

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE FISIOTERAPIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO E  
DESEMPENHO FÍSICO-FUNCIONAL**

Bruno Soares Alves

**A Massagem Percussiva Melhora a Intensidade da Dor, Fadiga e Sensação De  
Recuperação Após a Corrida, Mas Não Tem Efeito Sobre o Desempenho: Ensaio Clínico  
Randomizado**

Juiz de Fora

2023

Bruno Soares Alves

**A Massagem Percussiva Melhora a Intensidade da Dor, Fadiga e Sensação De  
Recuperação Após a Corrida, Mas Não Tem Efeito Sobre o Desempenho: Ensaio Clínico  
Randomizado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico Funcional da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional. Área de concentração: Desempenho e Reabilitação em diferentes condições de saúde

Orientador: Prof. Dr. Diogo Carvalho Felício

Juiz de Fora

2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Alves, Bruno Soares.

A Massagem Percussiva Melhora a Intensidade da Dor, Fadiga e Sensação De Recuperação Após a Corrida, Mas Não Tem Efeito Sobre o Desempenho: Ensaio Clínico Randomizado / Bruno Soares Alves. -- 2023.

55 f. : il.

Orientador: Diogo Carvalho Felício

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Fisioterapia. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional, 2023.

1. Corrida. 2. Recuperação. 3. Dor Muscular. I. Felício, Diogo Carvalho, orient. II. Título.

**Bruno Soares Alves**

**A Massagem Percussiva Melhora a Intensidade da Dor, Fadiga e Sensação De  
Recuperação Após a Corrida, Mas Não Tem Efeito Sobre o Desempenho: Ensaio Clínico  
Randomizado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional. Área de concentração: Desempenho e Reabilitação em diferentes condições de saúde

Aprovada em (dia) de (mês) de (ano)

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dr. Diogo Carvalho Felício - Orientador  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Dr. Alexandre Wesley Carvalho Barbosa  
Universidade Federal de Juiz de Fora - GV

---

Dr. Fábio Viadanna Serrão  
Universidade Federal de São Carlos

Dedico este trabalho aos meus familiares, amigos e mestres pelo apoio, incentivo e compreensão.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha mãe, que me guia e me ampara em cada dificuldade.

Ao meu pai, fonte de incentivo e porto seguro em cada momento da minha trajetória.

A minha esposa, Juliana, que além de estar sempre ao meu lado, sendo meu alicerce, me deu o maior presente e principal motivo para seguir em frente, nosso filho Henrique. Amo vocês!

Ao meu orientador, Prof. Dr. Diogo Carvalho Felício, pelas cobranças, empenho, ensinamentos, e por ser fonte de inspiração. Obrigado por tudo!

Aos amigos, presentes desde a seleção para o ingresso no mestrado até o momento da conclusão. Seu suporte foi fundamental.

Ao Prof. Dr. Diogo Simões Fonseca, pela dedicação, paciência, aprendizado e ensinamentos. Muito obrigado.

Aos professores do programa de pós-graduação, por dividirem seus conhecimentos e cativarem com sua dedicação, e os demais funcionários da Faculdade de Fisioterapia.

Aos alunos do programa e aos da graduação, fundamentais para que a conclusão do trabalho fosse possível.

À Larissa, por dividir, suportar e superar tantas dificuldades durante o processo.

Ao Raphael, sempre presente e solícito, para as coletas e divulgação da pesquisa.

Por último, não menos importante, à Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), por me acolher como aluno mais uma vez.

## Resumo

**Introdução:** A corrida envolve contrações musculares repetitivas que promovem mudanças na composição muscular. A recuperação insuficiente do dano muscular induzido pelo exercício gera prejuízos ao desempenho, repercute na adesão a modalidade e afeta a saúde mental do atleta. Postula-se que a massagem possa contribuir na recuperação dos danos musculares. **Objetivo:** Avaliar efetividade da massagem percussiva na dor, fadiga, sensação de recuperação e desempenho após a corrida. **Desenho:** Ensaio clínico randomizado com alocação oculta e cegamento do avaliador. **Participantes:** Oitenta e quatro corredores após corrida de 6.5 ou 7 km. **Intervenção:** O grupo experimental recebeu 10 minutos de massagem percussiva no quadríceps e o grupo de controle recebeu mobilização articular placebo no quadril e joelho. **Medidas de resultado:** Foram avaliados a dor e a fadiga muscular (Escala Visual Analógica Numérica), sensação de recuperação (Escala de Efeito Global Percebido) e desempenho no salto vertical (aplicativo My Jump 2). As avaliações foram realizadas antes e após a intervenção e 24, 48 e 72 horas após a intervenção. Para estimar a diferença entre os grupos foi utilizado a equação de estimação generalizada. **Resultados:** O grupo experimental apresentou melhores resultados para a dor 0.98 (IC 95% -1.63 a -0.34), fadiga 0.7 (IC 95% -1.45 a -0.05), sensação de recuperação 0.54 (IC 95% 0.02 a 1.07) e não obteve resultados satisfatórios para o desempenho do salto 0.95 (IC 95% -1.57 a 3.47). **Conclusão:** A massagem percussiva foi eficaz para reduzir a intensidade da dor e fadiga muscular e melhorar a sensação de recuperação. **Registro do ensaio:** Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (REBEC), RBR-10b93fbz.

**Palavras-chave:** Corrida; Recuperação; Dor Muscular.

## **Abstract**

**Introduction:** Running involves repetitive muscle contractions that promote changes in muscle composition. Insufficient recovery from exercise-induced muscle damage impairs performance, affects adherence to the sport, and impacts the athlete's mental health. It is postulated that massage may contribute to muscle recovery. **Objective:** To evaluate the effectiveness of percussive massage on pain, fatigue, perceived recovery, and performance after running. **Design:** Randomized clinical trial with concealed allocation and blinded assessors. **Participants:** Eighty-four runners after a 6.5 or 7 km run. **Intervention:** The experimental group received 10 minutes of percussive massage on the quadriceps, while the control group received placebo joint mobilization on the hip and knee. **Outcome Measures:** Muscle pain and fatigue (Numerical Visual Analog Scale), perceived recovery (Perceived Global Effect Scale), and vertical jump performance (My Jump 2 app) were assessed. Evaluations were performed before and after the intervention and 24, 48, and 72 hours after the intervention. Generalized estimation equation was used to estimate the difference between groups. **Results:** The experimental group showed better results for pain 0.98 (95% CI -1.63 to -0.34), fatigue 0.7 (95% CI -1.45 to -0.05), perceived recovery 0.54 (95% CI 0.02 to 1.07), and did not obtain satisfactory results for jump performance 0.95 (95% CI -1.57 to 3.47). **Conclusion:** Percussive massage was effective in reducing muscle pain and fatigue intensity and improving perceived recovery. **Trial registration:** Brazilian Clinical Trials Registry (REBEC), RBR-10b93fbz.

**Keywords:** Running; Recovery; Muscle Pain.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– <i>Print Screen</i> do cálculo amostral no <i>Software R</i> .....	14
Figura 2	– Fluxo dos participantes ao longo do estudo.....	21

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Características dos participantes.....	21
Tabela 2	– Média (DP) dos grupos e diferença entre grupos estimada ao longo dos pontos de avaliação disponíveis usando uma equação de estimação generalizada (IC 95%).....	22

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONSORT	<i>Consolidated Standards of Reporting Trials</i>
CCI	Confiabilidade Intraexaminador
DCV	Doenças Cardiovasculares
DM	Dor Muscular
DMIA	Dor Muscular De Início Agudo
DMIT	Dor Muscular De Início Tardio
DP	Desvio Padrão
EVAN	Escala Visual Analógica Numérica
FM	Fadiga Muscular
MMII	Membros Inferiores
REBEC	Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos
TNF	Fator De Necrose Tumoral

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
1.1 CORRIDA .....	3
1.2 BENEFÍCIOS DA CORRIDA.....	3
1.3 LESÕES NA CORRIDA.....	4
1.4 DOR MUSCULAR .....	5
1.5 RECUPERAÇÃO DOS CORREDORES.....	6
1.6 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO .....	8
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>10</b>
2.1 OBJETIVO PRIMÁRIO.....	10
2.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS .....	10
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>10</b>
3.1 DESENHO DO ESTUDO .....	10
3.2 AMOSTRA.....	10
3.3 INTERVENÇÃO .....	11
3.4 MEDIDA DOS RESULTADOS.....	12
<b>3.4.1 Dor Muscular.....</b>	<b>12</b>
<b>3.4.2 Fadiga muscular .....</b>	<b>12</b>
<b>3.4.3 Efeito geral percebido.....</b>	<b>12</b>
<b>3.4.4 Desempenho.....</b>	<b>13</b>
3.5 ANÁLISE DOS DADOS .....	13
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
4.1 ARTIGO CIENTÍFICO.....	15
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>38</b>
<b>APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....</b>	<b>38</b>
<b>APÊNDICE B – Ficha de Avaliação.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO A – Declaração de Infraestrutura .....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO B - Parecer Consubstanciado do CEP .....</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 CORRIDA

O aumento do número de adeptos da corrida fez a corrida se transformar em uma das atividades mais populares do mundo nos últimos anos (HULTEEN *et al.*, 2017). Esse crescimento é observado através da quantidade de corridas de rua realizadas e de participantes (SALGADO; CHACON; MIKAHIL, 2006).

Estima-se que 8,5% da população britânica adulta, cerca de 3,7 milhões de pessoas, sejam corredores recreacionais (STAMATAKIS; CHAUDHURY, 2008). Nos Estados Unidos a corrida é considerada um dos dez esportes preferidos (PHYSICAL ACTIVITY COUNCIL, 2018).

No Brasil, essa tendência crescente não é diferente, principalmente na população de 18 a 29 anos. Um estudo realizado ao longo de 12 anos observou que a proporção de corredores cresceu cerca de 1,6%, considerando-se toda a amostra participante e 2,6% na parcela praticante de outros exercícios (n=625.420) (OLIVEIRA; LOPES; HESPANHOL, 2020). Em 2017, no estado de São Paulo, o número de participantes nas corridas de rua chegou a mais de 900 mil pessoas (FEDERAÇÃO PAULISTA DE ATLETISMO, 2017).

Em Juiz de Fora, Minas Gerais, também se observa um aumento de praticantes do esporte. A participação na corrida da Fogueira, tradicional na cidade, e nas 11 etapas do ranking de corridas de rua, mais que quadruplicou em um intervalo de cinco anos, 17.000 em 2017 (SANTOS, 2017), contra 3.755 em 2012 (RANKING, 2012). A participação no 34º Ranking de Corridas de Rua, dividido nos anos de 2020 e 2022, devido às restrições impostas pela pandemia de COVID 19, foi de 6.426 adultos, atingindo uma média de 714 atletas por etapa (RANKING, 2022).

### 1.2 BENEFÍCIOS DA CORRIDA

A prática regular de exercício físico tem influência direta nas condições de saúde física e na qualidade de vida da população, além de repercutir no bem-estar pessoal e melhorar a interação com a comunidade (GRUNSEIT; RICHARDS; MEROM, 2018; LEE *et al.*, 2017).

Uma vantagem da corrida em relação a inatividade é a diminuição do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV), responsáveis por 25% das mortes anuais nos Estados Unidos (CDC, 2015; BENJAMIN *et al.*, 2017; PEDISIC *et al.*, 2019). A prática da corrida altera positivamente fatores fisiológicos como mudança nos níveis de lipídeos no

plasma sanguíneo, homeostase da parede arterial, diminuição da pressão arterial sistêmica, aumento da massa cardíaca, com preservação de contratilidade e melhora das funções sistólica e diastólica (NYSTORIAK; BHATNAGAR, 2018).

Adicionalmente, correr exerce efeitos positivos na saúde mental, responsável por afecções em 14% da população ao redor do mundo (GBD, 2017). Quando comparados com pessoas sedentárias, corredores apresentam menos sintomas como depressão, ansiedade e estresse, além de apresentarem melhor humor e mais alto nível de bem-estar psicológico (OSWALD *et al.*, 2020).

A corrida também contribui para a prevenção da mortalidade e para o aumento da longevidade. Estima-se que, para cada hora praticada do exercício, 7 horas extras de vida são acumuladas e há um aumento, em média, de 3 anos na expectativa de vida. A prática da atividade atua como fator protetivo e é mais relevante que o risco de morte prematura causada por outros fatores como fumo, obesidade, hipertensão e diabetes mellitus (LEE *et al.*, 2017). O risco de mortalidade por DCV é 30% menor em praticantes do exercício, assim como em pacientes com câncer, nos quais a chance de óbito é 23% mais baixa. Ademais, a probabilidade de morte por todas as causas é 27% inferior em quem pratica corrida (PEDISIC *et al.*, 2019).

Apesar dos benefícios, a corrida não pode ser realizada de maneira indiscriminada, já que é uma atividade de alto impacto e pode levar ao aparecimento de lesões, principalmente nos membros inferiores (MMII) (VAN GENT *et al.*, 2007).

### 1.3 LESÕES NA CORRIDA

A incidência dessas lesões varia entre 2,5 a 33 lesões por 1000 horas de corrida, dependendo da operacionalização do termo, tipo de terreno, distâncias percorridas e duração do acompanhamento (VIDEBÆK *et al.*, 2015). As contusões são mais frequentes em atletas com histórico de lesões anteriores (HULME *et al.*, 2016), e em corredores iniciantes, 17,8/1000h, do que em praticantes experientes da corrida, 7,7/1000h (VIDEBÆK *et al.*, 2015).

A etiologia das lesões em corredores é multifatorial, podendo variar entre fatores intrínsecos, como lesões anteriores treinamento (VAN DER WORP *et al.*, 2015), variações nas amplitudes de adução do quadril e redução da eversão de tornozelo (VANNATTA; HEINERTA; KERNOZEKB, 2020); e extrínsecos, como grandes distância ou alta frequência de treinamento (VAN DER WORP *et al.*, 2015).

Lesões em corredores podem diminuir a adesão à corrida e influenciar negativamente no estilo de vida ativo, além de gerar custos com cuidados de saúde. Foi investigado o impacto econômico das lesões relacionadas à corrida em 238 corredores de trilha na Holanda. Os autores inferiram que cada lesão representa um ônus de € 172,22. Os gastos diretos com uma lesão foram de € 60,92 e os indiretos de € 111,30 (HESPANHOL JUNIOR; VAN MECHELEN; VERHAGEN, 2017).

Outra repercussão adversa da lesão é a saúde mental dos atletas. O medo de reincidência de lesão pode prejudicar a reabilitação, impedindo um retorno bem-sucedido ao esporte, levando ao reinício prematuro dos treinos e podendo, assim, agravar a lesão (HSU *et al.*, 2017). Depressão, frustração e impaciência são sintomas recorrentes no momento de tentativa de retorno ao esporte (TRACEY, 2003). Há prevalência de 12% de sintomas depressivos em praticantes de atividade física após uma lesão musculoesquelética (LICHTENSTEIN *et al.* 2017).

Visto que as contusões podem gerar danos além dos que acometem os tecidos musculoesqueléticos (VAN DER WORP *et al.*, 2015), pesquisadores e profissionais de saúde buscam uma melhor compreensão da etiologia das lesões, métodos de tratamento e prevenção (DAVIS; ALABED; CHICO, 2020).

Dentre as lesões musculoesqueléticas em corredores, a maior parte acomete os joelhos, podendo representar 50% do total (FREDERICSON; MISRA, 2007; VAN GENT *et al.*, 2007). Devido a contrações repetitivas, danos musculares também são recorrentes entre os adeptos da modalidade (BYRNE; TWIST; ESTON, 2004).

#### 1.4 DOR MUSCULAR

A corrida exige contrações concêntricas/excêntricas repetidas (BYRNE; TWIST; ESTON, 2004; COSO *et al.*, 2013), o que impõe uma grande quantidade de carga mecânica e tensão nos membros inferiores (PEARCEY *et al.*, 2015). Como resultado do aumento na tensão de cisalhamento, o tecido pode sofrer microlesões, gerando dor muscular (PEARCEY *et al.*, 2015).

Existem dois tipos de dor muscular (DM) associada a prática de exercício de alta intensidade, a dor muscular de início agudo (DMIA) e a dor muscular de início tardio (DMIT). A DMIA ocorre durante ou imediatamente após o exercício físico e tende a diminuir com a interrupção do mesmo. Dentre as causas sugere-se o déficit do fluxo sanguíneo no músculo

recrutado (FRANCIS, 1983). Em um estudo com 231 corredores que participaram de uma ultramaratona, a DMIA estava presente em 95% dos competidores. Dos sintomas relatados pelos participantes do estudo, com idade entre 40 e 50 anos de idade, 90% acometia os membros inferiores, de maneira predominante nas pernas, 60% (VISCONTI *et al.*, 2015). Em outro ensaio clínico randomizado com 61 participantes, média de idade de 42 anos, observou-se que DMIA também estava presente nos membros inferiores após o término da corrida de 84 quilômetros (HEAPY *et al.*, 2018).

Já a DMIT caracteriza-se por aparecer em um período de oito horas após o exercício, com aumento da sua intensidade no primeiro dia, atingindo seu auge entre 24 e 72h, desaparecendo espontaneamente após cinco ou sete dias (ARMSTRONG, 1984). Está associada à ruptura de estruturas musculares e, além do desconforto, influencia o desempenho de atletas em atividades que envolvam velocidade e explosão (BYRNE; TWIST; ESTON, 2004). Em um estudo com amostra de 9 atletas de *endurance*, com média de idade de 31 anos, foi observado estresse metabólico, com biomarcadores como lactato desidrogenase em nível aumentado após a corrida e com pico entre 3 a 4 dias (BRAUN; DUTTO, 2003). O aumento da concentração desses biomarcadores está relacionado com o aumento de dano muscular, o que pode potencializar a intensidade da DMIT após uma sessão de exercício físico intenso (GLEESON *et al.*, 1995; MACINTYRE *et al.*, 2001). Braun e Dutto (2003) investigaram os biomarcadores após uma meia maratona (n=46, média de idade de 30 anos) e também observaram que a concentração de creatina kinase teve seu pico de concentração no mesmo período em que aumentou a intensidade da DM.

A recuperação insuficiente do dano muscular induzido pelo exercício gera prejuízos ao desempenho, seja pela sensação de esforço, tolerância ao exercício diminuída ou potência reduzida. Além disso, afeta a saúde mental do atleta, prejudicando o processo de recuperação pelo medo de reincidência de lesão (TRACEY, 2003). É importante a monitorização do estado muscular do atleta para a otimização do desempenho e assiduidade no treinamento (LEE *et al.*, 2017).

### 1.5 RECUPERAÇÃO DOS CORREDORES

Para minimizar os efeitos deletérios da DM, pesquisas são conduzidas para investigar qual técnica de recuperação é mais efetiva para evitar os danos musculares dos exercícios intensos (DAVIS; ALABED; CHICO, 2020; DUPUY *et al.*, 2018; GUO *et al.*,



2017). A recuperação pode ser definida como a compensação do estado de carência ou o restabelecimento do homeostatismo de um organismo (KELLMANN, 2002).

Existem diversas estratégias que auxiliam a recuperação tais como massagem, recuperação ativa, alongamento, roupas de compressão, eletroestimulação, crioterapia e terapia hiperbárica, além da possibilidade de combinação entre delas (DUPUY *et al.*, 2018).

Dentre as técnicas supracitadas, a massoterapia destaca-se como a que apresenta maior benefício após o exercício extenuante (DUPUY *et al.*, 2018). As discussões a respeito da melhora proporcionada pela massagem, independente da técnica escolhida, incluem a melhora da dor, percepção de fadiga, aumento da força muscular e desempenho dos atletas (DAVIS; ALABED; CHICO, 2020; DUPUY *et al.*, 2018; GUO *et al.*, 2017).

A massagem parece ser unânime na comparação entre as técnicas de recuperação, quando o assunto é a DM, um dos principais sinais de lesão muscular (WARREN; LOWE; ARMSTRONG, 1999). Com resultados significativos em muitos estudos (DAVIS; ALABED; CHICO, 2020; DUPUY *et al.*, 2018; GUO *et al.*, 2017), a massagem proporciona um efeito duradouro de até 96h (DUPUY *et al.*, 2018; GUO *et al.*, 2017).

Na meta-análise realizada por Dupuy *et al.* (2018) a massagem foi a técnica mais eficaz para a redução da fadiga muscular (FM) quando comparada com recuperação ativa, alongamento, terapia compressiva, eletroestimulação, crioterapia por imersão e terapia de contraste com água, após a prática de exercício físico. Nunes *et al.* (2016) demonstraram resultados semelhantes para eficácia da massagem na diminuição dos índices percebidos de fadiga muscular em atletas de triathlon. Após a técnica de recuperação ser aplicada a percepção de fadiga do grupo experimental (n=37) diminuiu 15 pontos (0-100), enquanto o grupo controle (n=37) não apresentou alteração.

Embora não haja consenso na literatura, a massoterapia parece aumentar os níveis de força muscular. Estudos observaram um pequeno aumento na recuperação da força após exercício físico no grupo que recebeu massagem comparado com o grupo controle (DAVIS; ALABED; CHICO, 2020; GUO *et al.*, 2017). Entretanto, esse fator só pôde ser encontrado de forma significativa 72h após o término do exercício (GUO *et al.*, 2017).

Outro aspecto examinado nas pesquisas é o rendimento dos atletas. Uma análise abrangente (DAVIS; ALABED; CHICO, 2020) englobou estudos que avaliaram o desempenho

dos participantes em atividades como salto, corrida de velocidade e resistência após a prática física. Dentro das conclusões obtidas, não se evidenciou benefício em prol do grupo submetido à massagem em nenhum dos três resultados quando comparado a outras abordagens.

Postula-se que a massagem possa contribuir na recuperação dos danos musculares pois favorece o aumento no fluxo sanguíneo local, auxiliando na remoção de marcadores biológicos relacionados à inflamação, redução do edema muscular, modulação da atividade do sistema nervoso parassimpático (BAKAR *et al.*, 2015; WEERAPONG *et al.*, 2005) e o componente psicológico que ela produz (ARROYO-MORALES *et al.*, 2011).

#### 1.6 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

A massoterapia é composta por diferentes técnicas que variam na direção, pressão e modo de contato. Duas das maneiras mais comuns de realizar a massagem são com a “*effleurage*”, uma sucessão de massagens leves e a “*petrissage*”, uma massagem profunda dos músculos (GUO *et al.*, 2017). Outra forma de massagear é promover percussões no indivíduo, seja no corpo todo ou em determinado segmento (GERMANN *et al.*, 2018). Além da variedade de técnicas, a massoterapia pode ser aplicada manualmente ou com o uso de dispositivos auxiliares (DAVIS; ALABED; CHICO, 2020; GERMANN *et al.*, 2018).

Dentre as técnicas, a massagem percussiva local com uso de dispositivos recentemente ganhou notoriedade na prática clínica (GERMANN *et al.*, 2018). Alguns dos benefícios de sua utilização são a diminuição da dor (BROADBENT *et al.*, 2008), ganho de força (GOEBEL *et al.*, 2015; PAMUKOFF; RYAN; BLACKBURN, 2014) e aumento da amplitude de movimento (KONRAD *et al.*, 2020).

Um grupo de corredores exposto à terapia percussiva através da utilização de uma plataforma vibratória apresentou menores níveis de dor, bem como relato algíco em menos regiões do corpo, quando comparado ao grupo controle, principalmente após 72h do término da corrida de 40 minutos (BROADBENT *et al.*, 2008).

A intervenção percussiva com uso de dispositivo portátil, contudo, não apresentou eficácia nos índices de fadiga avaliada por eletromiografia de superfície. A amostra composta por 12 homens moderadamente ativos foi exposta a intervenção por um período de 4 minutos e não apresentou resultados favoráveis em relação ao grupo controle (CAFARELLI *et al.*, 1990).

A contração voluntária máxima dos músculos extensores de joelho avaliada por dinamometria isocinética, apresentaram valores maiores comparados aos de um grupo controle

(n=20) em sujeitos ativos de maneira recreacional que sofreram estimulação de dispositivo de vibração muscular através da colocação de eletrodos na região do músculo quadríceps (n=20) (PAMUKOFF; RYAN; BLACKBURN, 2014). Os achados corroboram com o estudo de Goebel *et al.* (2015), no qual o protocolo de fortalecimento associado à terapia percussiva com uso de dispositivo semelhante apresentou resultados superiores para ganho de força dos músculos isquiotibiais de sujeitos ativos (n=36), quando comparado ao mesmo protocolo de fortalecimento de maneira isolada (n=36).

A massoterapia por percussão com dispositivo portátil também se mostrou eficaz para ganho de ADM da articulação do tornozelo (n=16) quando comparada ao descanso em atletas recreacionais. Entretanto, não foi efetiva para aumentar a performance muscular dos flexores plantares (KONRAD *et al.*, 2020).

Mesmo com evidências a favor da massagem vibratória na recuperação de sujeitos ativos e atletas existe uma grande variedade a respeito dos métodos utilizados. Uma revisão de literatura incluiu 21 ensaios clínicos que utilizaram a massoterapia por percussão com diversidade de protocolos que variavam quanto ao dispositivo utilizado, às frequências, de cinco a 300 Hz, amplitude de 0.12 a 12 mm, e tempo da intervenção, seis segundos a 30 minutos. As características das amostras (n=831) também variaram quanto a idade, 9 a 44 anos em média, e categorias dos participantes, atletas recreacionais, na maioria dos estudos, e atletas de elite (GERMANN *et al.*, 2018).

Embora aplicada de maneira variada, diminuição da DM após exercícios físicos, aumento do torque muscular, aumento da flexibilidade e ganho de amplitude de movimento são resultados em comum alcançados pela massagem percussiva e outras técnicas utilizadas (BROADBENT *et al.*, 2008; DAVIS; ALABED; CHICO, 2020; DUPUY *et al.*, 2018; GUO *et al.*, 2017; KONRAD *et al.*, 2020; PAMUKOFF; RYAN; BLACKBURN, 2014). Entretanto, domínios como fadiga e performance muscular são controversos, apresentando melhora quando técnicas manuais de massagem são realizadas (DAVIS; ALABED; CHICO, 2020; DUPUY *et al.*, 2018), efeito não observado nos poucos estudos que abordaram o uso de dispositivos de massagem percussiva portáteis e seus benefícios para a população ativa (CAFARELLI *et al.*, 1990; KONRAD *et al.*, 2020).

Devido à utilização constante na prática clínica, variedade da metodologia de aplicação, facilidade de transporte e acesso, divergências em alguns desfechos obtidos por

outras técnicas e resultados preliminares promissores (CAFARELLI *et al.*, 1990; KONRAD *et al.*, 2020) são necessários estudos conduzidos de forma sistemática para investigar a efetividade de um protocolo de massagem percussiva com uso de dispositivos portáteis como técnica de recuperação em corredores recreacionais.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 OBJETIVO PRIMÁRIO**

Avaliar a efetividade da massagem percussiva com uso de dispositivo portátil na dor muscular de corredores recreacionais.

### **2.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS**

Investigar a efetividade da massagem percussiva com uso de dispositivo portátil na fadiga muscular, efeito geral percebido e desempenho após a corrida.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 DESENHO DO ESTUDO**

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, com período de seguimento de 72 horas. A pesquisa foi registrada na plataforma REBEC (RBR-10b93fbz) e seguiu as recomendações de redação do CONSORT (MARTINS; SOUSA; OLIVEIRA, 2009). O estudo foi aprovado do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora (parecer: 5.438.854).

Os corredores foram distribuídos em grupo experimental ou controle de maneira aleatória determinada por um programa gerador de números aleatórios (<https://www.random.org/>). O grupo experimental recebeu a massagem percussiva com uso do dispositivo portátil na região do músculo quadríceps e o grupo controle recebeu mobilização articular placebo no quadril e no joelho após corrida.

A alocação foi ocultada usando envelopes opacos, lacrados e numerados. O avaliador foi cegado quanto às intervenções que foram conduzidas. Foi utilizada a análise por intenção de tratar.

### **3.2 AMOSTRA**

A seleção da amostra foi por conveniência. Os corredores foram recrutados durante a distribuição dos kits de corrida ou após as provas de rua, no local. Foram incluídos os atletas que correram no mínimo 6.5 km continuamente, com idade entre 18 e 60 anos. Deveriam ter

praticado corrida por pelo menos 1 ano antes da coleta de dados e estar treinando pelo menos duas vezes por semana. Foram excluídos aqueles que apresentaram qualquer condição médica não compatível com os procedimentos do estudo, distúrbios metabólicos ou cardiorrespiratórios graves, distúrbios musculoesqueléticos nos membros inferiores nos últimos 6 meses, escoriações na coxa, câibras durante as avaliações e/ou qualquer alteração de sensibilidade na coxa. Os corredores foram instruídos a não realizarem atividade física vigorosa em um período de 72h após a coleta de dados.

### 3.3 INTERVENÇÃO

Após o término da corrida de rua (6.5 km ou 7 km) os participantes foram avaliados quanto aos critérios de elegibilidade e coletados dados referentes à idade, presença de dores, tempo de prática da corrida, frequência de treinamento, distância semanal percorrida, massa corporal (Kg), estatura (cm) e comprimento dos MMII (distância em cm, da espinha íliaca anterossuperior até o maléolo medial).

Imediatamente após a corrida e coleta dos dados a primeira sessão de avaliação foi realizada (pré-intervenção), e os participantes avaliados para o nível de dor muscular, fadiga muscular, efeito geral percebido e desempenho.

Ao término do processo acima descrito, foi realizada uma intervenção no grupo experimental, que consiste na realização de massagem percussiva com uma pistola de liberação miofascial (*Phoenix a2*®) com uma frequência de 55 Hz, amplitude de 16 mm e ponteira esférica na região do quadríceps, por 10 minutos. Os participantes do grupo intervenção foram posicionados em decúbito dorsal (DD), com joelhos estendidos. A massagem foi iniciada na porção medial da coxa (linha do epicôndilo medial do fêmur, acima da patela) e realizada longitudinalmente no sentido distal para proximal, de maneira retilínea, e retornando para o ponto inicial, em um intervalo de 20 segundos, aproximadamente. Após o término deste percurso, o pesquisador moveu o dispositivo massageador lateralmente e repetiu o trajeto até que toda a região do quadríceps fosse massageada (até a região acima da patela, alinhada com o epicôndilo lateral do fêmur). O investigador aplicou a mesma pressão sobre a pele do participante (KONRAD *et al.*, 2020).

No grupo controle foi realizada pressão leve e oscilatória sobre a pele, simulando a mobilização articular no quadril e joelho, porém incapaz de realizá-la de fato. Os integrantes deste grupo foram posicionados em DD, com joelho fletido a 90 graus. Para a mobilização da

articulação do quadril, um cinto foi colocado na região inguinal do participante e ao redor da região lombar do terapeuta. Para a mobilização da articulação do joelho, um cinto foi colocado ao redor da região proximal da tíbia do participante e ao redor da região lombar do terapeuta. A partir dessas posições, o terapeuta moveu seu corpo de forma a se afastar dos participantes, produzindo pressão leve e oscilatória sobre a pele por 2,5 minutos em cada articulação, totalizando 5 minutos (BENDER *et al.*, 2019).

As medidas e a intervenção/placebo foram realizadas no membro inferior em que o músculo quadríceps estivesse mais dolorido após a corrida, conforme relatado, usando uma escala de classificação numérica. Caso os participantes relatassem o mesmo nível de dor em ambas as coxas, o lado a ser avaliado e tratado foi selecionado aleatoriamente por lançamento de moeda e definidos da seguinte forma: “cara” - membro inferior direito e “coroa” - membro inferior esquerdo. Os procedimentos foram realizados no local da corrida de rua em um stand montado pela equipe de pesquisa.

### 3.4 MEDIDA DOS RESULTADOS

#### 3.4.1 Dor Muscular

A DM foi avaliada por meio da Escala Visual Analógica Numérica (EVAN) (CCI=0.97) (BIJUR; SILVER; GALLAGHER, 2001). A EVAN consiste em uma tabela, numerada de 0 a 10, com as palavras “sem dor” na extremidade esquerda e “dor insuportável” na extremidade direita. Os participantes foram questionados quanto ao nível de dor e instruídos a marcarem sobre a escala apresentada.

#### 3.4.2 Fadiga muscular

A FM foi avaliada por meio da EVAN (CCI=0.97) (BIJUR; SILVER; GALLAGHER, 2001). Os participantes serão questionados quanto ao nível de fadiga na região anterior da coxa e instruídos a marcarem o valor correspondente sobre a escala. A graduação se deu da mesma maneira supracitada no item “Dor muscular”.

#### 3.4.3 Efeito geral percebido

O efeito geral percebido foi mensurado pela Escala de Efeito Global Percebido (tipo Likert) (CCI=0.758; 0.698 - 0.855). Os participantes foram perguntados: “comparado com o momento pós-corrida, quão recuperado você se sente hoje?”.

Os corredores marcaram na escala, apresentada ao participante com uma numeração de -5 (“muito pior”) a +5 (“completamente recuperado”), como se sentem no momento da avaliação (FREITAS *et al.*, 2019).

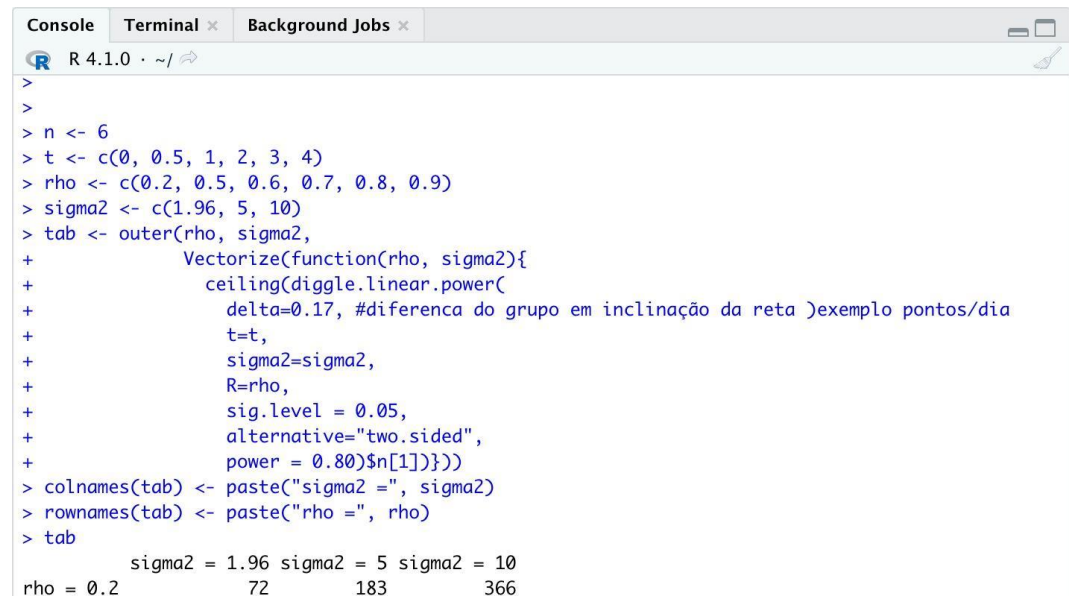
#### **3.4.4 Desempenho**

O desempenho foi avaliado pela altura atingida no salto vertical, analisada por meio do aplicativo *My Jump 2* (CCI=0.99) (BALSALOBRE-FERNÁNDEZ; GLAISTER; LOCKEY, 2015), no qual foi obtida a altura do salto em cm. O corredor foi instruído a realizar um *countermovement jump*, com movimento dos braços permitido, e saltar o mais alto que conseguisse. Foram realizados três saltos, com um intervalo mínimo de 30 segundos entre eles e o valor mais alto foi usado para análise (HARMAN *et al.*, 1991). Os participantes foram avaliados no plano frontal e o aparelho celular foi posicionado a 1,5 metros deles, com foco da câmera nos pés dos mesmos.

As avaliações de dor, fadiga e efeito geral percebido foram realizadas após a corrida (pré-intervenção), pós-intervenção, 24h, 48h e 72h após o final da intervenção. A avaliação do desempenho foi realizada nos momentos pré-intervenção, pós-intervenção e 48h (BENDER *et al.*, 2019).

### **3.5 ANÁLISE DOS DADOS**

O tamanho da amostra foi calculado baseado em estudos prévios (BENDER *et al.*, 2019) utilizando o software *R*. Para permitir um poder estatístico de 80%, um alfa de 5%, um tamanho de efeito de 0.17 (BENDER *et al.*, 2019), o cálculo realizado evidenciou a necessidade de 72 pessoas.



```

R 4.1.0 · ~/
>
>
> n <- 6
> t <- c(0, 0.5, 1, 2, 3, 4)
> rho <- c(0.2, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9)
> sigma2 <- c(1.96, 5, 10)
> tab <- outer(rho, sigma2,
+             Vectorize(function(rho, sigma2){
+               ceiling(diggle.linear.power(
+                 delta=0.17, #diferença do grupo em inclinação da reta )exemplo pontos/dia
+                 t=t,
+                 sigma2=sigma2,
+                 R=rho,
+                 sig.level = 0.05,
+                 alternative="two.sided",
+                 power = 0.80)$n[1]}}))
> colnames(tab) <- paste("sigma2 =", sigma2)
> rownames(tab) <- paste("rho =", rho)
> tab
      sigma2 = 1.96 sigma2 = 5 sigma2 = 10
rho = 0.2          72      183      366

```

Figura 1 – *Print Screen* do cálculo amostral no *Software R*

A diferença média e o IC de 95% também foram calculados para cada comparação. O efeito da intervenção sobre os desfechos primário e secundário foram analisados de forma semelhante. Foram estimados, usando uma equação de estimativa generalizada com um modelo linear misto. As análises foram ajustadas para os valores da linha de base como uma covariável (BENDER *et al.*, 2019). Foi adotado o nível de significância de  $\alpha = 0,05$ . A análise estatística foi realizada por meio do *software SPSS* versão 26.0 (SPSS Inc., Chicago, USA).



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ARTIGO CIENTÍFICO

Os resultados e discussão serão apresentados no formato de artigo científico, que será submetido ao periódico *Journal of Physiotherapy*.

#### **Título**

A MASSAGEM PERCUSSIVA MELHORA A INTENSIDADE DA DOR, FADIGA E A SENSÇÃO DE RECUPERAÇÃO APÓS A CORRIDA, MAS NÃO TEM EFEITO SOBRE O DESEMPENHO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO”.

#### **Autores**

Bruno Soares Alves<sup>a</sup>; Larissa Oliveira Barbieri Coutinho<sup>a</sup>; Raphael Oliveira Caetano<sup>a</sup>; Fernanda de Oliveira Lauria<sup>a</sup>; Diogo Simões Fonseca<sup>a</sup>, Diogo Carvalho Felício<sup>a</sup>,

#### **Instituição**

<sup>a</sup> Programa Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional, Faculdade de Fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG, Brazil.

**Corresponding Author:** Diogo Carvalho Felício. Faculdade de Fisioterapia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil. Av. Eugênio do Nascimento, s/n, Bairro Dom Bosco, Juiz de Fora, MG, Brazil. 36038-330. E-mail: diogofelicio@yahoo.com.br

Phone: 55 (32) 2102-3843.

**Financial Disclosure:** None reported

**Conflict of Interest:** None reported

## **Resumo**

Pergunta: Qual a efetividade da massagem percussiva na dor, fadiga, sensação de recuperação e desempenho após a corrida? Desenho: Ensaio clínico randomizado com alocação oculta e cegamento do avaliador. Participantes: Oitenta e quatro corredores após corrida de 6.5 ou 7 km. Intervenção: O grupo experimental recebeu 10 minutos de massagem percussiva no quadríceps e o grupo de controle recebeu mobilização articular placebo no quadril e joelho. Medidas de resultado: Foram avaliados a dor e a fadiga muscular (Escala Visual Analógica Numérica), sensação de recuperação (Escala de Efeito Global Percebido) e desempenho no salto vertical (aplicativo My Jump 2). As avaliações foram realizadas antes e após a intervenção e 24, 48 e 72 horas após a intervenção. Para estimar a diferença entre os grupos foi utilizado a equação de estimação generalizada. Resultados: O grupo experimental apresentou melhores resultados para a dor 0.98 (IC 95% 0.34 - 1.63), fadiga 0.7 (IC 95% 0.05 -1.45), sensação de recuperação 0.54 (IC 95% 0.02 -1.07) e não obteve resultados satisfatórios para o desempenho do salto 0.95 (IC 95% -1.57 - 3.47). Conclusão: A massagem percussiva foi eficaz para reduzir a intensidade da dor e fadiga muscular e melhorar a sensação de recuperação. Registro do ensaio: Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (REBEC), RBR-10b93fbz.

**Palavras-chave:** Corrida; Recuperação; Dor Muscular

**Abstract**

Question: What is the effectiveness of percussive massage on pain, fatigue, perceived recovery, and performance after running? Design: Randomized clinical trial with concealed allocation and assessor blinding. Participants: Eighty-four runners after a 6.5 or 7 km run. Intervention: The experimental group received 10 minutes of percussive massage on the quadriceps, while the control group received placebo joint mobilization on the hip and knee. Outcome Measures: Muscle pain and fatigue (Numerical Visual Analog Scale), perceived recovery (Perceived Global Effect Scale), and vertical jump performance (My Jump 2 app) were evaluated. Assessments were conducted before and after the intervention and 24, 48, and 72 hours after the intervention. The generalized estimation equation was used to estimate the difference between groups. Results: The experimental group showed better results for pain 0.98 (95% CI 0.34 - 1.63), fatigue 0.7 (95% CI 0.05 -1.45), perceived recovery 0.54 (95% CI 0.02 -1.07), and did not obtain satisfactory results for jump performance 0.95 (95% CI -1.57 - 3.47). Conclusion: Percussive massage was effective in reducing the intensity of muscle pain and fatigue and improving the sensation of recovery. Trial registration: Brazilian Clinical Trials Registry (REBEC), RBR-10b93fbz. Keywords: Running; Recovery; Muscle Pain.

## **INTRODUÇÃO**

Correr envolve contrações musculares repetitivas que promovem mudanças na composição muscular, aumento dos níveis de biomarcadores inflamatórios<sup>1</sup>, dor muscular<sup>2</sup>, fadiga<sup>3</sup> e diminuição da força<sup>4</sup>. Uma recuperação insuficiente do dano muscular induzido pelo exercício leva a um desempenho comprometido<sup>2</sup>, afeta a adesão ao esporte e impacta negativamente a saúde mental dos atletas<sup>3</sup>.

A relação entre carga de treinamento, fadiga e adaptação é complexa e pode ser influenciada por estratégias de recuperação<sup>5</sup>. Postula-se que a massagem possa contribuir para a recuperação do dano muscular, pois promove um aumento no fluxo sanguíneo, induz uma redução nos marcadores biológicos relacionados à inflamação e ao edema muscular, e modula a atividade do sistema nervoso parassimpático<sup>6</sup>. Em uma meta-análise recente, a massagem foi considerada a técnica mais eficaz para reduzir a fadiga pós-exercício quando comparada com recuperação ativa, alongamento, terapia de compressão, estimulação elétrica, crioterapia e terapia de contraste<sup>7</sup>.

Entre essas técnicas, os dispositivos portáteis de massagem por percussão recentemente ganharam notoriedade na prática clínica. Apesar dos resultados promissores, é difícil interpretar as descobertas devido à variação nos protocolos, como faixas de frequência (5-300 Hz), amplitudes (0,12-12 mm), durações da intervenção (6 segundos a 30 minutos), características da amostra (idade variando de 9 a 44 anos) e níveis de competição em estudos anteriores. No geral, as descobertas são inconsistentes e a qualidade metodológica dos estudos é fraca<sup>8</sup>.

O quadríceps apresenta um aumento de 50% na atividade eletromiográfica durante a corrida em comparação com a caminhada, sendo um dos músculos mais recrutados na corrida<sup>9</sup>. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia da massagem por percussão no músculo quadríceps após a corrida para os resultados de intensidade da dor no quadríceps, fadiga, recuperação percebida e salto vertical.

## **METODOLOGIA**

### **DESENHO DO ESTUDO**

Este foi um ensaio clínico randomizado com um período de acompanhamento de 72 horas. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética local e registrado na plataforma REBEC (RBR-10b93fbz). Os corredores foram aleatoriamente designados para um grupo experimental ou de controle (<https://www.random.org>). O grupo experimental recebeu massagem por percussão no músculo quadríceps, e o grupo de controle recebeu mobilização falsa das articulações do quadril e do joelho. As intervenções foram conduzidas por um fisioterapeuta experiente.

## AMOSTRA

A seleção da amostra foi realizada por conveniência. Corredores com idade entre 18 e 60 anos, com pelo menos um ano de experiência em corrida e uma frequência de treinamento de pelo menos duas vezes por semana, foram incluídos. Corredores com dor musculoesquelética autodeclarada nos membros inferiores nos últimos 6 meses foram excluídos. Antes (48 horas) e depois (72 horas) da avaliação, os participantes foram instruídos a não realizar atividade física.

Foram coletados dados sobre idade, prática de corrida, frequência de treinamento, distância semanal, massa corporal e altura. As avaliações e a intervenção/placebo foram administradas no músculo quadríceps que relatou um nível mais alto de intensidade de dor de acordo com a autodeclaração. Se não houvesse um músculo com um nível mais alto de dor, foi usada uma moeda para determinar qual músculo receberia o tratamento (cara: quadríceps direito; coroa: quadríceps esquerdo).

Um único avaliador participou do estudo e foi cegado para as intervenções realizadas. As avaliações da intensidade da dor no quadríceps e da fadiga foram realizadas imediatamente após a corrida (pré-intervenção), imediatamente após a intervenção, e 24 horas, 48 horas e 72 horas após o término da intervenção. A recuperação percebida foi avaliada nos pontos de tempo pós-intervenção, 24 horas, 48 horas e 72 horas. O desempenho do salto vertical foi realizado pré-intervenção, pós-intervenção e nos pontos de tempo de 48 horas.

## INTERVENÇÃO

O grupo experimental recebeu massagem por percussão na região do quadríceps por 10 minutos usando o dispositivo *Avanutri-GUN01*®. Os parâmetros aplicados foram: frequência ajustada para 55 Hz; amplitude de 12 mm, ponta esférica. Os corredores foram posicionados em decúbito dorsal, e a massagem começou no músculo vasto medial nas direções distal-proximal e proximal-distal dentro de 20 segundos e com a mesma pressão. Em seguida, o fisioterapeuta moveu o dispositivo lateralmente e replicou a mesma trajetória<sup>10</sup>.

No grupo de controle, foi realizada uma simulação de mobilização articular no quadril e no joelho. Os participantes foram posicionados em decúbito dorsal, com o joelho flexionado a 90°. Para a mobilização da articulação do quadril, um cinto foi colocado na região inguinal do participante e ao redor da região lombar do fisioterapeuta. Para a mobilização da articulação do joelho, o cinto foi colocado ao redor da região proximal e posterior da tíbia do participante e ao redor da região lombar do terapeuta. A partir dessas posições, o fisioterapeuta afastou seu corpo dos participantes, produzindo pressão leve e oscilatória na pele por 2,5 minutos em cada articulação<sup>11</sup>.

## MEDIDA DOS RESULTADOS

### **Dor e Fadiga Muscular**

A intensidade da dor no quadríceps e a fadiga muscular foram avaliadas separadamente utilizando a Escala Visual Analógica (EVA) (ICC=0.97)<sup>12</sup>.

### **Sensação de Recuperação**

A recuperação percebida foi medida utilizando a Escala de Efeito Global Percebido (ICC=0.758). Os participantes foram questionados: "Comparado ao momento pós-corrida, como você se sente recuperado hoje?". Os corredores responderam em uma escala que variava de -5 ("muito pior") a +5 ("completamente recuperado")<sup>13</sup>.

### **Desempenho**

O salto vertical foi avaliado pela altura alcançada no salto vertical unipodal, analisado utilizando o aplicativo My Jump 2 (ICC=0.99)<sup>14</sup>. A câmera foi posicionada a 1,5 metros de distância, e os corredores foram instruídos a realizar um *countermovement jump*

com os braços livres. Três saltos foram realizados em intervalos de 30 segundos, e o maior valor foi utilizado para análise<sup>15</sup>.

## ANÁLISE DOS DADOS

O tamanho da amostra foi determinado usando o software R, com base em um estudo anterior<sup>11</sup>. Para alcançar uma potência estatística de 80%, alfa de 5% e tamanho de efeito de 0,17, foi necessário um mínimo de 72 participantes.

Análise de intenção de tratar foi empregada em todas as avaliações. Dados ausentes foram tratados por imputação, utilizando dados obtidos da avaliação anterior de cada corredor. Especificamente, 6% dos dados de intensidade da dor no quadríceps e fadiga, 7,4% de recuperação percebida e 11,9% de desempenho no salto vertical foram imputados.

A eficácia da intervenção foi investigada usando equações de estimação generalizadas com uma função de ligação do tipo identidade, consolidando dados de todos os pontos de avaliação em um resultado unificado. Comparação entre pares foi realizada usando o método de Bonferroni. Um nível de significância de  $\alpha = 0,05$  foi usado. A análise foi realizada usando o software SPSS 26.0 (SPSS Inc., Chicago, EUA).

## RESULTADOS

### FLUXO DE PARTICIPANTES

Oitenta e quatro corredores recreativos participaram do estudo (Tabela 1). O avaliador permaneceu cego durante toda a pesquisa. Todos os participantes receberam a intervenção designada e foram analisados dentro de seus grupos atribuídos aleatoriamente. As avaliações foram concluídas entre janeiro e julho de 2023.

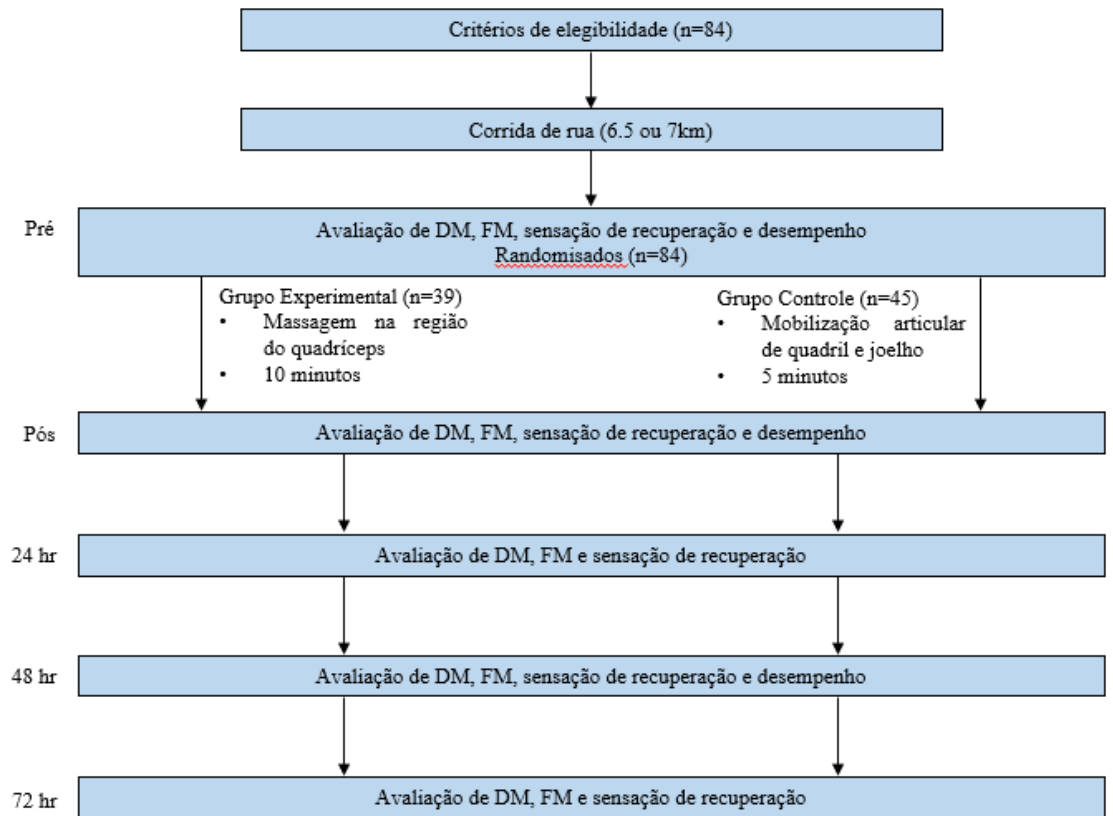


Figura 2 - Fluxo dos participantes ao longo do estudo

DM= Dor Muscular; FM= Fadiga Muscular

**Tabela 1** Características dos participantes

Característica	Experimental (n=39)	Controle (n=45)
Idade (anos), média (DP)	34.33 (1.61)	34.51 (1.50)
Estatura (m), média (DP)	1.70 (1.41)	1.72 (1.30)
Massa (Kg), média (DP)	73.72 (2.54)	72.29 (2.04)
Gênero, homens:mulheres	24:15	32:13
Membro Avaliado, Direito:Esquerdo	20:19	19:26
Prática de corrida (anos), média (DP)	5.68 (1.16)	6.01 (1.02)
Frequência de treino semanal, média (DP)	2.95 (0.16)	3.84 (0.26)
Distância semanal (km), média (DP)	21.72 (1.95)	31.29 (4.02)

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

## EFEITO DA INTERVENÇÃO

A intervenção resultou em uma melhora significativa favorecendo o grupo experimental na intensidade da dor no quadríceps (-0,98), fadiga (-0,7) e recuperação



percebida (0,54). No entanto, não houve diferença significativa observada no desempenho do salto vertical (Tabela 2).

**Tabela 2** Média (DP) dos grupos e diferença entre grupos estimada ao longo dos pontos de avaliação disponíveis usando uma equação de estimação generalizada (IC 95%)

Resultados	Pré		Pós		24h		48h		72h		Diferença entre grupos (95%)
	Exp	Con	Exp	Con	Exp	Con	Exp	Con	Exp	Con	Exp-Con
Dor (0 a 10)	1.51 (0.31)	2.63 (0.44)	0.51 (0.16)	1.62 (0.37)	0.49 (0.16)	1.82 (0.39)	0.49 (0.18)	1.29 (0.35)	0.38 (0.17)	0.93 (0.32)	-0.98 (-1.63 a -0.34)
Fadiga (0 a 10)	3.60 (0.44)	3.44 (0.44)	1.56 (0.30)	2.69 (0.45)	1.10 (0.29)	2.02 (0.39)	0.64 (0.20)	1.62 (0.39)	0.44 (0.17)	1.16 (0.36)	-0.7 (-1.45 a -0.05)
Sensação de recuperação (-5 a +5)	N/A	N/A	3.18 (0.33)	2.93 (0.29)	4.18 (0.19)	3.29 (0.34)	4.62 (0.12)	3.87 (0.29)	4.69 (0.10)	4.40 (0.25)	0.54 (0.02 a 1.07)
Altura do salto (cm)	15.10 (0.88)	15.15 (1.00)	15.02 (0.92)	13.80 (0.87)	N/A	N/A	14.80 (0.91)	13.12 (1.03)	N/A	N/A	0.95 (-1.57 a 3.47)

Valores em média (DP); Exp = grupo experimental, Con = grupo de controle, N/A = Não se aplica

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

## DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia da massagem por percussão na recuperação pós-corrída dos atletas. Os resultados revelaram que a administração de uma massagem por percussão de 10 minutos no quadríceps após corridas de 6,5 e 7,0 km melhorou significativamente a intensidade da dor no quadríceps, reduziu a fadiga e melhorou a percepção de recuperação. No entanto, essa intervenção não teve um impacto significativo no desempenho do salto vertical. A metodologia robusta empregada neste estudo, incluindo registro prévio, cálculo do tamanho da amostra, testes estatísticos, randomização, alocação oculta, cegamento, análise de intenção de tratar e duração do acompanhamento, contribui para a credibilidade desses achados.

O efeito analgésico observado da massagem por percussão está alinhado com os resultados de estudos anteriores<sup>7,11,16,17</sup>. Esses resultados sugerem que a redução da dor pode ser atribuída a uma maior excitabilidade das fibras aferentes dos músculos<sup>18</sup>. De acordo com a teoria do portão da dor, os impulsos gerados pela

massagem por percussão podem fechar o portão, diminuindo a sensação de dor<sup>19</sup>. Além disso, as expectativas dos participantes podem ter desempenhado um papel na percepção da dor dentro do grupo de intervenção<sup>20</sup>.

A atenuação da dor através da massagem por percussão também pode estar relacionada à vasodilatação, facilitando a remoção de biomarcadores inflamatórios como a creatina quinase, interleucina-6, interleucina-1 e TNF- $\alpha$ <sup>7</sup>. Além disso, a massagem melhora o fluxo do sistema linfático, amplifica a depuração do lactato sanguíneo e acelera a eliminação de neutrófilos das áreas afetadas, prevenindo assim a necrose das fibras musculares<sup>21</sup>. É também digno de nota que a redução nas queixas de dor atingiu uma significância clínica de 0,98 pontos em uma escala de 0-10<sup>22</sup>.

Em relação à fadiga muscular, os resultados foram promissores. A fadiga engloba um espectro que vai desde déficits motores percebidos até sentimentos de cansaço e diminuição da função cognitiva<sup>23</sup>. A diminuição na concentração de cortisol e o aumento concomitante nos níveis de  $\beta$ -endorfina induzidos pela massagem por percussão podem explicar a redução na fadiga percebida dentro do grupo experimental<sup>7</sup>. No entanto, os dados existentes sobre este assunto ainda são controversos. Por exemplo, Nunes *et al.*<sup>24</sup> conduziram um ensaio clínico duplo-cego, concluindo que a massagem reduziu a fadiga percebida nos quadríceps de 74 atletas após um triatlo. Em contraste, Davis *et al.*<sup>16</sup> realizaram uma meta-análise e não encontraram efeito significativo da massagem sobre a fadiga (DME 0,47, IC 95% -0,28 a 1,22; participantes = 171; I<sup>2</sup> = 86%). A fadiga muscular percebida envolve uma avaliação subjetiva. Além disso, a operacionalização da fadiga, variações clínicas entre os estudos e diferentes protocolos usados para induzir fadiga tornam a interpretação dos resultados desafiadora.

Quanto à recuperação percebida, foi observada uma diferença significativa, especialmente dentro das primeiras 24 horas. As flutuações hormonais induzidas pela massagem podem desencadear efeitos psicológicos<sup>6</sup>. Esses resultados do estudo estão alinhados com uma revisão sistemática recente, na qual os atletas relataram efeitos positivos da massagem na recuperação percebida<sup>25</sup>. A massagem parece induzir alterações bioquímicas locais que potencialmente aumentam a atividade neural na medula espinhal e nos núcleos subcorticais, impactando o humor e a

percepção da dor<sup>26</sup>. A liberação de substâncias que melhoram o humor, como dopamina e serotonina, juntamente com a redução dos níveis de cortisol e noradrenalina, pode fundamentar esses achados<sup>6</sup>.

Por fim, a massagem por percussão não melhorou o desempenho no salto vertical, consistente com resultados de estudos anteriores<sup>11,16,17</sup>. Em um ensaio clínico randomizado crossover conduzido por Deletrat *et al.*<sup>27</sup> envolvendo jogadores de basquete, a massagem não conseguiu melhorar a altura do salto. Davis *et al.*<sup>16</sup> examinaram o efeito da massagem no desempenho muscular avaliado por dinamometria isocinética após uma meia maratona entre corredores recreacionais. Os autores observaram que a massagem não teve efeito na taxa de recuperação da força.

Em resumo, os resultados deste estudo sugerem que uma sessão de massagem por percussão de 10 minutos aplicada nos quadríceps de corredores recreativos reduz significativamente a intensidade da dor muscular, melhora a fadiga e acelera a percepção de recuperação dos atletas. A variedade de benefícios observados, especialmente imediatamente após a aplicação, defende a consideração da terapia percussiva como um método viável na prática clínica. Notavelmente, esses achados se referem a corredores que experimentam dor não incapacitante e cobrem distâncias mais curtas. Pesquisas futuras poderiam explorar biomarcadores de inflamação e investigar os efeitos cumulativos de múltiplas sessões de massagem percussiva.

## REFERÊNCIAS

1. Alves MD de J, Silva D dos S, Pereira EVM, et al. Changes in Cytokines Concentration Following Long-Distance Running: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Physiol.* 2022;13. doi:10.3389/fphys.2022.838069
2. Hugo FREITAS V, Alves de SOUZA E, Santos OLIVEIRA R, Adriano PEREIRA L, Yuzo NAKAMURA F. Efeito de quatro dias consecutivos de jogos sobre a potência muscular, estresse e recuperação percebida, em jogadores de futsal. Published online March 28, 2014:23-30.
3. Webster KE, Nagelli C V., Hewett TE, Feller JA. Factors Associated With Psychological Readiness to Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery. *American Journal of Sports Medicine.* 2018;46(7):1545-1550. doi:10.1177/0363546518773757
4. Andrade LS, David GB, Wilhelm EN, Pinto SS, Alberton CL. Effect of High-Intensity Interval Treadmill Exercise on Subsequent Lower and Upper Limb Strength Performance. *Res Q Exerc Sport.* 2023;94(1):143-150. doi:10.1080/02701367.2021.1948954

5. Minett GM, Costello JT. Specificity and context in post-exercise recovery: It is not a one-size-fits-all approach. *Front Physiol.* 2015;6(APR). doi:10.3389/fphys.2015.00130
6. Mueller SM, Grunwald M. Effects, side effects and contraindications of relaxation massage during pregnancy: A systematic review of randomized controlled trials. *J Clin Med.* 2021;10(16). doi:10.3390/jcm10163485
7. Dupuy O, Douzi W, Theurot D, Bosquet L, Dugué B. An evidence-based approach for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage, Soreness, fatigue, and inflammation: A systematic review with meta-analysis. *Front Physiol.* 2018;9(APR). doi:10.3389/fphys.2018.00403
8. Germann D, El Bouse A, Shnier J, et al. Effects of local vibration therapy on various performance parameters: a narrative literature review. *J Can Chiropr Assoc.* 2018;62(3).
9. Mann RA, Hagy J. *Biomechanics of Walking, Running, and Sprinting\**.
10. Konrad A, Glashüttner C, Reiner MM, Bernsteiner D, Tilp M. *Acute Effects of a Percussive Massage Treatment with a Hypervolt Device on Plantar Flexor Muscles' Range of Motion and Performance.* Vol 19.; 2020. [http://www.jssm.org`Theorg`org`The](http://www.jssm.org/Theorg`org`The)
11. Bender PU, Luz CM da, Feldkircher JM, Nunes GS. Massage therapy slightly decreased pain intensity after habitual running, but had no effect on fatigue, mood or physical performance: a randomised trial. *J Physiother.* 2019;65(2):75-80. doi:10.1016/j.jphys.2019.02.006
12. Bijur PE, Silver W, John Gallagher E. *EDUCATIONAL ADVANCES Reliability of the Visual Analog Scale for Measurement of Acute Pain.* Vol 8.; 2001.
13. Freitas P, Pires D, Nunes C, Cruz EB. Cross-cultural adaptation and psychometric properties of the European Portuguese version of the Global Perceived Effect Scale in patients with chronic low back pain. *Disabil Rehabil.* 2019;43(7):1008-1014. doi:10.1080/09638288.2019.1648568
14. Balsalobre-Fernández C, Glaister M, Lockey RA. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *J Sports Sci.* 2015;33(15):1574-1579. doi:10.1080/02640414.2014.996184
15. Harman EA, Rosenstein MT, Frykman PN, Rosenstein RM, Kraemer WJ. Estimation of Human Power Output from Vertical Jump. *J Strength Cond Res.* Published online 1991.
16. Davis HL, Alabed S, Chico TJA. Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2020;6(1):e000614. doi:10.1136/bmjsem-2019-000614
17. Sams L, Langdown BL, Simons J, Vseteckova J. The Effect Of Percussive Therapy On Musculoskeletal Performance And Experiences Of Pain: A Systematic Literature Review. *Int J Sports Phys Ther.* 2023;18(2):309-327. doi:10.26603/001c.73795
18. Roll JP, Vedel JP, Ribot E. *Alteration of Proprioceptive Messages Induced by Tendon Vibration in Man: A Microneurographic Study.* Vol 76.; 1989.
19. Hollins M, McDermott K, Harper D. How does vibration reduce pain? *Perception.* 2014;43(1):70-84. doi:10.1068/p7637

20. Hsu C, Sherman KJ, Eaves ER, et al. New perspectives on patient expectations of treatment outcomes: Results from qualitative interviews with patients seeking complementary and alternative medicine treatments for chronic low back pain. *BMC Complement Altern Med*. 2014;14(1). doi:10.1186/1472-6882-14-276
21. Zainuddin Z, Newton M, Sacco P, Nosaka K. *174-180 by the National Athletic Trainers' Association, Inc; †University Technology of Malaysia*. Vol 40.; 2005. www.journalofathletictraining.org
22. Kelly AM. Does the clinically significant difference in visual analog scale pain scores vary with gender, age, or cause of pain? *Academic Emergency Medicine*. 1998;5(11):1086-1090. doi:10.1111/j.1553-2712.1998.tb02667.x
23. Enoka RM, Duchateau J. Muscle fatigue: What, why and how it influences muscle function. *Journal of Physiology*. 2008;586(1):11-23. doi:10.1113/jphysiol.2007.139477
24. Nunes GS, Bender PU, de Menezes FS, Yamashitafuji I, Vargas VZ, Wageck B. Massage therapy decreases pain and perceived fatigue after long-distance Ironman triathlon: A randomised trial. *J Physiother*. 2016;62(2):83-87. doi:10.1016/j.jphys.2016.02.009
25. Querido SM, Radaelli R, Brito J, Vaz JR, Freitas SR. Analysis of Recovery Methods Efficacy Applied up to 72 Hours Postmatch in Professional Football: A Systematic Review with Graded Recommendations. *Int J Sports Physiol Perform*. 2022;17(9):1326-1342. doi:10.1123/ijsp.2022-0038
26. Sagar SM, Dryden ‡ T, Rmt M, Wong RK. *MASSAGE THERAPY FOR CANCER PATIENTS Massage Therapy for Cancer Patients: A Reciprocal Relationship between Body and Mind*. Vol 14.
27. Delextrat A, Calleja-González J, Hippocrate A, Clarke ND. Effects of sports massage and intermittent cold-water immersion on recovery from matches by basketball players. *J Sports Sci*. 2013;31(1):11-19. doi:10.1080/02640414.2012.719241

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação foi realizada sob orientação do professor Diogo Carvalho Felício, inserida na linha de pesquisa intitulada processos de avaliação e intervenção associados ao sistema neuro- musculoesquelético de acordo com a proposta do Programa de Pós- Graduação em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional da Universidade Federal de Juiz de Fora.

O presente estudo teve como objetivo avaliar efetividade da massagem percussiva no músculo quadríceps após a corrida para os desfechos dor muscular, fadiga, sensação de recuperação e desempenho. A variedade de protocolos aplicados, com diferentes dispositivos

evidencia que os desfechos podem variar. Até o momento, não há conhecimento dos pesquisadores a respeito de outros estudos que avaliem a eficácia da terapia percussiva aplicada dessa maneira para recuperação dos corredores.

A recuperação insuficiente pode gerar prejuízos ao desempenho levar ao aparecimento de lesões. É importante a monitorização do estado muscular do atleta para a otimização do desempenho e assiduidade no treinamento. A massagem percussiva foi eficaz para reduzir a intensidade da dor e fadiga muscular, melhorar a sensação de recuperação de corredores.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Micael Deivison de Jesus; SILVA, Devisson dos Santos; PEREIRA, Erika Vitoria Moura; PEREIRA, Danielle Dutra; FERNANDES, Matheus Santos de Sousa; SANTOS, Dayane Franciely Conceição; OLIVEIRA, Davi Pereira Monte; VIEIRA-SOUZA, Lucio Marques; AIDAR, Felipe J.; SOUZA, Raphael Fabricio de. Changes in Cytokines Concentration Following Long-Distance Running: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers In Physiology**, [S.L.], v. 13, p. 1-23, 17 fev. 2022. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2022.838069>.

ANDRADE, Luana S.; DAVID, Gabriela B.; WILHELM, Eurico N.; PINTO, Stephanie S.; ALBERTON, Cristine L.. Effect of High-Intensity Interval Treadmill Exercise on Subsequent Lower and Upper Limb Strength Performance. **Research Quarterly For Exercise And Sport**, [S.L.], v. 94, n. 1, p. 143-150, 18 mar. 2022. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02701367.2021.1948954>

ARMSTRONG RB. Mechanisms of exercise-induced delayed onset muscular soreness: a brief review. **Med Sci Sports Exerc.** 16(6):529-38. Dec, 1984.

ARROYO-MORALES, Manuel; FERNÁNDEZ-LAO, Carolina; ARIZA-GARCÍA, Angelica; TORO-VELASCO, Cristina; WINTERS, Marinus; DÍAZ-RODRÍGUEZ, Lourdes; CANTARERO-VILLANUEVA, Irene; HUIJBREGTS, Peter; FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS, Cesar. Psychophysiological Effects of Preperformance Massage Before Isokinetic Exercise. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 481-488, fev. 2011.

BAKAR, Yesim; COKNAZ, Hakkı; KARLİ, Ümid; SEMSEK, Önder; SERİDİN, Erdinc; PALA, Ömer Osman. Effect of manual lymph drainage on removal of blood lactate after submaximal exercise. **Journal Of Physical Therapy Science**, [S.L.], v. 27, n. 11, p. 3387-3391, 2015. Society of Physical Therapy Science. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.27.3387>.

BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, Carlos; GLAISTER, Mark; LOCKEY, Richard Anthony. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. **Journal Of Sports Sciences**, [S.L.], v. 33, n. 15, p. 1574-1579, 2 jan. 2015.

BENDER, Paula Urio; LUZ, Clarissa Medeiros da; FELDKIRCHER, Jonatan M; NUNES, Guilherme s. Massage therapy slightly decreased pain intensity after habitual running, but had no effect on fatigue, mood or physical performance: a randomised trial. **Journal Of Physiotherapy**, [S.L.], v. 65, n. 2, p. 75-80, abr. 2019.

BENJAMIN, Emelia J.; BLAHA, Michael J.; CHIUVE, Stephanie E.; CUSHMAN, Mary; DAS, Sandeep R.; DEO, Rajat; FERRANTI, Sarah D. de; FLOYD, James; FORNAGE, Myriam; GILLESPIE, Cathleen. Heart Disease and Stroke Statistics—2017 Update: a report from the american heart association. **Circulation**, [S.L.], v. 135, n. 10, p. 0-0, 7 mar. 2017.

BERTOLAZI, Alessandra Naimaier; FAGONDES, Simone Chaves; HOFF, Leonardo Santos; DARTORA, Eduardo Giacomolli; MIOZZO, Iلسis Cristine da Silva; BARBA, Maria Emília Ferreira de; BARRETO, Sérgio Saldanha Menna. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. **Sleep Medicine**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 70-75, jan. 2011.

BIJUR, Polly E.; SILVER, Wendy; GALLAGHER, E. John. Reliability of the Visual Analog Scale for Measurement of Acute Pain. **Academic Emergency Medicine**, [S.L.], v. 8, n. 12, p. 1153-1157, dez. 2001.

BRANDT, Ricardo; HERRERO, Dafne; MASSETTI, Thaís; CROCETTA, Tânia Brusque; GUARNIERI, Regiani; MONTEIRO, Carlos Bandeira de Mello; VIANA, Maick da Silveira; BEVILACQUA, Guilherme Guimarães; ABREU, Luiz Carlos de; ANDRADE, Alexandro. The Brunel Mood Scale Rating in Mental Health for Physically Active and Apparently Healthy Populations. **Health**, [S.L.], v. 08, n. 02, p. 125-132, 2016.

BRAUN, William A.; DUTTO, Darren J.. The effects of a single bout of downhill running and ensuing delayed onset of muscle soreness on running economy performed 48 h later. **European Journal Of Applied Physiology**, [S.L.], v. 90, n. 1-2, p. 29-34, 29 maio 2003.

BROADBENT, S; ROUSSEAU, JJ; THORP, RM, CHOATE, SL; JACKSON, FS; ROWLANDS, DS. Vibration therapy reduces plasma IL6 and muscle soreness after downhill running. **Br J Sports Med**. Sep, 2010.

BUYSSE, Daniel J.; REYNOLDS, Charles F.; MONK, Timothy H.; BERMAN, Susan R.; KUPFER, David J.. The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research. **Psychiatry Research**, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 193-213, maio 1989.

BYRNE, C.; TWIST, C.; ESTON, R. Neuromuscular function after exercise-induced muscle damage: theoretical and applied implications. **Sports Med**;34(1):49-69. 2004.

CAFARELLI, E.; SIM, J.; CAROLAN, B.; LIEBESMAN, J.. Vibratory Massage and Short-Term Recovery from Muscular Fatigue. **International Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 11, n. 06, p. 474-478, dez. 1990.

CDC, N. 2015. Underlying Cause of Death 1999-2013 on CDC WONDER Online Database, Released 2015. Data are From the Multiple Cause of Death Files, 1999-2013, as Compiled From Data Provided by the 57 Vital Statistics Jurisdictions Through the Vital Statistics Cooperative Program.

COCHRANE, D.J.; STANNARD, S.R.; FIRTH, E.C.; RITTWEGER, J.. Comparing muscle temperature during static and dynamic squatting with and without whole-body vibration. **Clinical Physiology And Functional Imaging**, [S.L.], v. 30, n. 4, p. 223-229, 11 maio 2010. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1475-097x.2010.00931.x>.

COSO, Juan del; FERNÁNDEZ, David; ABIÁN-VICEN, Javier; SALINERO, Juan José; GONZÁLEZ-MILLÁN, Cristina; ARECES, Francisco; RUIZ, Diana; GALLO, César; CALLEJA-GONZÁLEZ, Julio; PÉREZ-GONZÁLEZ, Benito. Running Pace Decrease during a Marathon Is Positively Related to Blood Markers of Muscle Damage. **Plos One**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 0-0, 27 fev. 2013.

DARCH, Lachlan; CHALMERS, Samuel; WILTSHIRE, James; CAUSBY, Ryan; ARNOLD, John. Running-induced fatigue and impact loading in runners: a systematic review and meta-analysis. **Journal Of Sports Sciences**, [S.L.], v. 40, n. 13, p. 1512-1531, 20 jun. 2022. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2022.2089803>.

DAVIS, HL; ALABED, S; CHICO. Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis **BMJ Open Sport & Exercise Medicine** 2020.

DUPUY, O.; DOUZI, W.; THEUROT, D.; BOSQUET, L.; DUGUÉ, B. An Evidence-Based Approach for Choosing Post-exercise Recovery Techniques to Reduce Markers of Muscle Damage, Soreness, Fatigue, and Inflammation: a systematic review with meta-analysis. **Frontiers In Physiology**, [S.L.], v. 9, p. 0-0, 26 abr. 2018.

EIME, R.; HARVEY, J.; CHARITY, M.; CASEY, M.; VAN UFFELEN, J.; PAYNE, W. The contribution of sport participation to overall health enhancing physical activity levels in Australia: a population-based study. **Bmc Public Health**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 0-0, 20 ago. 2015.

FEDERAÇÃO PAULISTA DE ATLETISMO. **Demonstrativo de Corridas de Rua nos Últimos Anos no Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.atletismofpa.org.br/source/Demonstrativo-de-Corridas-de-Rua-nos-UltimosAnos-no-Estado-de-Sao-Paulo-2017.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2020

FRANCIS, Kennon T. Delayed Muscle Soreness: a review. **Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 10-13, jul. 1983.



- FREDERICSON, Michael; MISRA, Anuruddh K. Epidemiology and Aetiology of Marathon Running Injuries. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 37, n. 4, p. 437-439, 2007.
- FREITAS, Petra; PIRES, Diogo; NUNES, Carla; CRUZ, Eduardo Brazete. Cross-cultural adaptation and psychometric properties of the European Portuguese version of the Global Perceived Effect Scale in patients with chronic low back pain. **Disability And Rehabilitation**, [S.L.], v. 43, n. 7, p. 1008-1014, 6 ago. 2019.
- FREITAS, Victor Hugo; SOUZA, Eberton Alves de; OLIVEIRA, Ricardo Santos; PEREIRA, Lucas Adriano; NAKAMURA, Fábio Yuzo. Efeito de quatro dias consecutivos de jogos sobre a potência muscular, estresse e recuperação percebida, em jogadores de futsal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 23-30, mar. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1807-55092014005000002>.
- GBD 2017 DALYs and HALE Collaborators. ‘Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **Lancet Lond. Engl.** 2018, 392, 1859–1922.
- GERMANN, D.; EL BOUSE, A.; SHNIER, J.; ABDELKADER, N.; KAZEMI, M. Efeitos da terapia de vibração local em vários parâmetros de desempenho: uma revisão narrativa da literatura. **J Can Chiropr Assoc.** 62 (3): 170-181; Dezembro 2018.
- GLEESON, Michael; ALMEY, Judith; BROOKS, Stephen; CAVE, Robert; LEWIS, A.; GRIFFITHS, Hugh. Haematological and acute-phase responses associated with delayed-onset muscle soreness in humans. **European Journal Of Applied Physiology And Occupational Physiology**, [S.L.], v. 71, n. 2-3, p. 137-142, 1995.
- GOEBEL, Ruben T.; KLEINÖDER, H.; YUE, Z.; GOSH, R.; MESTER, J. Effect of Segment-Body Vibration on Strength Parameters. **Sports Medicine - Open**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 0-0, 3 jul. 2015.
- GOSLING, Cameron McR.; GABBE, Belinda J.; FORBES, Andrew B.. Triathlon related musculoskeletal injuries: the status of injury prevention knowledge. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, [S.L.], v. 11, n. 4, p. 396-406, jul. 2008.
- GRUNSEIT, A.; RICHARDS, J.; MEROM, D. Running on a high: parkrun and personal well-being. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 1–11, jul. 2018
- GUO, J.; LI, L.; GONG, Y.; ZHU, R.; XU, J.; ZOU, J.; CHEN, X. Massage Alleviates Delayed Onset Muscle Soreness after Strenuous Exercise: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers In Physiology**, [S.L.], v. 8, p. 0-0, 27 set. 2017.
- HARMAN, A; ROSENSTEIN, T.; FRYKMAN, N.; ROSENSTEIN, M.; KRAEMER, J. Estimation of Human Power Output from Vertical Jump, **Journal of Strength and Conditioning Research**: Volume 5 - Issue 3 - p 116-120; aug. 1991
- HEAPY, Amanda M.; HOFFMAN, Martin D.; VERHAGEN, Heidie H.; THOMPSON, Samuel W.; DHAMIJA, Pavitra; SANDFORD, Fiona J.; COOPER, Mary C.. A randomized controlled trial of manual therapy and pneumatic compression for recovery from prolonged running – an extended study. **Research In Sports Medicine**, [S.L.], v. 26, n. 3, p. 354-364, 7 mar. 2018.

HESPANHOL JUNIOR, L. C. et al. Meta-Analyses of the Effects of Habitual Running on Indices of Health in Physically Inactive Adults. **Sports Medicine**, v. 45, n. 10, p. 1455–1468, out. 2015.

HESPANHOL JUNIOR, L. C.; VAN MECHELEN, W.; VERHAGEN, E. Health and Economic Burden of Running-Related Injuries in Dutch Trailrunners: A Prospective Cohort Study. **Sports Medicine**, v. 47, n. 2, p. 367–377, fev. 2017.

HESPANHOL JUNIOR, L. C.; PENA COSTA, L. O.; LOPES, A. D. Previous injuries and some training characteristics predict running-related injuries in recreational runners: A prospective cohort study. **Journal of Physiotherapy**, v. 59, n. 4, p. 263–269, dez. 2013.

HIKIDA, Robert S.; STARON, Robert S.; HAGERMAN, Fredrick C.; SHERMAN, William M.; COSTILL, David L.. Muscle fiber necrosis associated with human marathon runners. **Journal Of The Neurological Sciences**, [S.L.], v. 59, n. 2, p. 185-203, maio 1983.

HOLLINS, Mark; MCDERMOTT, Kyle; HARPER, Daniel. How Does Vibration Reduce Pain? **Perception**, [S.L.], v. 43, n. 1, p. 70-84, jan. 2014. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1068/p7637>.

HSU, Chao-Jung; MEIERBACHTOL, Adam; GEORGE, Steven Z.; CHMIELEWSKI, Terese L.. Fear of Reinjury in Athletes. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 162-167, 20 set. 2016..

HULME, Adam; NIELSEN, Rasmus Oestergaard; TIMPKA, Toomas; VERHAGEN, Evert; FINCH, Caroline. Risk and Protective Factors for Middle- and Long-Distance Running-Related Injury. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 47, n. 5, p. 869-886, 27 out. 2016.

HULTEEN, R. M. et al. Global participation in sport and leisure-time physical activities: A systematic review and meta-analysis. **Preventive Medicine**, v. 95, p. 14–25, fev. 2017.

KELLMANN, Michael. Underrecovery and Overtraining: different concepts-similar impact?. In: KELLMANN, Michael (ed.). **Enhancing Recovery:: preventing underperformance in athletes**. Potsdam: Human Kinetics, Cap. 1, p. 6, 2002.

KINSER, Ann M; SANDS, William; STONE, Michael H. Reliability and Validity of a Pressure Algometer. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 312-314, jan. 2009.

KONRAD, A.; GLASHÜTTNER, C.; REINER, M.; BERNSTEINER, D.; TILP M. The Acute Effects of a Percussive Massage Treatment with a Hypervolt Device on Plantar Flexor Muscles' Range of Motion and Performance. **J Sports Sci Med**. 19;19(4):690-694, 2020 Nov.

LEE, Duck-Chul; BRELLENTHIN, Angélique G.; THOMPSON, Paul D.; SUI, Xuemei; LEE, I-Min; LAVIE, Carl J.. Running as a Key Lifestyle Medicine for Longevity. **Progress In Cardiovascular Diseases**, [S.L.], v. 60, n. 1, p. 45-55, jul. 2017.

LICHTENSTEIN, M.B. *et al.* Do exercisers with musculoskeletal injuries report symptoms of depression and stress? **Journal of sports rehabilitation**, v. 11, n. 1, p. 86–95, Jan. 2017.

LIN, Kuan-Yu; YANG, Chia-Chi; HSU, Chien-Jen; YEH, Ming-Long; RENN, Jenn-Huei. Intra-articular Injection of Platelet-Rich Plasma Is Superior to Hyaluronic Acid or Saline Solution in the Treatment of Mild to Moderate Knee Osteoarthritis: a randomized, double-

blind, triple-parallel, placebo-controlled clinical trial. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [S.L.], v. 35, n. 1, p. 106-117, jan. 2019.

MACERA, C. A. Predicting lower-extremity injuries among habitual runners. **Archives of Internal Medicine**, v. 149, n. 11, p. 2565–2568, nov. 1989.

MACINTYRE, Donna L.; SORICHTER, Stephan; MAIR, Johannes; MCKENZIE, Donald C.; BERG, Aloys. Markers of inflammation and myofibrillar proteins following eccentric exercise in humans. **European Journal Of Applied Physiology**, [S.L.], v. 84, n. 3, p. 180-186, 12 mar. 2001.

MANCINELLI, Corrie A.; DAVIS, D. Scott; ABOULHOSN, Leila; BRADY, Misty; EISENHOFER, Justin; FOUTTY, Stephanie. The effects of massage on delayed onset muscle soreness and physical performance in female collegiate athletes. **Physical Therapy In Sport**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 5-13, fev. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2005.10.004>.

MARTINS, Jaqueline; SOUSA, Leticia M.; OLIVEIRA, Anamaria Siriani. Recomendações do enunciado CONSORT para o relato de estudos clínicos controlados e randomizados. **Medicina (Ribeirao Preto. Online)**, [S.L.], v. 42, n. 1, p. 9-21, 30 mar. 2009.

MINETT, Geoffrey M.; COSTELLO, Joseph T.. Specificity and context in post-exercise recovery: it is not a one-size-fits-all approach. **Frontiers In Physiology**, [S.L.], v. 6, p. 1-3, 24 abr. 2015. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2015.00130>.

MOUSAVI, Seyed Hamed; HIJMANS, Juha M.; RAJABI, Reza; DIERCKS, Ron; ZWERVER, Johannes; WORP, Henk van Der. Kinematic risk factors for lower limb tendinopathy in distance runners: a systematic review and meta-analysis. **Gait & Posture**, [S.L.], v. 69, p. 13-24, mar. 2019.

MUELLER, Stephanie M.; GRUNWALD, Martin. Effects, Side Effects and Contraindications of Relaxation Massage during Pregnancy: a systematic review of randomized controlled trials. **Journal Of Clinical Medicine**, [S.L.], v. 10, n. 16, p. 3485-3502, 6 ago. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/jcm10163485>.

NATIONAL SPORTING GOODS ASSOCIATION RESEARCH DEPARTMENT. Sports participation: 2017 edition (sport). Mount Prospect, IL: **National Sporting Goods Association**, 2017.

NELSON, Nicole. Delayed onset muscle soreness: is massage effective?. **Journal Of Bodywork And Movement Therapies**, [S.L.], v. 17, n. 4, p. 475-482, out. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.03.002>

NEUBAUER, Oliver; KÖNIG, Daniel; WAGNER, Karl-Heinz. Recovery after an Ironman triathlon: sustained inflammatory responses and muscular stress. **European Journal Of Applied Physiology**, [S.L.], v. 104, n. 3, p. 417-426, 12 jun. 2008.

NOAKES, T D. From catastrophe to complexity: a novel model of integrative central neural regulation of effort and fatigue during exercise in humans. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 39, n. 2, p. 120-124, 1 fev. 2005.

NYSTORIAK, Matthew A.; BHATNAGAR, A. Cardiovascular Effects and Benefits of Exercise. **Frontiers In Cardiovascular Medicine**, [S.L.], v. 5, p. 0-0, 28 set. 2018.

OGAI, R; YAMANE, M; MATSUMOTO, T; KOSAKA, M. Effects of petrissage massage on fatigue and exercise performance following intensive cycle pedalling. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 42, n. 10, p. 534-538, 1 out. 2008. BMJ.

<http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2007.044396>

ORTHOOLE, Mary L.; DOUGLAS, Pamela S.. Applied Physiology of Triathlon. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 251-267, abr. 1995.

OLIVEIRA, Gabriela M.; LOPES, Alexandre D.; HESPANHOL, Luiz. Are there really many runners out there? Is the proportion of runners increasing over time? A population-based 12-year repeated cross-sectional study with 625,460 Brazilians. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, [S.L.], p. 0-0, dez. 2020.

OSWALD, F.; CAMPBELL, J.; WILLIAMSON, C.; RICHARDS, J.; KELLY, P. A Scoping Review of the Relationship between Running and Mental Health. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 17, n. 21, p. 8059-8098, 1 nov. 2020.

OZALEVLI S.; OZDEN A.; ITIL O.; AKKOCLU A. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Respir Med.**;101(2):286-93 Feb. 2007.

PAMUKOFF, Derek N.; RYAN, Eric D.; BLACKBURN, J. Troy. The acute effects of local muscle vibration frequency on peak torque, rate of torque development, and EMG activity. **Journal Of Electromyography And Kinesiology**, [S.L.], v. 24, n. 6, p. 888-894, dez. 2014.

PEARCEY, Gregory E. P.; BRADBURY-SQUIRES, David J.; KAWAMOTO, Jon-Erik; DRINKWATER, Eric J.; BEHM, David G.; BUTTON, Duane C.. Foam Rolling for Delayed-Onset Muscle Soreness and Recovery of Dynamic Performance Measures. **Journal Of Athletic Training**, [S.L.], v. 50, n. 1, p. 5-13, 1 jan. 2015.

PEDISIC, Z.; SHRESTHA, N.; KOVALCHIK, S.; STAMATAKIS, E.; LIANGRUENROM, N.; GRGIC, J.; TITZE, S.; BIDDLE, Stuart J.; BAUMAN, A.; OJA, P. Is running associated with a lower risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and is the more the better? A systematic review and meta-analysis. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 54, n. 15, p. 898-905, 4 nov. 2019.

PERCIVAL, Stuart; SIMS, Dave T.; STEBBINGS, Georgina K.. Local Vibration Therapy, Oxygen Resaturation Rate, and Muscle Strength After Exercise-Induced Muscle Damage. **Journal Of Athletic Training**, [S.L.], v. 57, n. 5, p. 502-509, 17 ago. 2021. Journal of Athletic Training/NATA. <http://dx.doi.org/10.4085/1062-6050-0064.21>

PHYSICAL ACTIVITY COUNCIL. 2018 participation report: the Physical Activity Council's annual study tracking sports, fitness, and recreation participation in the US. **Jupiter**, FL: Physical Activity Council, 2018.

RANCHORDAS, Mayur K; ROGERSON, David; SOLTANI, Hora; COSTELLO, Joseph T. Antioxidants for preventing and reducing muscle soreness after exercise: a cochrane systematic review. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 54, n. 2, p. 74-78, 27 jul. 2018. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2018-099599>

RANKIG DE CORRIDAS. **26o RANKING DE CORRIDAS DE RUA PREFEITURA DE JUIZ DE FORA**. [S.l: s.n.], 2012.

RANKIG DE CORRIDAS. **34o RANKING DE CORRIDAS DE RUA PREFEITURA DE JUIZ DE FORA**. [S.l: s.n.], 2022.

RAUH, Mitchell J. LEG-LENGTH INEQUALITY AND RUNNING-RELATED INJURY AMONG HIGH SCHOOL RUNNERS. *International Journal Of Sports Physical Therapy*, [s.l.], v. 13, n. 4, p. 643-651, ago. 2018.

REINKING, Mark F.; AUSTIN, Tricia M.; RICHTER, Randy R.; KRIEGER, Mary M. Medial Tibial Stress Syndrome in Active Individuals: a systematic review and meta-analysis of risk factors. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 252-261, 1 out. 2016.

ROHLFS, Izabel Cristina Provenza de Miranda; ROTTA, Tatiana Marcela; LUFT, Caroline di Bernardi; ANDRADE, Alexandro; KREBS, Ruy Jornada; CARVALHO, Tales de. A Escala de Humor de Brunel (Brums): instrumento para detecção precoce da síndrome do excesso de treinamento. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 176-181, jun. 2008.

ROLL, J.P.; VEDEL, J.P.; RIBOT, E.. Alteration of proprioceptive messages induced by tendon vibration in man: a microneurographic study. **Experimental Brain Research**, [S.L.], v. 76, n. 1, p. 213-222, jun. 1989. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/bf00253639>.

SALGADO, J.V.V, CHACON - MIKAHIL, M.P.T. Corrida de rua: análise do crescimento do número de provas e de praticantes. **Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, v. 4, n. 1, p. 90–99, maio. 2006.

SAMS, Lorna; LANGDOWN, Ben L; SIMONS, Joan; VSETECKOVA, Jitka. The Effect Of Percussive Therapy On Musculoskeletal Performance And Experiences Of Pain: a systematic literature review. **International Journal Of Sports Physical Therapy**, [S.L.], v. 18, n. 2, p. 309-327, 1 abr. 2023. *International Journal of Sports Physical Therapy*.

SANTOS, M. Ranking de Corridas de Rua de Juiz de Fora começa no dia 25 de fevereiro - Tribuna de Minas. Disponível em: <<https://tribunademinas.com.br/noticias/esportes/21-12-2017/ranking-de-corridas-de-rua-de-juiz-de-fora-comeca-no-dia-25-de-fevereiro.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

SHARIAT, Ardalan; CLELAND, Joshua A.; DANAEI, Mahmoud; ALIZADEH, Reza; SANGELAJI, Bahram; KARGARFARD, Mehdi; ANSARI, Nouredin Nakhostin; SEPEHR, Faeze Haghighi; TAMRIN, Shamsul Bahri Mohd. Borg CR-10 scale as a new approach to monitoring office exercise training. **Work**, [S.L.], v. 60, n. 4, p. 549-554, 18 set. 2018.

SILVA, Rodrigo Scattone; NAKAGAWA, Theresa H.; FERREIRA, Ana Luisa G.; GARCIA, Luccas C.; SANTOS, José E.M.; SERRÃO, Fábio V.. Lower limb strength and flexibility in athletes with and without patellar tendinopathy. **Physical Therapy In Sport**, [S.L.], v. 20, p. 19-25, jul. 2016.

SMITH, LL. Causes of delayed onset muscle soreness and the impact on athletic performance: a review. **J Appl Sport Sci Res.**;6(3): 135–141, 1992.

STAMATAKIS, E.; CHAUDHURY, M. Temporal trends in adults' sports participation patterns in England between 1997 and 2006: the Health Survey for England. *Br J Sports Med.* 2008 Nov;42(11):901-8. doi: 10.1136/bjism.2008.048082. Epub 2008 Jul 25. Erratum in: **Br J Sports Med.** Apr. 2009.

TRACEY, J. The Emotional response to the injury and rehabilitation process. **Journal of Applied Sport Psychology**, v. 15, n. 4, p. 279–293, jun. 2003.

VANNATTA, C. Nathan; HEINERT, Becky L.; KERNOZEK, Thomas W.. Biomechanical risk factors for running-related injury differ by sample population: a systematic review and meta-analysis. **Clinical Biomechanics**, [S.L.], v. 75, p. 104991, maio 2020.

VAN DER WORP, M. P. et al. Injuries in runners: a systematic review on risk factors and sex differences. **Plos One**, v. 10, n. 2, p. 1-18, fev. 2015.

VAN GENT, R. N. et al. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. **Sport en Geneeskunde**, v. 40, n. 4, p. 16–29, ago. 2007.

VENSLAUSKAS, Mantas; OSTASEVICIUS, Vytautas; VILKINIS, Paulius. Influence of low-frequency vibrations on blood flow improvement in human's limbs. **Bio-Medical Materials And Engineering**, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 117-130, 30 mar. 2017. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/bme-171661>

VIDEBÆK, S. et al. Incidence of running-related Injuries per 1000 h of running in different types of runners: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 45, n. 7, p. 1017–1026, jul. 2015.

VISCONTI, Lorenzo; CAPRA, Gianpiero; CARTA, Giacomo; FORNI, Corrado; JANIN, Denise. Effect of massage on DOMS in ultramarathon runners: a pilot study. **Journal Of Bodywork And Movement Therapies**, [S.L.], v. 19, n. 3, p. 458-463, jul. 2015.

WARREN, G.; LOWE, D.; ARMSTRONG, R. Measurement tools used in the study of eccentric contraction-induced injury. **Sports Med.** Jan 1999.

WEBSTER, Kate E.; NAGELLI, Christopher V.; HEWETT, Timothy E.; FELLER, Julian A.. Factors Associated With Psychological Readiness to Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery. **The American Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 46, n. 7, p. 1545-1550, 2 maio 2018. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546518773757>.

WEERAPONG, Pornratshanee; A HUME, Patria; KOLT, Gregory s. The Mechanisms of Massage and Effects on Performance, Muscle Recovery and Injury Prevention. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 235-256, 2005. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200535030-00004>.

WIEWELHOVE, Thimo; SCHNEIDER, Christoph; DÖWELING, Alexander; HANAKAM, Florian; RASCHE, Christian; MEYER, Tim; KELLMANN, Michael; PFEIFFER, Mark; FERRAUTI, Alexander. Effects of different recovery strategies following a half-marathon on fatigue markers in recreational runners. **Plos One**, [S.L.], v. 13, n. 11, p. 0-0, 9 nov. 2018.



## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa “Efetividade Da Massagem Percussiva Com Uso De Dispositivo Portátil Na Dor Muscular De Corredores Recreativos: Ensaio Clínico Randomizado”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é que a literatura sinaliza que a massagem por percussão diminui os níveis de dor muscular após atividade física e existem vários corredores utilizando essa técnica, no entanto, os resultados científicos são conflitantes e incipientes. Nesta pesquisa pretendemos determinar a eficácia a curto prazo da massagem percussiva nos níveis de dor e fadiga muscular, efeito geral percebido e desempenho de corredores recreativos.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: a sua participação na corrida de rua será seguida de uma avaliação dos níveis de dor e fadiga muscular (escala numérica), efeito geral percebido (escala) e desempenho (salto unipodal) e uma das intervenções fisioterapêuticas: massagem percussiva na região anterior da coxa ou mobilização articular nas articulações do joelho e do quadril, ambas por 10 minutos. A seguir, serão avaliados os níveis de dor e fadiga muscular (escala numérica), efeito geral percebido (escala) e desempenho (salto unipodal). Essa avaliação será repetida em outros quatro momentos, 24h, 48h e 72h após a técnica de recuperação. Esta pesquisa tem alguns riscos de graduação MINIMA, que são: Durante a corrida pode ocorrer queda ou sobrecarga do sistema musculoesquelético, após a corrida pode surgir dor muscular, causada pelo exercício. Para minimizar o desconforto muscular as intervenções propostas serão realizadas por um pesquisador previamente treinado e familiarizado com os procedimentos de coleta. Para esclarecer qualquer dúvida será disponibilizado o contato telefônico do fisioterapeuta. A pesquisa pode ajudar os profissionais da área de saúde a delinear estratégias de recuperação muscular após a corrida. Os achados da presente pesquisa também poderão fomentar futuras pesquisas sobre o tema.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, será resarcido o valor utilizado para chegar ao laboratório durante o período das avaliações, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causas atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa serão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratam a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

O CEP avalia protocolos de pesquisa que envolvem seres humanos, resguardando um trabalho cooperativo que visa, especialmente, à proteção dos participantes da pesquisa do

Brasil. Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário de UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP-36305-900

Fone: (32) 2102-3788 / E-mail: [cep.ujf@ufjf.edu.br](mailto:cep.ujf@ufjf.edu.br)





Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

Assinatura do Participante

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Diogo Carvalho Felício  
 Campus Universitário da UFJF  
 Faculdade de Fisioterapia  
 CEP: 36038-330  
 Fone: (32) 99100-4503  
 E-mail: diogofelicio@yahoo.com.br

Rubrica do Participante de pesquisa  
 ou responsável: \_\_\_\_\_  
 Rubrica do pesquisador: \_\_\_\_\_

O CEP avalia protocolos de pesquisa que envolvem seres humanos, realizando um trabalho cooperativo que visa, especialmente, à proteção dos participantes de pesquisas de

risco. Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP – Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos – UFJF

Campus Universitário da UFJF

Av. Antônio Carlos, 36300-900

CEP: 36038-900

Fone: (32) 2102-3788 / E-mail: cep.unpgo@ufjf.edu.br

**APÊNDICE B – Ficha de Avaliação**

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos      Massa corporal: \_\_\_\_\_ kg

Estatura: \_\_\_\_\_ (cm)      Comprimento dos MMII: D: \_\_\_\_\_ / E: \_\_\_\_\_ cm

**CORRIDA**

Pratica corrida há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Nº de vezes por semana: \_\_\_\_\_ Distância percorrida por semana: \_\_\_\_\_ km

Duração do treino: \_\_\_\_\_ minutos

**AVALIAÇÃO**

Grupo: \_\_\_\_\_

Membro inferior avaliado: \_\_\_\_\_

Pré-intervenção			
Dor	Fadiga	Efeito geral	Salto (cm)

Pós-intervenção			
Dor	Fadiga	Efeito geral	Salto (cm)

24 horas		
Dor	Fadiga	Efeito geral

48 horas			
Dor	Fadiga	Efeito geral	Salto (cm)

72 horas		
Dor	Fadiga	Efeito geral

**Escala Visual Analógica - Dor**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Sem  
dorDor  
insuportável**Escala Visual Analógica - Fadiga**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Sem  
fadigaFadiga  
insuportável**Escala de Efeito Geral Percebido**

-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5

Muito  
piorSem  
alteraçãoCompletamente  
recuperado

## ANEXOS

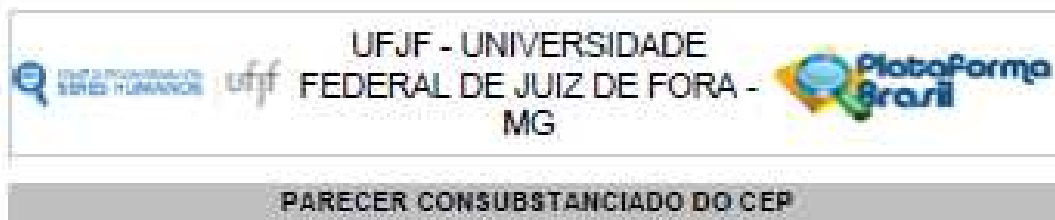
## ANEXO A – Declaração de Infraestrutura



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP  
FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: Efetividade Da Massagem Percussiva Com Uso De Dispositivo Portátil Na Dor Muscular De Comedores Recreacionais: Ensaio Clínico Randomizado			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 86			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 4: Ciências da Saúde			
<b>PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>			
5. Nome: Diogo Carvalho Felício			
6. CPF: 054.003.906-08		7. Endereço (Rua, n.º): Rua Eugênio do Nascimento s/n Dom Bosco JUIZ DE FORA MINAS GERAIS 36088300	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: (32) 99104658	10. Outro Telefone:	11. E-mail: diogofelicio@yahoo.com.br
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/17 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tento ciência que esta folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data: 23/12/2021		 Assinatura	
<b>INSTITUIÇÃO PROPONENTE</b>			
12. Nome: Universidade Federal de Juiz de Fora UFZF		13. CNPJ:	14. Unidade/órgão: Faculdade de Fisioterapia
15. Telefone: (32) 3102-3844		16. Outro Telefone:	
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/17 e suas complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
Responsável: <u>LEANDRO FERREIRA CABRAL</u> CPF: <u>026.872.344-35</u>			
Cargo/função: <u>DIRETOR DA FACULDADE DE FISIOTERAPIA</u>			
Data: <u>23, 12, 2021</u>		 Assinatura	
PAL			
<b>PATROCINADOR PRINCIPAL</b>			
Não se aplica.			



**ANEXO B - Parecer Consubstanciado do CEP****DADOS DA EMENDA**

**Título da Pesquisa:** Eficácia Da Massagem Percussiva Com Uso De Dispositivo Portátil Na Dor Muscular De Corredores Recreativos: Ensaio Clínico Randomizado

**Pesquisador:** Diogo Carvalho Felício

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 55265721.7.0000.5147

**Instituição Proponente:** Faculdade de Fisioterapia

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 5.438.854

**Apresentação do Projeto:**

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa. "Introdução: O aumento do número de adeptos da corrida transformou-a em uma das atividades mais populares do mundo nos últimos anos. Esse crescimento é observado através da quantidade de corridas de rua realizadas e de participantes. No Brasil, a proporção de corredores cresceu cerca de 1,6%. A prática regular de exercício físico tem influência direta nas condições de saúde física e na qualidade de vida da população, entretanto, a corrida é uma atividade de alto impacto e pode levar ao aparecimento de lesões, acarretando no aparecimento de dores musculares. A recuperação insuficiente do dano muscular induzido pelo exercício gera prejuízos ao desempenho. A massoterapia destaca-se como a técnica que apresenta maior benefício após o exercício extenuante. Entretanto, poucos estudos avaliaram a eficácia da massagem percussiva em corredores recreativos. Objetivo: Avaliar eficácia da massagem percussiva com uso de dispositivo portátil na dor muscular de corredores recreativos. Metodologia: Trata-se de um Ensaio Clínico Randomizado, com seguimento de 96h. Os participantes correrão 10km em esteira o mais rápido possível. O grupo experimental receberá massagem percussiva em região anterior de uma das coxas e o grupo controle simulação de mobilização articular em joelho e quadril em um dos lados do corpo. O efeito da intervenção sobre os desfechos será analisado de usando uma equação de estimativa

**Endereço:** JOSÉ LOURENÇO KELMER S/N

**Bairro:** SÃO PEDRO

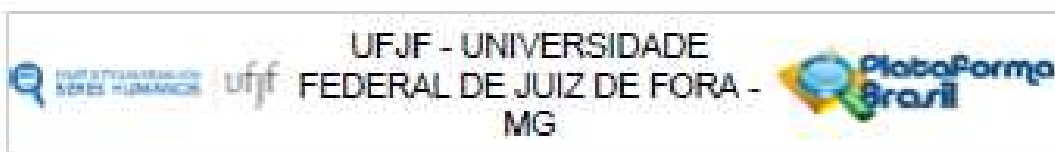
**CEP:** 36.038-900

**UF:** MG

**Município:** JUIZ DE FORA

**Telefone:** (32)21-02-3198

**E-mail:** cep.prop@ufjf.edu.br



Contribuição do Pesquisador: 5.430,00\$

generalizada. Será adotado o nível de significância de  $\alpha = 0,05$ . A análise estatística será realizada por meio do software SPSS."

**Objetivo da Pesquisa:**

"Objetivo Primário: Avaliar efetividade da massagem percussiva com uso de dispositivo portátil na dor muscular de corredores recreacionais."

"Objetivo Secundário: Investigar a efetividade da massagem percussiva com uso de dispositivo portátil na fadiga muscular, efeito geral percebido e desempenho após a corrida."

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

"Esta pesquisa possui alguns riscos de gradação MÍNIMA. Durante a corrida na esteira pode ocorrer queda ou sobrecarga do sistema musculoesquelético. Para diminuir a chance desses riscos acontecerem, a esteira que utilizaremos possui apoio para as mãos e amortecedores que absorvem a força das passadas. A qualquer sinal clínico de sobrecarga como queixa algica, suor excessivo ou cansaço a corrida será interrompida. Após a corrida pode surgir dor muscular, causada pelo exercício. Para minimizar o desconforto muscular as intervenções propostas serão realizadas por um fisioterapeuta previamente treinado e familiarizado com os procedimentos da coleta. Para esclarecer qualquer dúvida será disponibilizado o contato telefônico do fisioterapeuta. Os resultados poderão ajudar os profissionais da área de saúde a delinear estratégias de recuperação muscular após a corrida. Os achados da presente pesquisa também poderão fomentar futuras pesquisas sobre o tema."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisador solicitou emenda para extensão de cronograma, para submissão de projeto em edital de bolsas de iniciação científica. A emenda está bem estruturada, delineada e fundamentada, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

A emenda ao protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo

Endereço: JOSE LOURENCO KELLER S/N  
 Bairro: SÃO PEDRO CEP: 36.036-900  
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA  
 Telefone: (002102)3788 E-mail: cep.prop@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 5-436/2024

para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CEPs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, a emenda está aprovada, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: Agosto de 2023.

#### Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional Nº001/2013 CNS, manifesta-se pela **APROVAÇÃO** a emenda ao protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_194076_4_EI.pdf	02/05/2022 14:33:20		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	PROJETO_DETALHADO.pdf	02/05/2022 14:27:43	BRUNO SOARES ALVES	Aceito

Endereço: JOSE LOURENÇO KELMER S/N  
 Bairro: SÃO PEDRO CEP: 36.036-900  
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA  
 Telefone: 021(31)33-3788 E-mail: cep.prop@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 5.436.054

Investigador	PROJETO_DETALHADO.pdf	02/05/2022 14:27:43	BRUNO SOARES ALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modelo.pdf	02/05/2022 14:26:52	BRUNO SOARES ALVES	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	23/12/2021 17:17:15	BRUNO SOARES ALVES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Aprovação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 30 de Maio de 2022

---

Assinado por:  
Jubel Barreto  
(Coordenador(a))

Endereço: JOSE LOURENCO KILMER S/N  
Bairro: SAO PEDRO  
UF: MG Município: JUIZ DE FORA  
Telefone: (35)2100-3788

CEP: 35.036-000

E-mail: cep.prop@ufjf.edu.br