10.37334/riesa.v8i1.70

EFEITO DA AUTO LIBERAÇÃO MIOFASCIAL NA FORÇA MUSCULAR EM INDIVÍDUOS PRATICANTES DE CROSS TRAINING[1]

Effect of self myofascial release on muscle strength in cross training individuals

GOMES, Lucas[2], MACHERGIANY, Ethel[3], MOITA, Emanuel[4]; FONSECA, Sandra[5]; GUERRA, Tiago[6]; GADELHA, Tiago[7]; & GLEYDSON, Lucas[8]

Resumo

A auto liberação miofascial (ALMF) é uma técnica de automassagem antes do treino para preparar os músculos, visando melhorar o desempenho. Este estudo analisou seu efeito na força muscular dos membros inferiores em praticantes de Cross training, usando testes de RM múltiplos no exercício back squat em duas situações: sem ALMF (SALMF) e com ALMF prévia. No SALMF, a carga média foi de 112,56 kg (± 14,26) com 37,5 repetições (± 8,48), enquanto com ALMF, a carga média foi de 120,83 kg (± 17,87) com 54,16 repetições (±10,81). Embora não tenha havido diferença significativa na produção de força, o número de repetições variou significativamente, sugerindo que a ALMF pode melhorar a resistência muscular, mesmo sem afetar a força absoluta.

Abstract

Self myofascial release (ALMF) is a pre-workout self-massage technique to prepare muscles to improve performance. This study analyzed its effect on lower limb muscle strength in Cross training practitioners, using multiple RM tests in the back squat exercise in two situations: without ALMF (SALMF) and with previous ALMF. In SALMF, the average load was 112.56 kg (± 14.26) with 37.5 repetitions (± 8.48), while with ALMF, the average load was 120.83 kg (± 17.87) with 54.16 repetitions (±10.81). Although there was no significant difference in force production, the number of repetitions varied significantly, suggesting that ALMF can improve muscular endurance, even without affecting absolute strength.

Palavras-chave: *Auto liberação miofascial; Treino muscular; Número de repetições.*

Key-words: *Self myofascial release; Muscle training; Number of repetitions.*

Data de submissão: setembro de 2024 | **Data de publicação**: junho 2025.

[1] Artigo padronizado, formatado, colocado no template e indexado pela equipa de voluntários da MUNDIS – Associação Cívica de Formação e Cultura: https://www.mundiseventos.pt/.

[2] LUCAS GOMES - IFCE | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, BRASIL. Email: lucasemanuel0094@gmail.com

[3] ETHEL MACHERGIANY – UTAD | Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PORTUGAL. Email: ethel17@gmail.com

[4] EMANUEL MOITA - IFCE, BRASIL. Email: emanuelnascimento549@gmail.com

[5] SANDRA CELINA FERNANDES FONSECA – Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano (CIDESD) & UTAD, PORTUGAL. Email: sfonseca@utad.pt

[6] TIAGO GUERRA – UTAD, PORTUGAL. Email: tiago.guerrak@hotmail.com

[7] TIAGO GADELHA - IFCE, BRASIL. Email:thiago-gadelha@hotmail.com

[8] LUCAS GLEYDSON - IFCE, BRASIL. Email:lucaslimamn@outlook.com

INTRODUÇÃO

Atualmente a prática de atividade física apresenta-se com um forte rigor científico e tecnológico. Por consequência, possibilita meios de treinamento e métodos mais eficientes, capazes de aprimorar as capacidades motoras devido às adaptações fisiológicas sofridas por meio do treinamento, tanto para aquisição de força, velocidade, agilidade, equilíbrio, flexibilidade, coordenação quanto para resistência aeróbica e anaeróbica dentre outras capacidades físicas.

Seja pela busca de uma melhor qualidade de vida ou para melhorar o desempenho esportivo, a prática do treinamento de força tornou-se uma das formas mais usadas para melhorar o condicionamento de indivíduos de variadas idades, assim como atletas de inúmeros esportes. De acordo com Guedes (2006) a prática do treinamento de força proporciona ao indivíduo adaptações fisiológicas e funcionais que vão desde adaptação neural até o aumento do volume muscular.

Envolvendo a musculatura esquelética, principal estrutura trabalhada no treinamento de força, está a fáscia, uma lâmina de tecido conjuntivo que recobre os músculos reunindo aqueles com funções semelhantes e que permite uma melhor movimentação da musculatura diminuindo o atrito de um músculo com o outro.

Essa estrutura é considerada um elemento importante, pois durante a atividade muscular existe uma transmissão de tensão na fáscia durante o processo de transmissão de força. Meyers (2010) afirma haver uma relação entre a funcionalidade do sistema musculoesquelético com a fáscia muscular, como se essas duas estruturas fossem uma rede no processo de transmissão de forças.

Antes de se iniciar uma sessão de treinamento, seja ela de força ou não, é convencional realizar exercícios como forma de preparação para aquela atividade, como o alongamento, por exemplo. Um recurso que vem sendo introduzido como atividade pré-treino é a auto liberação miofascial (ALMF) que consiste em uma técnica de automassagem na musculatura desejada, mobilizando a fáscia muscular, visando preparar a região para uma melhor performance na realização do exercício.

No meio esportivo e terapêutico a ALMF é frequentemente utilizada para melhorar a recuperação e desempenho muscular. Estudos sugerem que a ALMF proporciona uma melhora no quadro álgico, pois melhora a circulação sanguínea no local onde está sendo feita a auto massagem, promovendo um relaxamento na musculatura e melhor amplitude de movimento (MACDONALD et al, 2013).

Apesar da ALMF ser uma técnica que vem sendo bastante utilizada, e ganhando popularidade, principalmente no meio esportivo, seu efeito fisiológico ainda vem sendo estudados, não havendo um consenso sobre qual programa deve ser utilizado para melhorar a performance muscular, recuperação e amplitude de movimento (SCOTT et al, 2015).

Levando em conta essa contextualização acima descrita e, observando a relação que a fáscia tem com o músculo esquelético, possibilitou o aparecimento de um questionamento pertinente a esta temática, que segue: será que a manipulação da fáscia, por meio da ALMF, pode influenciar no desempenho da força muscular no exercício back squat (agachamento nas costas)?

Desta forma o presente estudo teve como objetivo geral analisar o efeito da auto liberação miofascial (ALMF) na força muscular de membros inferiores em indivíduos praticantes de Cross training por meio de 1RM (repetições máximas) adquiridos pelo teste de RM múltiplos.

Como objetivos específicos pretendeu-se: a) comparar o comportamento da força através de 1RM na situação sem a auto liberação miofascial (SALMF) e após a auto liberação miofascial (ALMF) no exercício back squat; b) quantificar o número de repetições alcançadas por sessão de teste com ALMF e SALMF.

Entende-se que este trabalho se apresentou como uma oportunidade de aprofundar e ampliar o referencial teórico sobre a temática estudada, visto que, depois de pesquisa efetuada em várias plataformas científicas como (CAPES, PUBMED e Scielo) foi encontrado um número significativo de produções, no entanto, verificou-se que a maioria destas produções acadêmicas, derivam da mesma origem, explicitando a pouca diversidade teórica sobre esta temática. Desta forma, o mesmo poderá servir de subsídio para estudantes e profissionais da área, possibilitando uma maior compreensão do tema em questão.

REVISÃO DE LITERATURA

Treinamento físico

O treinamento físico é realizado com o intuito de aprimorar as capacidades físicas de um indivíduo através de programas de treino sistematizados e organizados de maneira que estes causem adaptações fisiológicas, resultando em aumento da estrutura muscular, maior disponibilidade energética e melhora do controle neuromuscular (RASO, GREVE e POLITO, 2013).

De acordo com Dantas (2014), o treinamento físico é um conjunto de métodos e procedimentos organizados de uma maneira sequencial que visam levar o atleta a sua forma física específica, partindo de uma base geral bem desenvolvida. Com base nisso, Ide, Lopes e Sarraipa (2010) destacam que independente do estímulo que o treinamento proporciona não é possível haver uma adaptação física de maneira isolada como, por exemplo, desenvolver adaptações morfológicas sem as funcionais ou neurais sem as musculares, o que pode acontecer é que se aplique uma ênfase adaptativa a determinado estímulo.

Em se tratando de trabalhos que visam o desempenho humano seja ele para melhora da força, velocidade, resistência ou potência é importante conhecer os princípios do treinamento físico em geral que podem fazer com que o atleta aprimore e otimize o seu condicionamento físico quando treina baseado em tais princípios que são a adaptação, a sobrecarga, a especificidade, as diferenças individuais e a reversibilidade (MCARDLE, 2016).

DEFINIÇÃO DE FORÇA MUSCULAR

A força muscular é a capacidade do músculo gerar a maior força a fim de superar ou resistir a uma resistência externa por meio do esforço muscular, sendo comumente expressa ao que se refere a uma resistência superada ou alcançada (ZATSIORSKY E KRAEMER, 2008; ACSM 2002).

Segundo Magalhães (2011) a força muscular pode ser definida como a capacidade que o músculo tem para produzir aceleração, frear, deformar ou manter um corpo imóvel.

MANIFESTAÇÕES DA FORÇA

A força muscular é classificada como uma qualidade física onde seu treinamento está voltado para o desenvolvimento da manifestação de força absoluta, força máxima, força de explosão, força de resistência e força hipertrófica (PRESTES et al, 2016).

Força absoluta

Geralmente ocorrendo em situações extremas, como por exemplo em emergência, a força absoluta é a quantidade máxima de força que um músculo pode gerar quando os mecanismos inibitórios e de defesa são removidos (PRESTES et al, 2016).

Força máxima

A força máxima pode ser definida como a capacidade de exercer máxima força muscular para dado movimento corporal máximo, como realizar uma repetição de um exercício, é também a força máxima gerada por uma contração muscular desenvolvida por meio de ações concêntricas, excêntricas e isométricas. O meio mais utilizado para avaliar a força máxima é por meio do teste de 1RM (UCHIDA et al, 2013; PRESTES et al, 2016).

Força de explosão

Força de explosão é o produto da força e da velocidade do movimento manifestando-se no momento em que o indivíduo realiza esforços máximos para movimentar o corpo ou um objeto contra uma resistência em um curto período de tempo (PRESTES, 2016; OLESHKO, 2008).

Força de resistência

De acordo com Bompa (2015) a força de resistência é a habilidade que o músculo tem para sustentar a produção de força, reagindo à fadiga, durante tempos relativamente grandes. Segundo Prestes et al (2016) ela é uma manifestação de força importante para que um indivíduo tenha capacidade física para realizar as tarefas do dia a dia, contribuindo também para modalidades como lutas, ciclismo, natação e demais atividades que se utilizam de resistência muscular.

Força hipertrófica

É conhecido que a hipertrofia muscular é induzida pelo treinamento físico, principalmente o de força, onde o processo de aumento de massa muscular é causado pelo aumento das proteínas contráteis do músculo. Desta força hipertrófica trata-se de uma adaptação morfológica, em resposta ao treinamento de força, caracterizada pelo aumento da área do corte transverso do músculo e incremento de células satélites (IDE; LOPES; SARRAIPA, 2010).

TREINAMENTO DE FORÇA

O treinamento de força tornou-se uma das atividades físicas mais usadas para melhorar o condicionamento de indivíduos de variadas idades assim como atletas de inúmeros esportes, principalmente pelos benefícios que ela traz, como por exemplo, aumento da força muscular absoluta, resistência, hipertrofia, potência muscular e ajudando na melhora do gesto técnico desportivo (RIBAS et al, 2014).

Segundo Fleck e Kraemer (2017) o treinamento de força, com pesos e resistidos são utilizados para caracterizar um tipo de atividade que exige que a musculatura corporal se movimente contra uma força oposta, normalmente exercida por algum tipo de equipamento. Dependendo do trabalho que é realizado, essa força pode se manifestar de forma estática ou dinâmica (TUBINO, 2003). A força estática ocorre quando ações musculares são realizadas sem movimento dos membros já a força dinâmica são manifestações de força em que os músculos estão em movimento.

Para se determinar a força muscular é importante levar em consideração alguns fatores que podem estar relacionados a questões morfológicas e fisiológicas da estrutura músculo esquelética.

Um deles é o tamanho do músculo, pois quanto maior for essa estrutura também pode ser maior sua capacidade de produzir força. O outro fator está relacionado ao número de neurônios motores recrutados durante um trabalho de força, a força de impulsão enviada a cada um desses neurônios motores e o aumento da coordenação intramuscular, (DELAVIER; GUNDILL, 2010).

Para Zatsiorsky e Kraemer (2008), também é importante levar-se em consideração a resistência externa que é oferecida ao músculo pois o desempenho muscular pode variar quando é submetido a diferentes esforços.

VARIÁVEIS DO TREINAMENTO DE FORÇA

Ao se elaborar um programa de treinamento de força é importante conhecer a influência que as variáveis possuem a fim de deixar o treino mais seguro e eficiente. De acordo com De Salles (2009) as variáveis do treinamento que podem ser manipuladas são a intensidade, volume de treino, intervalo de descanso, modalidade de exercício e velocidade de execução.

Ide, Lopes e Srrapia (2010) afirma que um protocolo de treinamento de força consiste na manipulação das variáveis citadas acima, que as define como: a) Intensidade do treinamento este relacionada com o grau de dificuldade para a realização de determinado exercício, geralmente é prescrita por porcentagem de 1 RM ou zonas de RM; b) Volume de treino pode ser definido como a quantidade de trabalho total que é realizado em uma sessão ou período de treinamento podendo ser descrito por número de séries, repetições e frequência; c) Intervalos de descansos são as pausas realizadas entre séries, exercício ou sessões visando trazer um momento de recuperação ao praticante; d) Modalidades de exercício está relacionado ao tipo de contração que será utilizado naquela sessão podendo ser concêntricas, excêntricas ou isométricas; e) Velocidade de execução vai definir se as ações musculares serão rápidas ou lentas durante a execução do exercício.

CROSS TRAINING

O termo Cross training é utilizado em box, centros de treinamentos e academias em substituição ao termo Crossfit ®, que é uma marca registrada e exige o pagamento de patente para utilizar o seu nome. Portanto, podemos considerar suas definições e metodologias como sendo as mesmas. O Cross training pode ser caracterizado como um treinamento funcional de alta intensidade e constantemente variado que utiliza exercícios do levantamento olímpico (agachamentos, arrancos, arremessos e desenvolvimentos), exercícios aeróbicos (corridas, bicicletas, saltos de corda, etc) e movimentos ginásticos (barras, argolas e paradas de mão), (GLASSMAN, 2013). Dessa forma a modalidade busca desenvolver ao máximo todas as valências físicas de seus praticantes como a resistência cardiorrespiratória, resistência muscular, força, potência, flexibilidade, velocidade, coordenação, agilidade, equilíbrio e precisão (HAK; HODZOVIC; HICKEY, 2013).

Para isso as sessões de treino de Cross training seguem uma ordem metodológica iniciando com um aquecimento. Logo em seguida inicia-se uma atividade voltada para desenvolver a força ou melhorar a habilidade de algum movimento específico. Posteriormente a isso começa a parte do treinamento metabólico. Todos esses componentes juntos constituem o "*workout of the day"* (WOD) que significa "treinamento do dia" (TIBANA; ALMEIDA; PRESTES, 2015). Segundo Paine, Uptgraft e Wylie (2010) o WOD deve seguir os três pilares da prescrição de treino que são: realizar movimentos funcionais, em alta intensidade e constantemente variados.

De acordo com Heinrich et al (2014) a forma dinâmica que o treino de Cross training é estruturada dão aos praticantes uma atividade de caráter motivacional e desafiador. Xavier e Lopes (2017) acrescentam que os indivíduos que buscam essa modalidade prezam pela saúde e qualidade de vida e não somente melhorar a aparência física, embora o treinamento promova mudanças hormonais e estruturais no organismo.

AUTO LIBERAÇÃO MIOFASCIAL

Envolvendo a musculatura esquelética está a fáscia, que consiste em uma lâmina de tecido conjuntivo denso não modelado que envolve e protege o tecido muscular, reunindo aqueles que apresentam funções semelhantes (TORTORA, 2001). A fáscia também envolve e conecta outras estruturas corporais como tendões, nervos e vasos sanguíneos, não ficando somente restrita ao músculo (SULLIVAN, 2013).

Meyers (2010) afirma que a fáscia é um tecido conjuntivo que envolve as fibras musculares tendo como função contribuir no processo de transmissão de força entre os segmentos corporais.

Um problema que pode ocorrer na fáscia é o surgimento de tensões e restrições causadas pela desidratação e surgimento de aderências fibrosas ocasionando dores, enrijecimento do tecido conjuntivo, perda da capacidade fisiológica adaptativa e diminuição da elasticidade, o que leva a uma limitação dos movimentos (FINDLEY; CHAUDHRY; DHAR, 2015).

Findley (2010) afirma que o tecido conjuntivo tem como característica a adaptação à forças mecânicas pois no momento em que uma força é aplicada nesse tecido, suas fibras, constituídas de colágeno e elastina, se dispõem no sentido em que a força está atuando, permitindo que a fáscia restabeleça suas funções básicas.

Ainda nesse contexto, uma boa estratégia que pode ser utilizada para tratar a aderência desses tecidos é a auto liberação miofascial, que consiste em uma técnica que busca manipular o tecido conjuntivo por meio da realização de automassagens na região desejada, onde é exercida uma pressão sobre a fáscia utilizando o próprio peso corporal com auxílio de implementos que servem para massagear; como rolos de espuma, bastões e bolas de borracha (MACDONALD, 2013).

Essa técnica ajuda no alívio da dor, na redução de inflamações e sensibilidade desses tecidos tornando-os menos densos e mais flexíveis, proporcionando também uma maior irrigação sanguínea e recuperação muscular da área que está sendo massageada (SILVA, 2017; OKAMOTO, 2014).

Atualmente o meio esportivo utiliza a técnica de auto liberação miofascial (ALMF) como estratégia para tratar restrições do tecido conjuntivo tanto na recuperação muscular quanto na preparação e aquecimento antes e após uma sessão de treino (SILVA, 2017).

Fraga (2015) afirma que a ALMF modifica e organiza os tecidos conjuntivos, gerando uma nova reorganização miofascial. Essa reorganização ajuda a aliviar a rigidez que é gerada pelo treinamento físico permitindo a modulação da musculatura, apresentando-se como uma técnica que ajuda no processo de recuperação muscular pós treino.

Para Sousa et al (2017), essa técnica pode auxiliar na tonificação do tecido conjuntivo apresentando respostas fisiológicas imediatas, trazendo melhorias para o desempenho esportivo, já que valências como força, velocidade e flexibilidade podem ser afetadas por restrições miofasciais.

Monterio et al (2017) afirma que é comum atletas realizarem ALMF antes ou durante a prática de exercícios visando obter uma melhor amplitude de movimento para realizar determinada tarefa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de estudo

O estudo tratou-se de uma pesquisa de campo com natureza quantitativa apresentando um caráter transversal. Sendo assim, configurou-se como uma pesquisa de campo, pois necessitou que o pesquisador buscasse a informação diretamente com a população pesquisada, ou seja, onde pudesse reunir as informações que foram documentadas no espaço em que ele aconteceu (GONÇALVES, 2001).

A pesquisa quantitativa traz a ideia de que tudo pode ser traduzido e obtido através de números e faz uso dessas informações para serem mensurados estatisticamente (MOREIRA, 2006).

O estudo transversal é aquele em que todas as intervenções necessárias são realizadas em um só momento, como afirma Campana (2001) ao falar que nesse tipo de estudo a causa e o efeito estão presentes no mesmo momento ou intervalo de tempo analisado.

Amostra e critérios de inclusão/exclusão

A população da pesquisa foi composta por praticantes de Cross training de um centro de treinamento localizado na cidade de Russas-CE, para isso foram selecionados 6 sujeitos do sexo masculino. A escolha pelo público masculino se deu pelo fato dos homens apresentarem uma fadiga menor, em atividades com contrações dinâmicas, em relação a mulheres (HUNTER, 2014). Afim de deixar o estudo mais homogêneo os participantes foram selecionados a partir de alguns critérios: a) serem maiores de 18 anos; b) fossem do sexo masculino; c) serem praticante de Cross training a mais de 6 meses; d) não possuíssem histórico de lesão recente ou durante a pesquisa.

Vale ressaltar que o número da amostra se deu após o uso dos critérios citados acima, estando aptos a participar apenas aqueles que se encaixavam em tais critérios.

Procedimentos

O procedimento de coleta de dados se deu com os participantes realizando o teste de força por repetições múltiplas em duas situações diferentes: 1) com ALMF sendo realizada antes do teste; 2) sem ALMF antes do teste. Para isso as coletas foram realizadas

em 2 dias com um intervalo de 48 horas entre eles (Quadro 1). Os indivíduos alternaram as duas situações a que foram expostos de maneira randomizada.

Antes de iniciar a coleta foi explicado aos participantes os procedimentos que iriam ser utilizados no teste; primeiro foi informado qual exercício seria utilizado, depois como aconteceria o teste de RM múltiplos e por último como seriam as seções de ALMF antes do exercício.

Quadro 1: Cronograma para realização dos testes

DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB
Off	1° dia de coleta	Off	2° dia de coleta	Off	Off	Off

Fonte: Próprio autor.

O exercício selecionado para a realização do teste foi o back squat (agachamento nas costas) (figura 2). Como já citado acima, antes de iniciar o teste foi explicado como o exercício deveria ser executado que segundo Floyd (2011) o participante deveria colocar a barra sobre os ombros atrás do pescoço segurando a mesma com as mãos ligeiramente afastadas da largura dos ombros e com as palmas voltadas para frente. Em seguida iniciava-se o agachamento flexionando os quadris até as coxas ficarem paralelas ao solo. A partir desse momento o participante retornava a posição inicial. Todo o movimento foi realizado com a coluna vertebral sendo mantida ereta. Durante a realização do exercício buscou-se seguir as recomendações da ACSM (2014) de realizar as repetições com a mesma velocidade de movimento e amplitude de movimento articular (AMA) para garantir mais consistência nos testes, para isso contou-se com a ajuda do head coach da academia onde estava sendo realizada a pesquisa.

Figura 1: back squat



Fonte: Evans (2007, p. 138).

Teste de RM múltiplos para determinar o 1RM

Uma das formas mais confiáveis para se avaliar a força muscular de um indivíduo é por meio do teste de 1 RM que de acordo com a ACSM (2002) é caracterizado pela máxima carga deslocada de maneira correta em um único movimento. Apesar de ser uma ferramenta confiável, optamos por realizar o teste de RM múltiplos e em seguida utilizar a equação de Brzyscki (2013) para conseguir determinar a carga de 1 RM. Segundo Guedes (2006) esse tipo de teste é utilizado a fim de aumentar a segurança do avaliado no que diz respeito a diminuição dos riscos de lesões, pois nem todos podem estar habituados a cargas muito elevadas que são utilizados em testes de 1RM.

O protocolo para o teste de RM múltiplos seguiu as diretrizes da ACSM (2014). Primeiramente pediu-se ao avaliado que realizasse um aquecimento com 1 série de 15 repetições do exercício back squat com cargas submáximas. Foi utilizado somente o peso da barra que pesa 20 kg. Após o aquecimento foi determinado a realização de 8 RM em quatro tentativas com um intervalo de descanso de 3 a 5 minutos entre cada tentativa, de acordo com Reynolds et al (2006) uma faixa de 4 RM à 8 RM fornece uma estimativa mais provável de 1 RM. Posteriormente foi definido um peso para iniciar o teste que estivesse dentro da capacidade percebida pelo indivíduo (cerca de 50 à 70% da capacidade) onde a carga era aumentada progressivamente de 2,5 a 20 kg até que o avaliado conseguisse realizar oito repetições completas e não realizasse a nona. O último peso levantado era anotado como sendo seu RM múltiplo. Todas as repetições foram feitas com a mesma AMA para que se garantisse maior consistência entre os testes.

Após ser encontrado o valor de 8 RM múltiplos utilizou-se a equação validada na pesquisa de Brzyscki (2013) para conseguir determinar a carga de 1RM de cada indivíduo, segue equação (1):

$$1RM = \frac{kg\ levantado}{(1{,}0278 - 0{,}0278 \times Repetições)} \quad (1)$$

Protocolo de Auto liberação miofascial (ALMF)

A ALMF foi aplicada com um rolo de espuma apropriado para este fim onde o avaliado, utilizando o peso corporal, exerceu uma pressão na musculatura alvo do exercício back squat sobre o rolo posicionado no chão, realizando rolamentos sobre o músculo antes de iniciar o teste de RM múltiplos.

Foram realizados rolamentos divididos em 2 séries de 30 segundos para cada membro muscular atuantes no exercício agachamento, que segundo (Floyd, 2011) são o grupo tríceps sural, quadríceps, glúteo máximo e isquiotibiais.

Para os músculos do grupo tríceps sural (sóleo e gastrocnêmios), partindo da posição sentada com as palmas das mãos no chão e os joelhos em extensão com os calcanhares apoiados no rolo os avaliados realizaram compressões com início na região do tendão calcâneo e terminando na região côndilar do fêmur (Figura 3).

Figura 2 - automassagem do músculo tríceps sural



Fonte: próprio autor.

Partindo da mesma posição sentada com as palmas das mãos no chão e com os joelhos em extensão, com o intuito de mobilizar a região dos músculos isquiotibiais, exerceram pressão sobre o rolo de espuma com início na fossa poplítea e fim nas pregas glúteas (Figura 4).

Figura 3: Auto massagem nos isquiotibiais



Fonte: próprio autor.

Para o músculo quadríceps os participantes ficaram em decúbito ventral com os antebraços apoiados no chão e com a região do quadríceps sobre o rolo posicionado no chão, os mesmos realizaram rolamentos sobre os músculos dessa região com início na parte superior da patela e fim na região inguinal (figura 5).

Figura 4 – automassagem do quadríceps



Fonte: próprio autor.

Afim de mobilizar a região do glúteo máximo os participantes ficaram sentados no rolo com as palmas das mãos apoiadas no chão um dos joelhos em flexão e a outra perna em flexão e adução de quadril de modo que ela ficasse cruzada sobre a outra, realizaram compressões no glúteo da perna que estava sobre a outra partindo da parte superior do sacro e cóccix indo até a região da banda iliotibial da fáscia lata (Figura 6)

Figura 5 – automassagem do glúteo máximo



Fonte: próprio autor.

Sessão de exercício

Como já apresentado acima a coleta de dados foi realizada em dois dias com um intervalo de 48 horas entre cada sessão de teste. O intervalo entre as sessões foi estipulado para que os participantes tivessem um tempo de recuperação adequado para a musculatura alvo, não comprometendo assim os resultados do teste. A situação, com ALMF ou SALMF, a que cada indivíduo iria ser submetido no dia do teste foi realizada de maneira aleatória por meio de sorteio, garantindo assim uma distribuição randomizada dos indivíduos. Se no sorteio o participante tivesse que realizar o teste com o protocolo com ALMF no primeiro dia de teste, consequentemente realizaria o protocolo SALMF no segundo dia de teste e vice versa.

No teste utilizando a ALMF os participantes realizaram a auto massagem na musculatura alvo do exercício e em seguida realizaram um aquecimento com cargas submáximas no exercício back squat e logo após iniciaram o teste de 8 RM múltiplos, encerrando o teste no momento em que era achado o RM múltiplo estipulado.

No teste sem a ALMF os participantes também realizaram um aquecimento com carga submáxima no exercício back squat e logo em seguida iniciaram o teste para coleta de 8 RM múltiplos.

Análise de dados

Foi aplicada estatísticas descritiva e comparativa. A primeira se deu através do uso de percentuais, médias e desvio padrão. Para a análise estatística comparativa foi verificado a normalidade dos dados através do teste de Shapiro Wilk no aplicativo SPSS versão 20.0, averiguando se os dados eram paramétricos ou não. Após a confirmação de que os dados eram paramétricos foi realizada análise pareada e com uso de teste t de Student. Foram produzidos gráficos e tabelas em planilha eletrônica a partir dos dados coletados na pesquisa.

Aspectos éticos

A pesquisa foi submetida ao comitê de ética pela plataforma Brasil e realizada de acordo com a resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde respeitando os requisitos de pesquisas científicas que envolvam seres humanos, salvaguardando a integridade dos mesmos.

Foi solicitado ao responsável a assinatura do termo de Autorização de Fiel Depositário (APÊNDICE C) contendo a permissão para realização da pesquisa em seu estabelecimento. Os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (APÊNDICE A) onde estava descrita as informações e processos da pesquisa, após isso também foi entregue o Termo de Consentimento Pós Esclarecimento (APÊNDICE B) deixando clara a concordância na participação da pesquisa assim como a proteção moral e legal por parte do pesquisador.

ANÁLISE E DISCUÇÃO

Os resultados e discussões do presente estudo foram desenvolvidos a partir dos objetivos nele proposto. Para isso foram descritas as cargas máximas e o número de repetições de cada indivíduo, assim como o resultado da média, desvio padrão e diferença percentual da pesquisa. Foram envolvidos na pesquisa 6 sujeitos, do sexo masculino, praticantes de Cross training de um centro de treinamento localizado na cidade de Russas-CE. Todos os envolvidos eram praticantes da modalidade à no mínimo 6 meses e maiores de 18 anos de idade onde a idade média desta pesquisa foi de 25 anos (± 3,22).

Análise do desempenho de força

A **Tabela 1** apresenta os valores das cargas alcançadas por cada indivíduo nas duas situações a que foram submetidos, assim como a média, desvio padrão e diferença percentual (%) de cada condição. Os valores descritos abaixo são resultado da equação de Brzyscki (2006) utilizado para se determinar 1 RM por meio de repetições múltiplas.

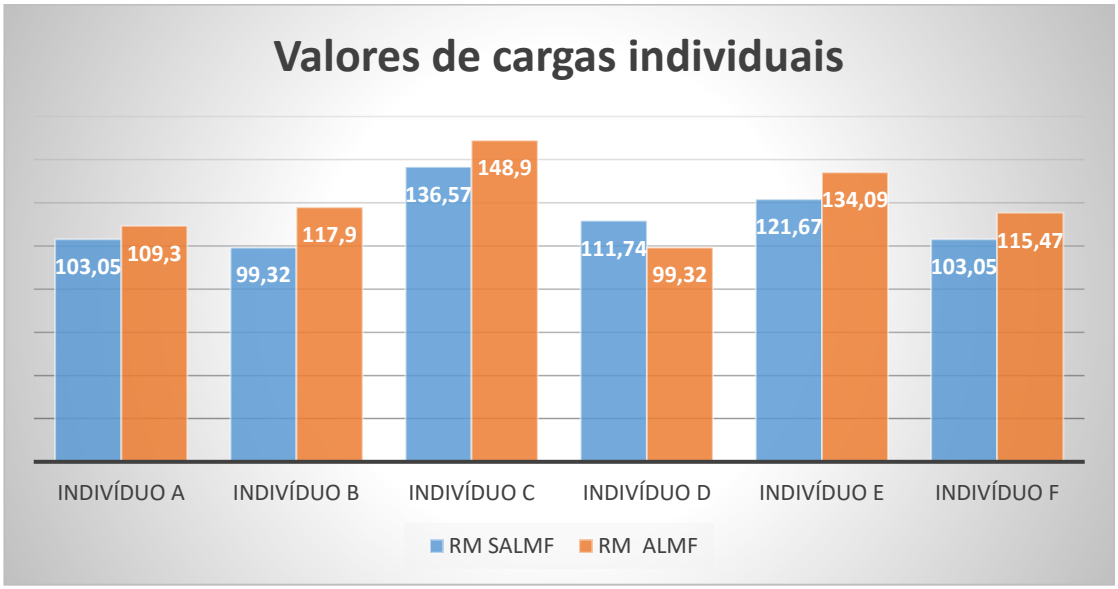
Tabela 1: Valores individuais, média, desvio padrão e porcentagem para 1 RM

RESULTADOS DE 1RM			
	1RM SALMF	**1RM ALMF**	**DIFERENÇA %**
Indivíduo A	103,05	109,3	6,06
Indivíduo B	99,32	117,9	18,7
Indivíduo C	136,57	148,9	9,03
Indivíduo D	111,74	99,32	-11,11
Indivíduo E	121,67	134,09	10,2
Indivíduo F	103,05	115,47	12,05
MÉDIA	112,56	120,83	7,49
DESV. PADRÃO	14,26	17,87	10,04
Legenda: SALMF – sem auto liberação miofascial; ALMF – auto liberação miofascial			

Fonte: Produzido pelo autor.

Analisando os dados obtidos pode-se observar que houve tendência a uma melhor performance no desempenho da força na situação em que foi utilizado a ALMF antes do teste onde, cinco dos seis avaliados (83,33%) conseguiram levantar uma carga maior em comparação ao teste SALMF, como mostra o **Gráfico 1**. Apesar de haver diferença na mobilização da carga por grande parte dos avaliados, não foi encontrado diferença estatisticamente significante (p=0,1212973).

Gráfico 1: Comparação entre as cargas (1RM) obtidas por cada indivíduo.



Fonte: Produzido pelo autor.

Resultados semelhantes a esta pesquisa foram obtidos por Halperin et al (2014), que compararam o efeito da ALMF e do alongamento estático (AE) no músculo tríceps sural em indivíduos treinados, os indivíduos realizaram de maneira aleatória a ALMF e o AE divididos em três séries de 30 segundos para as duas situações e realizaram uma contração máxima voluntária (CVM) imediatamente e após 10 minutos. Os resultados apontaram um aumento da CVM na situação em que foi utilizado ALMF e uma tendência a queda na situação AE, apesar disso, também não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes.

Em um estudo realizado por MacDonald et al (2013) que examinaram o efeito da ALMF com rolo de espuma sobre a CVM do quadríceps na extensão do joelho e atividade neuromuscular eletromiográfica em indivíduos do sexo masculino, não foram encontradas diferenças na força extensora do joelho e atividade neuromuscular entre as condições a que os indivíduos foram submetidos, o teste foi precedido por duas séries de 1 minuto de ALMF onde os próprios indivíduos serviram de grupo controle ao realizarem o teste SALMF.

Su et al (2016) compararam a ALMF, AE e alongamento dinâmico (AD) sobre o desempenho da força muscular dos músculos flexores e extensores do joelho por meio do pico de torque realizado no dinamômetro isométrico, foram realizadas três séries de 30 segundo de ALMF nos músculos quadríceps e isquiotibiais, o tempo utilizado para o AE e AD para os mesmos músculos foram iguais. Os resultados não sugeriram diferença estatística entre os protocolos em relação ao desempenho de força.

Análise do número de repetições por teste

Na **Tabela 2** estão descritos os valores do número total de repetições que cada indivíduo realizou durante as sessões de teste. Na tabela também constam os valores da média, desvio padrão e diferença percentual de cada situação.

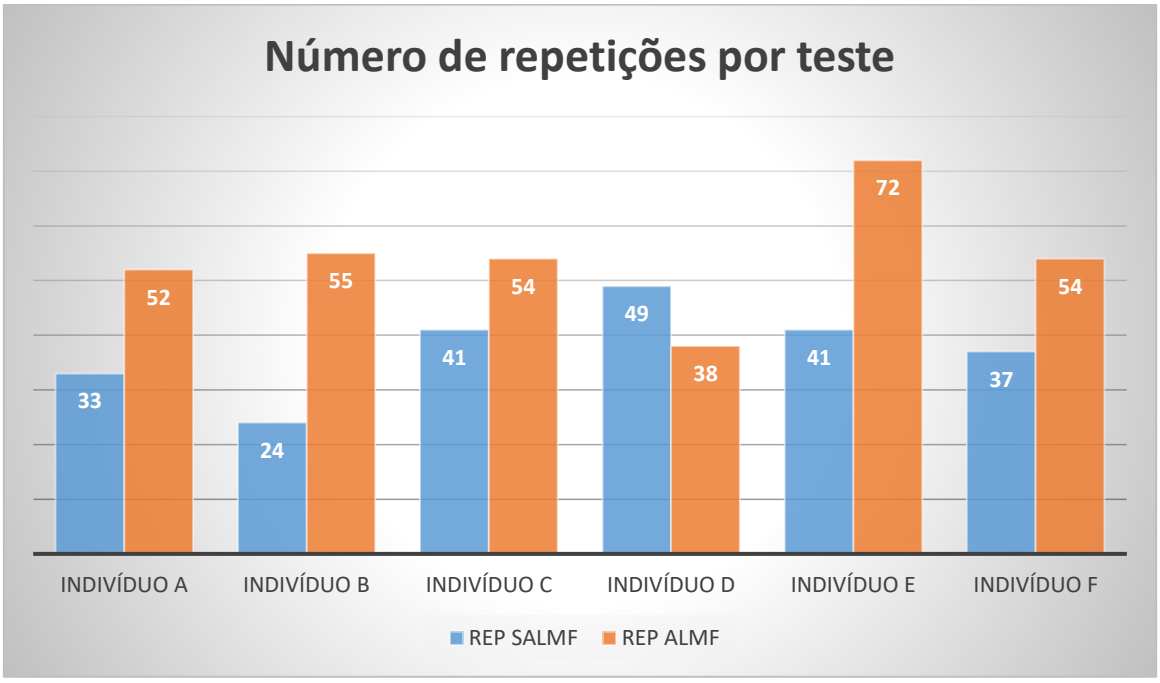
Tabela 2: Valores individuais, média, desvio padrão e percentagem para repetições

NÚMERO DE REPETIÇÕES POR SESSÃO DE TESTE			
	REP. SALMF	**REP. ALMF**	**DIFERENÇA %**
Indivíduo A	33	52	57,55
Indivíduo B	24	55	129,16
Indivíduo C	41	54	31,70
Indivíduo D	49	38	-22,44
Indivíduo E	41	72	75,60
Indivíduo F	37	54	45,94
MÉDIA	37,5	54,16	52,92
DESV. PADRÃO	8,48	10,81	50,05
Legenda: SALMF – sem auto liberação miofascial; ALMF – auto liberação miofascial			

Fonte: Produzido pelo autor

Analisando o **Gráfico 2** podemos observar que houve um aumento no número de repetições na situação com ALMF em cinco indivíduos (83,33%), tendendo a uma melhor performance em comparação a situação SALMF. Diferentemente dos valores das cargas, que não apresentaram diferença estatística, foi confirmado uma diferença estatisticamente significante (p= 0,045956) no que diz respeito ao número de repetição entre sessões.

Gráfico 2: Comparação entre número de repetições obtidas por cada indivíduo



Fonte: Produzido pelo autor

Corroborando aos achados desta pesquisa temos o estudo de Peacock et al (2014) que entre os resultados de sua pesquisa verificou um aumento significativo na força muscular em teste indireto de repetições máximas no supino após 30 segundos de ALMF sendo realizada em homens experientes em treinamento de força.

Para Sousa et al (2017), uma melhora aguda, como a encontrada neste estudo, pode ser justificada pela alta taxa de mobilização mecânica da fáscia, por meio da ALMF, causando uma ativação dos mecanorrecepitores e fazendo com que haja um reposicionamento do colágeno e elastina no musculo. De acordo com o autor isso contribui para incrementos nos padrões de recrutamento das fibras musculares que estarão melhores dispostas no tecido muscular.

Em seu estudo, Salvini et al (2017) observou o efeito da ALMF nos músculos agonistas e antagonistas da coxa no exercício cadeira extensora sobre o desempenho de repetições máximas em 9 homens experientes em treino de força. Foram realizados testes de maneira randomizada do mesmo exercício de extensão de joelho SALMF, com ALMF nos agonistas e com ALMF nos antagonistas, com a ALMF sendo realizada em três séries de 30 segundos. Diferentemente do que foi encontrado na presente pesquisa, o estudo mostrou que houve uma tendência negativa no número de repetições nos testes que realizaram a ALMF em relação ao teste SALMF, mas não houve diferença estatística significativa.

Apesar de ter utilizado um público diferente do presente estudo, e que pode ter sido um fator determinante para a conclusão de sua pesquisa, Monteiro et al (2017) investigou como diferentes durações de ALMF (60 segundos, 90 segundos e 120 segundos) aplicadas no quadríceps no período de descanso interset afetam o número de repetições no exercício de extensão do joelho em mulheres praticantes de atividade física. O estudo constatou que houve uma queda de rendimento nos protocolos com ALMF comparados ao SALMF. Apesar disso não foram encontradas diferenças significantes, mas foi observado que uma maior frequência de ALMF (90 e 120 segundos) interset pode ser prejudicial para a capacidade de produzir força de maneira contínua onde houve uma queda no número de repetições em comparação a uma frequência menor (60 segundos). Reforçando esse achado, Schroeder e Best (2015) afirmam que o efeito da ALMF no desempenho muscular pode ser dependente da duração do estímulo realizado.

CONCLUSÃO

É possível concluirmos que a ALMF teve uma tendência a produzir um aumento na força muscular e um maior número de repetições conseguidas entre testes. Com relação a força muscular esse aumento não foi estatisticamente relevante quando analisado o nível de significância dos dados, mostrando que apesar de existir um aumento da força, ela foi pequena, corroborando com a literatura analisada. Já com relação ao número de repetições foi observada uma diferença significativa havendo divergências com a maioria da literatura.

Contudo foi possível observar a queda de desempenho de um dos avaliados tanto para a carga levantada quanto para o número de repetições na situação com ALMF. Por menor que tenha sido essa diferença, esse dado não pode ser desprezado. Não foi encontrado na literatura analisada uma resposta que possa explicar o motivo para esse fato.

As pesquisas relacionadas aos efeitos causados pela ALMF sobre a força muscular ainda são escassas e divergentes quanto a seus resultados, tornando-se necessário estudos mais aprofundados sobre o tema. Apesar disso, a pesquisa foi de fundamental importância para praticantes de exercícios que exijam força, pois indicou que a ALMF proporcionou um aumento na força, mesmo que não significante.

Com base nos resultados obtidos e respeitando as limitações dessa pesquisa conclui-se que todos os objetivos traçados para esta pesquisa foram alcançados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSM. (2014). *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição* (9.ª ed.). Rio de Janeiro: Guanabara.

ACSM. (2002). *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição* (6.ª ed.). Rio de Janeiro: Guanabara.

Bompa, T. O., Di Pasquale, M., & Cornacchia, L. J. (2015). *Treinamento de força levado a sério* (3.ª ed.). Barueri, SP: Manole.

Brzycki, M. (1993). Strength testing—Predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 88–90.

Campana, Á. O. (1999). Metodologia da investigação científica aplicada à área biomédica: Investigações na área médica. *Jornal de Pneumologia, 25*(2), 84–93.

Dantas, E. H. M. (2014). *A prática da preparação física* (6.ª ed.). Vila Mariana, SP: Roca.

De Salles, B. F., et al. (2009). Rest interval between sets in strength training. *Sports Medicine, 39*(9), 765.

Delavier, F., & Gundill, M. (2010). *Método Delavier de musculação* (M. Ikeda, Trad.). Barueri, SP: Manole; Paris, FR: Éditions Vigot.

Evans, N. (2007). *Anatomia da musculação*. Barueri, SP: Manole.

Findley, T., Chaudhry, H., & Dhar, S. (2015). Transmission of muscle force to fascia during exercise. *Journal of Bodywork & Movement Therapies, 19*(1), 119–123.

Findley, T. W. (2010). Fascia research: Third international fascia research congress. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork, 3*(4), 1–4.

Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2017). *Fundamentos do treinamento de força muscular*. São Paulo, SP: Artmed.

Floyd, R. T. (2011). *Manual de cinesiologia estrutural* (16.ª ed.). Barueri, SP: Manole.

Fraga, B. S. (2015). *Auto liberação miofascial: Revisão de literatura* [Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul].

Glassman, G. (2003). Metabolic conditioning. *CrossFit Journal*, 1–2.

Gonçalves, P. E. (2001). *Iniciação à pesquisa científica* (2.ª ed.). Campinas, SP: Alínea.

Guedes, D. P., & Guedes, J. E. R. P. (2006). *Manual prático para avaliação em Educação Física*. Barueri, SP: Manole.

Hak, P. T., Hodzovic, E., & Hickey, B. (2013). The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 18–34.

Halperin, I., Aboodarda, S. J., & Button, D. C., et al. (2014). Roller massager improves range of motion of plantar flexor muscles without subsequent decreases in force parameters. *International Journal of Sports Physical Therapy, 9*(1), 92–102.

Heinrich, K. M., Patel, P. M., O'Neal, J. L., & Heinrich, B. S. (2014). High-intensity compared to moderate intensity training for exercise initiation, enjoyment, adherence, and intentions: An intervention study. *BMC Public Health, 14*, 789.

Hunter, S. (2014). Sex differences in human fatigability: Mechanisms and insight to physiological responses. *Acta Physiologica*, *210*, 768–789.

Ide, B. N., Lopes, R. C., & Sarraipa, M. F. (2010). *Fisiologia do treinamento esportivo: Treinamento de força, potência, velocidade e resistência, periodização e habilidades psicológicas no treinamento esportivo*. São Paulo: Phorte.

MacDonald, G., Penney, M. D., Mullaley, M. E., et al. (2013). An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *Journal of Strength and Conditioning Research, 27*(3), 812–821.

McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2016). *Fisiologia do exercício: Nutrição, energia e desempenho humano* (8.ª ed.; Revisão técnica F. C. Prosdócimi; Tradução D. B. P. de Campos & P. L. Voeux). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Magalhães, F. (2011). *Treinamento de força para esportes de combate* (1.ª ed.). São Paulo: Ícone.

Meyers, T. W. (2010). *Trilhos anatômicos* (M. C. A. Rodrigues et al., Trad.; 2.ª ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.

Monteiro, E. R., et al. (2017). Acute effects of different foam rolling volumes in the interset rest period on maximum repetition performance. *Hong Kong Physiotherapy Journal, 36*, 57–62.

Moreira, H., & Caleffe, L. G. (2006). *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. Rio de Janeiro: DP&A.

Okamoto, T., Masuhara, M., & Ikuta, K. (2014). Acute effects of self-myofascial release using a foam roller on arterial function. *Journal of Strength and Conditioning Research, 28*(1), 69–73.

Oleshko, V. G. (2008). *Treinamento de força: Teoria e prática do levantamento de peso, powerlifting e fisiculturismo*. São Paulo: Phorte.

Paine, J., Uptgraft, J., & Wylie, R. (2010). A CrossFit study. *Special Report, Command and General Staff College*, 32–44.

Peacock, C. A., Krein, D. D., Silver, T. A., Sanders, G. J., & von Carlowitz, K. P. (2014). An acute bout of self-myofascial release in the form of foam rolling improves performance testing. *International Journal of Exercise Science, 7*(3), 202–211.

Prestes, J., Foschini, D., Marchetti, P., Charro, M., & Tibana, R., et al. (2016). *Prescrição e periodização do treinamento de força em academias* (2.ª ed.).

Raso, V., Greve, J. L. D., & Polito, M. D. (2016). *Pollock: Fisiologia clínica do exercício*. São Paulo: Manole.

Reynolds, J. M., Gordon, T. J., & Robergs, R. A. (2006). Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. *Journal of Strength and Conditioning Research, 20*(3), 584–592.

Ribas, M. R., et al. (2014). Comportamento da força muscular utilizando intervalos curtos de repouso entre séries de força. *RBPFEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, 8*(50).

Salvini, H., et al. (2017). Efeito agudo da técnica de auto liberação miofascial aplicada nos agonistas e antagonistas sobre o desempenho de repetições máximas, tempo sob tensão e percepção subjetiva de esforço na cadeira extensora. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, 11*(69), 684–691.

Schroeder, A. N., & Best, T. M. (2015). Is self-myofascial release an effective pre-exercise and recovery strategy? A literature review. *Current Sports Medicine Reports, 14*(3), 200–208.

Scott, et al. (2015). The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: A systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy, 10*(6).

Silva, S. J., Júnior, Santos, R. M., Carvalho, et al. (2017). Análise do efeito agudo da auto liberação miofascial sobre a flexibilidade de atletas de futsal. *Revista Inspirar Movimento e Saúde, 14*(43).

Sousa, P., Araújo, V., et al. (2017). Influência da autoliberação miofascial sobre a flexibilidade e força de atletas de ginástica rítmica. *Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde, 4*(1), 18–25.

Su, H., Chang, N. J., Wu, W. L., Guo, L. Y., & Chu, H. (2016). Acute effects of foam rolling, static stretching, and dynamic stretching during warm-ups on muscular flexibility and strength in young adults. *Journal of Sport Rehabilitation*, *13*, 1–24.

Sullivan, K. M., Silvey, D. B., Button, D. C., & Behm, D. G. (2013). Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *International Journal of Sports Physical Therapy*, *8*(3), 228–236.

Tibana, R. A., Almeida, L. M., & Prestes, J. (2015). CrossFit® riscos ou benefícios? O que sabemos até o momento? *Revista Brasileira de Ciência e Movimento, 23*(1), 182–185.

Tortora, G. J. (2011). *Princípios de anatomia humana*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Tubino, M. J. G. (2003). *Metodologia científica do treinamento desportivo* (3.ª ed.). Rio de Janeiro: Shape.

Uchida, M. C., Charro, M. A., Bacurau, R. F. P., Navarro, F., & Pontes Júnior, F. L. (2013). *Manual de musculação: Uma abordagem teórico-prática do treinamento de força* (7.ª ed.). São Paulo: Phorte.

Xavier, A. A., & Lopes, A. M. C. (2017). Lesões musculoesqueléticas em praticantes de CrossFit. *Revista Interdisciplinar Ciências Médicas – MG, 1*(1), 11–27.

Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2008). *Ciência e prática do treinamento de força*. São Paulo: Phorte.