊNCIA DA PASSADA	16
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	18
3.1 TIPO DE ESTUDO	18
3.3.1 Critérios de Inclusão	18
3.3.2 Critérios de Exclusão.....	18
3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS.....	19
3.4.1 Instrumentos	19
3.7 ANÁLISE DOS DADOS	20
4. RESULTADOS	21
5. DISCUSSÃO	23
6. CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27
APÊNDICE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) ..	32

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a corrida de rua é uma das modalidades mais praticadas no mundo (SALGADO e MIKAIL, 2006). As corridas podem ser disputadas em circuitos de rua, avenidas e estradas com distâncias oficiais, variando entre 5 a 100 km (IAAF, 2018). Muitas pessoas escolhem a corrida como modalidade de exercício por considerar uma atividade física de baixo custo, fácil execução e que proporciona vários benefícios à saúde (TRUCCOLO et al., 2008). Porém, um dos efeitos do aumento desse número de praticantes da corrida de rua são os crescentes relatos de lesões osteomioarticulares entre os corredores. Anualmente mais de 79% de corredores apresentam algum tipo de lesão (VANGENT RN et al, 2007, apud FRUTRELL et al, 2018).

Dentre as lesões mais comuns em corredores de rua, pode-se citar a fratura tibial por estresse como uma das mais frequentes (GIANDOLINI et al., 2013). Podem ser parciais ou completas, nos ossos, que resultam em repetitivos micro traumas (JACOBS et al, 2014). A etiologia desta lesão é multifatorial, e pode ser causada por vários fatores intrínsecos (anatômicos e biomecânicos) e extrínsecos (regime de treinamento, tipo de calçado usado, superfície de treinamento) (LUNA et at., 2015).

A magnitude (pico e taxa) da Força de Reação do Solo (FRS) gerada durante a corrida influencia no tipo de estresse e carga aplicada nas estruturas osteomioarticulares. A força de impacto, ou FRS, pode apresentar valores que variam de 1,6 a 3.9 vezes o peso corporal do indivíduo dependendo da velocidade, cadência e pisada utilizada (BRUNIEIRA, 1998).

Em relação a cadência, estudos (DAVIS et al, 2004; FEBER et al, 2002; POHL et al, 2008; HOBORA, 2012) revelaram uma associação positiva entre o histórico da fratura tibial por estresse em praticantes que realizavam corridas na mesma velocidade e volume de treinamento, de indivíduos sem lesão, porém com passadas amplas ou baixas cadências, o que leva a uma maior Taxa Instantânea Vertical da FRS (TIV- FRS) nas articulações. Desta forma, uma estratégia para reduzir a TIV-FRS e os riscos de lesões relacionadas à corrida seria aumentar a frequência de passos em 10 a 20% da cadência preferida (HOBORA, 2012).

Outra forma de reduzir a força de impacto, ou FRS, é por meio da forma de contato do pé ao solo durante a corrida, na qual recomenda-se o apoio mediopé e antepé (LIEBERMAN, 2010), pois as maiores TIV e picos transientes da FRS são observadas quando o calcanhar (na pisada retropé) é a primeira parte do pé que entra em contato com o solo, depois da fase de voo, a qual inicia a absorção do impacto do movimento (YONG et al, 2018).

Entretanto não está claro na literatura se as variáveis, cadência da passada ou tipo de pisada podem estar ou não relacionadas ao desenvolvimento das lesões tibiais (POHL et al, 2008; SNYDER et al, 2012; YONG et al, 2018). Desta forma, o presente estudo busca compreender a relação entre corredores com e sem diagnóstico de lesão de fraturas tibiais, e o tipo de pisada e a frequência de passos por minutos realizados durante uma corrida com duração de 12 minutos (Teste de Cooper) em intensidade moderada a intensa. Identificar fatores relevantes associados ao aparecimento de fraturas tibiais nessa população pode auxiliar na implementação de exercícios educativos e estratégias de prevenção com uma abordagem mais específica e eficaz para a redução de lesões.

1.1 JUSTIFICATIVA

A corrida é uma modalidade em expansão, devido a sua facilidade de acesso e por trazer inúmeros benefícios à saúde. No entanto, sua popularização promove também uma maior ocorrência de lesões, dentre as quais a fratura tibial por estresse é uma das frequentes, tendo uma etimologia multifatorial e pode ser fortemente relacionada a fatores biomecânicos como o tipo de pisada e cadência de passadas.

Tendo por bases essas informações, profissionais de Educação Física podem desenvolver exercícios educativos e treinamentos direcionados para a prevenção do surgimento de lesões e até mesmo na reabilitação pós-lesão.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

O tipo de pisada e a frequência de passadas ocasionam maior ocorrência de fratura tibial por estresse?

1.3 OBJETIVO GERAL

Identificar a relação da frequência de passada (cadência) e o tipo de pisada de corredores com e sem a ocorrência (histórico) de lesões na tíbia.

1.4 OBJETIVO ESPECÍFICO

- 1.4.1 Quantificar a frequência da passada (cadência) durante a corrida, dada uma velocidade determinada, em corredores com e sem histórico de lesões de fratura tibial por estresse.
- 1.4.2 Identificar qual região do pé tem o primeiro contato com o solo durante a corrida de corredores com e sem lesões de fratura tibial por estresse.
- 1.4.3 Relacionar o tipo de pisada e a frequência da passada (cadência) durante a corrida, dada uma velocidade determinada, em corredores com e sem histórico de lesões de fratura tibial por estresse.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A CORRIDA DE RUA NO BRASIL

A corrida no Brasil a cada ano vem ganhando mais adeptos na modalidade. Dados obtidos por Ishida et al. (2013). A Federação Paulista de Atletismo (2010) mostrou que a quantidade de corridas aumentou exponencialmente nos últimos 10 anos (218%); em decorrência disso, cresceu também o número de corredores participantes das provas de rua (+275%).

Sobre a relação entre a prática de exercício, busca de melhora na saúde, e até mesmo condicionamento físico (Terjung, 1995), em seu estudo, explica que o atleta pode sofrer alterações metabólicas através do treinamento para endurance, como o aumento de tamanho e número das mitocôndrias musculares, aumentando o metabolismo aeróbio, podendo haver uma melhora na oxidação de gorduras para a obtenção de energia e melhorando o condicionamento físico, que é um dos principais motivos do crescente número de corredores de rua, segundo Ishida et al. (2013). Truccolo et al. (2008) destaca também que outros motivos para a adesão à corrida de rua são a melhora na autoestima, a diminuição da ansiedade e a redução do estresse. Por ser um exercício predominantemente aeróbio, muitas das vezes vigoroso, está associada à uma redução substancial das doenças crônicas, destacando-se as cardiovasculares e metabólicas (LAVIE et al., 2015).

2.2 LESÕES

A corrida de rua, como qualquer outro esporte praticado, pode acarretar algum tipo de lesão. Vital et al. (2007) cita, em seu artigo, três itens que definem a lesão desportiva segundo o Conselho Europeu de Medicina Desportiva define lesão desportiva: 1) redução da intensidade ou nível da atividade física; 2) necessidade de atendimento médico, receita médica ou tratamento especializado; e 3) impacto social ou efeitos econômicos, decorrentes do agravamento, no âmbito individual ou coletivo. Estudo realizado por Lopes et al. (1993), constatou que, ao longo de 15 anos, 18,095 (dezoito mil e noventa e cinco) pessoas foram cadastradas na clínica privada

e foi observado que 10,719 (dez mil e setecentos e dezenove) (59,23%) possuíam alguma lesão esportiva; destes, 2,670 (dois mil e seiscentos e setenta) (24%) correspondia em algum tipo de lesão muscular.

Estudo feito por Macera et al. (1989) com 583 indivíduos mostra que em 12 meses de acompanhamento, 252 homens (52%) e 48 mulheres (49%), relataram ao menos uma lesão. De acordo com Bennel e Crossley (1996), realizar exercícios físicos sem orientação, de forma inadequada ou treino exaustivo, são fatores que contribuem para o aumento de lesões. No mesmo estudo realizado, mostra que em 95 atletas acompanhados, no período de 12 meses, 72 deles sofreram algum tipo de lesão no período.

As lesões podem ser causadas por dois fatores. O primeiro deles é extrínseco, e consiste no aumento súbito na distância percorrida ou velocidade da corrida, em adicionar ao treinamento corridas em aclive ou subidas de escada, contração vigorosa da musculatura flexora da perna, prática do tabagismo, abuso de medicação e uso de sapatos ou outros equipamentos não adequados para a atividade específica. Os fatores intrínsecos são a flexibilidade e resistência do tendão, idade, alterações anatômicas e suprimento vascular (HINO et al. 2009).

São Paulo Running Injury Group (SPRunIG) (2012), publicou estudos indicando que as lesões mais frequentes em corredores são:

Síndrome do Estresse Medial da Tíbia conhecido popularmente como canelite. De etiologia ainda desconhecida, a teoria mais aceita é a de que se trata de uma inflamação do perióstio no aspecto medial da tíbia, gerada pela ação do músculo sóleo, músculo flexor longo dos dedos e fásia crural profunda (LAURINO, 2009).

A tendinopatia do calcâneo, por sua vez, inicia-se com uma irritação do revestimento externo do tendão e inflamação, tornando-o mais espesso, bem como com dor na palpação. Aos poucos, o tendão fica mais fraco e, com isso, perde sua força, o que pode levar a uma ruptura completa ou parcial (PANSINI e GUIZZO, 2011).

Fascite plantar é outra lesão cuja etiologia exata é desconhecida. Durante a caminhada, a fásia é submetida a repetitivas forças de tração e, se aplicadas

sucessivamente, com frequência e intensidade aumentadas, pode ocorrer degeneração progressiva na origem da fásia plantar, microrrupturas da própria fásia que resultam em inflamação e dor crônica (FERREIRA, 2014).

O autor Hespanhol Jr et al. (2011), inclui a síndrome femoro-patelar e a síndrome da banda iliotibial, como outros tipos de lesões principais em atletas. Cabral et al. (2007) diz que a etiologia da síndrome femoro-patelar ainda é desconhecida, mas pode ser relacionada a vários fatores que levam ao mau alinhamento patelar.

A síndrome da banda iliotibial, que consiste no atrito causado entre o trato iliotibial e o epicôndilo lateral do fêmur ao flexionar e estender o joelho, pode desencadear em um processo inflamatório, devido à sobrecarga na região (LAURINO, 2012).

Daoud et al. (2012) defende ainda que corredores que utilizam a pisada retropé têm duas vezes mais chance de lesão por esforço repetitivo do que a pisada antepé.

Segundo Daoud et al. (2012) e Laurino (2012), possíveis causas desencadeadoras de lesões em corredores seriam: a pronação excessiva ou a velocidade de pronação elevada, o estiramento do músculo sóleo, as atividades de impacto repetitivo, o aumento súbito na frequência, intensidade e duração da atividade esportiva, o treinamento em superfícies rígidas, o elevado índice de massa corporal, as lesões progressas e as anormalidades biomecânicas.

2.3 DESCRIÇÃO DA CORRIDA

Ao realizar a corrida apresenta fases distintas na atividade esportiva, como os músculos envolvidos e as ações dos membros inferiores nos dois tipos de pisada (retropé, mediopé e antepé), foram utilizados como base estudos teóricos da anatomia, fisiologia e biomecânica. Hay (1981, Apud FINK et al, 2010), divide as fases da pisada em três partes:

1. Fase de apoio: começa com o pé tocando o solo e termina, quando o centro de gravidade do atleta o ultrapassa.
2. Fase de propulsão: começa quando a fase de apoio termina e quando o pé deixa o solo.
3. Fase de recuperação: durante a qual o pé está fora do solo e está sendo levado à frente preparando-se para tocar novamente o solo.

Segundo Puleo e Milroy (2010) e Kapandji (2001), a pisada retropé começa com uma flexão de quadril utilizando os músculos iliopsoas, tensor da fáscia lata, pectíneo, adutores, flexão de joelho, músculos semimembranoso, semitendinoso, bíceps femoral, sóleo, sartório e gastrocnêmio. O tornozelo faz uma dorsiflexão e os músculos que atuam neste movimento são o tibial anterior, o extensor longo dos dedos e o fibular terceiro. Com os dedos apontados para cima, o calcanhar levemente supinado toca o solo. Por fim os dedos se movem em direção ao piso realizando o contato com o mesmo.

A pisada antepé utiliza os mesmos músculos já citados para fazer a flexão do quadril e joelho, enquanto o pé faz uma plantiflexão empregando os músculos gastrocnêmios medial e lateral, sóleo e tendão calcâneo, além do plantar longo. Portanto os gastrocnêmios e o sóleo são os principalmente flexores plantares mesmo havendo outros músculos envolvidos como o plantar longo, flexor longo do hálux, o flexor longo dos dedos e o tibial posterior. No momento de contato com o solo, o pé tem o primeiro impacto entre o 4° e 5° metatarso, após esse primeiro toque o tornozelo começa a fazer uma dorsiflexão, então o arco do pé começa a achatar tendo assim o toque completo do pé com o solo (PULEO e MILROY, 2010).

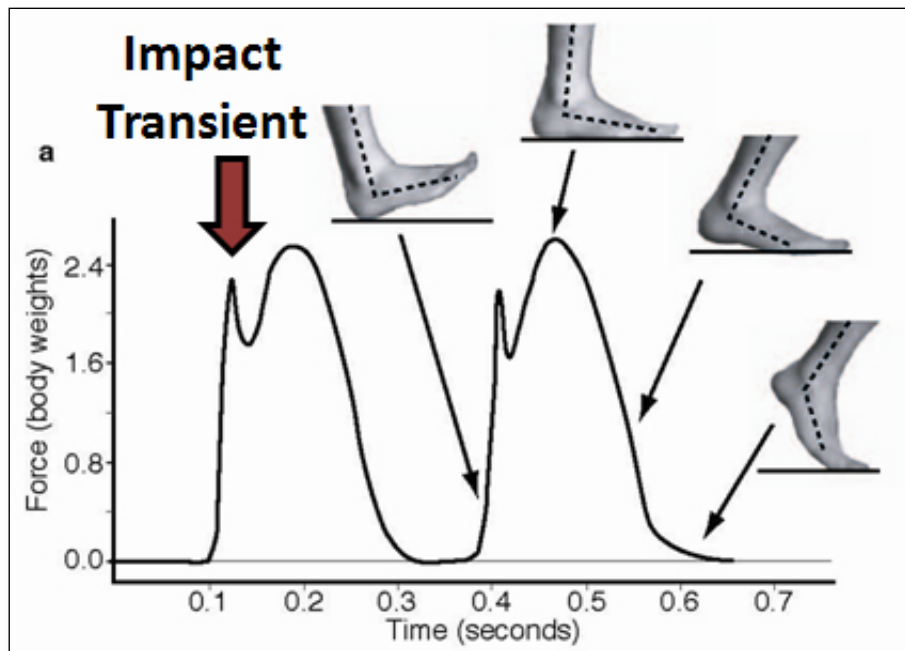
2.3.1 BIOMECÂNICA

Nessa fase da descrição da corrida recorreremos à biomecânica para falar sobre força de impacto na hora da pisada antepé e da retropé. Estudos de Lieberman et al. (2010) apontam que no momento do contato da passada retropé

com o solo, a força de impacto equivale a 6,8% da massa total do corpo, já a antepé tem um valor mais baixo, de apenas 1,7% da massa total dos corredores medidos.

A entrada do calcanhar direto no solo, pode levar a um aumento do impacto em torno de 3 vezes o peso do corpo (dependendo de sua velocidade). A figura 1 mostra as forças de impacto ao entrar na pisada descalço sendo o calcanhar o primeiro a tocar o solo. Nesse momento que ocorre o primeiro impacto transitório, também chamado de pico passivo, que, segundo Daoud et al. (2012) é potencialmente lesivo.

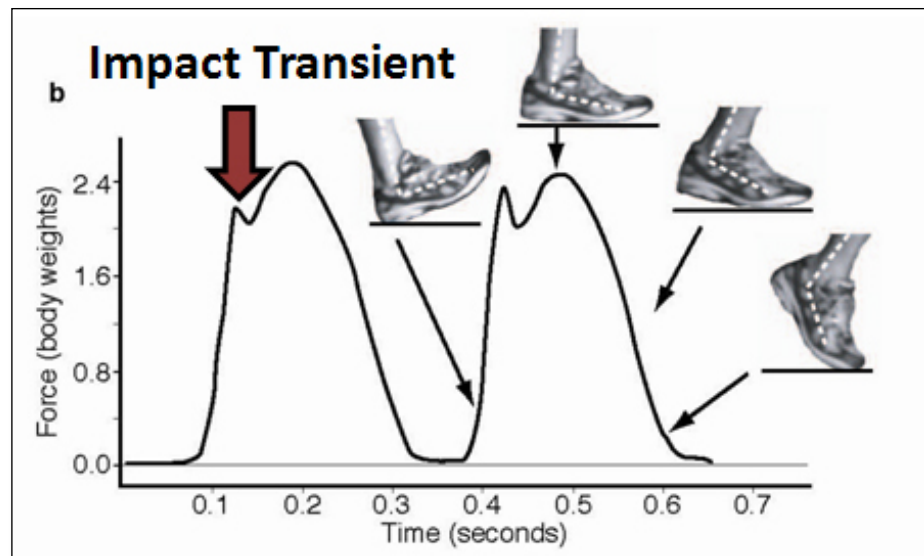
Figura 1 – Impacto transitório na pisada retropé



Fonte: Lieberman et al. 2010.

A figura 2 mostra a mesma pisada retropé, porém com a utilização de um tênis. Neste caso podemos constatar uma diminuição no impacto transitório, confirmando os estudos de Lieberman et al. (2010), os quais apontam que o tênis diminui em 10% a força de impacto.

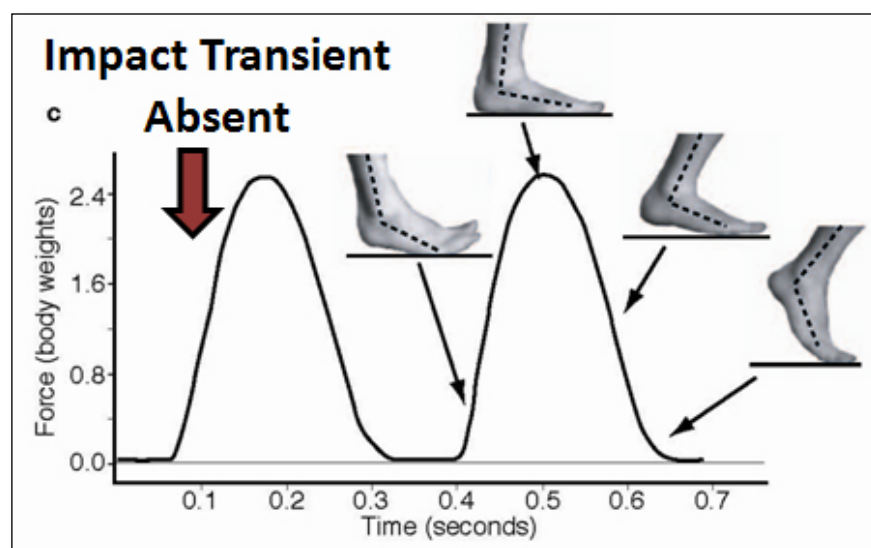
Figura 2 – Impacto transitório na pisada retropé com uso de tênis.



Fonte: Lieberman et al., 2010.

A figura 3, que representa a pisada antepé, mostra que nesse tipo de pisada não há impacto transitório (DAOUD et al., 2012). Até mesmo em superfícies duras (plataforma de força) as forças de impacto são até 7 vezes inferiores as da pisada retropé (LIEBARMAN et al, 2010).

Figura 3 – Impacto transitório na pisada antepé.



Fonte: Lieberman et al., 2010.

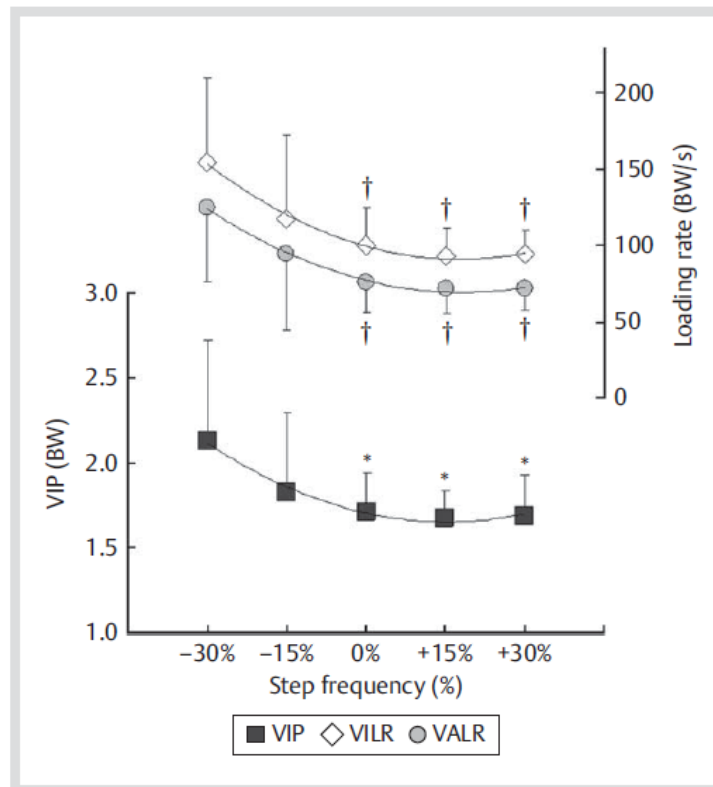
2.3.1 FREQUÊNCIA DA PASSADA

A locomoção humana pode ser realizada em baixas e altas velocidades, respectivamente, pelo ato de caminhar ou correr. O que as diferenciam são as acelerações que ocorrem no aumento da velocidade do movimento dos membros inferiores e o prolongamento do comprimento da passada. A frequência de passos preferida representa variáveis globais, que não podem ser descritas com variáveis locais, por uma função linear, como, por exemplo, o comprimento da perna. (MONTEIRO e ARAÚJO, 2001).

Em esportes aeróbios de longa duração e forte impacto, como a corrida de rua e o triatlo, os membros inferiores são focos frequentes de lesões de sobrecarga, das quais a fratura por estresse na tíbia é a que apresenta maior constância (LUNA et al., 2015). Estudos apontam (DERRICK, HAMILL & CALDWELL, 1998; EDWARDS et al, 2009; HAMMIL, DERRICK & HOLT, 1995; HEIDERSCHEIT et al, 2011 Apud HOBORA et al., 2012) ressaltam que o aumento, minimamente, de 10 – 20%, na frequência de passos contribui para a redução da sobrecarga nas articulações. Adotar uma cadência maior do que a preferida pode trazer benefícios na redução do risco de desenvolvimento de lesão no treinamento de corrida de rua.

De acordo com o gráfico de comparação das taxas de sobrecargas nas extremidades dos membros inferiores (Figura 4), é presente que a redução da sobrecarga, durante o exercício da corrida, ocorre quando há uma diferença de 5% na frequência de passos. Hobora et al. (2012) acredita que há diminuição da sobrecarga nas extremidades dos membros inferiores quando a frequência de passos progride para 15% comparado com a cadência preferida, devido a uma possível alteração do padrão da pisada na biomecânica da corrida, de retropé para antepé.

Figura 4 – Comparação entre Pico de Impacto Vertical (PVI), Taxa da Sobrecarga Vertical Instantânea (TSVI) e Taxa da Sobrecarga Média Vertical (TSMV).



Fonte: Hobora et al., 2012.

Outra hipótese para a redução na sobrecarga das extremidades dos membros inferiores, quando ocorre o aumento da frequência de passos, é o ângulo da flexão do joelho no momento da pisada. De acordo com Derick et al. (1998, Apud HOBORA et al., 2012), o aumento na angulação do joelho perante ao contato do pé junto ao solo, pode reduzir a sobrecarga amortecida pelo corpo do indivíduo, reduzindo assim a probabilidade no aparecimento de lesões devido ao estresse.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 TIPO DE ESTUDO

Pesquisa quantitativa e descritiva.

3.2 PARTICIPANTES

Foram convidados a participar, de forma voluntária 18 corredores do sexo masculino com a idade média de 25 ± 5.3 anos, praticantes de corrida de rua com mais de 1 ano de experiência, com uma carga de treinamento de ± 3 horas semanais, dos quais 9 corredores deveriam apresentar histórico de lesão tibial (GCL) e 9 sem relatos de lesão na região da tíbia (GSL) na cidade de Curitiba – PR.

3.3.1 Critérios de Inclusão

Ter o TCLE assinado e participar do estudo de forma voluntária;

Maior de 18 anos;

Ser do sexo masculino;

Estar praticando corrida há mais de 1 ano;

Realizar o treino de corrida na rua no mínimo 3 vezes por semana, com um tempo de duração de no mínimo 30 minutos no mínimo por sessão.

3.3.2 Critérios de Exclusão

Estar com lesão aguda ou algum tipo de dor ou indisposição que impossibilite a análise do padrão normal da corrida.

3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

3.4.1 Instrumentos

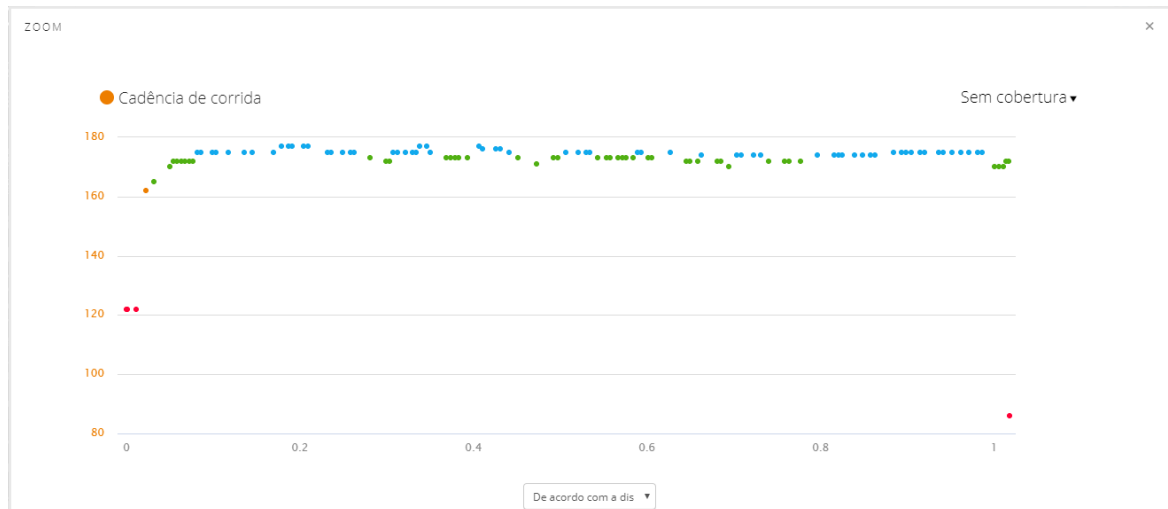
A) Primeira etapa, os participantes foram escolhidos de forma conveniente.

- 1) Verificou-se o perfil do corredor (idade, sexo, anos e tempo de prática, volume de treinamento semanal e se possui algum profissional que prescreve o treinamento).
- 2) Identificou-se o corredor já apresentou ou ainda possui algum tipo de lesão causada pela prática da corrida, e se foi diagnosticado por algum médico.

B) Segunda etapa foi realizada a filmagem dos indivíduos realizando a corrida para identificar o tipo de pisada (antepé, mediopé, ou retropé) utilizada pelos corredores. Os sujeitos foram filmados com uma câmera 12MP ASUS ZenFone 5 4GB/128GB Preto com uma frequência de aquisição de imagem de 240 quadros por segundo. A câmera foi posicionada em um tripé e lateralmente ao movimento dos corredores (plano sagital) e a uma distância de 6 metros, a fim de capturar 3 ciclos completos da corrida (cada ciclo é formado por: apoio do pé direita, pé esquerda e direita novamente). Os sujeitos foram convidados a correr de forma natural e a passar por 3 vezes em frente à câmera. Foi verificado se durante a corrida o sujeito apoiava primeiramente o calcanhar no solo (apoio retropé) ou a parte medial do pé (mediopé) ou ponta/ anterior do pé (apoio antepé).

C) A terceira etapa realizou-se a aferição da quantidade de passos por minutos que foram dados durante o exercício da corrida, os indivíduos utilizaram o acelerômetro no relógio GPS de pulso Garmin Forerunner® 935. Após o teste, os dados foram enviados para a análise na plataforma Garmin Connect™, onde foi possível também visualizar em formato de gráfico a cadênciã do corredor, como mostra a figura 4.

Figura 5 – Frequência de passos dados durante a corrida de 1km. Sendo, neste teste, a cadência foi máxima de 177 e a média 167 passos por minuto.



Fonte: Garmin Connect, 2019.

3.7 ANÁLISE DOS DADOS

Por meio do software Prisma versão 6.2, foi realizado a estatística descritiva da amostra em um segundo momento para os dados não paramétricos foi realizado o teste de Mann-Whitney para identificar diferença entre os grupos com GCL e sem histórico de lesão (GSL), com a significância de $p < 0,05$.

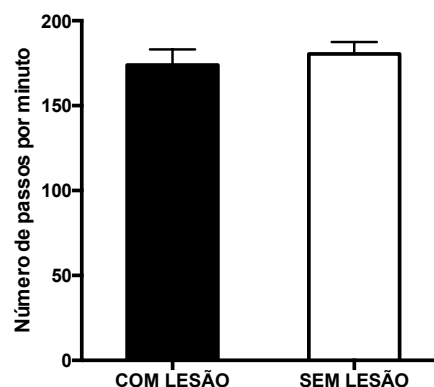
4. RESULTADOS

Para identificar a relação entre a fratura tibial em corredores de rua com o tipo de pisada, frequência e cadência da passada participaram do estudo 18 corredores com a idade média de 25 ± 5.3 anos, praticantes de corrida de rua há mais de 1 ano, com uma carga de treinamento de ± 4 horas semanais. Dos participantes 9 relataram ter o diagnóstico de lesão e 9 sem lesão. Foi identificado a pisada mediopé em 5 corredores do grupo com lesão (GCL) e 5 corredores do grupo sem lesão (GSL). A pisada retropé foi observada em 4 participantes do GCL e 4 corredores do GSL.

No gráfico 1 pode-se observar a frequência da passada por minutos dos participantes do GCL ($n=9$; 176 ± 5.2 passos por minuto) e GSL ($n=9$; 180 ± 5.9 passos por minuto) onde não foram identificadas diferenças significativas ($p>0.05$).

Gráfico 1 - Frequência de passada por minuto de 18 corredores, divididos entre os grupos com (GCL=9) e sem (GSL=9) lesão tibial. O teste Mann-Whitney foi utilizado para determinar diferenças entre grupos. Os valores indicam média e \pm desvio padrão (DP) e * onde $p<0,05$.

FREQUÊNCIA DE PASSADAS POR MINUTOS

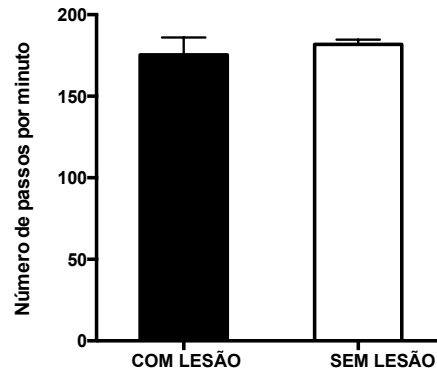


Fonte: Autoria própria.

Os corredores com a pisada mediopé dos GCL ($n=5$) e GSL ($n=5$) apresentaram a frequência de passada por minutos similares (GCL= 175 ± 7.1 passos por minuto e GSL = 181 ± 6.2 passos por minuto) ($p>0.05$) gráfico 2.

Gráfico 2: Frequência de passada por minuto de 10 corredores com a passada mediopé, divididos entre os grupos com (GCL=5) e sem (GSL=5) lesão tibial. O teste Mann-Whitney foi utilizado para determinar diferenças entre grupos. Os valores indicam média e \pm desvio padrão (DP) e * onde $p < 0,05$.

FREQUÊNCIA DE PASSADAS POR MINUTOS EM CORREDORES COM PISADA MADIOPÉ

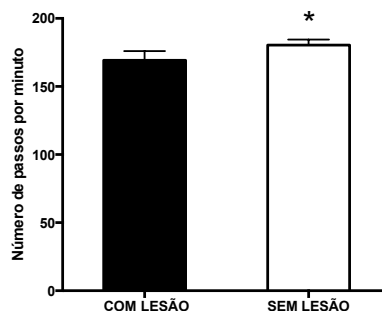


Fonte: Autoria própria.

Entretanto, diferenças significativas foram observadas, na frequência de passada por minutos, dos participantes com a pisada retropé, com e sem lesão. Os corredores que relataram lesão e possuíam a pisada retropé apresentaram uma frequência significativamente menor de passadas (GCL=169 \pm 6.9 passadas por minuto; $p < 0.05$) quando comparados aos corredores sem lesão (n=8; 180 \pm 5.1 passadas por minuto) gráfico 3.

Gráfico 3 – Frequência de passada por minuto de 8 corredores com a passada retropé, divididos entre os grupos com (GCL=4) e sem (GSL=4) lesão tibial. O teste Mann-Whitney foi utilizado para determinar as diferenças entre grupos. Os valores indicam média e \pm desvio padrão (DP) e * onde $p < 0,05$.

FREQUÊNCIA DE PASSADAS POR MINUTOS E EM CORREDORES COM PISADA RETROPÉ



Fonte: Autoria própria.

5. DISCUSSÃO

A lesão ou fratura por estresse é um dano ósseo causado devido ao uso ou a aplicação de cargas repetitivas em um membro, sem um período adequado de recuperação (LAURINO, 2009). Este tipo de lesão/fratura é comumente observado na tíbia por praticantes de corrida de rua, chamada de periostite tibial (canelite), devido à continua sobrecarga ou a Força de Reação do Solo (FRS) imposta pela corrida sobre esta estrutura óssea (PLISKY et al, 2007).

A magnitude da FRS gerada durante a corrida pode ser influenciada pela cadência da passada (YONG et al., 2018) e tipo de pisada utilizada pelo corredor (BRUNIEIRA, 1998). Desta forma, o presente estudo teve como objetivo identificar a relação da frequência de passada (cadência) e o tipo de pisada de corredores com e sem a ocorrência (histórico) de lesões na tíbia.

Para uma corrida com eficiência, é recomendado a utilização de uma frequência de passos que atinjam no mínimo 180 passos por minuto (ROMANAV e BRUGARDT, 2014). Por meio dessa cadência a musculatura esquelética e os tendões são utilizados com maior eficácia produzindo maiores benefícios para o indivíduo, principalmente no amortecimento da sobrecarga nas articulações.

O presente estudo não identificou diferenças significativas na frequência da passada de corredores com e sem histórico de lesão tibial. Era esperado que corredores com histórico de lesão (com a velocidade auto-selecionada) apresentassem uma menor frequência de passada, ou seja, passadas longas, as quais causam uma maior taxa de aplicação da FRS. Vários autores afirmam que o aumento do número de passadas, causa uma diminuição na largura do passo, aumenta os ângulos de flexão na articulação do joelho o qual contribui na redução da taxa de aplicação da FRS e na dissipação destas cargas nas estruturas musculoesqueléticas (YONG et al., 2018).

A pesquisa desenvolvida identificou a mesma frequência de passada para corredores com e sem histórico de lesões na tíbia, corroborando com os achados de Futrell et al (2018) os quais não encontraram relações significativas entre a frequência de passada e o aumento da FRS durante a corrida.

Alguns estudos reforçam a importância da força muscular como um dos mecanismos para a absorção e dissipação das altas taxas de FRS. Os autores reportam (WATKINS, 2006; PETERSON e RENSTRÖM, 2002) que na fase do apoio do pé na corrida a porção anterior da Tíbia (terço médio-distal) absorve uma grande quantidade de cargas compressivas, enquanto a porção posterior da perna recebe cargas de tração.

Isto explica a geometria óssea da tíbia onde na porção anterior existe uma quantidade muito maior de massa óssea (devido as cargas compressivas) do que na porção posterior (recebe cargas de tração). A musculatura da porção posterior da perna deve ser forte o suficiente para auxiliar na distribuição das cargas, gerando uma força compressiva na região posterior da tíbia e reduzindo assim as cargas na porção anterior (WATKINS, 2006). Entretanto, o presente estudo não quantificou a força dos músculos da região anterior e posterior da tíbia.

Outra forma de auxiliar na redução da aplicação da FRS durante a corrida é a forma como o pé entra em contato com o solo. O estudo de Lieberman et al. (2010), revelou que o contato do calcanhar direto no solo pode levar a um aumento do impacto transitório (início da FRS) em torno de 3 vezes o peso do corpo (dependendo de sua velocidade), sendo esse impacto dissolvido entre tornozelo, joelho e quadril.

Daoud et al. (2012) defende que corredores que utilizam a pisada retropé tem duas vezes mais chance de lesão por esforço repetitivo do que a pisada médiopé e antepé, já que nessas pisadas o impacto transitório é reduzido ou nulo (LIEBERMAN et al., 2010). Por outro lado, contrariando as ideias citadas acima, Valenzuela et al. (2015) em seus resultados, afirmou que a pisada antepé é mais suscetível a lesão por sobrecarga.

Na presente pesquisa a pisada mediopé foi identificada em corredores com (n=5) e sem (n=5) histórico de lesão tibial. A pisada retropé foi observada em 4 participantes do GCL e 4 corredores do GSL respectivamente. Um dos achados em destaque do estudo foi que os corredores de rua com a pisada retropé apresentaram uma frequência significativamente menor de passadas quando comparados aos corredores sem lesão. Este achado sugere que os corredores com a pisada retropé e que não reportaram histórico de lesão utilizam uma maior frequência de passada

como forma de reduzir as FRS. Infelizmente a presente pesquisa não quantificou a FRS, para poder afirmar esta suposição.

Hobora et al. (2012) afirmam que quando ocorre um aumento de 15% na frequência de passos em relação a cadência preferida durante a corrida pode ocorrer uma alteração natural do padrão da pisada de retropé para mediopé ou antepé, gerando uma melhor absorção do impacto durante a corrida e consequentemente reduzindo a sobrecarga nos membros inferiores. No estudo desenvolvido observou o padrão da corrida em um período de 12 minutos, desta forma pode ser que em um período maior da corrida ocorra uma mudança no padrão da pisada.

Pesquisas voltadas a identificar fatores associados ao aparecimento de lesões osteomioarticulares, são importantes para auxiliar na implementação de estratégias de prevenção de lesões.

É importante ressaltar que as lesões são multifatoriais, neste caso novos estudos devem ser realizados abrangendo os demais pontos que não foram enfatizados ou citados na presente pesquisa.

6. CONCLUSÃO

O estudo buscou identificar a relação da frequência de passada e o tipo da pisada dos corredores com e sem o histórico de lesões por estresse na tíbia. Durante a análise estatística da frequência da passada dos atletas amadores de corrida de rua com e sem histórico de lesão, não foram encontradas diferenças significativamente relevantes ($p>0.05$).

Quando analisando os corredores com a pisada retropé apresentaram uma frequência significativamente menor de passadas quando comparados aos corredores sem lesão. Notou-se que os corredores com a pisada retropé e que não reportaram histórico de lesão utilizam uma maior frequência de passada como forma de reduzir a sobrecarga da corrida.

Observou-se a frequência da passada por minutos dos participantes do GCL ($n=9$; 176 ± 5.2 passos por minuto) e GSL ($n=9$; 180 ± 5.9 passos por minuto) onde não foram identificadas diferenças significativas ($p>0.05$).

Em virtude dos resultados deste estudo, sugere-se o desenvolvimentos de futuras pesquisas envolvendo um número maior de praticantes de corrida de rua que apresentaram a lesão tibial, verificando se o volume de treino semanal e tipo de tênis contribui para a alteração da frequência da passada.

Não houve diferenças significativas para a relação do tipo de pisada com a frequência de lesão tibial por estresse e para as frequências de passos relacionados com as lesões. No entanto, dentre o GCL foram encontradas associações positivas entre o tipo de pisada retropé com um número mais baixo na frequência da passada.

REFERÊNCIAS

BENNELL, Kim L.; CROSSLEY, Kay. Musculoskeletal injuries in track and field: incidence, distribution and risk factors. **Australian Journal Of Science And Medicine In Sport**, v. 28, n. 3, p. 69-75, 1996.

BRUNIEIRA, Carlos Alberto Veiga. ANÁLISE BIOMECÂNICA DA LOCOMOÇÃO HUMANA: ANDAR E CORRER. **Treinamento Desportivo**, Universidade de Londrina, v. 3, n. 3, p.54-61, 1998.

CABRAL, Cristina M. N., MELIM, Maria de O, SACCO, Isabel de C. N., MARQUES, Amélia P. Fisioterapia em pacientes com síndrome fêmoro-patelar: Comparação de exercícios em cadeia cinética aberta e fechada. **Acta Ortopedia Brasileira**, v. 6, n 3, p. 180-185, 2008. Disponível em <<http://www.scielo.br/aob>> Acesso em 16 de novembro de 2018.

DAOUD, Adam I. GEISLER, Gary J., WANG, Frank, SARETSKY, Jason, DAOUD, Yahya A., LIBERMAN, Daniel E. Foot trike and injury rates in endurance runners: a retrospective study. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Cambridge, v. 44, n 7, p. 1325-1334, jul. 2012.

HAY, James G. **Biomecânica das técnicas desportivas**, 2. Ed: Rio de Janeiro. Interamericana, 1981.

HESPANHOL JUNIOR, Luiz C., COSTA, Leonardo O. P., CARVALHO, Aline C. A., LOPES, Alexandre D. Perfil das características do treinamento e associação com lesões musculoesqueléticas prévias em corredores recreacionais: um estudo transversal. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 16, n 1, p. 46-53, jan./fev. 2012. Disponível em <[33 http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-5552012000100009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-5552012000100009)> Acesso em 15 de novembro de 18.

HOBARA, Hiroaki; SATO, Takeshi; SAKAGUCHI, Massanori; SATO, Takeshi; NAKAZAWA, Kimitaka. Step Frequency and Lower Extremity Loading During

Running. **International Journal of Sports Medicine**, [s.l.], v. 33, n. 04, p.310-313, 1 mar. 2012. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1291232>.

IAAF/Federação Internacional das Associações de Atletismo. World Records. Disponível em <<https://www.iaaf.org/records/by-category/world-records>> Acesso em: 13 de novembro de 2018.

ISHIDA, Jaqueline de Castro; TURI, Bruna Camilo; PEREIRA-DA-SILVA, Márcio; AMARAL, Sandra Lia. Presença de fatores de risco de doenças cardiovasculares e de lesões em praticantes de corrida de rua. **Revista Brasileira de Educação Física**, São Paulo, v. 27, n. 1, p.55-65, jan/mar. 2013.

KAPANDJI, Ibrahim A. **Fisiologia articular**, 5. Ed: São Paulo, Panamericana, 2000.

Federação Paulista de Atletismo (FPA). Disponível em: <<http://www.atletismomofpa.org.br/>> Acesso em 16 de novembro de 2018.

FERREIRA, Ricardo, C. Talalgias: fascite plantar. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 49, n 3, p. 213–217, 2014. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbort/v49n3/pt_0102-3616-rbort-49-03-00213.pdf> Acesso em 16 de novembro de 2018.

FUTRELL, Erin E; JAMISON, Steve T; TENFORDE, Adam S; DAVIS, Irene S. Relationships between Habitual Cadence, Footstrike, and Vertical Load Rates in Runners. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, [s.l.], v. 50, n. 9, p.1837-1841, set. 2018. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000001629>.

FUZIKI, Mauro Katsumi. **Corrida de rua: fisiologia, treinamentos e lesões**, 1. Ed: São Paulo: Phorte 2012.

GIANDOLINI, Marlene; ARNAL, Pierrick J.; MILLET, Guillaume Y.; PEYROT, Nicolas; SAMOZINO, Pierre; DUBOIS, Blaise; MORIN, Jean-Benoit. Impact reduction during running: efficiency of simple acute interventions in recreational runners. **European Journal of Applied Physiology**, [s.l.], v. 113, n. 3, p.599-609, 9 ago. 2012. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-012-2465-y>.

JACOBS, Jeremy M.; CAMERON, Kenneth L.; BOJESCU, John A.. Lower Extremity Stress Fractures in the Military. **Clinics in Sports Medicine**, [s.l.], v. 33, n. 4, p.591-613, out. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.csm.2014.06.002>.

LAURINO, Cristiano F. de S. Fraturas por estresse e sobrecargas ósseas no esporte. **Atualização em ortopedia e traumatologia do esporte**, f. 1, p. 15, 2009. Disponível em http://www.neo.org.br/medicos/pdf/atualizacao_fratuira_por_stress.pdf Acesso em 16 de novembro de 2018.

LIEBERMAN, Daniel E.; VENKADESAN, Madhusudhan; WERBEL, William A.; DAOUD, Adam I.; D'ANDREA, Susan; DAVIS, Irene S.; MANG'ENI, Robert Ojiambo; PITSILADIS, Yannis. Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. **Nature**, [s.l.], v. 463, n. 7280, p.531-535, jan. 2010. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1038/nature08723>.

LAVIE, Carl J.; LEE, Duck-Chul; SUI, Xuemei; ARENA, Ross; O'KEEFE, James H.; CHURCH, Timothy S.; MILANI, Richard V.; BLAIR, Steven N. Effects of Running on Chronic Diseases and Cardiovascular and All-Cause Mortality. **Mayo Clinic Proceedings**, Department Of Cardiovascular Diseases, John Ochsner Heart And Vascular Institute, Ochsner Clinical School, School Of Medicine, The University Of Queensland, New Orleans, LA, v. 90, n. 11, p.1541-1552, nov. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2015.08.001>.

LOPES, Arnaldo S., KATTAN, Roberto, COSTA, Serafim, MOURA, Carlos E. Estudo clínico e classificação das lesões musculares. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 28, n. 10, Out. 1993.

LUNA, Natália Mariana Silva; ALONSO, Angélica Castilho; SERRA, Marcos; ANDARE, Nathalie Ferrari Bechara; NAKANO, Eduardo Yoshio; BOCALINI, Danilo Sales; GREVE, Júlia Maria d' Andrea. Análise isocinética e cinética de corredores e triatletas com e sem histórico de fratura por estresse. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 21, n. 4, p.252-256, ago. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220152104084012>.

MACERA. Caroline A. PATE, Russel R., POWELL, Kenneth E., JACKSON, KIRBY L., KENDRICK, Juliette S., CRAVEN, Timothy E. Predicting Lower-Extremity Injuries Among Habitual Runners. **Archives of Internal Medicine**, v. 149, nº 11, 1989.

MONTEIRO, Wallace David; ARAÚJO, Claudio Gil Soares de. Transição caminhada-corrída: considerações fisiológicas e perspectivas para estudos futuros. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 8, p.207-222, nov./dez. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v7n6/v7n6a04.pdf>>. Acesso em 23 de Novembro de 2018.

PETERSON, Lars; RENSTRÖM, Per. **Lesões do Esporte: Prevenção e Tratamento**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2002.

PLISKY, Melody S; RAUH, Mitchell J.; HEIDERSCHEIT, Bryan; UNDERWOOD, Frank B.; TANK, Robert T. Medial Tibial Stress Syndrome in High School Cross-Country Runners: Incidence and Risk Factors. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 37, n. 2, p. 40-47, 2007.

PULEO, Joe, MILROY, Patrick. **Running anatomy**. Human Kinetics, 2010.

ROMANOV, Nicholas; BRUNGARDT, Kurt. **Running A Revolução na Corrida**. SportBooks, 2014.

SALGADO, José Vitor Vieira; MIKAIL, Dra. Mara Patrícia Traina Chacon. CORRIDA DE RUA: ANÁLISE DO CRESCIMENTO DO NÚMERO DE PROVAS E DE PRATICANTES. **Conexões: Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, Campinas, v. 4, n. 1, p.90-98, 6 nov. 2006. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/conex.v4i1.8637965>.

São Paulo Running Injury Group (SPRunIG). Disponível em <http://sprunig.net/wpcontent/uploads/What_are_the_Main_Running_Related_Musculoskeletal_2012.pdf> Acesso em 16 de novembro de 18.

TERJUNG Ronaldo L. Muscle adaptations to aerobic training. **Sports Science Exchange**. v. 8, p. 1–4, 1995.

TRUCCOLO, Adriana Barni; MADURO, Paula Bertaso Andreatta; FEIJÓ, Eduardo Aguirre. Fatores motivacionais de adesão a grupos de corrida. **Motriz. Revista de Educação Física**. UNESP, v. 14, n. 2, p. 108-114, 2008.

VITAL, Roberto et al. Lesões traumato-ortopédicas nos atletas paraolímpicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 13, n. 3, p.165-168, jun. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922007000300007>.

WATKINS, James. Structure and Function of the Musculoskeletal System. Champaign: **Human Kinetics**, 2006.

YONG, Jennifer R; SILDER, Amy; MONTGOMERY, Kate L; FREDERICSON, Michael; DELP, Scott L. Acute changes in foot strike pattern and cadence affect running parameters associated with tibial stress fractures. **Journal Of Biomechanics**, Stanford University, v. 76, p.1-7, jul. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2018.05.017>.

**APÊNDICE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(TCLE)**

Título da pesquisa

Relação entre o tipo da pisada e cadência da passada com a frequência de lesão tibial em corredores de rua.

Pesquisadores responsável pela pesquisa, endereços e telefones

Victor Matheus da Rocha.

Rua Dr. Flávio Zétola, 179, Vila Três Marias, São José dos Pinhais – PR, 83030680.

(41) 99797-4273

Professora Dra. Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki

Rua Heitor de Andrade, 922, Jardim das Américas, Curitiba – PR

(41) 99192-0308

Endereço, telefone do local

Rua Pedro Gusso, 2601 – Neville – CEP: 81310-900 Curitiba/PR – Telefone: (41) 3268-1749 | (41) 3247-0966

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa.

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada “*Relação entre o tipo da pisada e cadência da passada com a frequência de lesão tibial em corredores de rua.*” A corrida é um esporte que tem aumentado significativamente o número de adeptos. Porém, um dos efeitos do aumento desse número de praticantes da corrida de rua tem sido os crescentes relatos de diferentes tipos de lesões na tíbia entre os corredores. Logo, Corredores que possuem uma alta frequência de passada na corrida de rua são menos favoráveis a desenvolverem lesões de fratura tibial do que os indivíduos que possuem baixa frequência?

2. Objetivos da pesquisa

Portanto, o objetivo desta pesquisa é identificar se a frequência de passos dados durante a corrida de rua e as lesões de fratura tibial são fatores inversamente proporcionais da análise dos dados coletados através de um questionário, que será respondido por corredores (homens e mulheres), que sejam maiores de 18 anos e praticantes de corridas há pelo menos um ano.

3. Participação na pesquisa

Desta forma, se você concordar em participar deste estudo, você deverá responder apenas uma (1) vez o questionário fornecido pelo pesquisador, devidamente identificado. Você deverá responder de forma individualizada, verídica todas as questões, no próprio local da retirada do seu Kit e levará apenas alguns minutos para responder. Você não terá nenhum gasto, e nem ganho financeiro por participar desta pesquisa. Você poderá manter uma via impressa do presente documento (TCLE) como garantia.

4. Confidencialidade

Os participantes não serão identificados em nenhum momento, os resultados serão utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa e garantimos que iremos manter a identidade em sigilo.

5. Riscos e Benefícios

5.1) Riscos

Aos exercícios, os riscos são inerentes à prática de corrida. A resposta do questionário, existem riscos ou desconforto mínimos, uma vez que os participantes poderão sentir constrangidos (as) em responder alguma pergunta do questionário, porém ficará claro para os (as) participantes que as respostas serão mantidas em sigilo e não serão utilizadas em outros tipos de pesquisa. Somente o autor e a orientadora do estudo terão acesso a elas. Cada participante irá responder o questionário de forma individual e independente reduzindo assim o risco de constrangimento.

5.2) Benefícios

Os resultados dessa pesquisa serão fornecidos aos participantes da pesquisa (via e-mail) e aos profissionais de educação física e da área da saúde em geral. As informações relacionadas ao surgimento e tipo de lesão com as características antropométricas dos corredores e o tempo e tipo de treinamento poderá auxiliar no planejamento de treinos de corrida que possam minimizar os riscos de lesão, evitando o afastamento do praticante das atividades práticas rotineiras.

6. Critérios de inclusão e exclusão

6.1) Inclusão

Dentre os (as) corredores (as) que aceitarem participar da pesquisa, responderão ao questionário aqueles que tiverem idade superior a 18 anos, praticarem corrida de rua a mais de 1 ano e ter condições cognitivas para responder o questionário.

6.2) Exclusão

Serão excluídos do estudo os (as) participantes que não responderem todas as perguntas do questionário ou questionários que apresentarem erros de preenchimento que impeçam a utilização dos dados.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo

Os (as) participantes poderão deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação, tendo o direito a receber esclarecimentos em qualquer etapa da pesquisa, assim como recusar ou retirar o consentimento sem penalização.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

() Quero receber os resultados da pesquisa.

(E-mail para envio: _____)

() Não quero receber os resultados da pesquisa.

8. Ressarcimento ou indenização

Os (as) participantes não terão nenhum gasto nem ganho financeiro por participar da pesquisa. Em necessidade de ressarcimento ou de indenização, a responsabilidade será da pesquisadora Professora Dra Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki em providenciar o mesmo, de acordo com a Resolução 466/2012 (legislação brasileira).

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, Telefone: (41) 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br.

CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas dúvidas a fim da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ____/____/____

Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome completo: Victor Matheus da Rocha

Assinatura pesquisador (a): _____

Data: ____/____/____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Victor Matheus da Rocha no (41) 99797-4273 ou email: victor.matheus.rocha@hotmail.com a qualquer momento.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR).

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, Telefone: 3310-4494, E-mail: coep@utfpr.edu.