

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Andreia Karine Martins Silva

**OS EFEITOS DA MASSAGEM SOBRE A DOR MUSCULAR DE
INÍCIO TARDIO:
UMA BREVE REVISÃO**

Campinas
2015

Andreia Karine Martins Silva

**OS EFEITOS DA MASSAGEM SOBRE A DOR MUSCULAR DE
INÍCIO TARDIO:
UMA BREVE REVISÃO**

**THE EFFECTS OF MASSAGE ON DELAYED ONSET MUSCLE SORENESS:
BRIEF REVIEW**

Orientador: Prof. Dr. Marco Carlos Uchida

Monografia apresentada à Graduação da
Faculdade de Educação Física da
UNICAMP, para obtenção do título de
Bacharel em Educação Física.

Campinas, 2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA
BIBLIOTECA "PROFESSOR ASDRÚBAL FERRERIA BATISTA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA - UNICAMP

Silva, Andreia Karine Martins, 1989
Os efeitos da massagem sobre a dor
muscular de início tardio: uma revisão sistemática /
Andreia Karine Martins Silva – Campinas, SP:
[s.n], 2015.

Orientador: Marco Carlos Uchida
Trabalho de conclusão de curso
(graduação) – Faculdade de Educação Física,
Universidade Estadual de Campinas.

1. Dor muscular de início tardio. 2. Massagem 3.
Função muscular

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: The effects of massage on delayed onset muscle soreness: a systematic review

Palavras-chave em inglês (Keywords):

Delayed onset muscle soreness,
Massage,
Pain

Titulação: Bacharelado em Educação Física

Banca Examinadora:

Marco Carlos Uchida [orientador]
Luis Felipe Milano Teixeira

Data da defesa: 04/12/2015

SILVA, Andreia Karine Martins. Os efeitos da massagem sobre a dor muscular tardia: uma breve revisão. 2015. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2015.

RESUMO

A dor muscular de início tardio (DMIT) se faz presente na área da Educação Física, acomete principalmente praticantes do treinamento de força devido ao dano da fibra muscular e a consequente inflamação gerada pelo treino, que culmina na sensação de dor e desconforto. A DMIT se manifesta dentro das primeiras 24 a 72 horas e diminui progressivamente, podendo permanecer até 96 horas. Inúmeros estudos abrangem a etiologia deste tema, assim como são dadas diversas alternativas para seu tratamento. Buscou-se por meio de uma revisão bibliográfica, o tratamento da DMIT com uma terapia alternativa pouco explorada no Brasil, a massagem. Massagem é uma prática milenar aplicada para tratar doenças e proporcionar relaxamento físico e mental, é utilizada no meio esportivo em sua maioria no período competitivo. Analisou-se os exercícios físicos, as manobras de massagem e os resultados da aplicação da massagem sobre a dor e fatores associados à DMIT. Foram encontrados benefícios em relação à redução da DMIT em todos os estudos mencionados, em fatores relacionados como redução do edema, melhora na deambulação, no comprimento e velocidade dos passos. Houve estudos discrepantes em fatores como força, amplitude de movimento e tempo dos saltos e resultado inferior da massagem quando comparado ao tratamento com imersão em água fria. Se faz necessário mais investigações sobre a eficiência da massagem sobre fatores associados à DMIT.

Palavras-chave: Dor muscular de início tardio, massagem, função muscular

[MC1] Comentário: Oi Andreia, falta vocês escrever aqui no resumo os resultados encontrados. Ou seja, escrever se funciona ou não e precisa ser descrito na literatura.

[mm2] Comentário: Corrigido

SILVA, Karine Andreia Martins. *The effects of massage on delayed onset muscle soreness: brief review*. 2015. 33f. Monography (Graduate in Physical Education) – School of Physical Education, State University of Campinas - UNICAMP, Campinas, 2015.

ABSTRACT

The delayed onset muscle soreness (DOMS) is present in the area of Physical Education, affects mainly practitioners of strength training because of the muscle fiber damage and the resulting inflammation generated by training, culminating in the sensation of pain and discomfort. The DOMS manifested within the first 24 to 72 hours and decreases progressively, whilst remaining 96 hours. Numerous studies cover the etiology of this issue, as they are given several alternatives for its treatment. Sought by means of a literature review, the treatment of DOMS with an alternative therapy little explored in Brazil, massage. Massage is an ancient practice applied to treat diseases and provide physical and mental relaxation is used in sports mostly in the competitive period. It analyzed the exercise, the massage and the massage application results about pain and factors associated with DOMS. Benefits were found in relation to the reduction of DOMS in all studies mentioned with inferior result when compared to treatment with immersion in cold water, positive influence on DOMS related factors such as reduction of edema, improvement in ambulation, length and speed of the steps Negative as decreased strength and conflicting studies on factors such as range of motion and heels of time. We still need more research on massage efficiency on factors associated with DOMS.

Keywords: *Muscle pain late-onset, massage, muscle function*

Dedico este trabalho à Deus, pois a fé nEle me proporcionou experiências únicas como concluir o curso de Educação Física na melhor Universidade do país.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me permitir enxergar os caminhos que trilhou para mim e escolher o curso certo, na melhor Universidade do país, com experiências únicas e inesquecíveis.

À minha família que acompanhou toda a trajetória, desde o incentivo da minha mãe quando disse que eu tinha potencial para estudar na UNICAMP, naquele momento decidi me inscrever para o vestibular, até a conclusão do curso com palavras de ânimo nos momentos de tensão.

Ao meu namorado pela paciência nos fins de semana de dedicação aos trabalhos e provas e nos momentos de correria para ir mais cedo para a faculdade.

Ao meu orientador pela paciência e tempo dedicados a me ajudar na elaboração, revisão e reuniões referentes ao trabalho de conclusão de curso, seu apoio foi fundamental nesta última etapa da faculdade.

Aos professores da FEF, os quais em sua maioria admiro, pelo empenho e paixão pela educação física.

Aos colegas de sala, 011 noturno, com os quais compartilhei momentos maravilhosos principalmente nos primeiros anos de faculdade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Linha do tempo da massagem	15
Figura 2 – Deslizamento superficial	16
Figura 3 – Deslizamento profundo com os polegares	17
Figura 4 – Amassamento	17
Figura 5 – Fricção	18
Figura 6 – Percussão palmar	18
Figura 7 – Percussão – dedilhamento	19
Figura 8 – Percussão – tapotagem	19
Figura 9 – Percussão – dedo mínimo	19
Figura 10 – Vibração	20
Figura 11 – Deslizamento superficial em bracelete	22
Figura 12 – Vias de transmissão de informações pelo sistema nervoso	23
Figura 13 – Mecanismo da DMIT	25
Figura 14 – Auto massagem com rolo Thera-band®	26
Figura 15 – Rolamento de pele	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estrutura da massagem aplicada no estudo de Zainuddin (2005)	28
Quadro 2 – Organização dos estudos e resultados encontrados pelos autores citados neste estudo	30

SUMÁRIO

[MC3] Comentário: Adequar a formatação. Está forma do ainhamento.

1. INTRODUÇÃO	11
OBJETIVO	11
JUSTIFICATIVA	11
2. METODOLOGIA	12
3. REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 História da massagem	13
3.2 Manobras de massagem	16
3.3 Efeitos gerais da massagem	20
4. MASSAGEM NO ESPORTE	21
5. DOR MUSCULAR DE INÍCIO TARDIO (DMIT)	23
6. EFEITOS DA MASSAGEM SOBRE A DMIT	25
7. ASPECTOS TÉCNICOS DA MASSAGEM	27
APLICAÇÃO PRÁTICA	30
CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem o intuito de identificar estudos relacionados à massagem e dor muscular de início tardio (DMIT), através de investigações em livros e artigos científicos, a fim de encontrar uma relação entre a prática de massagem na atividade física como um meio de melhora na sensação do quadro relacionado a DMIT. Os estudos relatam que a massagem proporciona inúmeros benefícios a quem a recebe, onde o mais conhecido é o relaxamento físico e mental (ABREU et al., 2012), porém nosso foco é a eficiência desta prática milenar sobre um tema em evidência na atualidade, a dor muscular de início tardio (DMIT).

A partir da investigação de artigos e livros que abrangem os temas massagem e dor muscular de início tardio, selecionamos os estudos específicos, os quais possuem uma relação direta entre os temas. Analisou-se o tipo de treino, as manobras de massagem, sua duração e intervalo de aplicação depois do exercício.

Posteriormente comparamos os resultados dos estudos em relação à dor e outros fatores analisados como edema, força, amplitude de movimento e deambulação. Esta revisão bibliográfica é importante para o cenário esportivo e da Educação Física por averiguar alternativas não-convencionais de tratamento, acessíveis e de fácil execução, a atletas e praticantes de atividades físicas, como uma alternativa de manutenção e possível recuperação no desempenho tanto no treinamento quanto em competições esportivas.

OBJETIVO: Investigar os efeitos da massagem sobre a dor muscular de início tardio através de revisão bibliográfica.

JUSTIFICATIVA: Este trabalho foi elaborado para a finalização do curso de Educação Física na UNICAMP e obtenção do título de bacharel, contribui para a verificação e avaliação de um tratamento alternativo e eficaz na área do treinamento físico para recuperação e manutenção do desempenho de atletas, através de estudos relacionados à massagem e DMIT, a fim de colocar em maior evidência a prática da massagem e ter possibilidade de trabalhar em diversas áreas de atuação em conjunto, a massoterapia, as Ciências do Esporte, Fisiologia do Exercício e a Educação Física.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi estruturado na forma de revisão de literatura. É um tipo de pesquisa que realiza uma investigação da produção científica recente, sendo restrita a um interesse específico, que envolve análise, avaliação e assimilação da literatura publicada (THOMAS E NELSON, 2012).

Esta revisão de literatura é uma abordagem empírico-analítica na área da Educação física, que abrange uma pesquisa sobre saúde, performance humana, movimento humano, qualidade de vida e rendimento esportivo. O grupo de artigos criteriosamente selecionados tem base biologicista, partindo de parâmetros antropométricos e fisiológicos para mensurar seus resultados (AMARAL, 2012).

A partir da descrição de Thomas e Nelson (2012) concluímos que se trata de uma Meta-análise, compreende um método de análise definido através do resultado de várias pesquisas utilizado para quantificar e aplicar técnicas estatísticas.

O estudo começou a partir da definição do problema, designado a avaliar as técnicas de massagem aplicadas sobre a dor muscular tardia, predominante em atletas e iniciantes da prática de atividades físicas.

As bases de dados utilizadas para a pesquisa foram LILACS, SCIELO, PUBMED, CAPES (PERIÓDICOS) e GOOGLE SCHOLAR, com a inserção de palavras-chave: a) *massage and delayed onset muscle damage*, b) *massage and sports*, c) *massage and DOMS*, d) *massage and exercise eccentric*, e) massagem e atividade física, f) massagem e g) *delayed onset muscle damage* h) DMIT. A partir da combinação das palavras para compor as palavras-chave, encontramos artigos específicos sobre o tema desde 1994, totalizando 13 até 2010 e um número crescente de artigos no período entre 2013 e 2015, 16 no total, somando ao todo 29 artigos com o tema combinado de massagem e dor muscular de início tardio. Para o aprofundamento sobre a história da massagem utilizamos 3 livros abrangentes sobre o tema.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 História da massagem

A massagem é uma terapia utilizada desde os tempos remotos, sendo a referência mais antiga o tratado médico chinês conhecido como Nei Chang, com registros a partir 2500 a.C. por grupos de diferentes povos e regiões, apreciada como uma forma intuitiva e instintiva de cuidar do corpo (CASSAR, 2001). A massagem é um dos meios mais naturais de aliviar as dores e o desconforto, pois os homens primitivos usavam esta terapia durante sua higiene e ao tratar suas contusões (FRITZ, 2002; SALVO, 2015). Egípcios, persas, indianos e japoneses usavam a massagem no tratamento de várias doenças. A massagem proporciona benefícios físicos, fisiológicos, psicológicos e mentais, como redução do estresse, aumento do fluxo de linfa, eliminação de resíduos metabólicos, amenização ou fim da dor, melhora da qualidade do sono, redução do inchaço, relaxamento físico e mental, amenização da depressão e ansiedade, melhor recuperação após a dor induzida pelo exercício (DMIT) e aumento da amplitude de movimento articular (COSTA, 2010; SALVO, 2015). Cassar (2001) relata em seu livro Manual de Massagem Terapêutica, uma influência positiva da aplicação de massagem sobre a circulação sanguínea sistêmica e local, respiração, órgãos digestivos, articulações, reumatismo, câimbras, paralisia, auxílio no parto e no tratamento de lesões. Escreve que os gladiadores e soldados recebiam massagem para aliviar a dor e a fadiga muscular após guerras e confrontos, sendo incluída também na recuperação de feridos da Primeira Guerra Mundial, passou a ser vista como um tratamento que restaura as funções. Seu uso era relacionado a tratamentos medicinais, assim como nos povos Maias, Incas, Cherokees e Navajos, que incluíam nas sessões as ervas, ganhando atenção dos médicos pesquisadores ao longo do tempo (ABREU et al., 2012; SALVO, 2015). O paciente em tratamento pela medicina Ayurveda tomava banho todas as manhãs seguido de uma massagem, processo chamado shampooing e gradualmente se tornou uma prática da tradição indiana (CASSAR, 2001; SALVO, 2015).

Ao longo do tempo, passou-se a combinar massagem e atividades físicas para a promoção, manutenção e recuperação da saúde. Na Grécia, Iccus e Herodicus combinaram ginástica e massagem para sugerir a cura de várias doenças, denominada

“ciência da cura” (SALVO, 2015). Massagem, exercícios e hidroterapia foram também mencionados em escritos no século X d.C., do médico e filósofo árabe Ali Abu Ibn Szinna de Avicena. Salvo (2015) afirma que Hipócrates acreditava nos efeitos da massagem, pois em seus escritos orientou que o médico deve incluir a terapia manual no tratamento de algumas patologias. Entre os inúmeros autores aliados a esta ideia, se destacou Per Henrik Ling, criador do Movimento Sueco ou Movimento da Cura. Os resultados positivos do Movimento Sueco concederam destaque tanto aos exercícios quanto a massagem, até que começaram a ser praticados isoladamente originando a massagem sueca, representada por movimentos como o amassar com as mãos, friccionar e esfregar as regiões do corpo (CASSAR, 2001).

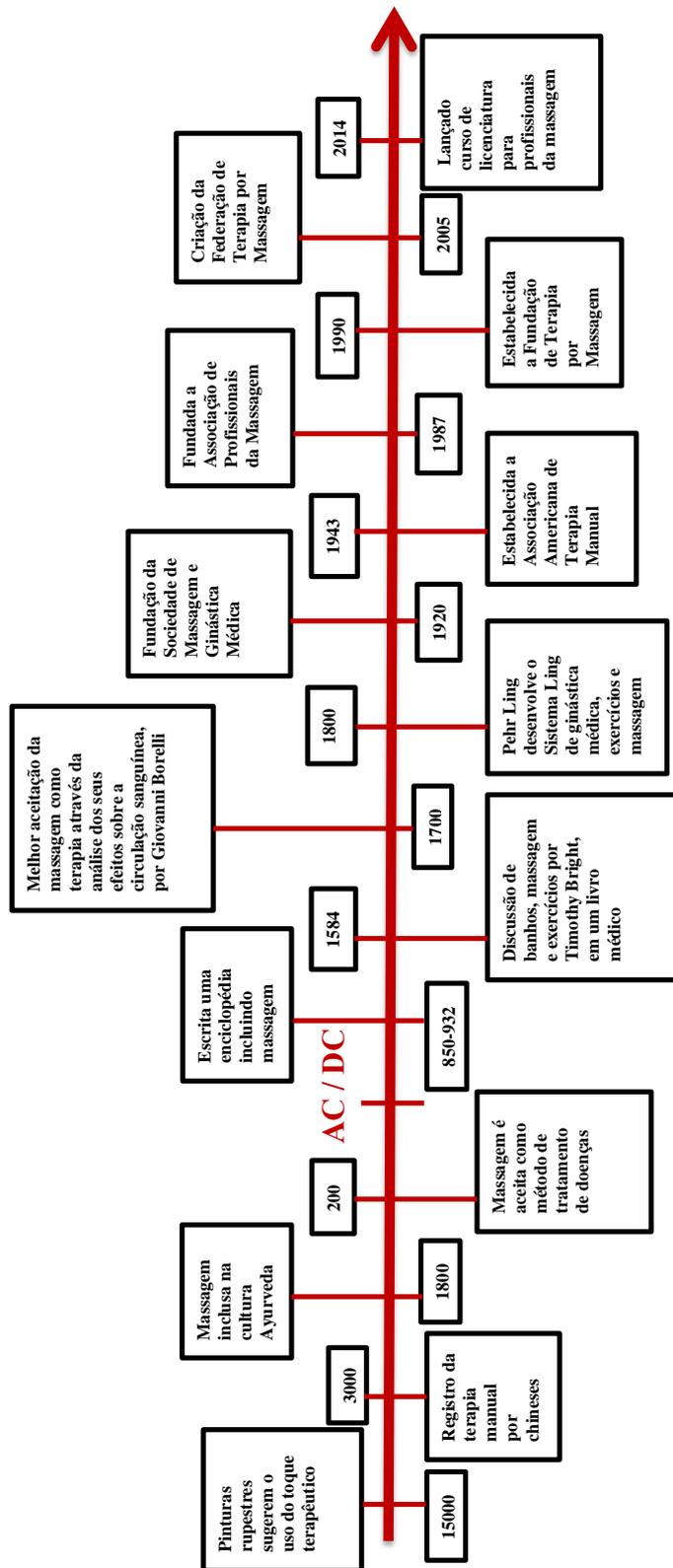


Figura 1. Linha do tempo da massagem. Adaptada de Salvo (2015)

3.2 Manobras da massagem

A massagem sueca ou clássica possui manobras específicas para atingir diferentes objetivos. O deslizamento superficial (Figura 2) também conhecido como *Effleurage* significa “tocar de leve”, é a manobra inicial utilizada para obter contato entre o terapeuta e o paciente, além da avaliação geral das estruturas da pele e músculos em termos de sensibilidade, calor, elasticidade, edema e tônus muscular. Proporciona aumento do fluxo sanguíneo venoso, com remoção de agentes inflamatórios estimuladores da dor e redução do edema com consequente alívio da pressão nos ductos linfáticos, desestimulação de nociceptores presentes nesta via, bloqueio de impulsos dolorosos e liberação de endorfinas (analgésicos naturais). As manobras estimulam terminais nervosos superficiais através da conexão com o sistema nervoso autônomo parassimpático por meio de um trajeto reflexo, induzindo ao relaxamento (CASSAR, 2001; SIQUEIRA et al., 2006).



Figura 2. Deslizamento superficial

O deslizamento profundo (Figura 3) confere maior sensação de relaxamento comparado ao deslizamento superficial. O tecido muscular recebe mais nutrição e oxigênio, há remoção de produtos metabólicos da atividade muscular e redução dos nodos (áreas enrijecidas). O deslizamento profundo pode ser aplicado com a palma das mãos ou com os polegares. Os polegares permitem uma análise minuciosa das estruturas corporais e concentração da pressão da massagem em regiões específicas, combatendo a fadiga muscular (CASSAR, 2001; SIQUEIRA et al., 2006).



Figura 3. Deslizamento profundo com os polegares

O amassamento (Figura 4) também conhecido como *Petrissage* permite a mobilização de grupos musculares, os tecidos são levantados das estruturas adjacentes entre os dedos de uma mão e polegar da outra, identificando rigidez, sensibilidade, hipotrofia muscular e edema. Este movimento rompe a aderência entre os músculos e alonga a fáscia abrangendo principalmente o epimísio (CASSAR, 2001; SIQUEIRA et al., 2006).



Figura 4. Amassamento

A fricção (Figura 5) envolve movimentos circulares e movimentos no sentido das fibras, mobiliza as estruturas do tecido conjuntivo como a aderência, dissolve edema no estado avançado (mais sólido) e trata a dor decorrente da inflamação (CASSAR, 2001; SIQUEIRA et al., 2006).



Figura 5. Fricção

A percussão também conhecida como *Tapotement* geralmente é utilizada ao final da sessão, são leves pancadas com quatro tipos de movimentos distintos conforme a região das mãos usada pelo terapeuta, região palmar (punho-percussivo) (Figura 6), mão em concha (tapotagem) (Figura 7), dedos (dedilhamento) (Figura 8) e mão na vertical com toque do dedo mínimo (percussão) (Figura 9). O efeito da percussão sobre o organismo envolve pequenas contrações dos músculos voluntários e involuntários, inclusive da parede muscular dos vasos sanguíneos, decorrente de uma ação reflexa produzida pelos mecanorreceptores da fáscia e receptores do complexo de Golgi (CASSAR, 2001; SIQUEIRA et al., 2006).



Figura 6. Percussão palmar



Figura 7. Percussão – dedilhamento



Figura 8. Percussão – tapotagem



Figura 9. Percussão – dedo mínimo

A vibração (Figura 10) consiste em movimentos ondulatórios das mãos do terapeuta e produz efeitos sobre a circulação sanguínea, linfática e sobre os órgãos viscerais. O edema causado por lesões esportivas pode ser tratado com a vibração aliada a outros movimentos de massagem, a fim de reverter a situação, gerar ação reflexa de proteção, melhorar a mobilidade das articulações após o rompimento das aderências e da calcificação das cicatrizações (CASSAR, 2001; SIQUEIRA et al., 2006).



Figura 10. Vibração

3.3 Efeitos gerais da massagem

Os movimentos de massagem: deslizamento, amassamento, percussão, tapotagem e vibração são combinados para compor uma técnica. Esta combinação proporciona efeitos semelhantes como o aumento do fluxo sanguíneo e linfático, maior amplitude de movimento, relaxamento físico e mental, específicos como redução da aderência e dissolução de pontos gatilho (i.e. nodos causados por fibras musculares enrijecidas), envolve efeitos mecânicos e neurais através da resposta gerada toda vez que o terapeuta toca o paciente. O corpo passa por processos adaptativos devido a alguns fatores, entre eles exercícios físicos intensos ou fora do hábito, edema, espasmos musculares, microtraumas por ações repetitivas e desequilíbrios metabólicos. A manipulação dos tecidos moles promove promove vasodilatação, aumenta a circulação local e sistêmica, reduz o espasmo muscular, melhora a flexibilidade e reequilibra o sistema nervoso autônomo (CASSAR, 2001).

4. MASSAGEM NO ESPORTE

A massagem representa um método efetivo na recuperação esportiva e manutenção do desempenho. A massagem esportiva utiliza algumas manobras da massagem clássica que mais condizem com seu objetivo como o deslizamento, amassamento, fricção, vibração e percussão (citadas no tópico 2.2). A pressão mecânica induz uma maior infiltração de líquidos nos capilares dos tecidos, aumenta o retorno venoso e linfático e acelera a remoção residual. O estímulo sobre os receptores da pele atinge os fusos musculares e órgãos tendinosos de Golgi e proporciona relaxamento através da eliminação da tensão gerada pelo esforço (WEINECK, 2005). A tensão de quinze por cento das fibras musculares pode bloquear a circulação sanguínea (Hamann, 1974, p. 69 apud Weineck, 2005, p. 532). De acordo com a região do corpo, a massagem proporciona efeitos psicológicos diferentes, pois as terminações nervosas sensitivas se agrupam de forma desigual na extensão da pele. Através dos nervos sensoriais as informações são encaminhadas ao SNC, aumentando também a atividade nervosa.

Na massagem pré-desportiva (preparatória) devem ser utilizadas manobras de deslizamento, amassamento, fricção e percussão, com velocidade rápida e pressão leve, a fim de aumentar a circulação e preparar o corpo para a ação muscular, pode ser aliada a um aquecimento para aumentar os ganhos com possibilidade de redução do trabalho anaeróbio e da acidose muscular. Durante a competição denomina-se massagem intercalada, com movimentos suaves e profundos, onde é prezado a eficiência funcional do músculo proporcionada pelo aumento da circulação, eliminação dos produtos metabólicos ácidos, liberação de aderências e manutenção do alongamento, com o propósito de recuperar o rendimento e manter o desempenho. A técnica pós-desportiva (regenerativa) usa predominantemente o deslizamento para descongestionar a circulação carregada de metabólitos, edemaciada e fatigada, tem início com deslizamentos suaves e depois amassamentos profundos com o objetivo de acelerar a recuperação. Recomenda-se 30 minutos de pausa antes da aplicação da massagem pelo excesso de sangue nos vasos após o evento (CASSAR, 2001; WEINECK, 2005). Cinco minutos de massagem pode promover uma recuperação idêntica à vinte minutos de recuperação passiva (ROUGES, 1979, p. 12 apud WEINECK, 2005, p. 533).

A aplicação da massagem em eventos esportivos tem grande êxito, em sua maioria, devido às experiências positivas vivenciadas pelos atletas na preparação e recuperação das competições, como redução da tensão muscular, da excitabilidade neurológica e promoção do bem-estar (COSTA, 2010).

A massagem esportiva é contra-indicada em casos como lesões recentes, ferimentos, inflamações, doenças de pele; e deve ser aplicada com cautela em atletas esgotados ou exaustos (WEINECK, 2005). A realização da terapia manual sobre lesões depende do seu tipo e intensidade, pode aumentar o aporte de nutrientes, drena o edema regional, reduz a pressão intersticial, os produtos inflamatórios e alivia a dor. Nesta técnica é usada a manobra de deslizamento superficial em bracelete (Figura 11), com pressão leve e velocidade lenta. O enrijecimento muscular é tratado com movimentos de amassamento e compressão (CASSAR, 2001).



Figura 11. Deslizamento superficial em bracelete

A terapia manual estimula os receptores periféricos e inicia uma cadeia de informações que percorrem os neurônios aferentes até a coluna vertebral, são enviadas ao sistema nervoso central, codificadas e a resposta retorna pelos neurônios eferentes ao tecido efetor (CASSAR, 2001). O estímulo tátil nas regiões com dor é uma alternativa benéfica a partir do momento que os estímulos dolorosos e os estímulos táteis chegam à medula ao mesmo tempo, onde acontece a modulação ou bloqueio da passagem de informação da dor, proporcionando alívio (Lent, 2010). Por meio deste processo acontece o relaxamento muscular e a liberação de hormônios que conferem sensação de bem estar, em que as informações eferentes são transmitidas no sistema vascular. A resposta à estimulação por massagem pode provocar sensações conscientes (i.e. quando

o indivíduo é capaz de descrevê-la) e/ou uma inibição dos impulsos dolorosos (CASSAR, 2001).

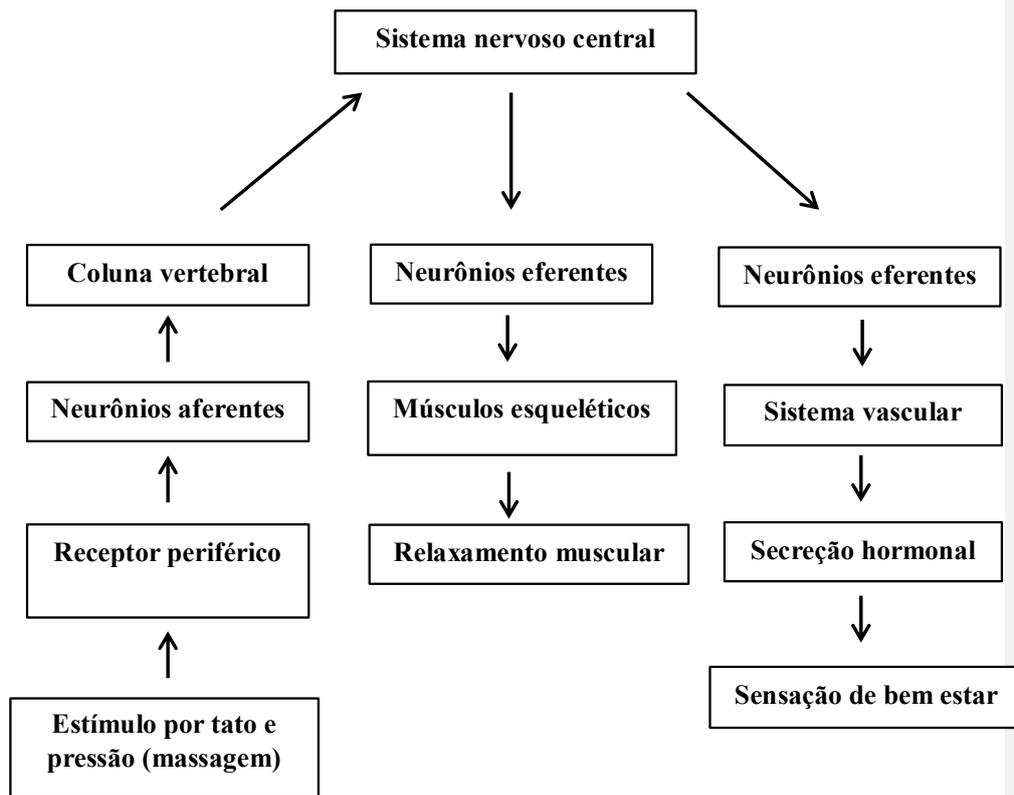


Figura 12. Vias de transmissão de informações pelo sistema nervoso. Adaptado de Cassar (2001)

5. DOR MUSCULAR DE INÍCIO TARDIO

A busca pela qualidade de vida, saúde, performance e estética tem levado indivíduos à prática do treinamento de força. Sabe-se dos efeitos positivos deste tipo de treinamento, mas os indivíduos também sentem os efeitos muitas vezes desagradáveis sobre o organismo. O corpo humano é capaz de adaptar-se e modular o sistema nervoso central para realizar a mesma tarefa de forma eficaz no futuro e responder a estímulos dolorosos repetidos, porém existe uma série de reações químicas e fisiológicas comandando esta adaptação para a proteção das estruturas (FOSCHINI et al., 2007; VISCONTI et al., 2014).

A dor muscular de início tardio (DMIT) é caracterizada por uma sensação de dor ou desconforto gerado após a prática de exercícios físicos intensos ou de exercícios que o indivíduo não estava acostumado a realizar. O desconforto que varia de leve rigidez à palpação até dor intensa que restringe qualquer movimento. Frequentemente é sentida dentro das primeiras 24 horas pós exercício, com pico de intensidade de 24 a 72 horas e desaparece em 5 a 7 dias após o esforço. Para os atletas a dor muscular de início tardio, decorrente do dano muscular, pode ser prejudicial, pois altera a função muscular reduzindo seu desempenho (FOSCHINI et al., 2007; PEARCEY et al., 2015).

A DMIT está associada ao tipo de exercício, predominantemente as ações musculares excêntricas, velocidade de movimento, frequência, tempo de intervalo entre as séries, intensidade, tempo de duração da atividade e condições físicas do indivíduo. Todos os tipos de contração muscular no treinamento de força podem causar dano muscular, porém as ações excêntricas recrutam menor número de unidades motoras comparado às ações concêntricas, induzindo um estresse mecânico maior nas fibras musculares. Geralmente a DMIT é atribuída a um dano da estrutura celular (i.e. ruptura, desarranjo da linha Z, da matriz extracelular, sarcolema, túbulos transversos e desorganização das fibras musculares). Ocorre um possível dano muscular e inflamação, provocando alterações nos sistemas corporais, entre eles o sistema nervoso e metabólico (FOSCHINI et al., 2007; PEARCEY et al., 2015). Há extravasamento de proteínas musculares na circulação sanguínea, como a mioglobina, creatina quinase (CK) e lactato desidrogenase (LDH), mobilização de neutrófilos da circulação linfática para a sanguínea, e posterior infiltração no tecido danificado, além do influxo de cálcio (FOSCHINI et al., 2007; KANDA et al., 2013). Os leucócitos recrutados para combater

a inflamação são transformados em macrófagos produtores de proteínas que regulam respostas inflamatórias e iniciam um processo de reparação tecidual, fagocitam a área lesionada e produzem histaminas, prostaglandinas e citocinas. Os produtos da fagocitose e o influxo de cálcio para a fibra muscular estimulam as terminações nervosas livres dando origem à DMIT (FOSCHINI et al., 2007).

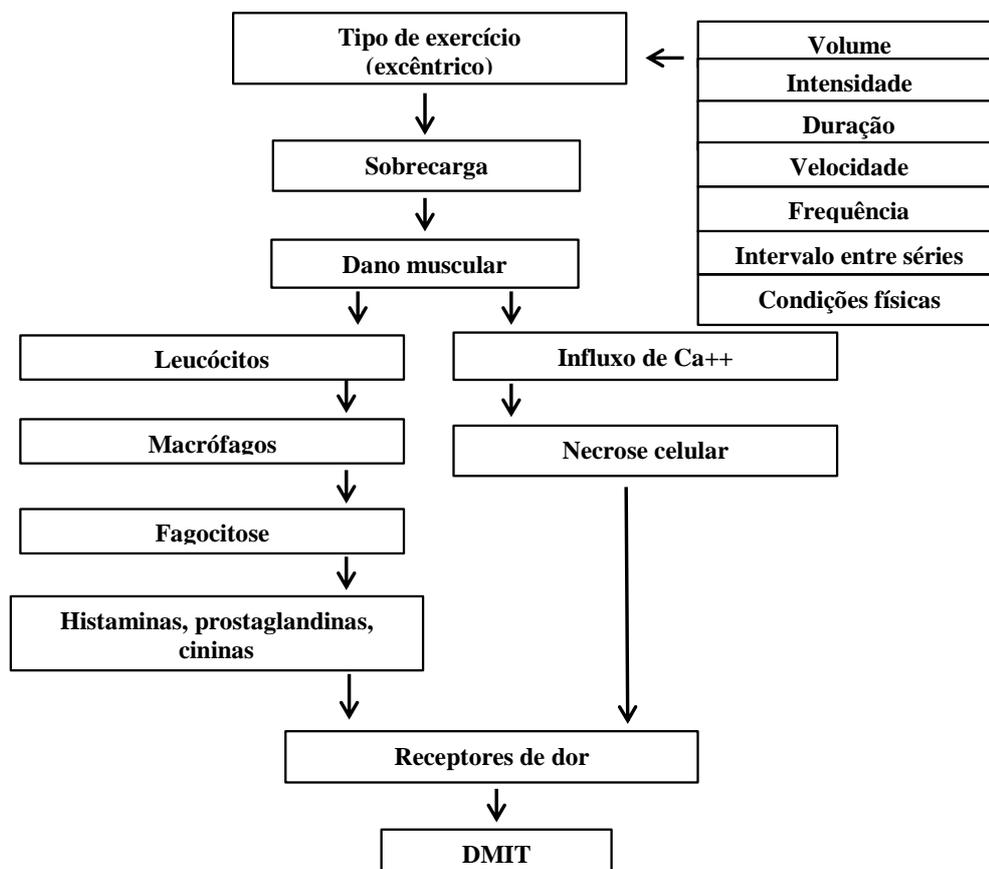


Figura 13. Mecanismo da DMIT. Adaptado de Foschini et al. (2007)

A análise do dano muscular pode ser mensurada de forma direta por biópsia muscular ou ressonância magnética, e indireta através de coletas sanguíneas para analisar a atividade de enzimas como creatina quinase (CK), lactato desidrogenase (LDH) e concentração de mioglobina no sangue (i.e. estas substâncias não tem capacidade de atravessar a membrana plasmática, a não ser por uma ruptura desta, por isso quando encontradas na circulação sanguínea são consideradas marcadores de dano muscular) (FOSCHINI et al., 2007).

6. EFEITOS DA MASSAGEM SOBRE A DMIT

Diversos autores têm focado seus estudos no tema DMIT e muitos têm associado ao tratamento com massagem, variando o público, condições experimentais, grupos musculares treinados, manobras, duração e momento de execução da massagem, análise da função muscular, entre outros.

Um dos benefícios mais sentidos por atletas e voluntários que recebem massagem sobre a região acometida pela DMIT após competições ou exercícios excêntricos é a redução da intensidade da dor. Zainuddin e colaboradores (2005) descreveram de 20 a 40% de diminuição da magnitude da DMIT (i.e. palpação do músculo bíceps braquial e braquiorradial e durante os movimentos de flexão e extensão do cotovelo relatados de um a três dias posteriores ao treino) comparado com o controle, em voluntários do gênero masculino e feminino, após indução de DMIT com ações excêntricas para a musculatura do braço em equipamento isocinético e aplicação de 10 minutos de massagem nessa musculatura após 3 horas de sua realização. Através das medidas da circunferência do braço houve também redução do edema no membro que recebeu a massagem entre o terceiro e quarto dia pós-exercício.

Jay e colaboradores (2014) observaram auto-massagem de 10 minutos com um rolo da marca Thera-band® (Figura 13) sobre os músculos isquiotibiais de homens saudáveis após 10 séries com 10 repetições de agachamento com kettlebell, com redução significativa da DMIT, porém limitada a uma hora após o tratamento. Han et al. (2014) induziu a DMIT no músculo gastrocnêmio de voluntários com a atividade de subir e descer vinte vezes as escadas de um prédio de cinco andares. Aplicou-se quinze minutos de massagem no membro dominante e o outro membro foi anexado ao aparelho Tens para evitar efeito placebo, (aparelho estava desligado). Observou desaparecimento da DMIT no membro massageado.

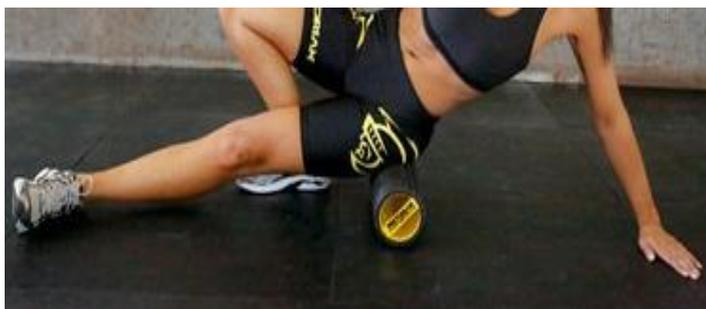


Figura 14. Representação de auto massagem com rolo Thera-band (Google Imagens)

Ultramaratonistas foram avaliados por Visconti et al. (2014), onde após a primeira metade da prova receberam vinte minutos de massagem nas regiões que apresentaram dor, podendo ser nos músculos do quadríceps, dorsiflexores ou tríceps sural. Tiveram redução da dor e aumento do bem estar.

Delextrat e colaboradores (2013) estudaram jogadores de basquete e pautou-se da comparação de dois tratamentos utilizados após as competições: massagem e imersão em água fria, além do grupo controle com nenhum tratamento. Houve redução da DMIT localizada na região das pernas dos atletas dos grupos massagem e imersão em água fria imediatamente após o jogo e 24 horas pós intervenção. Existem dúvidas quanto ao tratamento com massagem manual e massagem associada ao uso de acessórios em relação a qual proporciona maior eficiência. Jay et al. (2014) no seu estudo com um rolo de massagem notaram aumento na amplitude de movimento até dez minutos após a sessão de massagem e maior tolerância à pressão aplicada na área afetada músculo. No estudo de contrações máximas usando o equipamento isocinético, houve diminuição de cerca de 60% da força imediatamente pós-exercício, permanecendo por dois dias e redução de 30% da amplitude de movimento, sem recuperação da flexibilidade até quatro dias posteriores, portanto não houve efeito positivo em relação à função muscular (ZAINUDDIN et al., 2005). Por outro lado a imersão em água fria proporcionou melhor resultado no desempenho nos jogadores de basquete comparado com o grupo massagem e controle, onde 24 horas após a intervenção se assemelhou ao início do estudo, ainda sem o dano muscular. O desempenho nos saltos foi superior nos jogadores do sexo masculino, quando comparado ao feminino, com o mesmo tratamento e os *sprints* repetidos não apresentaram melhora em ambos os grupos (DELEXTRAT et al., 2013). Han et al. (2014) dizem que a massagem foi eficaz no desempenho de seus voluntários em relação à deambulação, comprimento e velocidade dos passos e tempo dos saltos. Padrões fisiológicos podem ser usados como parâmetro para explicar mecanismos de ação da massagem sobre a DMIT. O pico de atividade creatina quinase (CK) de voluntários foi 36% menor na condição massagem do que no controle em 4 dias pós-exercício, que pode ser explicado pelo aumento da captação de CK pelo sistema linfático ou menor efluxo desta proteína pelo músculo danificado (ZAINUDDIN et al., 2005).

7. ASPECTOS TÉCNICOS DA MASSAGEM

Sugere-se um tempo no qual deve ser realizada a sessão de massagem pós-exercício, para que o tratamento seja mais benéfico. Recomenda-se a aplicação de massagem em até duas horas após o treinamento, após este tempo a eficiência do tratamento diminui. A duração de aplicação do tratamento pode variar até 40 minutos (ARROYO-MORALES et al., 2009; HILBERT et al., 2003; SMITH et al., 1994). Em contrapartida, Birjukow/Oberdieck (1972, p. 374) apud Weineck (2005, p. 533) indica o início entre 2-6 horas após o esforço físico, guardando as particularidades de cada um. Para a sessão de massagem nos voluntários do estudo, Zainuddin et al. (2005) posicionou os indivíduos em decúbito dorsal na maca e orientou a realização de 10 minutos de massagem no braço com as manobras de deslizamento, amassamento e fricção, na ordem apresentada no quadro a seguir. Todos os movimentos com pressão constante. Os voluntários compuseram um grupo controle e um massagem, em que em um braço foi aplicado 10 minutos de massagem 3 horas após o exercício excêntrico e o outro braço não recebeu qualquer tratamento.

Quadro 1. Estrutura da massagem aplicada no estudo de Zainuddin (2005)

Manobra	Estrutura	Tempo (segundos)
Deslizamento	Membro superior	30
	Antebraço	60
	Braço	60
Amassamento	Antebraço	30
	Braço	30
Fricção	Antebraço	60
	Braço	60
	Antebraço	60
	Braço	60
Deslizamento	Membro superior	30
	Antebraço	60
	Braço	60

Delextrat et al. (2013) utilizou manobras de deslizamento e amassamento, nas regiões anterior e posterior de coxa dos jogadores com duração de total de 15 minutos em cada membro, totalizando 30 minutos. Finalizou com redução da intensidade da DMIT, porém com resultado inferior comparado à imersão em água fria. Visconti et al. (2014) empregou deslizamento durante 20 minutos com toque e pressão leve em áreas (músculos) que os atletas de corrida reclamaram de dor: tríceps sural, quadríceps femoral ou dorsiflexores. Houve redução da dor e aumento do bem estar. Han et al. (2014) utilizou manobras de deslizamento, amassamento, fricção e rolamento da pele (Figura 14), com duração de 15 minutos no gastrocnêmio do membro dominante. Houve desaparecimento da DMIT e melhora em parâmetros da marcha. No artigo de Jay et al. (2014) o próprio indivíduo manuseou um rolo de massagem sobre seu corpo, controlando apenas o tempo, distância e velocidade, sem experiência anterior. A intensidade da DMIT obteve redução significativa até uma hora após a sessão e aumento da amplitude de movimento na perna massageada até dez minutos após.



Figura 15. Rolamento de pele

Quadro 2. Organização dos estudos e resultados encontrados pelos autores citados neste estudo

Autor	Tipo de treino	Tipo/Manobra de massagem	Duração	DMIT	Outros fatores
Zainuddin et al. (2005)	Ações excêntricas máximas no isocinético (Braço)	Deslizamento Amassamento Fricção	Duração 10min. Realizado 3h após atividade	20 a 40% redução da DMIT	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do edema de 3 a 4 dias após, • Diminuição de 60% da força até 2 dias • Redução de 30% da amplitude de movimento até 4 dias pós.
Jay et al. (2014)	10x10 Agachamento livre com kettlebell	Auto-massagem com rolo Thera-band	Duração 10 min.	Redução apenas até 1h após a sessão	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da amplitude do membro massageado até dez minutos após • Aumento do limiar de pressão de dor
Han et al. (2014)	Subir e descer 20 vezes as escadas Prédio de 5 andares	Deslizamento Amassamento Fricção Rolamento da pele	Duração 15 min.	Desaparecimento da DMIT	<ul style="list-style-type: none"> • Melhora na deambulação • No comprimento e velocidade dos passos • No tempo dos saltos
Visconti et al. (2014)	Ultramaratona	Deslizamento	Duração 20 min.	Redução da dor	
Delextrat et al. (2013)	Treino de basquete 120 min/semana + 1 jogo na semana	Deslizamento Amassamento	30 min (15 min em cada perna)	Redução da DMIT imediatamente e 24 horas após, Resultado inferior à imersão em água fria.	<ul style="list-style-type: none"> • Imersão proporcionou melhor desempenho comparado com massagem • Não houve melhora nos saltos.

APLICAÇÃO PRÁTICA: Observamos nos trabalhos estudados a eficiência da massagem clássica utilizada em todos os artigos sobre o desconforto provocado pela DMIT, o que não acontece em relação à função muscular, alguns autores tiveram resultados positivos e outros não. As manobras de deslizamento superficial, profundo, amassamento, fricção, percussão e vibração utilizadas nos estudos, com tempo de duração variável de 10 a 20 minutos na mesma região, colaboraram para a redução da DMIT. Através da minha experiência na área da massoterapia, utilizaria a drenagem linfática pós-desportiva, técnica que usa o deslizamento em bracelete nas regiões acometidas pela dor, pois esta manobra é específica para drenar o edema local. A hipótese seria a redução da pressão intersticial e modulação dos estímulos dos nociceptores, a fim de reduzir os estímulos dolorosos que culminam na DMIT.

[MC4] Comentário: Faltou você escrever o que poderia ser feito baseado na literatura, ou seja, duração, técnica e outras dados que você observou na literatura que de alguma forma aliviaram a DMIT.

[mm5] Comentário: Corrigido

CONCLUSÃO

Segundo a literatura existem evidências sobre a eficiência da terapia manual na diminuição da magnitude da DMIT, apresentando excelentes resultados em curto período de tempo. Em relação à função muscular, houve resultados positivos e também nulos.

Concluimos que a massagem é uma alternativa eficaz ao treinamento físico, proporciona relaxamento, bem estar e possível manutenção e recuperação do desempenho. Se faz necessário estudos mais focados nos temas que utilizem parâmetros semelhantes em termos dos músculos escolhidos para análise, equipamento utilizado no treino, detalhamento dos procedimentos, tipos de avaliação subjetiva de dor, efeito placebo e investigação da mesma função muscular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, L. V. do. Tipos de pesquisa em Educação Física. **Revista digital EFDeportes.com**, Buenos Aires, ano 17, n. 167, 2012.

ARROYO-MORALES, Manuel et al. Massage after exercise-responses of immunologic and endocrine markers: a randomized single-blind placebo-controlled study. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 2, p. 638-644, 2009.

CASSAR, Mario-Paul. Manual de massagem terapêutica. **Manual de massagem terapêutica**, 2001.

COSTA. B. P. **Massagem e dor: relações com a Qualidade de vida**. 2010. Dissertação (Monografia em Educação Física) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

DE ABREU, Miguel Fernandes; DE SOUZA, Telma Ferreira; FAGUNDES, Diego Santos. Os efeitos da massoterapia sobre o estresse físico e psicológico. **Revista Científica FAEMA**, v. 3, n. 1, p. 101-105, 2012.

DELETRAT, Anne et al. Effects of sports massage and intermittent cold-water immersion on recovery from matches by basketball players. **Journal of sports sciences**, v. 31, n. 1, p. 11-19, 2013.

FOSCHINI, Denis; PRESTES, Jonato; CHARRO, Mário Augusto. Relação entre exercício físico, dano muscular e dor muscular de início tardio. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 9, n. 1, p. 101-6, 2007.

GOSLING, Artur Padão. Mecanismos de ação e efeitos da fisioterapia no tratamento da dor. **Rev Dor**, v. 13, n. 1, p. 65-70, 2013.

HAN, Jun-Ho et al. Effects of therapeutic massage on gait and pain after delayed onset muscle soreness. **Journal of exercise rehabilitation**, v. 10, n. 2, p. 136, 2014.

HILBERT, James E.; SFORZO, G. A.; SWENSEN, T. The effects of massage on delayed onset muscle soreness. **British Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 1, p. 72-75, 2003.

JAY, Kenneth et al. Specific and cross over effects of massage for muscle soreness: randomized controlled trial. **International journal of sports physical therapy**, v. 9, n. 1, p. 82, 2014.

KANDA, Kazue et al. Eccentric exercise-induced delayed-onset muscle soreness and changes in markers of muscle damage and inflammation. **Exerc Immunol Rev**, v. 19, p. 72-85, 2013.

LENT, Robert. Cem bilhões de neurônios-Conceitos Fundamentais em Neurociência. 2ª. **Edição, Editora Atheneu**, 2010.

PEARCEY, Gregory EP et al. Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. **Journal of athletic training**, v. 50, n. 1, p. 5-13, 2015.

SALVO, Susan G. **Massage therapy: Principles and practice**. Elsevier Health Sciences, 2015.

SIQUEIRA, P. H.; BOJADSEN, T. W. A. Análise das alterações fisiológicas provenientes da massagem clássica em função do tempo de aplicação. **Rev PIBIC**, v. 3, n. 2, p. 659-72, 2006.

SMITH, Lucille L. et al. The effects of athletic massage on delayed onset muscle soreness, creatine kinase, and neutrophil count: a preliminary report. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 19, n. 2, p. 93-99, 1994.

THOMAS, Jerry R.; NELSON, Jack K.; SILVERMAN, Stephen J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Artmed, 2012.

VISCONTI, Lorenzo et al. Effect of massage on DOMS in ultramarathon runners: A pilot study. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, 2014.

ZAINUDDIN, Zainal et al. Effects of massage on delayed-onset muscle soreness, swelling, and recovery of muscle function. **Journal of athletic training**, v. 40, n. 3, p. 174, 2005.

WEINECK, Jürgen. **Biologia do esporte**. Malone, 2005.