

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

**LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM
CORREDORES RECREACIONAIS BRASILEIROS:
FATORES ASSOCIADOS E DESENVOLVIMENTO
DE SCORE PARA DETERMINAR O RISCO**

DOUTORAMENTO EM CIÊNCIAS DO DESPORTO

ANDRIGO ZAAR STANKIEVICZ

Orientador: Professor Doutor Abel Ilah Rouboa

Co-orientadora: Professora Doutora Maria do Socorro Cirilo de Sousa



VILA REAL, 2017

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

**LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM
CORREDORES RECREACIONAIS
BRASILEIROS: FATORES ASSOCIADOS E
DESENVOLVIMENTO DE ESCORE PARA
DETERMINAR O RISCO**

DOUTORAMENTO EM CIÊNCIAS DO DESPORTO

ANDRIGO ZAAR STANKIEVICZ

Orientador: Professor Doutor Abel Ilah Rouboa

Co-orientadora: Professora Doutora Maria do Socorro Cirilo de Sousa

VILA REAL, 2017

Este trabalho foi expressamente elaborado como tese original para efeito de obtenção do grau de Doutor em Ciências do Desporto, de acordo com o disposto no Decreto-Lei 107/2008, de 25 de junho.

Dedicatória

Aos meus Pais Elisabete Zaar e Clóvis Stankiewicz,

Pelo exemplo de constante humildade.

*Por, desde pequeno, me fazerem sentir e ensinar quais os valores essenciais a
cultivar na vida.*

Porque sinto verdadeiro orgulho em ser vosso filho.

*Pela força que diariamente me deram para lutar. Foi sobretudo pensando em
vocês que consegui ultrapassar os momentos difíceis.*

*Espero compensar-vos, pelas ausências forçadas, pelas brincadeiras não
vividas, pelo afeto não partilhado.*

*Gratidão pela compreensão, auxílio, amizade e, sobretudo, por me terem
proporcionado um clima familiar de grande estabilidade e afeto.*

AGRADECIMENTOS

Um trabalho desta natureza além de expressar um cunho e investimento pessoal do seu autor, espelha também um evoluir de contatos e contributos de diferentes individualidades, que merecem respeito, reconhecimento e gratidão;

Na intenção de manifestar este sentimento que escrevo estas palavras, porém convicto que, em alguns casos, ficarão muito aquém daquilo que verdadeiramente vivemos e sentimos;

À Diana Caroline Pinto, minha esposa, pelo apoio incondicional, pela tolerância, compreensão, confiança e entusiasmo. Agradeço sobre maneira pelo amor partilhado;

Ao Dr. Abel Ilah Rouboa, orientador desta tese, pela influência que exerce como autor de referência, pelos seus ensinamentos e o exemplo de verticalidade, de rigor e de trabalho;

À Dra. Maria do Socorro Cirilo de Sousa, que co-orientou este trabalho. Por ter de maneira competente e motivadora permitindo que este trabalho obtivesse êxito. Agradeço pela crítica cirúrgica e colaboração;

Ao Dr. João Aguinaldo do Nascimento, agradeço o direcionamento das ideias, as muitas sugestões, a partilha da sua experiência, a disponibilidade total, o apoio permanentemente sentido. Pela disponibilidade e auxílio em tornar simples aquilo que inicialmente parecia ser complicado;

Ao Dr. Victor Machado Reis pelo comprometimento revelado através da qualidade de suas orientações, pelas conversas de mútuo incentivo, pela partilha de idênticas preocupações;

Ao Dr. Nuno Garrido pela amizade e apoio institucional;

Aos colegas do Laboratório de Cineantropometria e Desempenho Humano da Universidade Federal da Paraíba, pela colaboração; Aos amigos, Gabriel Rodrigues Neto e Elísio Alves Pereira Neto pelo auxílio, por vivermos de perto os mesmos problemas e angústias.

Aos nossos atletas e alunos que nos estimulam a renovar e aprofundar os investimentos no conhecimento;

Agradeço aos atletas que atingiram o nível internacional. São eles os verdadeiros embaixadores deste esporte no Brasil e referência para os mais jovens.

Muito Obrigado!

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	3
1.2 QUESTÃO PROBLEMA	5
1.3 HIPÓTESES	5
1.4 OBJETIVOS	5
2 REVISÃO DA LITERATURA	7
2.1 Epidemiologia das Lesões Musculoesqueléticas	8
2.2 Fatores Modificáveis Associados à Lesões Musculoesqueléticas	12
2.3 Prevenção de Lesões na Corrida	24
3 METODOLOGIA	27
3.1 CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO	28
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	28
3.3 PROCEDIMENTOS ÉTICOS	29
3.4 VARIÁVEIS ANALISADAS	29
3.4.1 Variáveis Independentes	29
3.4.2 Variáveis Dependentes	29
3.5 INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA COLETA DOS DADOS	30
3.6 ANÁLISE DOS DADOS	32
4 RESULTADOS	33
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	39
6 CONCLUSÃO	63
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 01 - Fatores modificáveis e não modificáveis associados a lesões musculoesqueléticas na corrida.....	16
Tabela 02 - Diferenças entre correr com calçado tradicional e minimalista.....	22
Tabela 03 - Características dos participantes apresentadas em média±dp (n=1.573).....	28
Tabela 04 - Variáveis independentes associadas com a presença ou não de lesões (n=1.573).....	36
Tabela 05 - Pontuação referente às categorias das variáveis do instrumento	37
Tabela 06 - Valores de associação entre as categorias geradas pelo instrumento e a presença de lesões	38

LISTA DE ABREVIATURAS

CM - Centímetros

FC - Frequência Cardíaca

FCmáx - Frequência Cardíaca Máxima

GPS - Global Positioning System

kg - Quilogramas

LME - Lesões Musculoesqueléticas

LRC - Lesões Relacionadas à Corrida

PSE - Percepção Subjetiva de Esforço

SM - Sistema Musculoesquelético

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

RESUMO

Lesões relacionadas à corrida (LRC) são comuns, no entanto as causas ainda apresentam lacunas de conhecimento. O objetivo desta pesquisa foi determinar os fatores associados às lesões musculoesqueléticas e o desenvolvimento de escore para determinar o risco. Uma amostra de N=1.573 corredores recreacionais de ambos os sexos (1.090 homens e 483 mulheres) com idade $41,51 \pm 10,98$ anos, massa corporal $72,03 \pm 12,94$ kg e estatura $171,94 \pm 10,33$ cm responderam ao inquérito consoante as principais lesões e os fatores intrínsecos e extrínsecos foram analisados. Este foi aplicado pelo mesmo pesquisador, que foi treinado a adotar uma posição neutra, de modo que o participante tinha liberdade em optar pelas alternativas consoantes ao estudo. O formulário de múltipla escolha foi constituído de 41 questões com dados pessoais, rotina de treinamento, calçado de corrida, superfície e informações retrospectivas a lesões musculoesqueléticas. A análise de dados foi realizada pelo teste de qui-quadrado, razão de prevalência e intervalo de confiança a 95%, no software SPSS 21.0, com valor de significância $p < 0,05$ para todas as análises. Além disso, foram utilizados os valores do qui-quadrado para gerar o escore preditor de lesões com a análise da curva ROC para confirmação da validade dos valores. A prevalência de LRC foi de 62,3%, diretas 22,5% inflamação/tendinite, 16,8% estiramento/muscular, 9,4% partes moles/meniscos ligamentos do joelho, 5% fratura por estresse na tíbia, e indiretas 4,3% entorse/articular no tornozelo, 3,8% contusão/trauma e fratura 0,6%. A análise inferencial determinou que as lesões estão associadas aos fatores intrínsecos tipo de pisada ($p=0.001$) e sexo ($p < 0.001$). E aos fatores extrínsecos tempo de experiência ($p=0.001$), aumento do volume das sessões ($p=0.003$), percentual do aumento do volume das sessões ($p=0.015$) e aumento da intensidade das sessões ($p=0.045$). O instrumento para desenvolvimento de escore na determinação do risco nas variáveis associadas à presença de lesão tem uma pontuação que varia entre 10 e 51 e dividido em três categorias baseado nos quartis da pontuação ou escores obtidas por todos investigados: baixo risco (10-19 pontos); moderado risco (20-29 pontos); alto risco (30-51 pontos). A associação entre as categorias e o risco de lesão foi confirmada pelo teste qui-quadrado, que se apresentou estatisticamente significativo ($p=0,015$). As lesões em corredores recreacionais acontecem de forma direta e indireta, atingindo grau III,

exclusivamente nos membros inferiores e estão associadas ao sexo, tipo de pisada e metodologia do treinamento. O desenvolvimento de escore para determinar o risco de lesão possibilita estabelecer estratégia preventiva e individualizada que promoverá maior segurança aos corredores.

Palavras Chave: lesões musculoesqueléticas; prevenção de lesões; corredores recreacionais

ABSTRACT

Running-related injuries (RRI) are common, however their causes still have knowledge gaps. The objective of this research was to determine the risk factors associated with musculoskeletal injuries and the development a score to determinate risk. A sample of N=1573 recreational runners from both genders (1090 men and 483 women) aged between 41.51 ± 10.8 years, body mass 72.03 ± 12.94 kg and height 171.94 ± 10.33 cm answered a survey regarding the main injuries and the extrinsic and intrinsic factors were analyzed. This was applied by the same researcher, who was trained to maintain a neutral position, in a way that the participant had the freedom to choose the alternatives. The multiple-choice questionnaire was composed by 41 questions with personal data, training habits, running shoe, surface and retroactive information regarding injuries. The data analysis was performed by the chi-square test, prevalence rate and confidence interval of 95%, on the software SPP 21.1, with significance value of $p < 0.05$ to all the analysis. In addition, the chi-square values were used to generate the lesion predictor score with the ROC curve analysis to confirm the validity of the values. The prevalence of RRI was 62.3% primary, 22.5% inflammation/tendinitis, 16.8% muscle stretching, 9.4%, soft parts/knee meniscus, 5% tibia stress fracture and secondary 4.3%, ankle torsion 3.8%, trauma and fracture, 6%. The inferential analyses found that the injuries are associated with the intrinsic factor gender ($p < 0.001$), and with to the extrinsic factors experience time ($p = 0.001$), footprint type ($p = 0.001$), increase of session intensity ($p = 0.045$), the percent of increase of the volume sessions ($p = 0.015$), and increase of session volume ($p = 0.003$). The instrument to develop the score for the risk determination with the variables associated with the presence of injuries has a range from 10 to 51 points and divided in three categories based on the scores of all the investigated: low risk (10-19 points), moderate risk (20-29 points), high risk (30-51 points). The association between categories and the risk of injurie was confirmed by the chi-square test that showed to be statistically significant ($p = 0,015$). The injuries in recreational runners happen primarily and secondarily, only on the lower limbs, going until third degree and are associated with gender, footprint type and training methodology. The creation of an injurie prognostic instrument allows to establish preventive and individualized strategy that will promote greater safety to the runners.

Keywords: musculoskeletal injuries, injurie prevention, recreational runners.

1

INTRODUÇÃO

**LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES RECREACIONAIS
BRASILEIROS: FATORES ASSOCIADOS E DESENVOLVIMENTO DE
ESCORE PARA DETERMINAR O RISCO**

1. INTRODUÇÃO

Em meados da década de 1970 houve intensa adesão da sociedade a programas de exercícios em resposta a divulgação dos benefícios associados à corrida. Até 1980, cerca de 25 milhões de pessoas iniciaram a correr apenas nos Estados Unidos da América (Stanish, 1983). Atualmente é uma das atividades físicas mais populares do mundo, devido aos melhoramentos atribuídos a sua prática (Tschopp & Brunner, 2017). Após um tempo correndo regularmente os praticantes relatam mudanças no estilo de vida, incluindo melhores hábitos alimentares, melhora da qualidade do sono e redução da ingestão de álcool e tabaco, sentem-se mais felizes, relaxados e energizados (Saragiotto, Yamato, & Lopes, 2014). Estes benefícios aliados ao baixo custo da sua prática tem encorajado um crescente número de adeptos tornando-se o esporte mais popular nos EUA com 50 milhões de corredores (Hoye, Smith, Nicholson, & Stewart, 2015).

No entanto, o potencial de LRC tem sido evidenciado ao longo das últimas décadas por diversos pesquisadores. Em 1980 a prevalência era de 60% (Pinshaw, 1984), em 1990 cerca de 70% (Rolf, 1995), atualmente os investigadores estimam que cerca de 92% dos corredores regulares adquirirão algum tipo de lesão durante um momento do ano (Lopes, Hespanhol, Yeung, & Costa, 2012). O vasto espectro destas informações epidemiológicas pode ser atribuído, em parte, às diferenças nas definições dos termos corredor e lesão (Hoeberigs, 1992). A literatura tem caracterizado tipicamente, um corredor quem corre uma distância mínima de três quilômetros, por sessão (Taunton et al., 2002) regularmente (três vezes por semana) (Rolf, 1995) e sido consistente no período mínimo de um ano (Rolf, 1995; Taunton et al., 2002).

A definição de lesão também varia entre os estudos, uma definição comum atribuída a lesões na corrida é a do sistema musculoesquelético (SM), que restringe a execução do treinamento, seja no volume semanal, na distância ou duração da sessão, na velocidade de corrida ou frequência durante um período mínimo de uma semana (Hreljac, Marshall, & Hume, 2000; Knapik, Trone, et al., 2010; Koplan, Powell, Sikes, Shirley, & Campbell, 1982; Lysholm & Wiklander, 1987).

Os mecanismos de lesão são classificados como direto, a força aplicada no local da lesão (ex: contusão) e indireto, onde a força aplicada em local diferente da lesão (ex: entorse). Já as lesões por *overuse* são classificadas em grau I: dor somente após a atividade; grau II: dor com a atividade, que não restringe, mas pode afetar *performance*; grau III: dor com a atividade, que restringe e afeta de moderada a severamente a *performance*; grau IV: dor com atividade e em repouso (Tschopp & Brunner, 2017).

Vários pesquisadores tem especulado a natureza das lesões em corredores, que resultam de uma combinação de fatores intrínsecos e extrínsecos (Hewett, Myer, & Ford, 2006; Stanley L James, Bates, & Osternig, 1978). Os intrínsecos são relacionados ao organismo, podem ser divididos em básicos, primários e secundários (Canavan, Araújo, & de Paula Gonçalves, 2001). Os básicos incluem sexo, idade, crescimento, peso e estatura. Os primários são desalinhamento, discrepância do comprimento de pernas, desequilíbrio muscular e força inadequada, além de flexibilidade e coordenação neuromuscular deficiente, e os secundários ou adquiridos são disfunções da cadeia cinética e lesões anteriores.

Os tecidos podem ser mais suscetíveis por fatores intrínsecos como: anormalidades biomecânicas (Blair, Kohl, & Goodyear, 1987), sexo e índice de massa corporal (IMC) (Buist, Bredeweg, Lemmink, Van Mechelen, & Diercks,

2010), desvios posturais (Wen, Puffer, & Schmalzried, 1998), antropometria (Lysholm & Wiklander, 1987), lesão anterior (Stanish, 1983), experiência técnica (Rolf, 1995; Schubert, Kempf, & Heiderscheit, 2013), mobilidade da face plantar do pé (Hreljac et al., 2000), arcos longitudinais elevados (pés cavos) (Warren & Jones, 1987), fraqueza muscular, joelho *genu varum*, quadril em angulo Q alto (Gallo, Plakke, & Silvis, 2012), flexibilidade (Jacobs & Berson, 1986), força do *core* (Daoud et al., 2012), bem como fatores extrínsecos, tais como: equívocos na metodologia de treinamento, nomeadamente quanto à intensidade, a duração e a frequência de corrida (Jacobs & Berson, 1986; Stan L James, 1995; Marti, Vader, Minder, & Abelin, 1988; McKenzie, Clement, & Taunton, 1985), calçado e superfície inadequados (Nigg, Stefanyshyn, Cole, Stergiou, & Miller, 2003; Robbins & Gouw, 1990). Contudo, não há consenso na literatura sobre o limiar em que as lesões musculoesqueléticas (LME) são mais prováveis.

1.1 JUSTIFICATIVA

Esta investigação busca relevância no contexto social, de saúde pública, econômico, político, uma vez que, além da concepção do conhecimento produzido, permite que fatores associados à LRC resultem na criação de um escore para avaliar o risco de lesão em praticantes de corrida com a possibilidade de preveni-las. Considerando que a corrida é uma das atividades esportivas de mais rápido crescimento em todo o mundo, no Brasil, uma população de 190 milhões de habitantes, cerca de cinco milhões de pessoas participam regularmente desta atividade, quer como parte de uma equipe ou individualmente. Os fatores que condicionam esta multidão incluem estética ou efeitos instantâneos sobre a saúde, combinado com o baixo custo e elementos de socialização, estão entre as razões para

o interesse público contemporâneo. Porém, esta atividade emana em exposição a riscos de lesões relacionadas ao movimento exigido no esporte e sua demanda de utilização específica, quando exposto a circunstâncias adequadas de treinamento ocorre o microtrauma adaptativo sugerindo que as microlesões e a regeneração representam um processo normal associado ao treinamento, sendo integrantes do restabelecimento da homeostase (Garrett & Kirkendall, 2003). Mas, a exposição exacerbada aliada a aspectos multifatoriais podem culminar em lesão por *overuse*, uma lesão do SM ocasionada por repetitivos movimentos que provocam microtraumas pela sobrecarga da estrutura musculoesquelética (Saragiotto et al., 2014), resultante a partir do efeito combinado de fadiga ao longo de um período de tempo além da capacidade estrutural específica (Ballas, Tytko, & Cookson, 1997; Stanish, 1983). Entretanto, as causas ainda não foram totalmente esclarecidas em corredores recreacionais, no qual são submetidos a regimes de treinamento por vezes equivocados. Os fatores de risco que contribuem para isto advir têm sido relatados e existe um consenso quanto à associação entre a metodologia de treinamento, mais precisamente o volume, à distância por sessão e a experiência na corrida (Hoye et al., 2015; Verhagen, 2012), a intensidade, a mudança súbita da rotina e o desrespeito ao período de recuperação (Buist, Bredeweg, Lemmink, et al., 2010; Fields, Sykes, Walker, & Jackson, 2010), além dos fatores anatômicos e biomecânicos, entretanto as lesões anteriores não podem ser modificadas (Brill & Macera, 1995; Buist, Bredeweg, Lemmink, et al., 2010; Fields et al., 2010; Macera et al., 1989). Mas estas variáveis estão sob controle dos treinadores e podem ser alteradas consoante às etapas de preparação, no entanto a prevalência de lesões atinge 92,4% com um intervalo de taxa de 6.8 a 59 lesões a cada 1.000 horas de corrida (Schubert et al.,

2013). Diante da influência de múltiplos fatores a exposição ao risco de lesão, torna-se imprescindível a concepção de métodos que ofereçam prognóstico.

1.2 QUESTÃO PROBLEMA

Diante do exposto, a questão que norteia este estudo é: as lesões musculoesqueléticas apresentam associações de fatores e podem gerar escores de avaliação do risco?

1.3 HIPÓTESES

As hipóteses estatísticas foram enunciadas na forma nula (H_0), e experimental (H_E), considerando, assim, o nível de $p < 0,05$ como critério de aceitação ou rejeição.

1.3.1 Hipótese estatística

H_0 : As lesões musculoesqueléticas não apresentam associações de fatores e não permitem gerar escores de avaliação do risco.

H_E : As lesões musculoesqueléticas apresentam associações de fatores e permitem gerar escores de avaliação do risco.

1.4 OBJETIVOS

GERAL

Analisar os fatores associados às lesões musculoesqueléticas e desenvolver escore para determinar o risco.

ESPECÍFICOS

1. Identificar a metodologia de treinamento utilizada;
2. Determinar a taxa de prevalência;
3. Verificar a associação de fatores intrínsecos e extrínsecos na prevalência das lesões musculoesqueléticas;
4. Desenvolver um escore para avaliar o risco de lesão.

2

REVISÃO DA LITERATURA

**LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES RECREACIONAIS
BRASILEIROS: FATORES ASSOCIADOS E DESENVOLVIMENTO DE
ESCORE PARA DETERMINAR O RISCO**

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 EPIDEMIOLOGIA DAS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS

Nascida das transformações ocorridas nas práticas de saúde, a epidemiologia tornou-se o saber que mais metalizou os ideais revolucionários da medicina social (Hootman, Dick, & Agel, 2007). A palavra epidemiologia vem da língua grega, na qual *e*pi significa sobre, *demo*s denota população e *logos* significa tratamento, significando etimologicamente, o estudo do que afeta a população, é a ciência que estuda os padrões da ocorrência de doenças em populações humanas e os fatores determinantes destes padrões (Dishman, Heath, & Lee, 2004). Enquanto a clínica aborda a doença em nível individual, a epidemiologia aborda o processo saúde-doença em grupos de pessoas que podem variar de pequenos grupos até populações inteiras. O fato de a epidemiologia, por muitas vezes, estudar morbidade, mortalidade ou agravos à saúde, deve-se, simplesmente, às limitações metodológicas da definição de saúde (Dishman et al., 2004).

Por algum tempo prevaleceu à ideia de que a epidemiologia restringia-se ao estudo de epidemias de doenças transmissíveis. Hoje, é reconhecido que a epidemiologia trata de qualquer evento relacionado à saúde (ou doença) da população. Suas aplicações variam desde a descrição das condições de saúde da população, da investigação dos fatores determinantes de doenças, da avaliação do impacto das ações para alterar a situação de saúde até a avaliação da utilização dos serviços de saúde, incluindo custos de assistência. Dessa forma, a epidemiologia contribui para o melhor entendimento da saúde da população partindo do conhecimento dos fatores que a determinam e provendo, conseqüentemente, subsídios para a prevenção das doenças (Jones et al., 1993).

Apesar de buscar sempre efeitos benéficos, a epidemiologia também gera efeitos indesejáveis. Neste contexto, sua função pode ser dividida em duas perspectivas: contribuir para os ajustes internos do sistema, auxiliando também a ampliá-la e colaborando na compreensão de problemas e necessidades de saúde que este sistema deve priorizar, medindo seu impacto sobre a saúde global das populações (Barreto, de Almeida Filho, Veras, & Barata, 1998). Pereira and Pereira (1995) salienta três objetivos principais da epidemiologia: i) Descrever a distribuição e a magnitude dos problemas de saúde nas populações humanas; ii) Proporcionar dados essenciais para o planejamento, execução e avaliação das ações de prevenção, controle e tratamento das doenças, estabelecendo prioridades; iii) Identificar fatores etiológicos na gênese das enfermidades.

A epidemiologia tem como objetivo reduzir os problemas de saúde na população, representando um melhor conhecimento da distribuição das doenças, dos fatores que determinam esta distribuição e das possibilidades de êxito das intervenções destinadas a alterá-la (Dishman et al., 2004). Atualmente apresenta várias subdivisões, por área de conhecimento, as quais foram surgindo, à medida que os problemas tomaram-se prioritários (Pereira & Pereira, 1995): i) As doenças infecciosas e as enfermidades carenciais: o alvo da epidemiologia era representado pelas doenças que se apresentavam sob a forma de epidemias, afecções de evolução aguda e que sempre alarmaram a população e as autoridades; ii) As doenças crônico-degenerativas e os outros danos à saúde: o sucesso alcançado na investigação das doenças infecciosas de evolução aguda, a diminuição da mortalidade por estas doenças e a mudança no perfil de morbidade, contribuíram para a ampliação do campo da epidemiologia, passando as doenças crônicas do tipo degenerativas, as anomalias congênitas e muitos outros eventos como os acidentes, e os

envenenamentos, que não são doenças, mas que justificam uma abordagem semelhante; iii) Os serviços de saúde: também passaram a ser abordados, levando-se em consideração que a assistência aos doentes e as práticas preventivas representam fatores que intervêm na distribuição e na ocorrência das doenças.

As LME podem ocorrer em qualquer indivíduo que se submeta à prática do exercício físico (de Sousa et al., 2008), esta vem acompanhada de sacrifícios físicos, emocionais e econômicos, que são inevitáveis, bem como a perda de tempo e da função normal (Whiting, 2001). A epidemiologia pode fornecer e favorecer o estudo da distribuição dos determinantes das condições de saúde e da utilização destas informações no controle de doenças. Há três aspectos considerados na obtenção do controle de doenças: i) destruição ou remoção do agente causador; ii) alteração do meio ambiente para reduzir a transmissão do agente ou aumentar a resistência do hospedeiro; e iii) da alteração dos comportamentos do hospedeiro com a melhoria exercício físico, da nutrição e imunização (Powers, Howley, Ikeda, Navarro, & Bacurau, 2000).

O fato da corrida integrar um estilo de vida saudável e ao mesmo tempo predispor o indivíduo à lesões, admite recorrer a esta ciência na investigação da prevalência do fato. A prevalência de lesões é determinada pelo número existente na população total em estudo em um determinado momento, o que representa uma estimativa da probabilidade de que um indivíduo terá uma lesão em particular (Pitanga, 2008).

Na corrida a presença ou ausência de lesões torna-se uma forma simplista de afrontar um tema complexo. As LRC seguem um processo diverso dependendo do indivíduo e nem sempre o limite entre os estágios são precisos, mas esse encadeamento pode seguir alguns padrões de progressão (Figura 1).

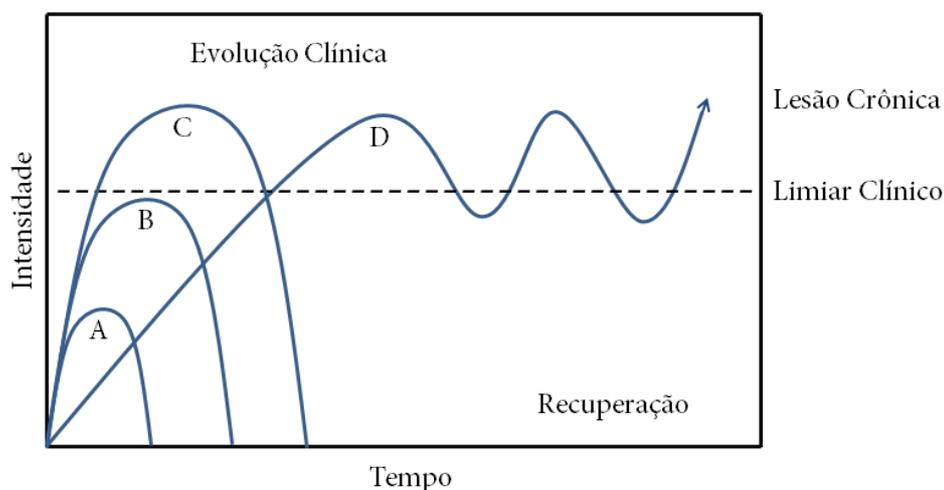


Figura 1 - Padrões de progressão das lesões

A fase inicial (A), há um risco ou suscetibilidade, não há lesão, mas sim, condições que a favoreçam, dependendo da existência de fatores de risco ou de proteção, alguns corredores estarão mais ou menos propensos. Na fase pré-clínica (B), o corredor encontra-se com os sintomas de dor, edema, rubor e calor, sinais da ativação de uma resposta inflamatória. Na fase clínica (C), a lesão tecidual induzirá estímulos químicos ou mecânicos, havendo perda de função. Por último, a recuperação inadequada torna a lesão crônica (D), à medida que a causa é negligenciada, pode favorecer o *overuse* tendo potencial de gerar incapacidade física.

2.2 FATORES MODIFICÁVEIS ASSOCIADOS À LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS

Muitos corredores completam alguns quilômetros apenas por diversão, alguns deles não participam de competições, estes praticantes recreacionais são provavelmente o grupo mais comum na comunidade. Dentre os fatores evidenciados pelos especialistas a quanto aos fatores de risco de lesão está à metodologia de

treinamento. A identificação destes erros representa uma linha de interesse particularmente importante de conhecimento, principalmente na prevenção de lesões na corrida (Cameron, 2010), cujo o volume e a frequência semanal são fatores de risco (Malisoux, Nielsen, Urhausen, & Theisen, 2015). Por outro lado, o regime de treino é facilmente modificado, assim, compreender esta sinergia torna-se um pré-requisito eficiente para prevenir lesões nesta população. Van Gent et al. (2007) apresentam os principais fatores de risco significativamente associados como a excessiva distância semanal, lesão anterior, a falta de experiência de corrida e participar de competições. Os autores afirmam que todas as lesões por *overuse* são o resultado de erros de treinamento.

Estas são ocasionadas por uma perturbação entre a carga externa aplicada ao corpo e o limiar biológico desta estrutura. Nesta relação dose-resposta, Fields et al. (2010) afirma que há quatro componentes aplicáveis: i) o status atual do SM; ii) o tipo de estresse aplicado; iii) a frequência, intensidade e duração do estresse aplicado, e finalmente; iv) os tempos de adaptação e recuperação entre as sessões de corrida. Para os autores supracitados, o tipo mais frequente foi à lesão musculoesquelética e a região anatômica mais afetada foi o joelho. Os fatores de risco relevantes para a prevalência de LME foram o treinamento de velocidade, enquanto o fator de proteção identificado foi o treino intervalado. Sob circunstâncias normais, o SM se adapta ao nível do estresse aplicado (Hreljac, 2004), quando um nível ótimo de estresse é aplicado juntamente com um tempo de recuperação adequado, o SM torna-se mais forte. Por outro lado, quando a tensão aplicada for muito elevada ou o tempo de recuperação for incompleto o tecido enfraquece e a probabilidade de sofrer uma lesão de esforço subsequente aumenta (Kjær, 2004).

A inflamação é a resposta do corpo as lesões dos tecidos causadas por pressão, fricção, excesso ou repetição de carga e trauma externo. A intensidade da inflamação geralmente depende da intensidade da lesão, que pode ser classificada como sendo de primeiro, segundo e terceiro graus, correspondendo respectivamente à leve, moderada ou severa (Peterson, 2002), se a região afetada for os tendões o resultado é a degeneração.

Fatores intrínsecos e extrínsecos contribuem para a reação inflamatória, lesões por *overuse* podem resultar dos seguintes equívocos metodológicos: i) carga normal a uma alta frequência (excesso de volume); ii) carga elevada a uma alta frequência (excesso de intensidade); iii) treinamento contínuo de alta intensidade sem repouso adequado; iv) aumentos repentinos na distância e na intensidade sem repouso adequado; v) sessões isoladas de competições ou de treinamento intensivos; vi) treinamento repetitivo em aclone e declive, e; vii) treinamento frequente em superfícies duras. A carga mecânica aplicada ao corpo humano pode causar uma adaptação fisiológica ou patológica, resultando em efeito de treinamento, respectivamente, ao uso excessivo ou lesão (Kjær et al., 2006). O SM do corredor recreacional normalmente não é adaptado para as forças de impacto repetitivas e relativamente elevadas de execução, principalmente iniciantes, sofrendo uma carga biomecânica elevada desde o início do programa, em termos de frequência, intensidade e duração (Buist, Bredeweg, Lemmink, et al., 2010). Como a execução envolve várias contrações excêntricas, parece que o treinamento de força excêntrica é plausível e poderia ser benéfico para auxiliar a evitar lesões (Fields et al., 2010). Embora não haja evidências contundentes do benefício do treinamento de força e prevenção da tendinopatia patelar, tendinopatia do calcâneo, e contraturas isquiotibiais, uma revisão sistemática de exercícios excêntricos mostrou resultados

promissores (Kingma, de Knikker, Wittink, & Takken, 2007). Um dos erros mais comuns é a quilometragem excessiva (Hreljac, 2004; Jacobs & Berson, 1986). Van Gent et al. (2007) estimam que 60% das lesões foram resultantes de erros metodológicos no treino, a metade atribuídos à quilometragem excessiva.

Outros estudos sugerem que mudanças bruscas na quilometragem (Lysholm & Wiklander, 1987) bem como, treinar o ano todo (Walter, Hart, McIntosh, & Sutton, 1989), estiveram associados à LRC. O aumento súbito da distância ou quilometragem semanal, mudança no tipo de treino (em colinas) e acentuados trabalhos intervalados tem demonstrado aumentar os índices de lesões. Estes aspectos foram evidenciados em estudos com recrutas militares. Aqueles que iniciaram gradualmente através de um treino de base obtiveram menor incidência (Ryan, MacLean, & Taunton, 2006). Embora Jacobs and Berson (1986), tenham encontrado uma correlação direta com o aumento da velocidade e lesões, a maioria dos estudos não mostra nenhuma associação entre o treinamento de velocidade e risco (Koplan et al., 1982; Rauh, Koepsell, Rivara, Margherita, & Rice, 2006; Van Gent et al., 2007).

Entre os fatores de risco de LRC está a superfície. Van Gent et al. (2007) realizou uma revisão sistemática referente à prevalência e fatores de risco associados a lesões em corredores de longa distância. Os autores verificaram existir associação quando as mulheres realizavam treinos em superfície de concreto.

Wen et al. (1998) analisou um grupo de 304 atletas que concretizaram um programa de treinamento com o objetivo de participar da Maratona e constataram que os corredores acometidos por lesões realizaram treinos predominantemente em superfícies de asfalto ou concreto.

Junior, Costa, and Lopes (2013), efetuaram estudo de corte prospectivo com 200 corredores recreacionais acompanhados por 12 semanas. Estes respondiam um

inquérito on-line sobre a rotina de treino quinzenal, foram avaliadas experiência na corrida, frequência semanal, distância e duração da sessão, tipo de piso e terreno, tipo de treino, nível de motivação e participação de provas. A prevalência de lesões foi de 31% para cada 1.000 horas de exposição e as LRC estiveram associadas a superfícies duras como asfalto e concreto.

Brancaccio, Maffulli, and Limongelli (2007) averiguou o comportamento de marcadores bioquímicos de lesão musculoesquelética submetendo professores de educação física a quatro regimes diferentes de exercícios: 20 minutos de corrida em declive de 16% a 70% da intensidade do consumo de oxigênio. Exercícios de força com contrações excêntricas de alta intensidade (70 repetições) e exercícios de contração concêntrica isocinéticos (40 repetições). Entre os protocolos de exercícios a corrida em declive promoveu o maior índice de lesão musculoesquelética, a causa destes achados foi auferida ao comportamento excêntrico das contrações musculares (Brancaccio et al., 2007).

Os corredores sofrem de lesões agudas, como entorses de tornozelo e fraturas, mas a maioria pode ser classificada como lesão por *overuse* (Taunton et al., 2002). Quantitativamente as taxas aumentam significativamente quando a quilometragem semanal ultrapassa 64 quilômetros cumulativamente (Gallo et al., 2012). Embora as tensões repetidas em diversas estruturas do SM resultam em uma lesão de esforço, isto não implica que o estresse deva ser evitado (Hreljac, 2005). As estruturas biológicas tais como músculos, tendões, ligamentos e ossos, podem adaptar-se positiva ou negativamente para o nível de tensão que é imposta sobre eles (Elliott, 1990). Este fenômeno conduzirá a remodelação positiva, desde que haja um período de recuperação adequado entre os estímulos, enquanto que qualquer estresse agudo e

tempo insuficiente para gerar adaptações, desencadeiam lesões (Elliott, 1990; Rolf, 1995).

Corredores que desenvolveram padrões de passada que incorporam relativamente baixos níveis de força de impacto, podendo variar em magnitude de cerca de 1,5 a 5 vezes o peso corporal e uma baixa taxa de pronação estão menos suscetíveis ao *overuse* (Hreljac, 2004; Pujalte & Silvis, 2014). A literatura discute como fatores de risco são conceituados no contexto da investigação de lesões desportivas. É importante considerar que muitas vezes estas resultam da interação complexa de fatores. Na Tabela 1 são apresentados os fatores de risco categorizados em ambientais modificáveis e não modificáveis.

Tabela 01 - Fatores modificáveis e não modificáveis associados a lesões musculoesqueléticas na corrida.

Fatores de risco modificáveis	Fatores de risco não modificáveis
Superfície (Nigg et al., 2003)	Altimetria (Rauh et al., 2006)
Calçado (Shorten, 2000)	Condições meteorológicas (Shultz, Schmitz, & Nguyen, 2008)
Metodologia do Treinamento (Jacobs & Berson, 1986; Stan L James, 1995; Marti et al., 1988; McKenzie et al., 1985)	Adversário (Jacobs & Berson, 1986)
Regras (Taunton et al., 2002)	Eventos imprevistos (Griffin et al., 2006)
Anormalidades Biomecânicas (Blair et al., 1987)	Sexo (Buist, Bredeweg, Bessem, et al., 2010)
Desvios Posturais (Wen et al., 1998)	Lesão Anterior (Stanish, 1983)
Antropometria (Buist, Bredeweg, Lemmink, et al., 2010; Lysholm & Wiklander, 1987)	Joelho <i>genu varum</i> (Gallo et al., 2012)
Experiência Técnica (Rolf, 1995; Schubert et al., 2013)	Quadril em angulo Q alto (Gallo et al., 2012)
Mobilidade da face plantar do pé (Hreljac et al., 2000)	
Arcos longitudinais elevados (pés cavos) (Warren & Jones, 1987)	
Fraqueza muscular (Gallo et al., 2012)	
Flexibilidade (Jacobs & Berson, 1986)	
Força do <i>core</i> (Daoud et al., 2012)	

É importante observar que alguns fatores de risco classificados como não modificáveis talvez sejam modificáveis por meio de intervenções cirúrgicas (por exemplo, o ângulo de inclinação tibial) ou farmacológicas (por exemplo, ciclo menstrual e as concentrações hormonais), mas tais intervenções não são viáveis ou éticas. Por outro lado, fatores de risco modificáveis categorizado como, por exemplo, a metodologia de treinamento, o calçado de corrida e a superfície de treino, pode não ser viável alterar por razões financeiras ou sociais, o que afetaria a implementação bem sucedida de programas de prevenção de lesões. Atualmente os pesquisadores concentram-se nos fatores de risco modificáveis, estes incluem variações anatômicas (Nielsen et al., 2014), controle neuromuscular (Witvrouw, Danneels, Van Tiggelen, Willems, & Cambier, 2004), fatores biomecânicos que afetam a forma de executar o movimento, a força muscular (Malisoux et al., 2015), a fadiga durante a aterrissagem do pé no solo (Fields et al., 2010), o calçado de corrida (Knapik, Trone, et al., 2010), os equívocos metodológicos, aquecimento, alongamento, erros nutricionais e fatores psicológicos (Jacobs & Berson, 1986).

O homem corre a milhões de anos, descalço ou com calçado minimalista como sandálias e mocassins que possuem pouco amortecimento em relação ao calçado moderno. Apenas na década de 1970 os calçados de corrida almofadados revolucionaram o esporte, ao mesmo tempo, essa corrida de longa distância passou de uma competição da elite para um exercício regular para as massas. Médicos do esporte discutem a importância da qualidade do calçado (amortecimento vs. controle do movimento), numa perspectiva de prevenção e tratamento de lesões. Tradicionalmente a concepção é que utilizando um calçado de qualidade, com amortecimento vai reduzir o risco de lesão (Lehman Jr, 1984; McKenzie et al., 1985).

Para os corredores habituais, os fatores que condicionam a aquisição de lesões na corrida são; correr com calçado inapropriado para o tipo de pé; com calçado inapropriado para o tipo de pisada (Figura 02); e com calçado sem amortecimento (Fields et al., 2010). Além disso, expressam preocupações com a falta de amortecimento, a altura do salto, o desgaste excessivo ou o tempo de uso do calçado (Saragiotto et al., 2014). Estas podem ser incitadas pelo calçado de corrida (Clarke, Frederick, & Cooper, 1983; Nigg et al., 2003; Robbins & Gouw, 1990; Stacoff, Denoth, Kaelin, & Stuessi, 1988), evidências empíricas agregadas às lesões por *overuse* (Hreljac, 2005), decorrem por razões lógicas, contudo, até o presente momento, a associação entre calçado e prevalência de lesões são apenas hipóteses.

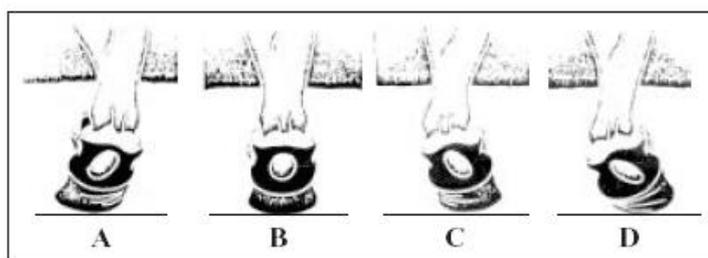


Figura 02 - Tipo de pisada (pé direito): A supinada, B neutra, C pronada e D altamente pronada.

Uma intervenção que está ao alcance da maioria é a seleção do calçado de corrida, entretanto, para algumas pessoas as opções disponíveis no mercado podem criar alguma dificuldade na escolha. Essencialmente, porque inferisse que o calçado ideal minimiza as forças de impacto e proporciona estabilidade, além de permitir ao pé uma pronação natural (Subotnick, 1985) e estes aspectos indicam a redução do risco (Hreljac, 2004; Van Gent et al., 2007). Esta hipótese é refutada e considerada por Nielsen et al. (2014) um mito da ciência do esporte. Os investigadores realizaram um estudo de corte prospectivo, recrutaram 927 corredores com idade média de 37 anos de ambos os gêneros que realizaram corridas de 10 quilômetros e não

participaram de outros esportes por tempo maior que 4h por semana. Cada participante recebeu um par de calçados neutros (Adidas Supernova Glide três), um relógio GPS (Global Positioning System) e acesso a um diário de treino on-line. Inseriram 52 sessões no período de um ano e relataram todos os problemas ocasionados neste período que os impediram de realizar a corrida por mais de uma semana. Estes foram examinados por fisioterapeutas e médicos desportivos, onde não foi observada diferença na relação entre o tempo inicial da primeira lesão e o índice de postura do pé nos 252 corredores lesionados, além disso, o pronador teve menor índice de lesões do que os indivíduos com pés neutros.

Um parâmetro considerado essencial no calçado de corrida é seu efeito sobre o amortecimento, estabilidade e densidade (dureza) da entressola. Embora ensaios de impacto, demonstrem que os calçados com entressola macia atenuam as forças quando comparado com o calçado duro, tem havido relatos conflitantes sobre os efeitos da variação da densidade da entressola em parâmetros de amortecimento e estabilidade (Clarke et al., 1983; Frederick, 1986). Estudos recentes descobriram que os calçados macios permitiriam maiores taxas de pronação do que calçados mais rígidos (De Wit, De Clercq, & Aerts, 2000), enquanto outros relataram o contrário (Stacoff et al., 1988). Richards, Magin, and Callister (2009), em estudo de revisão nas bases de dados Medline, Cinahl, Embase, PsychInfo, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Central Register of Controlled trials, Sports Discus e Amed, verificou que a escolha do calçado de corrida não está baseada em evidências científicas.

Conforme Stacoff et al. (1988) a indústria calçadista mudou significativamente o calçado de corrida que conhecemos em duas direções principais; a sola tornou-se mais macia, o que em geral atenuou o choque durante a fase de

aterrisagem e reduziu a estabilidade e, como consequência; vários recursos foram confeccionados para os calçados aumentarem a estabilidade, em outras palavras, controlar a pisada anormal durante a fase de apoio.

Em uma tentativa de analisar os dados disponíveis de forma objetiva Hreljac (2005) realizou uma meta-análise da literatura existente. Eles determinaram que os calçados com entressola mais rígida reduziram as forças de impacto iniciais enquanto permitiu uma maior mobilidade durante a fase inicial de contato no solo. Eles também observaram que havia uma grande quantidade de variabilidade entre os indivíduos e entre os estudos, o que indica que indivíduos respondem exclusivamente às mudanças de rigidez da entressola. Assim, a seleção do calçado exigiria do corredor realizar testes biomecânicos em vários calçados de corrida para determinar quais melhor atenuaram as forças de impacto e a taxa de pronação, o que é uma alternativa inviável. Seria preferível que, a seleção do calçado de corrida para qualquer indivíduo basear-se em duas diretrizes básicas, ser confortável (Mündermann, Nigg, Stefanyshyn, & Humble, 2002) e possibilitar maior controle (Miller, Nigg, Liu, Stefanyshyn, & Nurse, 2000). O calçado de corrida que atendem esses critérios fornecem ótimos níveis de amortecimento e estabilidade (Hreljac, 2005), o que justifica a especulação de que o conforto está relacionado com a ativação muscular e, portanto, a fadiga e desempenho (Nigg et al., 2003).

Nielsen et al. (2014), realizaram um estudo de corte prospectivo com duração de um ano, e não encontraram diferenças significativas em função da distância antes da ocorrência da primeira lesão entre diferentes tipos de pisada (altamente supinada, supinada, pronada, e hiperpronada) em comparação com os pés neutros em corredores iniciantes utilizando o mesmo tipo de calçado. Knapik, Brosch, et al. (2010) realizaram análise do risco entre indivíduos com calçados distintos. Um grupo

recebeu calçado com controle do movimento, estabilidade ou neutro, com base no seu tipo de pé. Quando comparados com aqueles que receberam um calçado com estabilidade independente do seu tipo de pé, não foram observadas diferenças no risco de lesão entre indivíduos.

Ryan, Valiant, McDonald, and Taunton (2011), verificaram que pronadores utilizando um calçado com controle do movimento tinham um risco maior do que pronadores utilizando um calçado neutro. O calçado ideal de corrida deve respeitar as características físicas, anatômicas, fisiológicas e cinemáticas, além de produzir efeito satisfatório na sensação subjetiva de conforto (Kluitenberg et al., 2016). Atento a estes requisitos, o mercado de calçados de corrida oferecem produtos que prometem prevenir lesões, no entanto os estudos que investigaram a associação do calçado na prevalência de LME são contraditórios.

Clifton et al. (2011) aludindo ao parecer de 585 corredores quanto à importância dos atributos de rendimento considerados essenciais no calçado de corrida, verificaram que as mulheres priorizam na aquisição: i) consistência do amortecimento; ii) tração; iii) durabilidade do solado; iv) absorção do impacto; e o v) peso do calçado. A amostra masculina prioriza na aquisição do calçado de corrida: i) absorção de impacto; ii) estabilidade; iii) durabilidade do solado; iv) consistência do amortecimento e; v) peso do calçado.

Duas investigações na medicina do esporte mostraram a necessidade de orientação à prática atual. Um estudo avaliou mais de 3.000 soldados em treinamento básico militar. Não houve diferença na taxa de lesões entre o grupo experimental equipado para controle de movimento, estabilidade, ou tipo amortecimento do calçado de corrida classificado pelo tipo de arco (baixo, médio ou alto) VS o grupo controle (Knapik, Trone, et al., 2010). No Pubmed em revisão com “tênis de corrida

e lesão” e “tênis de corrida e prevenção” há muitos estudos sobre a função do calçado de corrida do ponto de vista cinemático, mas não encontramos estudos que observem a prevenção de lesões clínicas, ou recuperação pós-exercício. Um dos motivos desta lacuna está em encontrar um bom grupo controle. Na tabela 2, são apresentadas as diferenças entre a corrida com calçado tradicional e minimalista.

Tabela 02 - Diferenças entre correr com calçado tradicional e minimalista.

	Minimalista	Tradicional
Contato do pé (Hall, Barton, Jones, & Morrissey, 2013)	Ante pé	Calcanhar ou meio pé
Efeito do calçado (Bonacci et al., 2013)	Não aplicável	Fornecer amortecimento/absorção de choque. Controle de mobilidade. Afeta a cinemática da extremidade inferior (pronação/supinação no pé e no tornozelo, rotação interna da tibia/externa)
Cinemática (Mullen & Toby, 2013)	Aumento do momento de flexão plantar no solo. Flexão máxima do joelho, 105°-130°. Frequência e amplitude da passada superior	Maior nível de dorsiflexão. Flexão máxima do joelho 90°
Cinética (Divert, Mornieux, Baur, Mayer, & Belli, 2005)	Menor força de impacto no contato com o pé. Maior ativação do tibial anterior e gastrocnêmio-sóleo ao longo do ciclo	Maior impacto no contato com o pé. Menor atividade da musculatura da perna versus minimalista, também dependente do tipo de calçado
Economia (Sobhani et al., 2014; Warne & Warrington, 2014)	Economia melhorada (em debate)	Economia baseada fortemente no treinamento. Alguns sugerem diminuição versus condição minimalista
Taxas de lesões	Não elucidado versus tradicional	Não elucidado versus minimalista

A popularidade de correr descalço ou com calçado minimalista aumentou na última década devido às reivindicações de prevenção de lesões, maior eficiência e desempenho quando comparado com correr em calçado tradicional. Lieberman et al. (2010) concluíram que ocorre redução na amplitude da passada e menor impacto do

mediopé para ante pé, em oposição ao impacto do calcanhar com calçado com amortecimento, tem se especulado que esta atitude reduziria o risco de lesão. Em oposição, correr em superfícies duras aumentaria o risco de fratura por estresse e lesões associadas (Vormittag, Calonje, & Briner, 2009).

Pouco se sabe sobre corrida descalça, lesões e desempenho. A promoção da corrida descalça baseia-se em pesquisas simplificadas, mal compreendidas, equivocadas e, em alguns casos, ausentes, mas continua sendo uma tendência na mídia popular baseada exclusivamente em hipóteses evolutivas, epidemiológicas e evidências anedóticas. Embora a hipótese evolutiva possa ser credível, ela não pode por si só, justificar a corrida descalça. Em termos de biomecânica, é claro a partir das evidências atuais de que a corrida descalça influencia o corpo de forma aguda e tem um impacto significativo nos fatores cinéticos e cinemáticos associados à lesão (Bonacci et al., 2013; Divert et al., 2005; Tam, Wilson, Noakes, & Tucker, 2014).

Alguns especialistas recomendam que o padrão "ótimo" para melhorar o desempenho e reduzir lesões é aterrissar com o ante pé, as principais razões para tal atitude são: i) melhora na economia de corrida; ii) redução no pico de impacto, melhora da força de reação ao solo; e iii) redução no risco de lesões. Hamill and Gruber (2017) refutam estas hipóteses, assegurando que a mudança de mediopé para ante pé não melhora a economia de corrida, não reduz o impacto no contato do pé no solo e não reduz o risco de LRC.

Os artigos sobre correr com calçado minimalista ou descalço até agora são baseados na teoria da antropologia, no entanto, nenhuma relação causal, a alta variabilidade e complexidade sobre lesões e calçado de corrida tornam esta justificação tênue. Os mecanismos subjacentes à modificação da frequência da passada, comprimento da passada, padrão de ataque, mecânica das extremidades

inferiores, e como eles se relacionam com desempenho de corrida e lesão ainda não estão completamente compreendidos. Apesar de todas as tecnologias disponíveis, os estudos não reproduzem inteiramente a corrida com calçado minimalista, possivelmente devido às diferenças na mecânica e economia da corrida. Estudos futuros deverão ser realizados para confirmar ou refutar a utilização do minimalista na prevenção de lesões.

2.3 PREVENÇÃO DE LESÕES NA CORRIDA

Os corredores estão incessantemente à procura da solução que irá mantê-los livres de lesões, e a informação que recebem é muitas vezes conflitante, entre as principais estão: realizar a aterrissagem do pé no solo com os calcanhares ou com o ante pé; exercícios de alongamento podem torná-lo mais rápido ou mais lento; utilizar calçados com maior ou menor amortecimento (Heiderscheit, 2014). Para corredores habituais, os fatores que condicionam a lesões na corrida são; correr com calçado inapropriado para o tipo de pé; com calçado inapropriado para o tipo de pisada; e com calçado sem amortecimento. Além disso, expressam preocupações com a falta de amortecimento, a altura do salto, o desgaste excessivo ou o tempo de uso dos calçados (Saragiotto et al., 2014).

Na revisão de Yeung, Yeung, and Gillespie (2011), sobre prevenção, revelaram que dos 25 estudos de intervenção, apenas três foram situados em uma população geral de corredores, dos quais apenas um foi realizado com corredores recreacionais. Sem efeito preventivo conclusivo foi encontrado: i) aquecimento, resfriamento e alongamento; ii) utilização de dispositivos externos, por exemplo, absorção do impacto; e iii) modificação do programa de treinamento. Nielsen et al. (2014) afirma que os fatores de risco comuns são a idade e o histórico de lesão

anterior, os autores constataram que a única medida preventiva significativa aplicada foi o uso de órteses para a prevenção da Síndrome do Atrito do Trato Ílio-Tibial e fraturas por estresse.

Com intuito de verificar o efeito de um programa pré-condicionamento sobre as lesões Bredeweg, Zijlstra, Bessem, and Buist (2012), dividiu aleatoriamente os 432 participantes em dois grupos de treinamento para um evento de corrida de 6,4 quilômetros. O grupo controle completou um programa de nove semanas, enquanto o grupo pré-condicionamento participou de um programa prévio de quatro semanas. As atividades propostas no pré-condicionamento envolveram caminhada rápida e multisaltos com descarga de peso corporal. Curiosamente, nenhuma diferença foi encontrada na prevalência de lesões entre os grupos (Bredeweg et al., 2012).

Uma avaliação detalhada do estado de saúde inicial e alterações mecânicas durante a corrida pode fornecer subsídios para um programa pré-condicionamento com a introdução gradual de exercícios de força pré-corrída. Esta estratégia poderia reduzir a prevalência, principalmente pela atenuação das perturbações ocasionadas pela pisada anormal e pela fadiga dos músculos estabilizadores que podem alterar a marcha, embora até o momento, a literatura não sustente esta hipótese, do ponto de vista da saúde pública é consentido que estudos futuros sejam realizados para verificar o efeito de um programa pré-condicionamento sobre o risco de LRC, desde que respeite as respostas de adaptação individuais.

Defronte da interferência de diversas condições a exposição ao risco de lesão torna-se indispensável à criação de métodos que ofereçam prognóstico. A criação de um instrumento que possibilita a classificação do risco de lesão de acordo com a presença de fatores associados, categorizando o corredor através de um Escore que prediz o risco de lesão, torna-se um contributo indispensável na prevenção de LRC

que poderá detectar fatores de risco possibilitando estabelecer estratégias preventivas.

3

METODOLOGIA

**LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES RECREACIONAIS
BRASILEIROS: FATORES ASSOCIADOS E DESENVOLVIMENTO DE
ESCORE PARA DETERMINAR O RISCO**

3. METODOLOGIA

3.1 CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

Esta pesquisa caracteriza-se por um estudo descritivo, comparativo de corte transversal, epidemiológico e ambispectivo (Thomas, Nelson, & Silverman, 2009).

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população é de corredores. A amostra foi composta por um mil quinhentos e setenta e três corredores ($n=1.090$ homens e $n=483$ mulheres), recreacionais ($41,51\pm 10,98$ anos, $72,03\pm 12,94$ kg, $171,94\pm 10,33$ cm) selecionados de forma probabilística. Os critérios de inclusão foram: (a) indivíduos que correram uma distância mínima de três quilômetros por sessão, (b) no mínimo três vezes por semana, (c) ter sido consistente no período mínimo de um ano. Após terem sido informados sobre o objetivo do estudo, os sujeitos assinaram um termo de consentimento informado, elaborado de acordo com os princípios da Declaração de Helsinque (Tabela 03).

Tabela 03 - Características dos participantes apresentadas em média \pm dp (N=1.573).

Características	Valores
Idade (anos)	
Homens	42,60 \pm 11,29
Mulheres	37,79 \pm 10,94
Massa Corporal (kg)	
Homens	76,86 \pm 10,63
Mulheres	60,90 \pm 10,75
Estatura (cm)	
Homens	176,28 \pm 9,60
Mulheres	161,23 \pm 10,19

3.3 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética local, Protocolo nº 1.458.205 (Anexo 1). Este estudo foi aplicado em conformidade com a normativa do Conselho Nacional de Saúde 466, de 12 de dezembro de 2012, o qual atende aos requisitos para pesquisa com seres humanos, de acordo com o Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ.

Todos os voluntários que decidiram participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 1). Não houve qualquer tipo de compensação financeira pela participação. Os voluntários foram devidamente esclarecidos sobre os objetivos e procedimentos do estudo e informados sobre os possíveis riscos e benefícios, além da confidencialidade das informações adquiridas. Salientando que os riscos envolvidos na participação deste estudo são baixos e que se declara não haver conflitos de interesse.

3.4 VARIÁVEIS ANALISADAS

3.4.1 Variáveis independentes

Sexo, Tipo de Pisada, Calçado, Superfície e Metodologia de Treinamento.

3.4.2 Variáveis dependentes

Lesões Musculoesqueléticas e Escore de Risco.

3.5 INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA COLETA DE DADOS

Questionário

Quando da preparação do instrumento, após termos um conhecimento claro do que necessitávamos referente ao tema, passamos a elaboração do questionário, tendo em atenção o seguinte: procurou atender na construção a sua eficácia, validade, relevância, especificidade, clareza, profundidade e extensão. Para uma maior eficácia sentimos a necessidade de limitar tanto quanto possível na extensão e de agrupar as questões por categorias. O questionário constituído de 41 questões abrangeu as categorias: i) hábitos de treinamento; ii) calçado de corrida; iii) superfície utilizada para treinos; e iv) informações retrospectivas a LME (Apêndice 2). As questões foram fechadas e de múltipla escolha. Procurou-se o uso de uma linguagem clara, objetiva e precisa adaptando a terminologia que o participante normalmente utiliza. Atendeu-se ainda a uma progressão lógica partindo de questões gerais para outras mais específicas. As consideradas fáceis foram inseridas no início que serviram para caracterização da amostra. Evitou-se relação entre questões, de modo que a precedente não tivesse influência na seguinte, separando as questões, e colocando as simples, dicotômicas (sim, não), antes das complexas, de múltipla escolha. A forma final do documento que serviu de instrumento foi cuidadosamente elaborado. O instrumento utilizado foi submetido a uma banca composta por peritos para determinação da validade, sendo organizada do seguinte modo: a) antes do documento final da recolha de dados, foi organizado um pré-formulário para preparação, com um conjunto de ideias e questões que foram formuladas, discutidas e confrontadas por três especialistas de capacidade teórica reconhecida; b) elaboração do conjunto de questões constituintes do questionário; c) após a elaboração foi ensaiado (aplicado como pré-teste) numa tentativa de avaliação do

instrumento, tendo os participantes escolhidos como típicos do universo da amostra. Essa situação proporcionou uma análise das dificuldades encontradas, permitiu ainda uma ordenação global para assegurar clareza e precisão na terminologia adotada. Foi testada a apresentação, tornando este mais eficaz; d) em seguida foi submetido à apreciação de peritos de reconhecida capacidade teórica, como o Prof. Abel Ilah Rouboa, orientador deste trabalho e membro do gabinete de engenharia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e o Prof. Eduardo Borba Neves, membro do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército. De forma a identificar inconsistência ou falhas em relação aos seus objetivos; e) através deste procedimento pretendeu-se ter um instrumento que refletisse a sua validade (estimativa da validade da concordância de peritos) antes de ser consagrado como questionário e; f) foi em seguida aplicado.

Aplicação do Questionário

Após contatar os corretores pessoalmente e apresentar os objetivos desta pesquisa, os mesmos foram convidados a participar do estudo. Com a concordância verbal estabelecida, os participantes preencheram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Antes de iniciar aplicação do inquérito foi novamente clarificado ao participante o objetivo do estudo. Foi assegurada completa confidencialidade dos dados e conteúdos obtidos. Foi elucidado que os dados seriam tratados conjuntamente. Não havendo possibilidade de ser identificados na apresentação dos resultados, e exaltado à importância das suas respostas para o objetivo do estudo, mas que poderia ser interrompida se fosse à vontade do participante. Durante o preenchimento procurou criar-se um ambiente cordial, de

modo que esse sentisse a vontade e foi sugerido que lê-se antes de iniciar o preenchimento, para uma maior familiarização.

No final agradecia-se a disponibilidade pela participação no estudo. Este agradecimento foi reforçado por E-mail com a apresentação dos principais achados da pesquisa.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

A análise estatística foi realizada pelo programa SPSS® versão 21.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). A análise descritiva foi apresentada em valores absolutos e percentuais. Para verificar associação entre a presença de lesões e as variáveis independentes foi utilizado o teste de qui-quadrado com significância de $p < 0,05$. A análise dos resíduos padrão de cada célula das tabelas de contingência foram utilizadas para determinar qual categoria contribuiu mais para a significância. A razão de prevalência para os fatores como também um intervalo a 95% de confiança foi utilizado para determinar a associação destes fatores com as LME. Para a elaboração de um escore preditor do risco de lesão as variáveis significativamente associadas foram categorizadas do maior para o menor risco de lesão baseado na literatura referente ao tema. Após isso, foi gerado um escore, categorizado de acordo com seus quartis e classificados em: baixo risco, moderado risco e alto risco de lesão.

4

RESULTADOS

**LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES RECREACIONAIS
BRASILEIROS: FATORES ASSOCIADOS E DESENVOLVIMENTO DE
ESCORE PARA DETERMINAR O RISCO**

4. RESULTADOS

Este estudo analisou informações de 1.573 corredores (1.090 homens e 483 mulheres), recreacionais, dos quais 62,3% (N = 981) dos corredores foram acometidos por uma lesão no último ano, enquanto 37,7% (N = 592) não apresentou qualquer tipo de lesão.

Constata-se a prevalência de LRC direta na amostra pesquisada em grau II, 22,5% inflamação/tendinite, 16,8% estiramento/muscular, 9,4% partes moles/meniscos ligamentos do joelho, 5% fratura por estresse na tíbia, e indiretas 4,3% entorse/articular no grau tornozelo, em grau III, 3,8% contusão/trauma e 0,6% fratura.

De acordo com o teste de qui-quadrado, a variável tipo de pisada, sexo, tempo de experiência, aumento do volume das sessões, percentual de aumento do volume das sessões e aumento da intensidade das sessões foram significativamente associadas com a presença de lesões ($p < 0,05$). Devido ao fato de terem sido testadas muitas variáveis independentes, só serão apresentadas (Tabela 4) os valores de significância e de associação destas seis variáveis estatisticamente associadas, os demais resultados serão apresentados de forma descritiva.

Os maiores valores dos resíduos foram nas associações entre: pisada pronada ou altamente pronada e presença de lesões (4,0); sexo feminino e presença de lesões (3,0); apontando que essas foram às categorias que mais contribuíram para a significância da estatística Qui-Quadrado. As outras variáveis que apresentaram diferença significativa não apontaram contribuição importante nas células de suas categorias. Assim, a aplicação do teste Qui-Quadrado mostrou que: maior experiência na corrida está associada com menor risco de lesões; o aumento do

volume; o percentual do aumento do volume; e o aumento da intensidade está associado a um maior risco de lesão.

Outras variáveis inquiridas no presente estudo foram consideradas clinicamente importantes, embora não sejam estatisticamente significativas. Verificou-se que 45,3% dos corredores não possui orientação de um treinador, 69,7% realizam outras atividades esportivas. Realizam em média três sessões de treino por semana (29,5%), com duração superior a 50 minutos (44,1%), totalizando um volume superior a 40 quilômetros semanais (25,9%). O controle da intensidade acontece através do tempo por quilômetro (60,2%), aqueles que realizam o controle da intensidade pela Frequência Cardíaca (FC) alvo (11,3%) classificaram a intensidade como vigorosa e aqueles que utilizam a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) (19,4%) classificaram a intensidade como moderada. O intervalo de recuperação entre as sessões de treino foi de 24 horas (60%). Realizam alongamento em todas as sessões de treino (43,2%) e a massiva maioria participa de eventos esportivos (89,9%). O ritmo estabelecido para distâncias de até 10 quilômetros foi de 4 a 4 minutos e 30 segundos por quilômetro e para distâncias superiores foi de 5 a 5 minutos e 30 segundos por quilômetro.

Dos corredores inquiridos neste estudo 73,3% utiliza o asfalto como terreno principal, sendo uma sessão em aclive e declive (47,4%). No que concerne o calçado de corrida, 85% utiliza o calçado tradicional por um período de um ano (46,5%). As características consideradas essenciais ao calçado de corrida são o amortecimento (39,4%), o conforto (32,8%) e a estabilidade (14,1%), estes declaram um desgaste normal do calçado (90,6%). Já os que utilizam o calçado minimalista, 10,3% corre com calçado de espessura até 9 milímetros e 9,7% com calçado de transição (10 a

11mm) apenas um corredor inquerido neste estudo realiza a corrida com os pés descalços.

Quanto às regiões afetadas pelas LRC a principal queixa foi no joelho (17,5%), seguida pela perna (12%) e tornozelo (9,6%), tendo um afastamento de 15 dias dos treinamentos (14,1%).

Tabelas 04 - Variáveis independentes associadas com a presença de lesões (N=1.573).

Variáveis	Categorias	Lesão (%)	Sem lesão (%)	P	Razão de prevalência	IC 95%
		N=978 (62,3)	N=592 (37,7)			
Sexo	Masculino	724 (66,1)	372 (33,9)	<0,001	1	-
	Feminino	257 (53,9)	220 (46,1)		1,23	1,12-1,35
Tipo de pisada	Neutra	246 (69,7)	107 (30,3)	0,001	1	-
	Supinada	497 (58,6)	351 (41,4)		1,19	1,09-1,30
	Pronada ou altamente pronada	238 (64,0)	134 (36,0)		1,09	0,98-1,21
	Mais	640 (66,0)	330 (34,0)		1	-
Tempo de experiência	3 Anos	130 (61,0)	83 (39,0)	0,001	1,08	0,96-1,21
	2 Anos	107 (57,8)	78 (42,2)		1,14	1-1,30
	1 Ano	104 (50,7)	101 (49,2)		1,30	1,13-1,50
Aumento da intensidade das sessões	Não aumenta	315 (60,1)	209 (39,9)	0,045	1	-
	Dia	71 (52,2)	65 (47,7)		1,15	0,97-1,37
	Semana	298 (64,5)	164 (35,5)		0,93	0,85-1,03
	Mês	296 (65,6)	155 (34,4)		0,92	0,83-1,01
Aumento do volume das sessões	Não aumenta	350 (58,7)	246 (41,3)	0,030	1	-
	Dia	82 (55,7)	65 (44,2)		1,05	0,90-1,23
	Semana	305 (64,6)	167 (35,4)		0,91	0,83-1
	Mês	244 (68,2)	114 (31,8)		0,86	0,78-0,95
Percentual do aumento do volume das sessões	Não aumenta	349 (58,1)	252 (41,9)	0,015	1	-
	1 a 15%	329 (65,3)	175 (34,7)		0,89	0,81-0,98
	16 a 25%	133 (60,7)	86 (39,3)		0,96	0,84-1,08
	Mais que 25%	170 (68,3)	79 (31,7)		0,85	0,76-0,95

p = Valores de significância no teste Qui-Quadrado; IC = Intervalo de Confiança

Em relação ao instrumento criado, as variáveis foram classificadas de acordo com a Tabela 5.

Tabela 05 - Pontuação referente às categorias das variáveis do instrumento.

Variável	Categoria	Pontuação
Sexo	Feminino	8
	Masculino	12
Tipo de pisada	Neutra	0
	Supinada	5
	Pronada ou altamente pronada	10
Tempo de experiência	Mais	2
	3 Anos	3
	2 Anos	5
	1 Ano	10
Aumento da intensidade das sessões	Não aumenta	0
	Mês	2
	Semana	3
	Dia	5
Aumento do volume das sessões	Não aumenta	0
	Mês	2
	Semana	4
	Dia	9
Percentual do aumento do volume das sessões	Não aumenta	0
	1 a 15%	2
	16 a 25%	3
	Mais que 25%	5
Escore mínimo		10 pontos
Escore máximo		51 pontos

Baseado nos quartis dos Escores obtidos por todos investigados, as categorias foram divididas em: baixo risco (10-19 pontos); moderado risco (20-29 pontos); alto risco (30-51 pontos). Para confirmar associação entre a categorização deste Escore e

a presença ou ausência de LME, foi realizado o teste o qui-quadrado entre as classes e a presença de lesão no qual foi observada associação significativa ($p=0,015$). Em seguida para cada categoria determinou-se o risco da presença de lesão (Tabela 6), indicando que o instrumento atribui maior risco a indivíduos da categoria de maior Escore.

Tabela 06 - Valores de associação entre as categorias geradas pelo instrumento e a presença de lesões.

	Sem lesão	Lesão				
Categorias	N=592	N=978	p	χ^2	Razão de prevalência	IC 95%
Baixo risco	147	284			1	-
Moderado risco	290	499	0,015	8,467	1,04	0,96-1,14
Alto risco	592	981			1,08	1-1,17

Observa-se que maiores Escores levam a classificação de um indivíduo em uma categoria que possui maior risco de LME e, portanto ao entrar nesta categoria deverá se investigar quais fatores detectados significativos estariam contribuindo para a ocorrência da lesão, possibilitando intervenção preventiva na ocorrência das LRC. A razão da escolha da primeira categoria com Escores até 19 pontos foi incentivada pela curva ROC que apresentou intervalo a 95% para a área sob a curva acima de 0,50 caracterizando instrumento com medida que discrimina os grupos com e sem a lesão. Para este nível de pontuação (=19) obteve-se sensibilidade 0,752 e especificidade 0,29 para um ponto de corte abaixo de 19 pontos para diagnosticar ausência de lesão.

5

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

**LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES RECREACIONAIS
BRASILEIROS: FATORES ASSOCIADOS E DESENVOLVIMENTO DE
ESCORE PARA DETERMINAR O RISCO**

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este estudo investigou a prevalência de lesões e fatores associados à LME em corredores recreacionais. Apesar de haverem estudos neste âmbito (Lee, Yoon, & Cynn, 2017; Tonoli, 2011; Tschopp & Brunner, 2017), nenhum possui amostra tão representativa no Brasil. Estes foram acometidos de forma direta e indireta, atingindo grau III, exclusivamente nos membros inferiores. Constata-se a prevalência de LRC em 62,3% dos corredores recreacionais brasileiros no último ano. Corroborando com a hipótese alternativa que há fatores intrínsecos e extrínsecos associados à prevalência de lesões em corredores recreacionais e elucidando o limiar em que acontecem, sendo o maior efeito sobre a variável dependente os fatores intrínsecos, tipo de pisada e o sexo. Entre os fatores extrínsecos, o tempo de experiência, o aumento do volume das sessões, o percentual do aumento do volume das sessões e o aumento da intensidade das sessões.

TIPO DE PISADA

No que concerne o tipo de pisada, observa-se no presente estudo que a pisada pronada, altamente pronada contribuiu para uma maior prevalência de lesões no teste de qui-quadrado, porém a supinada apresentou maior risco relativo em relação à pisada neutra. Desta maneira, indivíduos com algum destes dois tipos de pisada possuem maior risco de LRC que indivíduos com pisada neutra.

Durante a corrida, o pé é suavemente supinado logo antes do apoio completo. A parte externa do calcanhar geralmente toca o solo primeiro. Durante a fase de suporte, o arco é sobrecarregado e aplanado, então, a pronação começa justamente com a contração dos músculos da panturrilha, o que faz com que as forças geradas se espalhem por todo o pé e perna. O aplanamento do arco longitudinal continua até que

o ligamento do arco (aponeurose plantar) atinja seu limite de rigidez, nesse momento, as forças geradas pelo peso corporal passaram pelo pé, e a preparação para a propulsão teve início. O pé está em pronação durante cerca de 40-70% da fase de suporte, mudando gradualmente para a supinação, que estabiliza a frente do pé de forma a se ter uma melhor alavanca para a propulsão ou mantem-se em pronação. As causas das lesões dos pés na corrida são multifatoriais. Fatores que influenciam a distribuição de carga incluem aspectos anatômicos, peso corporal, tipo de calçado, superfície de corrida, técnica e programa de treinamento. Certo grau de pronação é normal em um pé sobrecarregado, mas a hiperpronação é considerada um movimento compensatório causado por uma relação incorreta entre o calcanhar e o pé ou entre a perna e o pé. É comum que a relação entre perna e pé seja levemente imperfeita, o resultado pode ser desequilíbrio. Durante o suporte do peso do corpo, os pés podem ser forçados contra o solo por pronação ou hiperpronação, pela manutenção da posição por muito tempo na fase de suporte, que aumenta o estresse nas estruturas do pé e também o trabalho dos músculos desencadeando em lesões por *overuse* (Taunton et al., 2002). No caso da pronação, pode ser um mecanismo pelo qual o corpo compensa outros defeitos ou desvios anatômicos suaves, podendo causar aumento de carga nas extremidades inferiores como um todo, o que resulta em aumento da rotação interna da perna. Isso pode levar a uma modificação do padrão de trabalho biomecânico da coxa, de forma que a perna, o joelho e o quadril ficam sujeitos a mais sobrecarga. Essa pode ser a causa de lesões por *overuse* ou outras condições dolorosas nestas áreas. Lesões associadas à este tipo de pisada incluem condromalácia patelar, síndrome do tibial posterior, fascíte plantar e bursite trocântérica (Zhang, Aeles, & Vanwanseele, 2017).

O desalinhamento do pé pode ser dividido em pé plano (pé chato) e pé cavo cada um afetando cerca de 20% dos corredores (Small, Smith, & Nicola, 2017). O pé plano resulta na hiperpronação na posição intermediária. Esta pronação excessiva pode ser fisiológica, mas também pode ser consequência de varo tibial de mais 10°, equino funcional, varo talar ou supinação do ante pé. Muitos bons corredores apresentam *varum* leve. Pode haver baixa probabilidade de desenvolver lesão se o varo total for inferior a 8°, e maior incidência de LRC se o varo for superior a 18° (Peterson, 2002). Pode ocorrer combinações de diferentes desalinhamentos, como a síndrome da entorse tibial externa, observada em alguns corredores, combina anteversão do colo femoral com rotação interna do quadril e *genu varum*, com ou sem hiperextensão do joelho, patelas convergentes, angulo Q (quadricipital) excessivo, varo tibial, equino funcional e pronação compensatória do pé. Esta síndrome pode provocar tantos problemas com a prática regular da corrida que se recomenda não correr longas distâncias.

A hiperpronação está associada à LRC em vários estudos clínicos (Stan L James, 1995; Rolf, 1995; Zhang et al., 2017). Rodrigues, Chang, TenBroek, van Emmerik, and Hamill (2015) verificaram que a pisada pronada é a principal causa de lesões na região anterior do joelho, justificado pela rotação interna da tíbia na aterrissagem do pé no solo. Hreljac (2004) em uma revisão de lesões por *overuse*, concluiu que os corredores que desenvolveram padrões de passada com forças de impactos relativamente baixos e uma taxa moderadamente rápida de pronação reduzem o risco de incorrer em lesões. Ainda nesta temática, Lee et al. (2017) verificaram o efeito que um determinado nível de força de impacto exerce sobre o corpo. A pronação é considerada um mecanismo de proteção durante a corrida, porque permite que as forças de impacto sejam atenuadas durante um período de

tempo mais longo do que seria possível sem ela. Por esta razão, alguns pesquisadores sugerem que um nível de pronação seja favorável durante a corrida, desde que esteja dentro de limitações fisiológicas normais (Hreljac et al., 2000; Lee et al., 2017; Rodrigues et al., 2015), no entanto os corredores com pisada hiperpronada estão sob risco aumentado principalmente pelo grande torque gerado e a instabilidade que está associada a este estilo.

SEXO

Nesta pesquisa, foi observada a associação de LRC na categoria sexo feminino. As mulheres possuem inclinação natural ao *overuse*, comparado com o homem adulto médio, o SM é mais fraco, possui 25% menos massa muscular, um tecido adiposo 10% maior, menor densidade óssea, e uma pelve mais larga, além do excesso de flexibilidade que pode levar a anormalidades biomecânicas, através da frouxidão patológica da sustentação de uma articulação pelos ligamentos, o alinhamento anormal da extremidade inferior são exemplos de vulnerabilidade estrutural, iniciando, portanto um ciclo de degeneração articular. Esses fatores podem predispor as mulheres a lesões específicas, como fraturas pélvicas por estresse e a síndrome da dor patelo-femoral.

Considerando às diferenças anatômicas e fisiológicas a vulnerabilidade estrutural, que pode contribuir para fadiga e eventual insuficiência ou falha do tecido mediante à sobrecarga, as lesões em mulheres também estão relacionadas a tensão ou estresse excessivo (West, 1998). Conforme verificado nos dados da presente tese 89,9% dos corredores participam de eventos esportivos regularmente, este desafio motivado pela superação do melhor pessoal e de adversários, são observados no contexto da aplicação de cargas cíclicas ou do excesso de treinamento, corroborando

com Torres (2004), ao verificar que cerca de 30 a 50% de todas as lesões esportivas estão ligadas ao *overuse*. Além disso, as mulheres mais jovens com idade inferior a 40 anos têm um risco significativamente maior comparativamente aos homens (Buist, Bredeweg, Lemmink, et al., 2010; McKean, Manson, & Stanish, 2006). Van der Worp et al. (2015) aludindo aos fatores de risco, verificaram que os homens possuem maior risco quando reiniciam a corrida, possuem história de lesões anteriores, experiência de até dois anos e um volume de 64 km por semana. Já as mulheres, a idade foi o maior fator de risco, a participação prévia em outras atividades esportivas, correr em concreto, um volume semanal de 48 a 63.8 km e utilizar calçados de corrida no período de 4 a 6 meses.

Macera et al. (1989) afirma que em estudos populacionais, a taxa de lesões era a mesma para os corredores recreacionais e de elite femininos e masculinos. Estes achados contrastam com os resultados de uma revisão sistemática sobre os fatores de risco de LRC, Van Gent et al. (2007) concluíram que a única associação estatisticamente significativa em membros inferiores apresentou relação positiva com o sexo feminino.

EXPERIÊNCIA

Verifica-se na amostra pesquisada que corredores mais experientes possuem menor risco de serem acometidos por LRC, parece que este aspecto e histórico de carga são fatores de proteção para lesões no corredor experiente. Isto é consentido por Marti et al. (1988) e Jakobsen, Kroner, Schmidt, and Kjeldsen (1994) possivelmente porque estes conhecem melhor seu próprio limiar de lesão em comparação com os corredores iniciantes e, portanto, estão menos propensos. É de referir que os iniciantes são mais propensos a relatar lesões em comparação com os

experientes que, em muitos casos, sofreram várias anteriormente e, portanto, não consideram algumas condições suficientemente graves para classificá-las como lesões (Nielsen et al., 2014).

O estudo de Macera et al. (1989) revelou que os corredores com menos de três anos de prática possuíam alto risco de adquirir lesões, já em outro estudo com atletas participantes de *cross-country* não houve diferença significativa na taxa de lesões entre aqueles com até três anos de experiência (Rauh et al., 2006). De acordo com Buist, Bredeweg, Lemmink, et al. (2010), e os artigos de revisão de Van Mechelen (1992) e Hoerberigs (1992), a falta de experiência de corrida foi o fator de risco mais importante para os participantes do sexo masculino. Em outro estudo sobre LRC, os participantes com menos de três anos tiveram um risco 2,2 vezes maior em comparação com os mais experientes (Macera, 1992). Este fato contrasta com os achados de Gingrich and Harrast (2015), que verificaram um risco aumentado de desenvolver uma lesão nos experientes, sugerindo que os padrões de lesões nestes atletas são únicos, bem como a distribuição e a frequência em comparação com os corredores iniciantes (Buist, Bredeweg, Lemmink, et al., 2010).

METODOLOGIA DO TREINAMENTO

A etiologia das lesões na corrida é multifatorial e tais fatores podem ser intrínsecos e extrínsecos, os fatores extrínsecos estão presentes em até 80% das lesões relatadas (S. James & Jones, 1990), os mais comuns são equívocos na metodologia de treinamento, nomeadamente mudanças repentinas no volume e intensidade da corrida (Tschopp & Brunner, 2017).

Com base nos dados analisados, foi possível identificar que a metodologia de treinamento está associada à prevalência de lesões em corredores recreacionais. Na

corrida o excesso leva a lesão, enquanto a dose adequada promove uma prática saudável e livre de problemas. As síndromes por *overuse* se tornaram mais comuns com o aumento da intensidade do treinamento, embora tais lesões tenham sido documentadas em 1855 (Oestergaard Nielsen, Buist, Srensen, Lind, & Rasmussen, 2012) pouca pesquisa tem sido realizada desde então e o conhecimento atual é baseado principalmente na experiência prática de treinadores e médicos desportivos.

O iniciante que começa a correr regularmente ou um corredor lesionado que retorna ao treino precocemente, são arquétipos que resultam em lesão por *overuse*. A taxa de ocorrência de LRC é proporcional ao nível absoluto do treinamento, nomeadamente as mudanças na intensidade e volume de corrida. A relação entre a intensidade da corrida e o risco influencia significativamente sobre esse tipo de lesão, os autores geralmente aderem à mesma recomendação sobre o programa de treinamento, no qual implica em limitar o aumento da intensidade (Johnston, Taunton, Lloyd-Smith, & McKenzie, 2003), no entanto, esta determinação será restritiva para alguns e demasiado liberal para outros, tornando-se inócua.

INTENSIDADE

Verifica-se na amostra pesquisada que o aumento diário da intensidade da corrida promove maior risco de lesão. Enquanto que o aumento da intensidade a cada microciclo e mesociclo demonstrou ser um fator protetor. A intensidade é particularmente importante aos corredores, que devem progredir com a alternância de treinos de alta, moderada e baixa intensidade e finalmente, realizar um microciclo regenerativo a cada três microciclos de aumento da intensidade, esta estratégia permitiria gerar adaptações resultantes a partir do efeito combinado de fadiga ao longo de um período de tempo e a regeneração da capacidade estrutural específica.

Quanto ao ritmo estabelecido para distâncias de até 10 quilômetros foram de 4 minutos a 4 minutos e 30 segundos por quilômetro, e para distâncias superiores, de 5 minutos a 5 minutos e 30 segundos por quilômetro. Adicionalmente, foi identificada a zona alvo do treinamento empregada pelos corredores analisados através da FC alvo, classificados como Vigorosa (de 96 a 76% da FC_{máx}). Os que não controlavam a intensidade de corrida pelo ritmo por quilômetro e FC alvo, atribuíram o controle através da PSE, classificada como Moderada.

De acordo com a literatura disponível, este estudo é pioneiro em verificar a associação da intensidade absoluta (tempo/quilômetro), relativa (FC alvo e PSE) e lesões em corredores recreacionais. Parece plausível medir a intensidade do treinamento de forma objetiva para verificar o risco associado a lesões, no entanto não foi possível comparar estes parâmetros com a literatura.

A lesão induzida pela corrida de alta intensidade não habitual está associada com a sensação de dor muscular tardia. Esta dor prevalece no início de uma temporada ou devido ao fato desta corrida não ser mais habitual, pois os corredores se abstêm do exercício fora da temporada. É também observada após um evento que envolve um dramático aumento na intensidade e/ou no número de movimentos na fase excêntrica, tal como em correr em declive (Garrett & Kirkendall, 2003). Um fenômeno curioso associado ao prejuízo muscular não habitual é o efeito de sessões repetidas. Após uma sessão inicial de exercício prejudicial, a sessão subsequente em intensidade e/ou volume similares, realizada em um mesmo período de tempo de várias semanas após a sessão inicial, produzirá um prejuízo muscular significativamente menor, uma dor muscular tardia associada e uma diminuição significativamente menor na *performance* (Armstrong, 1990). Embora a pesquisa em corredores recreacionais seja incipiente e as informações contidas na literatura sejam

conflitantes quanto à intensidade do treinamento e associação de lesões, parece que a forma de avaliar e informar o ritmo do treinamento pode ser a razão para a inconsistência destes resultados. Este é medido subjetivamente avaliando o ritmo de corrida auto relatado. Pode resultar em erro, dado que o auto relato é afetado pelo viés da lembrança. Constatou-se na amostra pesquisada a variação no ritmo dentro e entre as sessões, assim a variação na intensidade do treinamento é conhecida e pode desempenhar um papel na relação entre a intensidade do treinamento e o risco de LRC.

VOLUME

Verifica-se na amostra pesquisada que o aumento diário do volume da corrida promove maior risco de lesão. Enquanto que o aumento do volume a cada microciclo e mesociclo demonstrou ser um fator protetor. Os corredores inqueridos no presente estudo realizaram em média 3 sessões de treinamento por semana, com duração superior a 50 minutos, distância superior a 13,5 km por sessão, totalizando um volume superior a 40 quilômetros por semana. Este volume é considerado excessivo e associado a um aumento no risco de lesões em corredores recreacionais (Bovens et al., 1989; Buist, Bredeweg, Bessem, et al., 2010; Van der Worp et al., 2015).

Nielsen et al. (2014) submeteu 874 corredores iniciantes saudáveis a um programa de treinamento de corrida que consistiu na progressão da distância semanal inferior a 10%, de 10% a 30% ou mais de 30%. Os autores constataram que 202 corredores sofreram uma lesão relacionada ao treinamento. A maior prevalência ocorreu em função da distância semanal de corrida maior a 30% em comparação com aqueles que progrediram menos de 10%. As principais queixas foram Tendinopatia Patelar, Síndrome do Atrito do Trato Ílio-Tibial, Periostite Tibial, Lesão Glúteo

Médio, Bursite Trocantérica, Lesão no Tensor da Fáscia Lata e Condropatia Patelar. Paty Jr (1994) constatou que 60% das lesões de corrida têm sido atribuídas a erros metodológicos do treinamento, entre elas, aumentos abruptos do volume e/ou intensidade de corrida nas sessões de treinamento (Jacobs & Berson, 1986; Stan L James, 1995). Neste aspecto, Buist, Bredeweg, Lemmink, et al. (2010) investigaram a relação entre a progressão semanal no volume da corrida e a probabilidade de lesão. Não houve diferença significativa na incidência de LRC em um grupo de corredores que realizaram um programa de treinamento com um aumento médio do volume de 10% por semana em comparação com um aumento médio de 24% por semana.

A forma mais comum de lesão tecidual muscular, mas aparentemente benéfica, pode ocorrer em associação à metodologia de treinamento. Nessa instância, a lesão parece ser parte integrante do processo do treinamento e da competição. De fato, nos atletas altamente treinados é aceitável apresentação de algum grau de prejuízo muscular, que pode ser visto como acelerador do *turnover* fisiológico das fibras musculares. Diferentemente da lesão por *overuse*, um período apropriado de recuperação é suficiente para restabelecer a condição satisfatória do SM.

A análise da associação às características do treinamento é complexa, uma vez que estas variáveis podem interagir umas com as outras. O volume e duração são duas condições parcialmente independentes, a intensidade de corrida depende do volume e da duração, assim medimos e analisamos todas as três variáveis, uma vez que parece provável a relação entre a associação de LRC e a metodologia de treinamento empregada, além disso, a frequência deve ser incluída na análise, a qual está diretamente ligada ao volume. As evidências sugerem que o volume semanal

está associado a lesões, mas ainda não é possível afirmar qual é o percentual de aumento do volume seguro para reduzir o risco de lesões.

REGIÕES ACOMETIDAS POR LESÕES

No que diz respeito às regiões afetadas pelas LRC, constata-se maior prevalência (22,5%) de lesões no joelho. Os problemas decorrem da tendinopatia patelar, a condropatia patelar e a síndrome do atrito do trato iliotibial (Peterson, 2002; Zhang et al., 2017). As causas são multifatoriais e comumente relacionadas a alterações biomecânicas que geram alto impacto na aterrissagem do pé no solo, adicionados a um déficit de força muscular, provocam instabilidade que é agravado pelos equívocos metodológicos, nomeadamente quanto ao excesso de intensidade e volume e desrespeito ao período de recuperação. Somados a corrida em superfície irregular e declive resulta em discrepância no comprimento da passada em virtude de desvios posturais no arco plantar (pé cavo ou plano), pisada alterada, joelho *genu varum* e rotação da tibia, tornando o joelho suscetível à LRC.

Uma análise com 2.000 corredores revelou que cerca de 42% das lesões ocorreu na altura do joelho (Taunton et al., 2002), seguida pela fascíte plantar e síndrome do estresse tibial. Os autores constataram ainda que a maior prevalência incidiu sobre pessoas fisicamente ativas com prática habitual menor que oito anos e meio, além disso, as mulheres com um índice de massa corporal inferior a 21 kg/m² estão positivamente associadas com um risco significativamente maior de fraturas por estresse tibial e lesões na coluna vertebral. Kluitenberg et al. (2016), avaliaram 1.696 corredores recreacionais que foram submetidos a um programa de seis semanas, onde descreviam em um diário as queixas relacionadas a lesões na corrida. Não houve diferenças significativas entre as localizações anatômicas e lesões que

foram registradas. As principais causas de afastamento foram localizadas no joelho, quadril, região sacroilíaca e glútea. A prevalência foi relacionada ao impacto gerado pelos sucessivos choques dos pés no solo. Outros estudos também determinaram que as lesões no joelho corresponderam aproximadamente a metade de todas as LRC (Ballas et al., 1997; Clement, Taunton, Smart, & McNicol, 1981; Marti et al., 1988; Pinshaw, 1984). O pé, tornozelo e perna compõem quase 40% das lesões restantes, ao passo que menos de 20% ocorreu acima do joelho (Zhang et al., 2017). Os corredores são acometidos nomeadamente pela condropatia patelar, a tendinopatia patelar, a periostite tibial, síndrome do atrito do trato iliotibial, a fascíte plantar e a tendinopatia calcânea. Este fato sugere a possibilidade de existir um mecanismo comum na etiologia de lesões na corrida (Hreljac, 2005).

As lesões musculares são comuns, pouco compreendidas e as mais inadequadamente tratadas pela medicina esportiva. Sua importância costuma ser subestimada, já que a maioria dos corredores pode continuar suas atividades diárias pouco tempo após a lesão. Após a tendinite, a lesão muscular na perna, nomeadamente a síndrome do estresse tibial medial é a mais comum das LRC abrangendo 16,8% dos atletas investigados. Também conhecida como periostite tibial, ou a popularmente canelite é causada por *overuse* provocada por excesso de volume, em alta intensidade e em superfície dura. Esta lesão ocasiona dor e sensibilidade localizada na região tibial. A inflamação crônica na inserção muscular ao longo da tíbia medial e as alterações ósseas são consideradas as causas mais prováveis desta síndrome. Durante o esforço, a síndrome dolorosa debilita a função muscular, ao persistir com o treinamento o corredor poderá evoluir a fratura por estresse. Tanto a tíbia quanto a fíbula podem ser acometidas por esta lesão, em geral após uma corrida prolongada e frequente. Assimetria esquelética, discrepância no

comprimento da perna, variações da marcha, condições desfavoráveis de corrida, superfícies duras, inclinadas ou ainda lesões anteriores podem pré-dispor a fratura por estresse, ainda mais comuns em mulheres (West, 1998).

A articulação do tornozelo é um excelente exemplo do funcionamento mútuo de ossos, articulações e estruturas ligamentares, com a ação protetora que exercem entre si. A articulação do tornozelo se mantém por um tálus em forma de cunha, que se encaixa perfeitamente entre a tíbia e a fíbula. Na posição neutra do tornozelo, existem fortes restritores ósseos. Com o aumento da flexão plantar, esses restritores diminuem e as partes moles e os ligamentos mantêm a estabilidade da articulação. É nessa posição que os tecidos ligamentares ficam mais susceptíveis a lesões. O mecanismo de lesão no tornozelo mais comum é tendinopatia calcânea, a entorse da planta e do dorso do pé e a fascíte plantar (Tschopp & Brunner, 2017). Como ossos e ligamentos cooperam para manter a estabilidade da articulação do tornozelo, lesões combinadas são comuns, tornando-se a articulação que mais sofre fraturas na corrida.

Taunton et al. (2002) analisou 2.000 corredores e revelou que 42% das lesões ocorreu na altura do joelho, seguida pela fascíte plantar e síndrome do estresse tibial. Nielsen et al. (2014) verificou que os iniciantes foram acometidos pela Síndrome do Atrito do Trato Ílio-Tibial, a Tendinopatia Patelar, a Lesão do Menisco Medial e a Tendinopatia Calcânea. Preish (2014) constatou a prevalência da Síndrome do Atrito do Trato Ílio-Tibial (9,5%), a Tendinopatia Calcânea (9,5%), e a Fascíte Plantar (7,5%). O autor supracitado verificou que ultramaratonistas possuem a prevalência de LRC a Tendinopatia Calcânea (18,5%) e a Tendinopatia Patelar (15,6%). Em corredores de elite as lesões mais comuns são Tendinopatia Patelar, seguido por Síndrome do Atrito do Trato Ílio-Tibial, Fascíte Plantar, Lesão Meniscal e Periostite Tibial (Taunton et al., 2002).

Os corredores inquiridos no presente estudo foram acometidos por lesões de grau três, que consiste em dor com a atividade, que restringe e afeta de moderada a severamente a *performance*. As teciduais na prática da corrida, tais como contusões e torções, são comuns e inquestionavelmente seguidas por sinais de ativação de resposta inflamatória. Algumas lesões teciduais a resposta é generalizada, sendo induzida pela ordem de estímulos químicos ou mecânicos, em última análise, o processo inflamatório resulta em cura, a intensidade da inflamação geralmente depende da intensidade da lesão.

PREVENÇÃO DE LESÕES

Flexibilidade

Dos participantes interpelados neste estudo 43,2% realizam sessões de alongamento todos os dias. Não houve associação entre realizar sessões de alongamento e LRC, no entanto parece que os corredores consideram essencial.

Embora existam vários tipos de alongamento, o estático é o mais comum, realizado até o ponto em que uma tensão suave é sentida e permanecendo durante um certo período de tempo. Apesar dos corredores realizarem sessões de alongamento com grande frequência, evidências atuais sobre o tema sugerem que o alongamento realizado de forma aguda pode reduzir a economia de corrida e o desempenho até uma hora após sua realização, principalmente pela restrição a energia elástica e o potencial da rigidez musculotendínea (Akagi & Takahashi, 2014). Em relação ao risco de lesão por *overuse* o alongamento crônico parece não ter efeito vantajoso em corredores de longa distância (Baxter, Mc Naughton, Sparks, Norton, & Bentley, 2017). No entanto, correr por si só provoca rigidez dos músculos posteriores da coxa e da panturrilha, podendo contribuir para o aparecimento de lesões, assim parece

interessante manter níveis de flexibilidade, pois um músculo encurtado em pré-carga torna-se mais vulnerável à tensão. Além do desequilíbrio muscular inter-relacionado com a falta de flexibilidade resultante principalmente de um condicionamento e utilização musculares inapropriados somados a padrões equivocados de treinamento poderiam promover desequilíbrios musculares secundários à fadiga muscular, micro lacerações, formação de cicatrizes, e má adaptação funcional tornando o SM já fatigado vulnerável e suscetível a LRC.

Superfície de corrida

Existem relatos de que correr em aclive e declive produz lesões, mas em nosso estudo não houve associação entre LRC e superfície. No entanto, correr com frequência em aclive e declive pode provocar problemas nas articulações do joelho, pois o peso do corpo recai principalmente sobre o eixo vertical desta região, exigindo que os músculos do quadríceps se esforcem em demasia para protegê-la. Na corrida em descidas a um aumento da flexão do joelho, do aparelho extensor, das forças patelo-femorais e da absorção do impacto e da contração dos extensores do joelho. A corrida em declive pode produzir sintomas de dor resultante de síndromes como a dor patelo-femoral e do trato iliotibial. O excesso de corrida em aclive pode provocar lesão no tendão do calcâneo e fascíte plantar.

A corrida em aclive pode criar uma discrepância funcional do comprimento das pernas. Um encurtamento funcional da perna também pode ser resultado de disfunção da articulação sacroilíaca, de pronação unilateral excessiva, de dor muscular lombar, de contraturas ou de desequilíbrio dos músculos. A discrepância do comprimento das pernas pode resultar em uma inclinação pélvica para o lado encurtado, escoliose lombar funcional, maior abdução do quadril, pronação

excessiva, aumento do valgo do joelho e rotação externa da perna. Durante a corrida, as pernas não tocam o solo ao mesmo tempo, por isso, uma discrepância absoluta no comprimento das pernas pode trazer problemas. No entanto, uma alteração na biomecânica das partes moles provocada por uma diferença funcional pode resultar em sobrecarga. A discrepância do comprimento das pernas pode estar associada a lesões como síndrome do atrito do trato iliotibial, bursite trocantérica, dor na parte inferior da coluna e fraturas por estresse. Neste sentido, Vasiliadis (2017) sugere que os corredores que realizam mudanças bruscas na duração, volume maior que 64 quilômetros por semana ou treinam em superfície irregular como trilhas, estão mais suscetíveis a fraturas por estresse. Entre as regiões acometidas estão a tíbia (25-59%), metatarsos (10-24,6%) e fíbula (7-22,9%). Outros fatores de risco como o calçado, a técnica de corrida e superfície de treino inadequado estão fortemente associados à LRC.

A discrepância do comprimento das pernas, não acompanhada de outros distúrbios ortopédicos geralmente não requer compensação. Se a pessoa apresentar distúrbios ortopédicos, uma discrepância do comprimento das pernas superior a 20mm, geralmente requer correção. Já em corredores com problemas decorrentes de *overuse* e com grandes cargas repetitivas, uma discrepância do comprimento das pernas superior de 5-10mm requer compensação (Schembri, 2017).

Variações estruturais podem predispor a lesões. Um calcâneo posterior proeminente pode provocar problemas no tendão do calcâneo e a superfície de corrida pode ser importante. Algumas superfícies podem triplicar ou quadruplicar a frequência de LRC (L Bertelsen et al., 2017). Correr em superfícies duras, como asfalto ou concreto, provoca choque mecânico e assim sobrecarrega articulações e tendões, o que pode estar associado a uma maior incidência. Correr em uma

superfície muito macia permite hipermobilidade das articulações, provoca fadiga muscular e pode resultar em *overuse*. A grama e a terra são ótimas superfícies para corrida, correr em superfícies irregulares, artificiais ou em pistas escorregadias também pode provocar lesões. Correr em superfícies com desníveis, ou em pistas com inclinação para um dos lados pode provocar tensão anormal em um lado do corpo, resultando em uma discrepância funcional no comprimento da perna, que pode causar síndrome do estresse tibial medial ou bursite trocântérica.

Calçado de corrida

O calçado de corrida é o principal recurso do corredor. É muito importante utilizar o calçado de corrida bem projetado, que oferece apoio e amortecimento. Com o calçado de corrida o ponto máximo de pronação ocorre significativamente mais tarde em relação ao pé descalço. A atenuação do choque pode ser aumentada por calçado de tamanho adequado, que permite estabilizar o pé através da estrutura da entressola ou palminha e um contraforte ajustado e rígido em torno do calcanhar.

Os dados da presente tese indicam que os corredores utilizam o calçado tradicional, modelo que se enquadra nas categorias: estabilidade, amortecimento e misto. O modelo de estabilidade é projetado para controlar a pronação excessiva. Também são conhecidos como “calçado com controle de movimento”. Eles apresentam dispositivos rígidos ao redor dos calcanhares, do arco do pé, e do solado, não permitindo ser dobrado nas laterais ao torcê-los ou se curvarem quando dobrados. Oferece o máximo de atenuação do choque e são ideais para corredores com pisada supinada. Tais calçados não possuem dispositivos de estabilidade para controlar a pronação excessiva, já que são projetados para aumentar a capacidade de flexão do pé. Geralmente curvados entre os dedos e o calcanhar com entressola

macia e flexível. O modelo misto possui algum controle de movimento, mas não tanto quanto o modelo de estabilidade. Uma flexibilidade restrita, menor amortecimento e atenuação do choque. É de destacar que os corredores interpelados nesta tese utilizam o calçado de corrida por um período de um ano, percorrendo 2.400 quilômetros antes de substituí-lo. Apesar de relatarem um desgaste normal do calçado esta quilometragem é considerada excessiva. À medida que acumula quilometragem a entressola fica comprimida, a sola desgasta e o cabedal se deteriora, os materiais responsáveis pelo amortecimento e suporte perdem a integridade, eles deixam de atenuar o impacto e de prover o controle da pisada, quando isso acontece o calçado perde sua capacidade de proteção. Não existe um consenso sobre a quilometragem considerada apropriada para a troca do calçado, estima-se que a vida útil esteja entre 400 e 800 quilômetros e a utilização também reduz a absorção em 30-50% (BARRIOS, 2009; Lieberman et al., 2010).

O calçado deve acomodar o pé durante todo o ciclo da pisada, produzido essencialmente para atenuar o impacto gerado pelos sucessivos contatos dos pés no solo, auxiliar a corrigir a pisada e proteger o pé. A escolha inadequada do calçado de corrida pode ser responsável pelo surgimento de lesões. Os calçados podem alterar o impacto sobre uma determinada estrutura anatômica em mais de 100% (Peterson, 2002). Especula-se que os calçados também poderiam influenciar o local, o tipo e a frequência das lesões, além de afetar o desempenho. Mas os avanços na tecnologia dos calçados de corrida têm provocado contestação se estes possibilitariam melhora da *performance*. Se o fizerem, teremos mais uma categoria, de "melhoria do desempenho" que oferecem aos corredores uma vantagem. O novo modelo produzido pela empresa líder do mercado promete quebrar a barreira das 2 horas na maratona, segundo o fabricante o modelo permitiria uma EC de 4% gerados por um

sistema de fibra de carbono que propulsiona o atleta. Sendo a EC um dos principais determinantes do desempenho em corredores de distância (Cheung et al., 2017), esta hipótese é totalmente exequível.

O peso do calçado de corrida também pode ter um impacto significativo nas lesões, à medida que os calçados ficam mais pesados, os músculos utilizam mais energia para mover os pés, causando cansaço precoce, reduzindo o desempenho da corrida e aumentando o risco de lesões. Gao, Wang, Gu, and Wang (2016) verificaram quatro calçados com pesos distintos, os modelos mais pesados aumentam a força de reação no solo aumentando o risco nas extremidades inferiores. A capacidade de absorção de impacto dos calçados de corrida é importante na prevenção. A absorção do impacto é maior quando o calçado for do tamanho adequado e o poder de absorção é menor quando o calçado está molhado. Calçados inadequados ou muito desgastados podem aumentar a tensão e o *overuse*. Durante um programa regular de corrida é inadmissível a utilização de calçados próprios para a prática de outras modalidades desportivas, como tênis ou basquetebol, pois eles não são adequados para proteger o corredor, apesar dos avanços tecnológicos nesta área a incidência é alarmante.

Cross training

A maioria dos corredores adora simplesmente correr, mas como abordado anteriormente o risco de LRC não deve ser mitigado. Um corredor comum possui uma amplitude de passada de 0,70 a 1,30 metros de comprimento. Ao percorrer uma distância de 1,5 quilômetros resulta em cerca de mil a dois mil passos. Em uma corrida típica de 8 quilômetros, cada perna terá se movimentado de 2,5 a 5 mil vezes.

Então o corredor que realiza esta distância cinco vezes por semana irá apoiar-se em cada perna 650 mil a 1 milhão e 300 mil vezes ao ano.

Na corrida de distância cerca de 90% dos atletas fazem contato inicial do calcanhar com o solo e os outros 10% fazem contato com médio e ante pé (Cheung et al., 2017). Os problemas decorrem da tensão repetitiva exercida sobre as extremidades inferiores. A força de reação no solo quando os pés estão na posição intermediária durante a corrida é equivalente uma força vertical de 1,5 a 5 vezes o peso do corpo. Considerando um impacto de 250% do peso corporal um indivíduo que pesa 68 quilos absorve no contato com o solo em 1,5 quilômetros um total de 220 toneladas ou 110 mil quilos por perna. A um ritmo de 4 minutos e 30 segundos por quilômetro, o tempo que o atleta leva para trocar o pé de posição é de aproximadamente 0,2 segundos, o que equivale aproximadamente 5.100 contatos durante 1 hora de corrida. Considerando estas cargas nos tecidos, fica claro que mesmo pequenas anormalidades biomecânicas podem resultar em concentrações significativas de tensão e carga. Corredores mais rápidos tendem a tocar o solo primeiro com o mediopé ou correm com os ante pés, enquanto corredores recreacionais geralmente tocam o solo primeiro com o calcanhar, depois com o ante pé. Os erros mais comuns são bater muito forte com o calcanhar no chão e correr com os pés planos sobre o solo, movimentos esses que podem resultar em lesões.

Apesar das evidências serem contraditórias, parece consentido que um programa de treinamento deva ser capaz de prevenir lesões. Uma opção é o *cross training*, caracterizado por atividades diferentes e complementares a corrida. Bons exemplos de *cross training* são a natação, o ciclismo, a marcha na areia fofa que possibilitam a manutenção do condicionamento aeróbio, além do treino resistido que devem ser realizados em dias alternados com a corrida.

O desenvolvimento da força muscular é um componente essencial de qualquer programa de treinamento, a fraqueza ou desequilíbrio podem resultar em movimentos anormais ou comprometimento do desempenho (Schembri, 2017). Conforme o “princípio da sobrecarga” haverá aprimoramento fisiológico quando um indivíduo for submetido à maior exigência física. Os músculos e tendões precisam estar estressados acima do normal para haver um aumento real do desempenho. Os exercícios progressivos, resistidos são a técnica mais utilizada para condicionar o SM. É importante que o tecido sobrecarregado possa se recuperar e tenha tempo para isso, assim, o treino resistido não apenas aumenta a força dos músculos, como também de suas inserções. A força dos tendões, ligamentos e esqueleto não aumentam tão rápido quanto as dos músculos, já que seu metabolismo é mais lento, deve-se considerar este aspecto em um programa de treinamento resistido onde os corredores devem ser submetidos a esforços até o limiar da dor.

Cada mesociclo é seguido por um período de recuperação de aproximadamente uma semana para as adaptações fisiológicas antes de iniciar o próximo mesociclo. O mesociclo incremental subsequente acrescenta maior intensidade, duração ou volume do que o mesociclo anterior. Existe um elevado número de variáveis que compõe o treinamento utilizando métodos com diferentes intensidades, durações dos estímulos e dos intervalos de recuperação. Porém, a metodologia ideal está muito longe de ser determinada. Assim, as rotinas de treinamento devem ser verificadas e os equívocos metodológicos identificados.

Estes achados são úteis na concepção da periodização do treinamento para o corredor recreacional, permitindo ajustar a metodologia de treinamento. Muitas variáveis contribuem potencialmente para a lesão. A modificação de um ou mais

destes fatores pode auxiliar a prevenir LRC. Os dados revelam padrões de metodologia de treinamento úteis na orientação quanto à prevenção.

Por fim, assinala-se que esta pesquisa, preenche uma lacuna no conhecimento no que diz respeito aos fatores intrínsecos e extrínsecos associados à prevalência de lesões em corredores recreacionais, apresentando resultados sobre variáveis ainda incongruentes nesta temática e contribuindo com novos dados sobre LRC. Asseverando o papel da pesquisa acadêmica em produzir informações científicas, possibilitou a criação de um instrumento que contribuirá na intervenção prática dos treinadores e corredores recreacionais.

6

CONCLUSÃO

**LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES RECREACIONAIS
BRASILEIROS: FATORES ASSOCIADOS E DESENVOLVIMENTO DE
ESCORE PARA DETERMINAR O RISCO**

6. CONCLUSÃO

Com base nos objetivos e resultados apresentados, conclui-se nesta tese que à prevalência de lesões em corredores recreacionais acontecem de forma direta e indireta, atingindo grau III, exclusivamente nos membros inferiores e estão associados aos fatores intrínsecos: pisada supinada, pronada, altamente pronada e sexo. Aos fatores extrínsecos: tempo de experiência, aumento do volume das sessões, percentual do aumento do volume das sessões e o aumento da intensidade das sessões. Portanto, o limiar de lesão deve ser considerado por treinadores e corredores e os esforços de prevenção devem ser adaptados para este grupo para reduzir o risco de lesões específicas. O desenvolvimento de escore para determinar o risco de lesão possibilita estabelecer estratégia preventiva e individualizada que promoverá maior segurança aos corredores.

Sugere-se que estratégias eficazes para reduzir lesões em corredores recreacionais devam incluir: i) iniciar um programa de treinamento preparatório para corrida; ii) aumentar a frequência de repetição (volume) a cada microciclo de treinamento; e iii) atenuar a carga e a tensão no sistema locomotor com aumento da intensidade a cada microciclo.

7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

**LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES RECREACIONAIS
BRASILEIROS: FATORES ASSOCIADOS E DESENVOLVIMENTO DE
ESCORE PARA DETERMINAR O RISCO**

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta investigação acrescentou conhecimento sob uma perspectiva não explorada totalmente, aos fatores intrínsecos e extrínsecos associados à LRC em corredores recreacionais brasileiros. Não obstante, novas pesquisas devem ser conduzidas no sentido de ampliar os resultados, como por exemplo, a inserção de outros fatores, como aspectos anatômicos, desvios posturais, flexibilidade e fraqueza muscular.

É pertinente que estudos futuros randomizados, controlados sejam conduzidos para definir cuidadosamente interações entre as variáveis do treinamento e o efeito isolado de medidas preventivas sobre os fatores de risco associados a lesões.

8

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES RECREACIONAIS
BRASILEIROS: FATORES ASSOCIADOS E DESENVOLVIMENTO DE
SCORE PARA DETERMINAR O RISCO**

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akagi, Ryota, & Takahashi, H. (2014). Effect of a 5-week static stretching program on hardness of the gastrocnemius muscle. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(6), 950-957.
- Armstrong, RB. (1990). Initial events in exercise, muscle damage and fatigue. *Medicine Science Sports Exercise*, 22(4), 429-435.
- Ballas, MT, Tytko, J, & Cookson, D. (1997). Common overuse running injuries: diagnosis and management. *American Family Physician*, 55(7), 2473-2484.
- Barreto, Maurício Lima, de Almeida Filho, Naomar, Veras, Renato Peixoto, & Barata, Rita Barradas. (1998). *Epidemiologia, Serviços e Tecnologias em Saúde*: SciELO-Editora FIOCRUZ.
- BARRIOS, DAGNY SCOTT. (2009). *Guia de Prevenção E Tratamento de Dores E Lesões*: Editora Gente Livre e Editora Ltd.
- Baxter, Claire, Mc Naughton, Lars R, Sparks, Andy, Norton, Lynda, & Bentley, David. (2017). Impact of stretching on the performance and injury risk of long-distance runners. *Research in Sports Medicine*, 25(1), 78-90.
- Blair, Steven N, Kohl, Harold W, & Goodyear, Nancy N. (1987). Rates and risks for running and exercise injuries: studies in three populations. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58(3), 221-228.
- Bonacci, Jason, Saunders, Philo U, Hicks, Amy, Rantalainen, Timo, Vicenzino, Bill Guglielmo T, & Spratford, Wayne. (2013). Running in a minimalist and lightweight shoe is not the same as running barefoot: a biomechanical study. *British Journal of Sports Medicine*, bjsports-2012-091837.
- Bovens, AMP, Janssen, GME, Vermeer, HGW, Hoeberrigs, JH, Janssen, MPE, & Verstappen, FTJ. (1989). Occurrence of running injuries in adults following a supervised training program. *International Journal of Sports Medicine*, 10(S 3), S186-S190.
- Brancaccio, Paola, Maffulli, Nicola, & Limongelli, Francesco Mario. (2007). Creatine kinase monitoring in sport medicine. *British Medical Bulletin*, 81(1), 209.
- Bredeweg, Steef W, Zijlstra, Sjouke, Bessem, Bram, & Buist, Ida. (2012). The effectiveness of a preconditioning programme on preventing running-related injuries in novice runners: a randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 46(12), 865-870.
- Brill, Patricia A, & Macera, Caroline A. (1995). The influence of running patterns on running injuries. *Sports Medicine*, 20(6), 365-368.
- Buist, Ida, Bredeweg, Steef W, Bessem, Bram, Van Mechelen, Willem, Lemmink, Koen APM, & Diercks, Ron L. (2010). Incidence and risk factors of running-related injuries during preparation for a 4-mile recreational running event. *British Journal of Sports Medicine*, 44(8), 598-604.
- Buist, Ida, Bredeweg, Steef W, Lemmink, Koen APM, Van Mechelen, Willem, & Diercks, Ron L. (2010). Predictors of running-related injuries in novice runners enrolled in a systematic training program a prospective cohort study. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(2), 273-280.
- Cameron, Kenneth L. (2010). Commentary: Time for a paradigm shift in conceptualizing risk factors in sports injury research. *Journal of Athletic Training*, 45(1), 58.
- Canavan, Paul K, Araújo, Maria Alice Quartim B, & de Paula Gonçalves, Jayme. (2001). *Reabilitação em medicina esportiva: um guia abrangente*.

- Cheung, Roy TH, Wong, Rodney YL, Chung, Tim KW, Choi, RT, Leung, Wendy WY, & Shek, Diana HY. (2017). Relationship between foot strike pattern, running speed, and footwear condition in recreational distance runners. *Sports Biomechanics*, 16(2), 238-247.
- Clarke, TE, Frederick, EC, & Cooper, LB. (1983). Effects of shoe cushioning upon ground reaction forces in running. *International Journal of Sports Medicine*, 4(04), 247-251.
- Clement, DB, Taunton, JE, Smart, GW, & McNicol, KL. (1981). A survey of overuse running injuries. *The Physician and Sportsmedicine*, 9(5), 47-58.
- Clifton, Patrick, Burton, Mike, Subic, Aleksandar, Perret-Ellena, Thierry, Bedford, Anthony, & Schembri, Adrian. (2011). Identification of performance requirements for user-centered design of running shoes. *Procedia Engineering*, 13, 100-106.
- Daoud, Adam I, Geissler, Gary J, Wang, Frank, Saretsky, Jason, Daoud, Yahya A, & Lieberman, Daniel E. (2012). Foot strike and injury rates in endurance runners: a retrospective study. *Medicine Science Sports Exercise*, 44(7), 1325-1334.
- de Sousa, Maria do SC, do Nascimento, João A, de Carvalho, Leandro B, Ceriani, Rodrigo B, Pinheiro, Sidney dos S, & de Lima, João MF. (2008). Epidemiologia e saúde: prevalência das lesões musculares esqueléticas (LME) esportivas em instituições cíveis e militares (Exército Brasileiro) da cidade de João Pessoa. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 12(1), 45-50.
- De Wit, Brigit, De Clercq, Dirk, & Aerts, Peter. (2000). Biomechanical analysis of the stance phase during barefoot and shod running. *Journal of Biomechanics*, 33(3), 269-278.
- Dishman, Rod, Heath, Gregory, & Lee, I-Min. (2004). *Physical Activity Epidemiology: Human Kinetics*.
- Divert, C, Mornieux, G, Baur, H, Mayer, F, & Belli, A. (2005). Mechanical comparison of barefoot and shod running. *International Journal of Sports Medicine*, 26(07), 593-598.
- Elliott, Bruce. (1990). *Adolescent overuse sporting injuries: a biomechanical review*: National Sports Research Centre, Australian Sports Commission.
- Fields, Karl B, Sykes, Jeannie C, Walker, Katherine M, & Jackson, Jonathan C. (2010). Prevention of running injuries. *Current Sports Medicine Reports*, 9(3), 176-182.
- Frederick, EC. (1986). 13 Biomechanical Consequences of Sport Shoe Design. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 14(1), 375-400.
- Gallo, Robert A, Plakke, Michael, & Silvis, Matthew L. (2012). Common Leg Injuries of Long-Distance Runners Anatomical and Biomechanical Approach. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 4(6), 485-495.
- Gao, JIN JIANG, Wang, I-Lin, Gu, Chin-Yi, & Wang, Li-l. (2016). *EFFECTS OF SHOES MASS ON RUNNING GAIT ANALYSIS*. Paper presented at the ISBS-Conference Proceedings Archive.
- Garrett, William E, & Kirkendall, Donald T. (2003). *A ciência do exercício e dos esportes*: Artmed.
- Gingrich, Stephen, & Harrast, Mark. (2015). Injury Prevention in Novice Runners: An Evidence-Based Approach and Literature Review. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*, 3(1), 18-24.

- Griffin, Letha Y, Albohm, Marjorie J, Arendt, Elizabeth A, Bahr, Roald, Beynon, Bruce D, DeMaio, Marlene, . . . Hannafin, Jo A. (2006). Understanding and Preventing Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries A Review of the Hunt Valley II Meeting, January 2005. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(9), 1512-1532.
- Hall, Jonathan PL, Barton, Christian, Jones, Paul Remy, & Morrissey, Dylan. (2013). The biomechanical differences between barefoot and shod distance running: a systematic review and preliminary meta-analysis. *Sports Medicine*, 43(12), 1335-1353.
- Hamill, Joseph, & Gruber, Allison H. (2017). Is changing footstrike pattern beneficial to runners? *Journal of Sport and Health Science*.
- Heiderscheit, Bryan. (2014). Always on the Run. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 44(10), 724-726.
- Hewett, Timothy E, Myer, Gregory D, & Ford, Kevin R. (2006). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes part 1, mechanisms and risk factors. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(2), 299-311.
- Hoeberigs, Jean H. (1992). Factors related to the incidence of running injuries. *Sports Medicine*, 13(6), 408-422.
- Hootman, Jennifer M, Dick, Randall, & Agel, Julie. (2007). Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *Journal of Athletic Training*, 42(2), 311.
- Hoye, Russell, Smith, Aaron CT, Nicholson, Matthew, & Stewart, Bob. (2015). *Sport management: principles and applications*: Routledge.
- Hreljac, Alan. (2004). Impact and overuse injuries in runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(5), 845-849.
- Hreljac, Alan. (2005). Etiology, prevention, and early intervention of overuse injuries in runners: a biomechanical perspective. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 16(3), 651-667.
- Hreljac, ALAN, Marshall, ROBERT N, & Hume, PATRIA A. (2000). Evaluation of lower extremity overuse injury potential in runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9), 1635-1641.
- Jacobs, Stephen J, & Berson, Burton L. (1986). Injuries to runners: a study of entrants to a 10,000 meter race. *The American Journal of Sports Medicine*, 14(2), 151-155.
- Jakobsen, BW, Kroner, K, Schmidt, SA, & Kjeldsen, A. (1994). Prevention of injuries in long-distance runners. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2(4), 245-249.
- James, SL, & Jones, DC. (1990). Biomechanical aspects of distance running injuries. *Biomechanics of Distance Running*, 1, 249-265.
- James, Stan L. (1995). Running injuries to the knee. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 3(6), 309-318.
- James, Stanley L, Bates, Barry T, & Osternig, Louis R. (1978). Injuries to runners. *The American Journal of Sports Medicine*, 6(2), 40-50.
- Johnston, CAM, Taunton, JE, Lloyd-Smith, DR, & McKenzie, DC. (2003). Preventing running injuries. Practical approach for family doctors. *Canadian Family Physician*, 49(9), 1101-1109.
- Jones, Bruce H, Cowan, David N, Tomlinson, J Pitt, Robinson, John R, Polly, David W, & Frykman, Peter N. (1993). Epidemiology of injuries associated with physical training among young men in the army: DTIC Document.

- Junior, Luiz Carlos Hespanhol, Costa, Leonardo Oliveira Pena, & Lopes, Alexandre Dias. (2013). Previous injuries and some training characteristics predict running-related injuries in recreational runners: a prospective cohort study. *Journal of Physiotherapy*, 59(4), 263-269.
- Kingma, Johannes J, de Knikker, Rogier, Wittink, HM, & Takken, Tim. (2007). Eccentric overload training in patients with chronic Achilles tendinopathy: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(6), e3-e3.
- Kjær, Michael. (2004). Role of extracellular matrix in adaptation of tendon and skeletal muscle to mechanical loading. *Physiological Reviews*, 84(2), 649-698.
- Kjær, Michael, Magnusson, Peter, Krogsgaard, Michael, Møller, Jens Boysen, Olesen, Jens, Heinemeier, Katja, . . . Esmarck, Birgitte. (2006). Extracellular matrix adaptation of tendon and skeletal muscle to exercise. *Journal of Anatomy*, 208(4), 445-450.
- Kluitenberg, Bas, van Middelkoop, Marienke, Verhagen, Evert, Hartgens, Fred, Huisstede, Bionka, Diercks, Ron, & van der Worp, Henk. (2016). The impact of injury definition on injury surveillance in novice runners. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(6), 470-475.
- Knapik, Joseph J, Brosch, Lorie C, Venuto, Margaret, Swedler, David I, Bullock, Steven H, Gaines, Lorraine S, . . . Jones, Bruce H. (2010). Effect on injuries of assigning shoes based on foot shape in air force basic training. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(1), S197-S211.
- Knapik, Joseph J, Trone, Daniel W, Swedler, David I, Villasenor, Adriana, Bullock, Steve H, Schmied, Emily, . . . Jones, Bruce H. (2010). Injury reduction effectiveness of assigning running shoes based on plantar shape in Marine Corps basic training. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(9), 1759-1767.
- Koplan, Jeffery P, Powell, Kenneth E, Sikes, R Keith, Shirley, Renee W, & Campbell, CC. (1982). An epidemiologic study of the benefits and risks of running. *Jama*, 248(23), 3118-3121.
- L Bertelsen, M, Hulme, A, Petersen, J, Korsgaard Brund, R, Sørensen, H, Finch, CF, . . . O Nielsen, R. (2017). A framework for the etiology of running-related injuries. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*.
- Lee, Jihyun, Yoon, Jangwhon, & Cynn, Heonseock. (2017). Foot exercise and taping in patients with patellofemoral pain and pronated foot. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(1), 216-222.
- Lehman Jr, WL. (1984). Overuse syndromes in runners. *American family physician*, 29(1), 157-161.
- Lieberman, Daniel E, Venkadesan, Madhusudhan, Werbel, William A, Daoud, Adam I, D'Andrea, Susan, Davis, Irene S, . . . Pitsiladis, Yannis. (2010). Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature*, 463(7280), 531-535.
- Lopes, Alexandre Dias, Hespanhol, Luiz Carlos, Yeung, Simon S, & Costa, Leonardo Oliveira Pena. (2012). What are the main running-related musculoskeletal injuries? *Sports Medicine*, 42(10), 891-905.
- Lysholm, Jack, & Wiklander, Jorgen. (1987). Injuries in runners. *The American Journal of Sports Medicine*, 15(2), 168-171.
- Macera, Caroline A. (1992). Lower extremity injuries in runners. *Sports Medicine*, 13(1), 50-57.

- Macera, Caroline A, Pate, Russell R, Powell, Kenneth E, Jackson, Kirby L, Kendrick, Juliette S, & Craven, Timothy E. (1989). Predicting lower-extremity injuries among habitual runners. *Archives of Internal Medicine*, 149(11), 2565-2568.
- Malisoux, Laurent, Nielsen, Rasmus Oestergaard, Urhausen, Axel, & Theisen, Daniel. (2015). A step towards understanding the mechanisms of running-related injuries. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(5), 523-528.
- Marti, Bernard, Vader, John Paul, Minder, Christoph E, & Abelin, Theodor. (1988). On the epidemiology of running injuries: the 1984 Bern Grand-Prix study. *The American Journal of Sports Medicine*, 16(3), 285-294.
- McKean, Kelly A, Manson, Neil A, & Stanish, William D. (2006). Musculoskeletal injury in the masters runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16(2), 149-154.
- McKenzie, DC, Clement, DB, & Taunton, JE. (1985). Running shoes, orthotics, and injuries. *Sports Medicine*, 2(5), 334-347.
- Miller, Janice E, Nigg, Benno M, Liu, Wen, Stefanyshyn, Darren J, & Nurse, Matthew A. (2000). Influence of foot, leg and shoe characteristics on subjective comfort. *Foot & Ankle International*, 21(9), 759-767.
- Mullen, Scott, & Toby, E Bruce. (2013). Adolescent runners: the effect of training shoes on running kinematics. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 33(4), 453-457.
- Mündermann, Anne, Nigg, Benno M, Stefanyshyn, Darren J, & Humble, R Neil. (2002). Development of a reliable method to assess footwear comfort during running. *Gait & posture*, 16(1), 38-45.
- Nielsen, Rasmus Oestergaard, Buist, Ida, Parner, Erik Thorlund, Nohr, Ellen Aagaard, Sørensen, Henrik, Lind, Martin, & Rasmussen, Sten. (2014). Foot pronation is not associated with increased injury risk in novice runners wearing a neutral shoe: a 1-year prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 48(6), 440-447.
- Nigg, Benno M, Stefanyshyn, Darren, Cole, Gerald, Stergiou, Pro, & Miller, Janice. (2003). The effect of material characteristics of shoe soles on muscle activation and energy aspects during running. *Journal of Biomechanics*, 36(4), 569-575.
- Oestergaard Nielsen, Rasmus, Buist, Ida, Srensen, Henrik, Lind, Martin, & Rasmussen, Sten. (2012). Training errors and running related injuries: a systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(1).
- Paty Jr, John G. (1994). Running injuries. *Current opinion in rheumatology*, 6(2), 203-209.
- Pereira, Maurício Gomes, & Pereira, MG. (1995). Aferição dos eventos. *Epidemiologia: teoria e prática*.
- Peterson, Lars. (2002). *Lesões do esporte: prevenção e tratamento*: Manole.
- Pinshaw, TD. (1984). The nature and response to therapy of 196 injuries seen at a runners' clinic. *South African Medical Journal*, 65(8), 291-298.
- Pitanga, FJ Gondim. (2008). Epidemiologia, atividade física e saúde. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 10(3), 49-54.
- Powers, Scott K, Howley, Edward T, Ikeda, Marcos, Navarro, Francisco, & Bacurau, Reury Frank Pereira. (2000). *Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*.

- Preish, Melissa. (2014). Common Running-Related Injuries: Methodology and Prevention: Evidence-Based Report. *Athletic Training & Sports Health Care*, 6(1), 46.
- Pujalte, George GA, & Silvis, Matthew L. (2014). The injured runner. *Medical Clinics of North America*, 98(4), 851-868.
- Rauh, Mitchell J, Koepsell, Thomas D, Rivara, Frederick P, Margherita, Anthony J, & Rice, Stephen G. (2006). Epidemiology of musculoskeletal injuries among high school cross-country runners. *American Journal of Epidemiology*, 163(2), 151-159.
- Richards, Craig E, Magin, Parker J, & Callister, Robin. (2009). Is your prescription of distance running shoes evidence-based? *British Journal of Sports Medicine*, 43(3), 159-162.
- Robbins, Steven E, & Gouw, Gerard J. (1990). Athletic footwear and chronic overloading: a brief review. *Sports Medicine*, 9(2), 76-85.
- Rodrigues, Pedro, Chang, Ryan, TenBroek, Trampas, van Emmerik, Richard, & Hamill, Joseph. (2015). Evaluating the coupling between foot pronation and tibial internal rotation continuously using vector coding. *Journal of Applied Biomechanics*, 31(2).
- Rolf, C. (1995). Overuse injuries of the lower extremity in runners. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 5(4), 181-190.
- Ryan, Michael B, MacLean, Christopher L, & Taunton, Jack E. (2006). A review of anthropometric, biomechanical, neuromuscular and training related factors associated with injury in runners: review article. *International SportMed Journal: Running Injuries*, 7(2), p. 120-137.
- Ryan, Michael B, Valiant, Gordon A, McDonald, Kymberly, & Taunton, Jack E. (2011). The effect of three different levels of footwear stability on pain outcomes in women runners: a randomised control trial. *British Journal of Sports Medicine*, 45(9), 715-721.
- Saragiotto, Bruno Tirotti, Yamato, Tiê Parma, & Lopes, Alexandre Dias. (2014). What do recreational runners think about risk factors for running injuries? A descriptive study of their beliefs and opinions. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 44(10), 733-738.
- Schembri, Laura. (2017). How Does a Standing Exercise Programme Focusing on Hip-Abduction Strength Affect Anterior Knee Pain in Runners? *Research in Health Science*, 2(1), 24.
- Schubert, Amy G, Kempf, Jenny, & Heiderscheit, Bryan C. (2013). Influence of Stride Frequency and Length on Running Mechanics A Systematic Review. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 1941738113508544.
- Shorten, Martyn R. (2000). Running shoe design: protection and performance. *Marathon medicine*, 159-169.
- Shultz, Sandra J, Schmitz, Randy J, & Nguyen, Anh-Dung. (2008). Research Retreat IV: ACL injuries—the gender bias: April 3–5, 2008 Greensboro, NC. *Journal of Athletic Training*, 43(5), 530.
- Small, Katie, Smith, Adam, & Nicola, Relph. (2017). Musculoskeletal injury rates in multiday marathon runners performing a repeat course. *British Journal Sports Medicine*, 51(4), 390-391.
- Sobhani, Sobhan, Bredeweg, Steef, Dekker, Rien, Kluitenberg, Bas, van den Heuvel, Edwin, Hijmans, Juha, & Postema, Klaas. (2014). Rocker shoe, minimalist shoe, and standard running shoe: a comparison of running economy. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(3), 312-316.

- Stacoff, Alex, Denoth, Jachen, Kaelin, Xaver, & Stuessi, Edgar. (1988). Running injuries and shoe construction: some possible relationships. *International Journal of Sport Biomechanics*, 4(4), 342-357.
- Stanish, WILLIAM D. (1983). Overuse injuries in athletes: a perspective. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 16(1), 1-7.
- Subotnick, Steven I. (1985). The biomechanics of running implications for the prevention of foot injuries. *Sports Medicine*, 2(2), 144-153.
- Tam, Nicholas, Wilson, Janie L Astephen, Noakes, Timothy D, & Tucker, Ross. (2014). Barefoot running: an evaluation of current hypothesis, future research and clinical applications. *British Journal of Sports Medicine*, 48(5), 349-355.
- Taunton, Jack E, Ryan, Michael B, Clement, DB, McKenzie, Donald C, Lloyd-Smith, DR, & Zumbo, BD. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 36(2), 95-101.
- Thomas, Jerry R, Nelson, Jack K, & Silverman, Stephen J. (2009). *Métodos de pesquisa em atividade física*: Artmed Editora.
- Tonoli, C. (2011). Incidence, risk factors and prevention of running related injuries in long distance running: A SYSTEMATIC REVIEW. *Annals of Research in Sport and Physical Activity*(2), p. 134-135.
- Torres, Sandroval Francisco. (2004). Perfil epidemiológico de lesões no esporte.
- Tschopp, M, & Brunner, F. (2017). Diseases and overuse injuries of the lower extremities in long distance runners. *Zeitschrift fur Rheumatologie*.
- Van der Worp, Maarten P, Ten Haaf, Dominique SM, van Cingel, Robert, de Wijer, Anton, Nijhuis-van der Sanden, Maria WG, & Staal, J Bart. (2015). Injuries in runners; a systematic review on risk factors and sex differences. *PLoS One*, 10(2), e0114937.
- Van Gent, Bobbie RN, Siem, Danny D, van Middelkoop, Marienke, van Os, Ton AG, Bierma-Zeinstra, Sita SMA, & Koes, Bart BW. (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*.
- Van Mechelen, Willem. (1992). Running injuries. *Sports Medicine*, 14(5), 320-335.
- Vasiliadis, Angelo V. (2017). Common stress fractures in runners: An analysis. *Saudi Journal of Sports Medicine*, 17(1), 1.
- Verhagen, Evert. (2012). Prevention of running-related injuries in novice runners: are we running on empty? *British Journal of Sports Medicine*, bjsports-2012-091505.
- Vormittag, Kara, Calonje, Ronald, & Briner, William W. (2009). Foot and ankle injuries in the barefoot sports. *Current Sports Medicine Reports*, 8(5), 262-266.
- Walter, Stephen D, Hart, LE, McIntosh, John M, & Sutton, John R. (1989). The Ontario cohort study of running-related injuries. *Archives of Internal Medicine*, 149(11), 2561-2564.
- Warne, JP, & Warrington, GD. (2014). Four□week habituation to simulated barefoot running improves running economy when compared with shod running. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(3), 563-568.
- Warren, BARBARA L, & Jones, C JESSIE. (1987). Predicting plantar fasciitis in runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 19(1), 71-73.
- Wen, DY, Puffer, JC, & Schmalzried, TP. (1998). Lower extremity alignment and risk of overuse injuries in runners. *Occupational Health and Industrial Medicine*, 1(38), 42-43.
- West, Robin Vereeke. (1998). The female athlete. *Sports Medicine*, 26(2), 63-71.

- Whiting, William C. (2001). *Biomecânica da lesão musculoesquelética*.
- Witvrouw, Erik, Danneels, Lieven, Van Tiggelen, Damien, Willems, Tine Marieke, & Cambier, Dirk. (2004). Open versus closed kinetic chain exercises in patellofemoral pain a 5-year prospective randomized study. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(5), 1122-1130.
- Yeung, Simon S, Yeung, Ella W, & Gillespie, Lesley D. (2011). Interventions for preventing lower limb soft-tissue running injuries. *The Cochrane Library*.
- Zhang, Xianyi, Aeles, Jeroen, & Vanwanseele, Benedicte. (2017). Comparison of foot muscle morphology and foot kinematics between recreational runners with normal feet and with asymptomatic over-pronated feet. *Gait & Posture*.

ANEXOS

**LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES RECREACIONAIS
BRASILEIROS: FATORES ASSOCIADOS E DESENVOLVIMENTO DE
ESCORE PARA DETERMINAR O RISCO**

ANEXOS

ANEXO 1



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROTOCOLO DE FORTALECIMENTO MUSCULAR DE QUADRIL PARA DIMINUIÇÃO DA DOR RETROPATELAR E PREVENÇÃO DE LESÕES DE JOELHO EM CORREDORES DE RUA

Pesquisador: Thales Henrique de Araújo Sales

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 51779515.0.0000.5176

Instituição Proponente: Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ/PB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.458.205

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo quase-experimental, de abordagem quantitativa cujo objetivo é verificar os efeitos do protocolo de fortalecimento do complexo posterolateral do quadril na diminuição da dor retropatelar e prevenção de lesão de joelho em corredores de rua. Será realizada uma análise biomecânica que mostrará a quantidade de indivíduos praticantes de atividades físicas que possuem maior acentuação do valgo dinâmico do joelho, mostrando as relações maléficas da exacerbada angulação do joelho e sua associação com patologias mais comuns em corredores de rua, como os maratonistas. Destes dados será possível analisar e o que pode ser feito para a diminuição da dor retropatelar e prevenção de possíveis lesões nestes indivíduos. A amostra terá 20 voluntários do sexo masculino, com idade entre 18 e 30 anos de idade, serão avaliados biomecanicamente através de testes dinâmicos, dinamometria e eletromiografia de superfície. Logo em seguida serão submetidos a um protocolo de fortalecimento muscular do complexo posterolateral do quadril, com reforço para a musculatura do joelho, por oito semanas. Os dados coletados serão tratados estatisticamente de forma descritiva e analítica. Serão incluídos nesta pesquisa os atletas maratonistas que treinem cinco vezes por semana há pelo menos seis meses, que referem dor retropatelar e que seja da categoria adulto. Serão excluídos atletas da categoria de meia maratona e de 10 Km, ter idade



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, deve comunicar o fato, imediatamente, ao sistema CEP/CONEP, e avaliar em caráter emergencial a necessidade de adequar ou suspender o estudo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O presente projeto encontra-se devidamente instruído conforme o que preconiza a Resolução nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde, não apresentando quaisquer pendências ou inadequações. Desse modo somos favoráveis à APROVAÇÃO do mesmo, salvo melhor juízo.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer é para fins de execução da referida pesquisa, ficando o pesquisador responsável obrigado a enviar ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) o RELATÓRIO FINAL da mesma, nos termos das atribuições conferidas ao CEP pela Resolução Nº 466/12 do CNS/MS.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_642760.pdf	18/03/2016 10:38:12		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Afonso.docx	25/02/2016 00:18:58	Thales Henrique de Araújo Sales	Aceito
Cronograma	Cronograma_de_execucao.docx	25/02/2016 00:18:26	Thales Henrique de Araújo Sales	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLÉ.docx	25/02/2016 00:18:11	Thales Henrique de Araújo Sales	Aceito
Outros	Termo_de_responsabilidade.pdf	09/12/2015 23:59:38	Thales Henrique de Araújo Sales	Aceito
Outros	Ficha_de_avaliacao.docx	09/12/2015 23:58:40	Thales Henrique de Araújo Sales	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	09/12/2015 23:54:40	Thales Henrique de Araújo Sales	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

APÊNDICES

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu, Andriago Zaar, responsável pela pesquisa intitulada **“LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES RECREACIONAIS BRASILEIROS: FATORES ASSOCIADOS E DESENVOLVIMENTO DE ESCORE PARA DETERMINAR O RISCO”** faço um convite para você participar como voluntário deste estudo. Ao aceitar participar da pesquisa você deverá preencher um inquérito. Os riscos envolvidos na participação deste estudo são baixos. Durante a aplicação do inquérito você será acompanhado pelo pesquisador. Não haverá compensação financeira pela sua participação neste estudo. No entanto, você receberá um relatório completo sobre seu desempenho e participação, assim como do resultado final da pesquisa. Durante todo o período da pesquisa você possui o direito de tirar toda e qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento. As informações desta pesquisa serão confidenciais, e divulgadas apenas em eventos, trabalhos acadêmicos e publicações científicas. Os gastos necessários para a sua participação serão assumidos pelos pesquisadores.

Autorização:

Eu, _____, após a leitura completa deste documento, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto expresso minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

Assinatura do voluntário ou representante legal

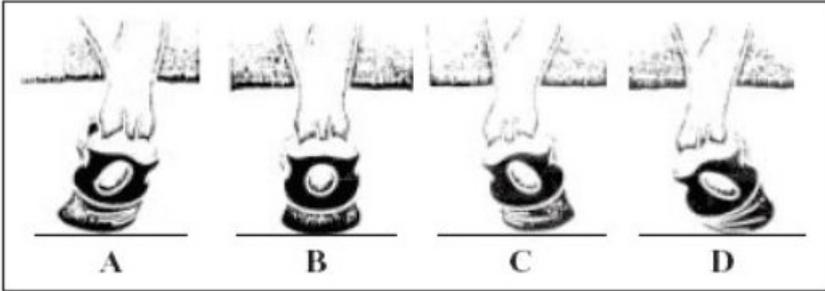
Dados do pesquisador: Andriago Zaar

Telefone: +55 (83) 99613-3317

E-mail: andriagozaar@yahoo.com.br

APÊNDICE 2

FORMULÁRIO DE MÚLTIPLA ESCOLHA

Nosso objetivo é verificar a incidência de lesões em corredores. Sua colaboração será imprescindível para nosso estudo. Desta forma, agradeceríamos que respondesse honestamente!	
Idade (anos):	Peso (kg):
Estatura (cm):	Sexo: M () F ()
Fumante: S () N ()	
Você possui ORIENTAÇÃO de um treinador? Sim () Não ()	
Realiza OUTRAS atividades esportivas? () Sim () Não	
Qual é o seu tipo de PISADA?	
	
<input type="checkbox"/> A Supinada <input type="checkbox"/> B Neutra <input type="checkbox"/> C Pronada <input type="checkbox"/> D Altamente Pronada	
Metodologia do Treinamento	
Quanto tempo você tem de EXPERIÊNCIA na corrida? () Menos de 1 ano () 1 Ano () 2 Anos () 3 Anos () Mais	
Quantas SESSÕES de treino físico você realiza por semana? () 2 Sessões () 3 Sessões () 4 Sessões () 5 Sessões () Mais	
Qual é a DISTÂNCIA que você realiza por semana? () 10km () 20km () 30km () 40km	

Mais

Com que FREQUÊNCIA realiza o treino de Corrida Contínua por semana?

- Nunca
- 1x/semana
- 2x/semana
- 3x/semana
- Mais

Qual é a DURAÇÃO média das sessões de treino?

- 20min
- 30min
- 40min
- 50min
- Mais

Quantas sessões de treino em ALTA INTENSIDADE?

- Nenhuma
- 1 Sessão
- 2 Sessões
- 3 Sessões
- Mais

Como você controla a INTENSIDADE do seu treino?

- Tempo por km
- Frequência Cardíaca Alvo
- Sensação Subjetiva de Esforço
- Não controla

Se você controla o treino pela FREQUÊNCIA CARDÍACA ALVO, qual é a intensidade da sua corrida?

- $\geq 96\%$ Perto do Máximo ou Máximo
- 96 a 76% Vigoroso
- 76 a 64% Moderado
- 64 a 57% Leve
- $< 57\%$ Muito Leve
- Não se aplica

Se você controla o treino pela SENSACÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO, qual é a intensidade da sua corrida?

- Não se aplica
- Máximo Esforço
- Muito Intenso
- Intenso
- Moderado
- Leve

Qual o intervalo médio de RECUPERAÇÃO entre os treinos de corrida?

- 12h
- 1 Dia
- 2 Dias
- 3 Dias
- Mais

Com que frequência você realiza ALONGAMENTOS após o treino?

- Sempre
- 75% dos treinos
- 50% dos treinos
- 25% dos treinos
- Nunca

Qual é seu RITMO para a distância de 5km?

- 4 a 4.30min/km
- 4.30 a 5min/km
- 5 a 5.30min/km
- 5.30 a 6min/km
- 6 a 6.30min/km
- 6.30 a 7min/km
- 7 a 7.30min/km
- 7.30 a 8min/km
- Não corro esta distância

Qual é seu RITMO para a distância de 10km?

- 4 a 4.30min/km
- 4.30 a 5min/km
- 5 a 5.30min/km
- 5.30 a 6min/km
- 6 a 6.30min/km
- 6.30 a 7min/km
- 7 a 7.30min/km
- 7.30 a 8min/km
- Não corro esta distância

Qual é seu RITMO para a distância de 21km?

- 4 a 4.30min/km
- 4.30 a 5min/km
- 5 a 5.30min/km
- 5.30 a 6min/km
- 6 a 6.30min/km
- 6.30 a 7min/km
- 7 a 7.30min/km
- 7.30 a 8min/km
- Não corro esta distância

A INTENSIDADE da corrida aumenta a cada:

- Sessão
- Dia
- Semana
- Mês
- Não aumenta

O aumento da INTENSIDADE corresponde a:

- 10%
- 15%
- 20%
- 25%
- 30%
- Mais

Não Aumenta

O tempo de DURAÇÃO da corrida aumenta a cada:

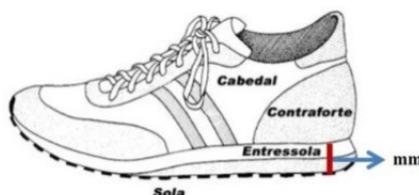
- Sessão
- Dia
- Semana
- Mês
- Não aumenta

O aumento do tempo de DURAÇÃO corresponde a:

- 10%
- 15%
- 20%
- 25%
- 30%
- Mais
- Não Aumenta

Calçado de Corrida

O calçado de corrida pode ser TRADICIONAL com ênfase na estabilidade, amortecimento e controle do movimento, ou MINIMALISTA, caracterizado pela sensação de pés descalços. Faça uma inspeção no seu calçado de corrida e identifique se este é Tradicional ou Minimalista conforme a altura do calcanhar em milímetros. Qual é o seu tipo de Calçado?



- Tradicional (altura do calcanhar de 12 a 15mm)
- Minimalista (altura do calcanhar de 0 a 9mm)

Caso seja MINIMALISTA qual é o estilo?

- Pés descalços
- Minimalista (altura do calcanhar de 0 a 9mm)
- Transição (altura do calcanhar de 10 a 11mm)
- Não se aplica

Você considera que seu calçado possui um desgaste:

- Normal
- Excessivo
- Não se aplica

Qual é o TEMPO médio de utilização do seu calçado?

- 6 Meses
- 1 Ano
- 2 Anos
- 3 Anos
- Mais

O que você considera MAIS importante no calçado de corrida:

- Conforto

- Estabilidade
- Amortecimento
- Tipo de pé
- Tipo de pisada
- Altura do calcanhar
- Preço
- Estética

Qual é a marca e modelo do seu calçado?

Superfície Utilizada para Treinos

Em que TERRENO comumente é realizado a corridas?

- Grama
- Terra
- Areia
- Asfalto
- Concreto
- Esteira Rolante
- Outro

Com que frequência você treina em SUBIDA ou DECIDA?

- Nenhuma
- 1 Sessão
- 2 Sessões
- 3 Sessões
- Mais

Informações Retrospectivas a Lesões Musculoesqueléticas

Lesões são eventos que o impediram de correr por no mínimo 7 dias. Assinale a PRINCIPAL lesão que lhe ocorreu nos últimos 12 meses:

- Lesão de partes moles (Meniscos e Ligamentos)
- Entorse (Articular)
- Estiramento (Muscular/Tendão)
- Inflamação (Tendinite)
- Contusão (Trauma)
- Fratura de Estresse
- Fratura
- Não tive lesão

Qual foi a REGIÃO afetada?

- Coluna Lombar
- Quadril
- Coxa
- Joelho
- Perna
- Tornozelo
- Pé
- Não tive lesão

Qual foi o TEMPO de afastamento dos treinos de corrida?

- 7 dias
- 15 dias
- 30 dias
- 45 dias
- 60 dias
- Mais
- Não tive lesão

Assinale a SEGUNDA lesão que lhe ocorreu nos últimos 12 meses:

- Lesão de partes moles (Meniscos e Ligamentos)
- Entorse (Articular)
- Estiramento (Muscular/Tendão)
- Inflamação (Tendinite)
- Contusão (Trauma)
- Fratura de Estresse
- Fratura
- Não tive lesão

Qual foi a REGIÃO afetada?

- Coluna Lombar
- Quadril
- Coxa
- Joelho
- Perna
- Tornozelo
- Pé
- Não tive lesão

Qual foi o TEMPO de afastamento dos treinos de corrida?

- 7 dias
- 15 dias
- 30 dias
- 45 dias
- 60 dias
- Mais
- Não tive lesão

APÊNDICE 3

INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO RISCO DE LESÕES

Categoria	Características	Pontuação
Sexo	Feminino <input type="checkbox"/>	8
	Masculino <input type="checkbox"/>	12
Tipo de Pisada	Neutra <input type="checkbox"/>	0
	Supinada <input type="checkbox"/>	5
	Pronada ou altamente pronada <input type="checkbox"/>	10
Experiência	Até 1 ano <input type="checkbox"/>	10
	2 anos <input type="checkbox"/>	5
	3 anos <input type="checkbox"/>	3
	Mais de 3 anos <input type="checkbox"/>	2
Aumento da intensidade das sessões	Não aumenta <input type="checkbox"/>	0
	Mês <input type="checkbox"/>	2
	Semana <input type="checkbox"/>	3
	Dia <input type="checkbox"/>	5
Aumento do volume das sessões	Não aumenta <input type="checkbox"/>	0
	Mês <input type="checkbox"/>	2
	Semana <input type="checkbox"/>	4
	Dia <input type="checkbox"/>	9
Percentual do aumento do volume das sessões	Não aumenta <input type="checkbox"/>	0
	1 a 15% <input type="checkbox"/>	2
	16 a 25% <input type="checkbox"/>	3
	Mais que 25% <input type="checkbox"/>	5
Classificação	Baixo Risco (10-19 pontos) Moderado Risco (20-29 pontos) Alto Risco (30-51 pontos)	Total: _____

APÊNDICE 4

DIVULGAÇÃO PARA RECRUTAMENTO DA AMOSTRA



**UNIVERSIDADE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO E UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA**

**LABORATÓRIO DE CINEANTROPOMETRIA E DESEMPENHO
HUMANO (LABOCINE)**

O LABOCINE está selecionando homens e mulheres acima de 18 anos para participar do projeto intitulado:

**LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES
RECREACIONAIS BRASILEIROS: FATORES ASSOCIADOS E
DESENVOLVIMENTO DE ESCORE PARA DETERMINAR O RISCO**

Coordenador - Prof. Ms. Andriago Zaar

Orientador - Prof. Dr^o Abel Ilah Rouboa (UTAD - Portugal)

Co-orientadora - Prof.^a Dr^a Maria do Socorro Cirilo de Sousa (UFPB)

PÚBLICO ALVO: Corredores recreacionais, que percorrem uma distância mínima de três quilômetros por sessão, no mínimo três vezes por semana e tenham sido consistentes no período mínimo de um ano.

Fone: (83) 99613 3317 (Andriago Zaar)

E-mail: andriagozaar@yahoo.com.br