

Pedro Henrique Francisco Nascimento

**ANÁLISE DA ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA, RAZÃO DE ATIVAÇÃO E
PERCEPÇÃO DE ESFORÇO EM SESSÕES DE TREINAMENTO NO EXERCÍCIO
SUPINO RETO GUIADO COM O DIRECIONAMENTO DO FOCO INTERNO.**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2023

Pedro Henrique Francisco Nascimento

**ANÁLISE DA ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA, RAZÃO DE ATIVAÇÃO E
PERCEPÇÃO DE ESFORÇO EM SESSÕES DE TREINAMENTO NO EXERCÍCIO
SUPINO RETO GUIADO COM O DIRECIONAMENTO DO FOCO INTERNO.**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado no Programa de Pós-Graduação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências do Esporte.

Linha de pesquisa: Análise de métodos para o desempenho humano e esportivo

Orientador: Dr. Fernando Vitor Lima

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2023

N244a Nascimento, Pedro Henrique Francisco
2023 Análise da atividade eletromiográfica, razão de ativação e percepção subjetiva de esforço em sessões de treinamento no exercício supino reto guiado com o direcionamento do foco interno. [manuscrito] / Pedro Henrique Francisco Nascimento – 2023.
78 f.: il.

Orientador: Fernando Vitor Lima
Coorientador: Rodrigo Cesar Ribeiro Diniz

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 64-72

1. Músculos – Teses. 2. Eletromiografia – Teses. 3. Exercícios físicos – Teses. 4. Força muscular – Teses. I. Lima, Fernando Vitor. II. Diniz, Rodrigo Cesar Ribeiro. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 796.015.2



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA,
FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO
EM CIÊNCIAS DO ESPORTE

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

PEDRO HENRIQUE FRANCISCO NASCIMENTO

Às **09:00 horas** do dia **02 de outubro de 2023**, a comissão examinadora de dissertação, indicada pelo Colegiado do Programa Pós-Graduação em Ciências do Esporte (PPGCE), reuniu-se para julgar, em exame final, o trabalho de **Pedro Henrique Francisco Nascimento**, intitulado **“Análise da atividade eletromiográfica, razão de ativação e percepção de esforço em sessões de treinamento no exercício supino reto guiado com a adoção do direcionamento do foco interno”**. Abrindo a sessão, o presidente da comissão, Prof. Dr. Fernando Vitor Lima (UFMG), orientador, após dar a conhecer aos presentes o teor das normas regulamentares do trabalho final, passou a palavra ao candidato, para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a comissão se reuniu, sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do resultado.

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Fernando Vitor Lima (Orientador) – EEEFTO/UFMG

Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas – EEEFTO/UFMG

Prof. Dr. Guilherme Moraes Puga – UFU

Após as indicações, o candidato foi considerado: **APROVADO**

O resultado foi comunicado publicamente ao candidato pelo presidente da comissão examinadora. Nada mais havendo a tratar, o presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ata, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 02 de outubro de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Fernando Vitor Lima, Professor do Magistério Superior**, em 25/10/2023, às 07:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mauro Heleno Chagas, Membro**, em 25/10/2023, às 17:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Moraes Puga, Usuário Externo**, em 09/11/2023, às 09:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_confirir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2739740** e o código CRC **5FDC0725**.

Referência: Processo nº 23072.216134/2022-16. SEI nº 2739740

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Sônia e Afonso, pelo amor incondicional, educação e valores transmitidos ao longo dos anos.

Ao meu irmão Bruno, que através de exemplos e conversas sensatas e diretas, me mostrou que somos capazes de realizar tudo aquilo que sonhamos.

A minha namorada Erica, que se manteve ao meu lado durante toda a trajetória, me ouvindo e me dando forças para seguir em frente independente de qualquer dificuldade.

Ao meu orientador Fernando Vitor Lima, pela precisão, conhecimento e sensatez transmitido durante as várias reuniões e orientações ao longo desses 2 anos. Agradeço por acreditar na minha capacidade desde o início, levarei para toda minha vida, os ensinamentos transmitidos.

Aos professores Mauro Heleno Chagas e Rodrigo Cesar Ribeiro Diniz, pelos ensinamentos transmitidos, e auxílios durante a elaboração e execução desse projeto.

Aos membros do Laboratório do Treinamento na Musculação (LAMUSC), por todo auxílio durante o projeto, e trocas de experiências ao longo dos anos.

Aos voluntários desse projeto, que desprenderam de seus compromissos rotineiros para a participação voluntária nesse projeto.

A Universidade Federal de Minas Gerais e a Escola de Educação Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional, por toda estrutura e suporte ao longo de toda minha trajetória.

“Foi o tempo que dedicaste à tua rosa que a fez tão importante”

RESUMO

A manipulação das variáveis do treinamento na musculação gera demandas distintas ao indivíduo, modificando parâmetros relacionados a atividade neuromuscular e percepção de esforço. Estratégias como direcionamento do foco de atenção, embora não se relacione com as variáveis do treinamento, possibilitam alterar os parâmetros citados, modificando as demandas geradas no indivíduo. O objetivo do estudo foi analisar a atividade eletromiográfica (EMG) dos músculos peitoral maior (PM) e tríceps braquial (TB) ao longo de 4 sessões experimentais, apresentando possíveis influências da instrução verbal para direcionamento do foco interno no músculo PM, comparado a uma sessão sem instrução; bem como analisar um efeito cumulativo na EMG dos músculos ao longo das sessões, além de analisar o comportamento do sinergismo, e do esforço percebido no músculo PM, por meio da percepção subjetiva de esforço (PSE). Treze voluntários treinados em força, compuseram a amostra, realizando 5 sessões experimentais no exercício supino reto guiado. A primeira sessão consistiu na realização de testes de força máxima e procedimentos de familiarização; a segunda na realização da sessão sem instrução (SSI); e as três sessões seguintes, na realização do treinamento com instrução para direcionamento do foco (SCI). Foram realizadas 3 análises estatísticas para compor os resultados. Para análise do sinal EMG, foi realizado o teste ANOVA *two way* com medidas repetidas; para a RA foi realizado um teste ANOVA *one way* com medidas repetidas; e para a PSE foi realizado o teste não paramétrico de Friedman. Os resultados em relação a EMG, não demonstraram interação tempo x músculo, demonstrando que não houveram diferenças entre as atividades EMG dos músculos ao longo das sessões; não houveram efeito principal de músculos ou tempo, demonstrando que não ocorreram diferenças entre a EMG dos músculos ou ao longo das sessões. Não houveram diferenças entre a RA ao longo das sessões, demonstrando que o sinergismo entre os músculos não se alterou. Por fim, não foram retornados efeitos sobre a PSE, demonstrando que o esforço no músculo PM foi o mesmo ao longo das sessões. Os resultados demonstraram que a instrução verbal para direcionamento do foco de atenção interno para o músculo PM não resultou em alteração na atividade EMG, RA ou PSE dos músculos analisados.

Palavras-chaves: Foco de atenção interno, eletromiografia, razão de ativação, sinergismo, percepção subjetiva de esforço.

ABSTRACT

The manipulation of training variables in bodybuilding generates different demands on the individual, modifying parameters related to neuromuscular activity and perception of exertion. Strategies such as directing the focus of attention, although not related to the training variables, make it possible to change the mentioned parameters, modifying the demands generated in the individual. The objective of the study was to analyze the electromyographic activity (EMG) of the pectoralis major (PM) and triceps brachii (TB) muscles over 4 experimental sessions, presenting possible influences of verbal instruction to direct the internal focus on the PM muscle, compared to a session without instruction; as well as analyzing a cumulative effect on the EMG of the muscles throughout the sessions, in addition to analyzing the behavior of synergism, and the perceived exertion in the PM muscle, through the subjective perception of exertion (RPE). Thirteen strength-trained volunteers made up the sample, performing 5 experimental sessions in the bench press exercise on the guided bar. The first session consisted of performing maximum strength tests and familiarization procedures; the second in performing the session without instruction (SSI); and the next three sessions consisted of carrying out training with instruction for directing focus (SCI). Three statistical analyzes were performed to compose the results. For analysis of the EMG signal, the two-way ANOVA test with repeated measures was performed; for AR, a one-way ANOVA test with repeated measures was performed; and for RPE, Friedman's non-parametric test was performed. The results regarding the EMG did not show time x muscle interaction, demonstrating that there were no differences between the EMG activities of the muscles throughout the sessions; there was no main effect of muscles or time, demonstrating that there were no differences between the EMG of the muscles or along the sessions. There were no differences between the AR throughout the sessions, demonstrating that the synergism between the muscles did not change. Finally, no effects on PSE were returned, demonstrating that the effort in the PM muscle was the same throughout the sessions. The results demonstrated that the verbal instruction to direct the focus of internal attention to the PM muscle did not result in changes in the EMG, RA or PSE activity of the analyzed muscles.

Keywords: Internal focus of attention, electromyography, activation ratio, synergism, subjective perception of exertion.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Desenho experimental	25
Figura 2	Equipamentos para a realização do experimento.....	29
Figura 3	Voluntario posicionado para o experimento.....	31
Figura 4	Escala de 15 Categorias de Borg	32
Figura 5	Voluntário preparado para a coleta EMG.....	34
Figura 6	Interação tempo x músculos.....	43
Figura 7	Efeito principal de músculos	44
Figura 8	Efeito principal de tempo.....	44
Figura 9	Razão de ativação PM/TB	45

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1	Caracterização da amostra.....	28
Tabela 2a	Configurações de carga de treinamento SSI.....	38
Tabela2b	Configurações de carga de treinamento SCI.....	38
Tabela 3	Quartis e ranking médio da PSE.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1RM - Uma repetição máxima.

η^2 - Eta square

ANOVA - Análise de variância

CCI - Coeficiente de correlação intraclasse

CIVM - Contração isométrica voluntária máxima

DASYLAB - Dasytech Laboratories Software

DP - Desvio padrão

EEFFTO - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

EMG - Eletromiografia; Eletromiograficas; Eletromiografica

EPM - Erro padrão da medida

LAMUSC - Laboratório do Treinamento na Musculação

PAR-Q - Questionário de Prontoidão para Atividade Física

PM - Peitoral Maior

PSE - Percepção subjetiva de esforços

Q1 - 1º quartil

Q2 - 2º quartil

Q3 - 3º quartil

RA - Razão de ativação

RMS - Root mean square.

RMSPM - Root mean square do peitoral maior

RMSTB - Root mean square do tríceps braquial

SCI - Sessão com instrução para adoção do foco de atenção

SENIAM - Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences

SSI - Sessão sem instrução para adoção do foco de atenção

TB - Tríceps Braquial porção longa

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Eletromiografia e foco de atenção	15
1.2 Foco de atenção, hipótese da ação restrita e sinergismo	19
1.3 Foco de atenção e treinamento esportivo	20
1.4 Hipóteses	24
2. MATERIAIS E MÉTODOS	25
2.1 Delineamento experimental	25
2.2 Procedimentos	26
2.3 Cálculo amostral	26
2.3.1 Critérios de inclusão	27
2.4 Protocolos experimentais	28
2.4.1 Semana 1	28
2.4.2 Semana 2	36
3. VARIÁVEIS MENSURADAS.....	39
3.1 Amplitude do sinal eletromiográfico	39
3.2 Root mean square	39
3.3 <i>Root Mean Square</i> normalizada	40
3.4 Razão de ativação	40
3.5 PSE.....	40
3.6 Coeficiente de Correlação Intraclasse	41
4. ANÁLISE ESTATÍSTICA	42
5.RESULTADOS.....	43
5.1 Amplitude do sinal eletromiográfico	43
5.2 Razão de ativação	45
5.3 Percepção subjetiva de esforço	45
6. DISCUSSÃO	47
7. CONCLUSÃO	62
REFERÊNCIAS.....	64

1. INTRODUÇÃO

A seleção e a manipulação apropriadas das variáveis do treinamento são fundamentais para a prescrição de um programa de treinamento (Cortez *et al.*, 2019; Krzysztofik *et al.*, 2019; Schoenfeld *et al.*, 2021; Chagas; Lima, 2015), uma vez que elas geram demandas mecânicas e fisiológicas distintas, a depender da forma como essas variáveis são orientadas.

A manipulação das variáveis resulta em adaptações agudas e crônicas, tais como: aumento da capacidade física força e suas manifestações, aumento no desempenho esportivo e na massa muscular esquelética, bem como a melhora em parâmetros cardiovasculares, metabólicos e neurais (Schoenfeld, 2010; Roberts *et al.*, 2018; Suchomel *et al.*, 2018; Kingsley; Figueroa, 2016).

Outros fatores, além das manipulações nas variáveis de treinamento, são capazes de gerar demandas distintas ao indivíduo. As diferentes características dos exercícios podem ser consideradas como um desses fatores, por serem capazes de influenciar as respostas ao treinamento (Brandão *et al.*, 2020). Por um lado, exercícios com características monoarticulares são caracterizados pela movimentação de apenas uma articulação durante o exercício como, por exemplo, a articulação do ombro nos exercícios crucifixo ou voador. Em outra perspectiva, exercícios que envolvam mais de uma articulação são denominados exercícios multiarticulares como, por exemplo, o exercício supino.

Outro fator que também poderia influenciar as demandas do treinamento diz respeito ao foco de atenção adotado por um praticante enquanto um exercício é realizado. Os diferentes tipos de foco podem modificar as respostas relacionadas a parâmetros neuromusculares como: atividade eletromiográfica (EMG) realizado (Snyder; Fry, 2012; Calatayud *et al.*, 2016; Krystiansen *et al.*, 2018) parâmetros de desempenho, como o número de repetições realizadas (Grgic; Mikulic, 2020) força máxima apresentada (Marchant; Greig, 2017) e parâmetros relacionados à precisão e aprendizado de uma tarefa (Wulf; Mcnevin; Shea, 2001; Wulf, 2013)

A clareza sobre a magnitude da ativação de um músculo durante a prática é considerada de suma importância para que profissionais que lidam com o treinamento possam realizar ajustes no programa prescrito, visto que alguns autores retratam que a atividade eletromiográfica pode possuir certas relações com aumento na força muscular e hipertrofia (Wakahara *et al.*, 2012; Watanabe *et al.*, 2018; Hill *et al.*, 2019). Esses últimos são objetivos comuns de praticantes tanto no treinamento

voltado a fins competitivos e estéticos como na reabilitação. Nesse sentido, a análise das respostas EMG pode guiar a escolha por estratégias que geram maiores demandas neuromusculares.

Procedimentos de eletromiografia (EMG) de superfície vêm sendo utilizados como o principal recurso para monitoração da atividade do sistema neuromuscular, tornando possível analisar a demanda neuromuscular durante uma tarefa através de um procedimento confiável e não invasivo (Konrad, 2005). Esses procedimentos permitem mensurar o potencial de ação dissipado em uma placa motora, através da captação do impulso elétrico gerado na membrana da fibra muscular, por meio de eletrodos posicionados na superfície da pele. O sinal analógico é captado pelos eletrodos, ampliado e transformado em um sinal digital visível, através de *softwares*, tornando possível a realização de análises no domínio do tempo e da frequência do sinal (Konrad, 2005; Vigotsky *et al.*, 2018).

Para que as análises do sinal eletromiográfico sejam assertivas, procedimentos de suavização e retificação do sinal precisam ser realizados, permitindo que sejam visualizados dados relacionados ao pico do sinal eletromiográfico, média do sinal, valores máximos e mínimos, eletromiografia integrada, além de outros parâmetros, como a *Root Mean Square* (RMS), amplamente utilizada para reportar os resultados eletromiográficos devido à sua maior precisão quando se objetiva demonstrar o comportamento da atividade neuromuscular ao longo de um tempo (Konrad, 2005; Arabhadzhiev *et al.*, 2010).

Estas análises vêm sendo utilizadas como recurso para a monitoração do desempenho e das respostas neurais ao longo das sessões de treinamento sob uma determinada configuração de variáveis. Tais análises também são utilizadas para visualizar os efeitos de diferentes estratégias que não se relacionam diretamente com modificações nas variáveis do treinamento (Muyor *et al.*, 2019; Tillar, 2019; Chaves *et al.*, 2020; Solstad *et al.*, 2021).

Diversos fatores podem influenciar na magnitude da EMG (Statsny *et al.*, 2017), entre eles: a intensidade, definida como o peso levantado durante a execução do exercício, quantificada por meio do percentual de 1RM (Lopez *et al.*, 2020); a duração da ação muscular, quantificada através da duração das ações musculares em um exercício (concêntrica, excêntrica e isométrica) (Schoenfeld *et al.*, 2017, Lacerda *et al.*, 2019); a condição de estabilidade fornecida no exercício (Norwood *et al.*, 2007); a condição de fadiga alcançada (Vieira *et al.*, 2021); além do foco de

atenção adotado durante a prática, distinguindo entre foco interno e externo (Wulf; Mcnevin; Shea, 2001; Snyder; Fry, 2012).

1.1 Eletromiografia e foco de atenção

Profissionais que lidam com o treinamento de força, como treinadores e fisioterapeutas, possuem especial interesse na compreensão das respostas relacionadas às instruções fornecidas durante um exercício, visto que as instruções poderiam favorecer um controle voluntário da musculatura para que esta seja acionada de forma prioritária, resultando em possível aumento na sua atividade EMG. Isto poderia ser vantajoso em objetivos como aumento da força muscular, assim como em processos de reabilitação que necessitam de aumento na atividade neuromuscular de um músculo lesionado (Daniels; Cook, 2017).

Autores relatam duas possibilidades de direcionamento do foco de atenção durante uma tarefa. No foco interno, a atenção do praticante estaria voltada para o movimento de algum segmento corporal, por exemplo: a intenção de aproximar as mãos na barra de supino enquanto o exercício é realizado (Snyder; Fry, 2012) ou a contração de um músculo enquanto o exercício é realizado (Calatayud *et al.*, 2016). Em outra possibilidade denominada foco de atenção externo, a atenção do praticante estaria voltada para o resultado final da tarefa que está sendo executada, por exemplo, focar- em elevar a barra durante a realização do exercício (Neumann, 2019).

A orientação para o foco de atenção, geralmente, é fornecida por meio de instruções verbais repetidas antes do início da tarefa ou enquanto ela está sendo realizada. O direcionamento da atenção é utilizado na prática cotidiana de praticantes recreativos de musculação e atletas de alto rendimento, sendo considerada um mecanismo capaz de gerar aumento na produção de força (foco externo) e aumento na atividade neuromuscular (foco interno) (Snyder; Leech, 2009; Greig; Marchant, 2014; Marchant; Greig, 2017; Neumann, 2019). A instrução verbal é relevante também para indivíduos em processos de reabilitação, que necessitam de aumento na estimulação de um músculo lesionado (Marchant *et al.*, 2011; 2009)

Diversos estudos vêm sendo realizados a fim de comparar a possibilidade da utilização do direcionamento do foco de atenção na performance esportiva, apresentando resultados relacionados à capacidade física força, suas

manifestações e aspectos biomecânicos (Marchant *et al.*, 2011; Wulf; Dufek, 2009; Marchant; Greig, 2017). Outros estudos buscam comparar os efeitos dos distintos focos de atenção no que tange à atividade EMG, buscando compreender como os diferentes focos de atenção interferem na atividade do músculo durante um exercício (Karst; Willet, 2004; Snyder; Fry, 2012; Daniels; Cook, 2017; Calatayd *et al.*, 2016; Krystiansen *et al.*, 2018; Fujita *et al.*, 2019; Coratella *et al.*, 2020).

Em relação à performance, Wulf e Dufek (2009) comprovaram que o direcionamento do foco de atenção externo durante testes de salto com contramovimento melhora a performance nessa tarefa, quando se compara com o foco interno; com maiores alturas e maiores níveis de impulso alcançados pelo grupo que adotou o foco externo. Esses autores inferiram maior produção de força nos membros inferiores quando adotado este tipo de foco em comparação com o interno.

Neste mesmo sentido, Marchant *et al.* (2011) demonstraram maior número de repetições na realização dos exercícios supino reto e agachamento, realizados até a falha muscular concêntrica a 75% de 1RM com o direcionamento do foco de atenção externo comparado ao foco interno. Já Marchant e Greig (2017), utilizando o exercício cadeira extensora, demonstraram que a adoção do foco externo durante a prática não gerou maiores níveis de força nos músculos anteriores da coxa, se comparado ao foco interno. Além disso, menores níveis de atividade EMG também foram visualizados no grupo que adotou o foco externo, demonstrando que a adoção desse foco de atenção, gerou a mesma quantidade de força se comparado ao foco interno, mas com uma menor demanda neuromuscular, inferido pela menor atividade EMG apresentada.

Os efeitos na atividade EMG, da instrução verbal para adoção do foco de atenção nos músculos oblíquos externos e reto abdominal durante a prática do exercício de flexão de coluna em condições isométricas foram investigados por Karst e Willet (2004). Neste estudo, 25 voluntários foram submetidos a três condições de realização do exercício. Uma delas com instrução verbal para direcionamento do foco de atenção interno, voltado para a contração do músculo reto abdominal; outra, com o direcionamento do foco voltado aos músculos oblíquos externos; e a terceira realizada sem nenhuma instrução para direcionamento do foco.

Os voluntários realizaram todas as intervenções em uma sessão e após uma semana retornaram ao laboratório para nova coleta de dados EMG nos

músculos reto abdominal e oblíquos externos e internos; os resultados demonstraram que a realização do movimento com o foco de atenção voltada para os oblíquos, resultou em maior ativação desse músculo ($p < 0,02$), com o acréscimo da redução da atividade do reto abdominal ($p < 0,001$). Contudo, quando o foco de atenção interno foi fornecido para os músculos reto abdominal, esse não obteve aumentos na atividade EMG ($p > 0,05$).

O efeito potencial do direcionamento do foco de atenção interno na atividade EMG dos músculos também foi parcialmente comprovado em estudos posteriores que compararam o foco interno *versus* externo. Snyder e Fry (2012) realizaram três intervenções no exercício supino reto, sendo uma delas adotando instruções verbais para o direcionamento do foco de atenção para o músculo peitoral a 50% e 80% de 1RM; a outra, adotando o direcionamento para o músculo tríceps sob as mesmas intensidades. Uma terceira intervenção foi realizada sem direcionamento específico de foco de atenção. Quando o direcionamento do foco se voltou ao peitoral, este obteve aumento de 22% na atividade eletromiográfica quando realizado em intensidade de 50% e aumento de 13,3% quando realizado em intensidade de 80%. Ambos foram comparados com a condição sem direcionamento do foco. O mesmo ocorreu na condição de direcionamento interno para o tríceps, com aumento de 25,7% do sinal em intensidade de 50%. Quando a intensidade foi ajustada para 80%, os efeitos do foco de atenção para o tríceps não surtiram aumento nas respostas de atividade EMG para esse músculo.

Calatayud *et al.* (2016) demonstraram resultados similares adotando design semelhante ao de Snyder e Fry (2012). Contudo, aqueles autores buscaram compreender os efeitos de diferentes intensidades enquanto o foco de atenção interno era realizado. Para isso, Calatayud *et al.* (2016) submeteram indivíduos treinados em força à realização de três condições no exercício supino (foco direcionado ao peitoral, foco direcionado ao tríceps e execução sem foco), em 5 intensidades diferentes (20, 40, 50, 60 e 80% de 1RM). Foram realizadas 3 repetições para cada uma das instruções e intensidades. Os resultados demonstraram aumento na atividade EMG no músculo peitoral maior quando adotado o direcionamento do foco interno para esse músculo nas intensidades de 20, 40, 50 e 60% de 1 RM. E quando a intensidade era aumentada para 80%, o efeito do foco deixou de existir. O mesmo ocorreu durante a adoção do direcionamento foco para o tríceps, demonstrando aumento na atividade EMG desse

músculo em intensidades de 20 a 60%, ambos comparados com a execução sem direcionamento do foco.

Aumentos na atividade EMG também foram verificados em estudos que envolviam membros inferiores. Coratella *et al.* (2020) submeteram 15 indivíduos treinados à realização do exercício agachamento livre buscando a adoção do foco de atenção interno (voltado à contração dos músculos posteriores da coxa) e foco de atenção externo (voltado para erguer a barra), em intensidades de 50% e 80% de 1RM. Cada voluntário foi submetido a ambas as intensidades e condições de direcionamento de foco de atenção. Os resultados demonstraram aumento de 11,4% a 22% na atividade EMG dos músculos do glúteo máximo a 50%; de 15,5% a 27,1% em intensidade de 80%. Para o músculo bíceps femoral, o aumento da atividade a 50% variou de 3,1% a 5,5%, enquanto que a 80% o percentual variou de 8,2% a 15,2% no grupo que realizou o direcionamento do foco interno de atenção.

Outros estudos, no entanto, não registraram superioridade do foco de atenção interno em comparação à realização sem foco de atenção ou foco externo. Daniels e Cook (2017) analisaram o efeito da adoção do foco interno com a situação sem adoção do foco no exercício supino reto em indivíduos treinados e destreinados. Para isso, submeteram os indivíduos à realização do exercício sem direcionamento do foco de atenção a 80%, seguidos da realização com o direcionamento do foco para o peitoral ou tríceps braquial. Os resultados demonstraram que o direcionamento do foco interno, tanto para o músculo peitoral como para o músculo tríceps braquial, não resultou em aumento na atividade EMG desses músculos.

Kristiansen *et al.* (2018) analisaram 12 músculos durante a realização do exercício supino reto sob duas configurações diferentes de foco de atenção, adotando o foco no músculo peitoral (foco interno) e na subida da barra (foco externo), com o acréscimo de uma realização sem instrução para direcionamento do foco. Diferentemente de outros estudos, a adoção do foco de atenção externo gerou maiores médias e picos no sinal EMG no músculo peitoral em comparação à realização sem instrução para direcionamento do foco ($p= 0,003$; $p= 0,03$). Já o músculo tríceps braquial apresentou maiores valores de média e de pico, adotando o direcionamento para o foco interno e externo em comparação com a realização sem direcionamento do foco ($p<0,001$; $p<0,001$).

1.2 Foco de atenção, hipótese da ação restrita e sinergismo

As respostas frente ao direcionamento do foco de atenção interno e externo podem ser explicadas através da hipótese da ação restrita sugerida por Wulf; McNevin e Shea (2001). De acordo com os autores, estratégias que visam a adoção do foco de atenção interno durante uma tarefa, restringem a capacidade do sistema motor executar suas próprias estratégias para regulação e execução de uma determinada ação, redirecionando a capacidade de ativação EMG de um conjunto de músculos, para a ativação do músculo foco do alvo de atenção, o que possibilita aumentos da atividade EMG desse músculo.

Em contrapartida, a adoção do foco de atenção externo permite com que o sistema tenha maiores graus de liberdade, permitindo a execução de estratégias autônomas e eficientes para a realização da tarefa, inclusive a organização das ativações eletromiográficas dos músculos envolvidos no exercício, integrando processos reflexivos e voluntários durante a prática, o que gera melhores respostas no desempenho. Newell e Slifkin (1996) observaram que, em testes de desempenho motor executados com a adoção do foco externo, os resultados foram mais precisos e consistentes em comparação com o foco interno.

Quando adotado o direcionamento do foco interno, processos de restrição nos graus de liberdade ocorrem, limitando a possibilidade do sistema motor executar movimentos autônomos que surgem de acordo com a compreensão das necessidades motoras, ajuste do sistema e execução da tarefa ao longo do tempo. Em contrapartida, quando adotado o direcionamento do foco externo, o próprio sistema motor é o responsável por criar os caminhos para a execução da tarefa da forma mais eficiente possível, criando caminhos autônomos para a realização da tarefa.

Nesse sentido, a compreensão das respostas relacionadas ao direcionamento do foco de atenção interno e externo nos permite realizar reflexões acerca da ocorrência dessa restrição e de como ela afeta o desempenho e a atividade EMG ao longo da execução de um exercício, possibilitando análises do sinergismo que ocorre nos exercícios e permitindo comparar sessões sem o direcionamento do foco e sessões realizadas com o direcionamento.

As inferências relacionadas ao sinergismo podem ser obtidas por diferentes meios, sendo que a análise da razão de ativação entre dois músculos torna possível a compreensão do quanto um músculo está sendo ativado em relação

a outro e de como diferentes estratégias, como o direcionamento do foco de atenção, podem alterar essa relação (Bourne *et al.*, 2016).

O exercício supino envolve, dinamicamente, músculos que realizam ações de adução horizontal dos ombros e extensão de cotovelos. Nesse sentido, unidades motoras responsáveis por essas funções são requisitadas durante todo o movimento, sendo acionadas de forma conjunta e coordenadas ao longo do exercício (Solstad *et al.*, 2020). A literatura sugere o nome de sinergismo muscular, sendo traduzido como a ação coordenada de músculos durante a realização de uma tarefa, iniciados pela ativação de unidades motoras pelo sistema nervoso, que cria configurações de ativação neuromuscular de acordo com a demanda (Safavynia *et al.*, 2011).

O sinergismo pode ser denominado como uma coativação necessária para que algum movimento seja desenvolvido, sendo essa coativação criada pelo sistema nervoso ao longo dos processos de execução da tarefa. Assim, por meio de um comando neural, um determinado sinergismo ou um conjunto de sinergismos previamente estabelecidos podem ser recrutados (Safavynia *et al.*, 2011; Ting; McKay, 2011). A análise do sinergismo muscular pode fornecer informações relevantes sobre a capacidade de um sujeito produzir um resultado funcional, esclarecendo variabilidades relacionadas à maneira como diferentes indivíduos produzem uma ação (Safavynia *et al.*, 2011).

Ao longo de anos de prática, ações motoras geradas pelo indivíduo fazem com que o sistema nervoso central crie configurações de sinergismos próprios para a execução mais precisa dessas demandas. Nesse sentido, a utilização de estratégias como as instruções verbais para adoção do foco de atenção interno poderia resultar na redução do controle autônomo já estabelecido pelo sistema nervoso, tendo, como consequência, alterações na precisão da tarefa bem como na atividade EMG dos músculos envolvidos, possibilitando modificações no sinergismo já estabelecido. (Safavynia *et al.*, 2011; Marchetti; Kohn; Duarte, 2011).

1.3 Foco de atenção e treinamento esportivo

Embora alguns estudos não confirmam a hipótese de que o direcionamento do foco interno possua efeitos potenciais na atividade neuromuscular em comparação ao foco externo (Daniels; Cook, 2017; Krystiansen *et al.*, 2018; Fujita *et al.*, 2019), a adoção do foco interno parece ser uma estratégia

vantajosa quando se objetiva alcançar maiores níveis de atividade EMG (Snyder; Fry, 2012; Calatayud *et al.*, 2016; Coratella *et al.*, 2020; Karst; Willet, 2004; Neumann, 2019). Além disso, praticantes do treinamento de força tendem a adotar de forma preferencial, o direcionamento do foco de atenção interno em suas sessões de treinamento, acreditando que esse foco poderia resultar em aumento na atividade EMG e na contração dos músculos (Marchant; Greig; Scoot, 2009).

Além disso, a atividade EMG vem sendo utilizada como ferramenta para monitoração e seleção de exercícios em processos de reabilitação osteomuscular e neuromuscular como: lombalgias, síndrome da dor patelofemoral, síndrome do impacto subacromial, osteoartrites e traumas neurológicos (Strauss; Nho; Kessly, 2010; Hinman *et al.*, 2010; Cichanowski *et al.*, 2007; Cooper; Scavo; Strickland, 2015).

Sabendo que é possível o direcionamento do foco de atenção permitir maiores respostas na atividade EMG no músculo, foco do alvo, (Snyder; Fry, 2012; Calatayud *et al.*, 2016; Coratella *et al.*, 2020; Karst; Willet, 2004) tal estratégia poderia ser utilizada não apenas para aumentar a magnitude da ativação de um músculo em um dado movimento, mas também auxiliar na reordenação do sistema neuromuscular, gerando mais informações para que esse sistema reative unidades motoras que, em decorrência de traumas, perderam sua capacidade de serem ativadas (McKay *et al.*, 2004).

Pesquisadores têm voltado a atenção para comparar os efeitos do direcionamento do foco de atenção de forma aguda, realizando de uma a três sessões experimentais (Karst; Willet, 2004; Snyder; Fry, 2012; Calatayud *et al.*, 2016), sendo que mais de um procedimento dinâmico é realizado em uma mesma sessão. Entre esses procedimentos estão: séries que usam diversas instruções verbais para direcionamento do foco de atenção; diferentes intensidades e direcionamento do foco para diferentes músculos em uma mesma sessão (Snyder; Fry, 2012; Calatayud *et al.*, 2016; Coratella *et al.*, 2020). Isso pode gerar processos de fadiga muscular e influenciar as respostas obtidas nos parâmetros eletromiográficos, limitando a conclusão precisa sobre os resultados. Por isso, é necessária uma melhor compreensão a respeito dos efeitos de uma possível adoção do foco interno sobre a atividade EMG em sessões de treinamento em que o único procedimento realizado é o treinamento com o direcionamento do foco de atenção.

Nesse sentido, Schoenfeld *et al.* (2018) realizaram, a cada sessão experimental, somente o procedimento com o direcionamento do foco de atenção, submetendo 30 homens destreinados a 8 semanas de treinamento nos exercícios rosca bíceps com barra e cadeira extensora. Um dos grupos foi submetido a instruções verbais com o intuito de contrair os músculos (direcionamento para foco interno) e outro grupo foi submetido a instruções para levantar o peso (direcionamento para foco externo).

Os resultados sugeriram que apenas os músculos flexores do cotovelo apresentaram maiores respostas de hipertrofia para o grupo que adotou o foco de atenção interno em comparação ao externo. Para os músculos anteriores da coxa, não houve diferenças na magnitude da hipertrofia entre os grupos de foco interno comparados ao externo. Embora esse estudo traga informações a respeito da hipertrofia ao longo de um período de treinamento com o direcionamento do foco, a atividade EMG não foi alvo de análise no estudo, sendo uma lacuna a clareza sobre as respostas dessa variável em mais de uma sessão cujo único procedimento seja o direcionamento do foco de atenção.

Visto que a prática do treinamento na musculação e as adaptações são processos contínuos, a análise de apenas uma sessão com a intenção de direcionar o foco de atenção do praticante, não abrange a realidade da prática comumente realizada, sendo necessária a compreensão dos efeitos do foco nas respostas relacionadas à EMG em mais de uma sessão de treinamento, possibilitando a compreensão do comportamento desse fenômeno a cada sessão e permitindo aproximar as discussões das práticas cotidianas.

Além disso, monitorar o comportamento da atividade EMG em mais de uma sessão de treinamento nos permite determinar se a possível instauração do foco de atenção interno em mais de uma sessão gera efeito acumulativo na atividade neuromuscular (ou seja, a atividade poderia aumentar ao longo de cada sessão realizada). A realização de práticas em que a única intervenção aplicada na sessão é o treinamento com o direcionamento para a adoção do foco de atenção poderia nos gerar informações precisas em relação ao comportamento da atividade EMG com a adoção do direcionamento do foco, uma vez que não haveria nenhuma interferência anterior nos resultados apresentados, tais como fadiga acumulada que poderia influenciar no aumento da magnitude do sinal EMG.

Além de análises da atividade EMG, o relato da percepção subjetiva de

esforço (PSE) pode ser considerado uma ferramenta de monitoração do esforço durante um exercício, permitindo a compreensão do esforço geral sentido pelos praticantes, considerando aspectos centrais e periféricos do corpo, assim como em âmbito local, considerando apenas o esforço percebido pelos músculos (Gearhart *et al.*, 2001; Diniz *et al.*, 2014). O estudo de Gearhart *et al.* (2001) objetivou apresentar uma maneira de padronização e melhor compreensão dos escores representados na escala de Borg (2000), através de procedimentos que orientavam os relatos mínimos e máximos de esforço representados na escala.

Desde então, diversos estudos vêm sendo realizados, relacionando as respostas da PSE com as variáveis intensidade (Lagally *et al.*, 2004; Day *et al.*, 2004), volume de séries, exercícios e repetições (Egan *et al.*, 2006; Reynolds, 2006), ação muscular (O'Conner *et al.*, 2002), duração da ação muscular (Diniz *et al.*, 2014) bem como o nível de treinamento (Tiggerman, 2010) e o esforço alcançado no exercício (Santos *et al.*, 2021).

Embora a PSE seja uma ferramenta de fácil implantação, não há um número expressivo de estudos que analisam as respostas que relacionam a PSE com o direcionamento do foco de atenção. Apenas o estudo de Lohse *et al.* (2011) buscou analisar as respostas relacionadas a PSE em protocolos de agachamento isométrico, adotando o direcionamento do foco de atenção interno e externo. Os resultados sugerem que a instrução verbal para adoção do foco de atenção externo durante a realização do exercício resulta em menor PSE se comparados à realização com o intuito de adoção do foco interno.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi investigar parâmetros relacionados à amplitude EMG dos músculos peitoral maior (PM) e tríceps braquial porção longa (TB) ao longo de 4 sessões experimentais de treinamento de força, além da razão de ativação entre os músculos ao longo das sessões. Foram comparadas as respostas na sessão sem instrução (SSI) com as sessões acompanhadas de instrução para adoção do foco de atenção interno (SCI). Com o objetivo de apresentar além de um efeito comparativo entre a SSI e SCI, um possível efeito acumulativo ao longo das 4 sessões experimentais.

Outro objetivo do trabalho esteve relacionado à análise da PSE do músculo PM ao longo das sessões, com o intuito de discutir aspectos a respeito do esforço local percebido durante as sessões, e apresentar as comparações entre a SSI e as SCI.

1.4 Hipóteses

H1 - Espera-se aumento significativo na amplitude do sinal eletromiográfico do músculo PM na 1ª sessão, com instrução verbal para direcionamento do foco em comparação à sessão realizada sem direcionamento do foco.

H2 - Espera-se que o sinal eletromiográfico do PM apresente aumentos progressivos ao longo de cada sessão realizada com a instrução verbal para direcionamento do foco.

H3 - Espera-se aumento significativo na razão de ativação entre o músculo PM e TB a cada sessão realizada.

H4 - Espera-se aumento significativo na percepção subjetiva de esforço para o músculo PM a cada sessão realizada.

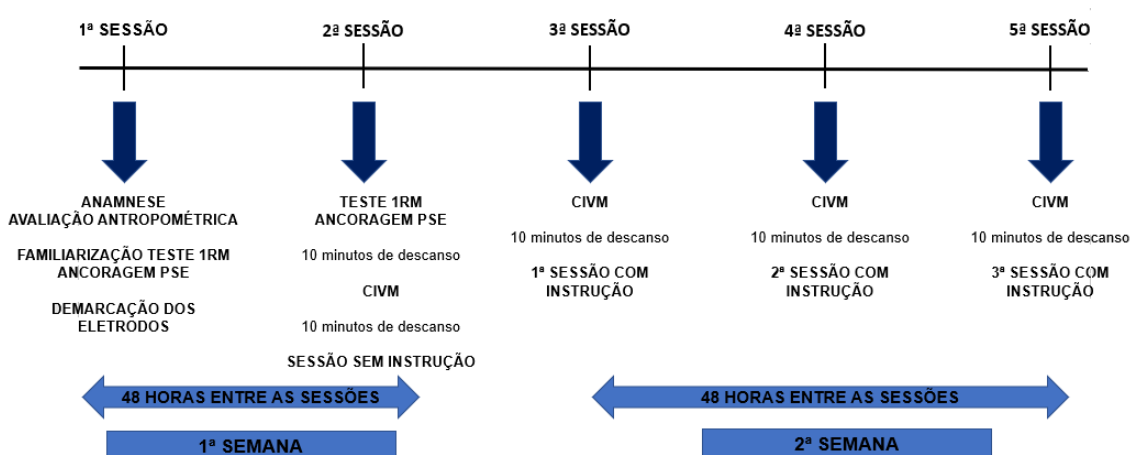
2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delineamento experimental

O presente estudo foi caracterizado como uma pesquisa experimental de medidas repetidas (Thomas; Nelson; Silverman, 2012), cujo objetivo foi analisar a atividade EMG dos músculos peitoral maior (PM) e tríceps braquial porção longa (TB), em protocolos de treinamento realizados no exercício supino reto na barra guiada, com a utilização de instrução verbal e tátil de forma a oferecer o direcionamento do foco de atenção interno para o peitoral maior. Além disso, outro objetivo foi analisar a percepção subjetiva de esforço no músculo peitoral maior ao longo das sessões e a razão de ativação entre os músculos a cada sessão.

Todas as coletas ocorreram no Laboratório do Treinamento na Musculação (LAMUSC) e foram divididas em blocos com duração de 2 semanas cada uma. Os voluntários foram alocados nos blocos de acordo com sua disponibilidade de tempo e horário para comparecimento ao laboratório. As sessões experimentais tiveram duração média de 60 a 80 minutos, sendo realizado um total de 5 sessões. As coletas eram realizadas no mesmo ambiente e no mesmo horário para cada voluntário, com o objetivo de padronizar as influências do ritmo circadiano no desempenho de cada voluntário (Drust *et al.*, 2005). A figura 1, a seguir, apresenta o delineamento experimental do estudo.

Figura 1: Resumo do desenho experimental



Legenda: CIVM – Contração Isométrica Voluntária Máxima; PSE – Percepção subjetiva de esforço local para o músculo peitoral maior

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

2.2 Procedimentos

Duas sessões experimentais foram conduzidas ao longo da primeira semana. A primeira sessão consistiu na coleta de informações pessoais, esclarecimento sobre os procedimentos do estudo, preenchimento do termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A) e do questionário PAR- Q (Acsm, 2002).

Realizou-se também uma anamnese detalhada (Apêndice B), com o objetivo de rastrear informações a respeito da rotina atual de treinamento, experiências prévias, lesões musculotendíneas, conhecimento da localização dos músculos PM e TB, além de informações a respeito do foco de atenção comumente adotado por cada voluntário durante a realização do exercício supino reto em suas rotinas de treinamento. Após a realização dos procedimentos relatados, os voluntários iniciavam a prática dos experimentos, com a familiarização do teste de uma repetição máxima (1RM), bem como o procedimento de ancoragem da PSE local para o músculo PM no exercício.

Após 48 horas, os voluntários retornavam ao laboratório para iniciar a 2ª sessão de experimentos, com a realização do teste de 1RM definitivo e ancoragem da PSE local. Em seguida, era realizada a fixação dos eletrodos nos músculos e realizado o procedimento de contração isométrica voluntária máxima (CIVM) para normalização dos dados eletromiográficos. Por fim, os voluntários eram submetidos à sessão sem instrução verbal e tátil para direcionamento do foco de atenção (SSI).

A segunda semana compreendeu na realização de 3 sessões de treinamento no exercício supino, com intervalo de 48 horas entre as sessões e fornecimento de instrução verbal e tátil para direcionamento do foco de atenção para a contração dos músculos PM (SCI).

2.3 Cálculo amostral

A amostra foi calculada a priori baseada nas normativas de Beck *et al.* (2013) que apresentam diretrizes para o levantamento do número amostral necessário em um estudo com base em dados de estudos similares. O cálculo foi realizado utilizando-se o software Gpower, versão 3.1, sendo utilizado como base, os valores apresentados no estudo de Calatayud *et al.* (2016) em decorrência da igualdade do exercício utilizado, músculos analisados, intensidade prescrita e

características da amostra com o presente estudo, bem como a similaridade em alguns objetivos do estudo.

Foi realizado um cálculo do tipo a priori de família F. O teste escolhido no software foi a ANOVA de medidas repetidas dentre fatores como os seguintes parâmetros: tamanho de efeito = 0,66; alfa=0,05; poder estatístico=0,95; 1 grupo compondo a amostra; 4 medidas para análise. Para esses parâmetros, o número amostral gerado pelo software foi de 7 voluntários. Em decorrência da recente liberação para a prática de atividades físicas e cotidianas (aproximadamente 8 meses) e devido às restrições impostas pela pandemia de Covid-19, optamos por dobrar o número amostral, esperando uma perda experimental mais acentuada. Por isso, foram recrutados, inicialmente, 14 voluntários para compor a amostra final de coleta, sendo que cada um dos voluntários foram seus próprios controles.

2.3.1 Critérios de inclusão

A amostra foi composta por homens adultos, entre 18 e 35 anos de idade, com pelo menos 6 meses de prática regular na musculação, frequência de treinamento de pelo menos 3 vezes por semana e desempenho no teste de 1RM igual ou superior a sua massa corporal.

Os voluntários não poderiam possuir nenhum histórico de lesões musculotendíneas nas articulações do punho, cotovelo e ombro, além de não estarem utilizando recursos ergogênicos que pudessem influenciar a variável independente ou as respostas nas variáveis dependentes, tais como esteroides anabolizantes e/ou medicamentos simpatomiméticos. Além disso, os voluntários não deveriam realizar exercícios que envolvessem, de forma agonista, os músculos PM e TB ao longo de toda a pesquisa, bem como a realização de qualquer esforço físico no dia anterior a próxima sessão experimental.

Para manutenção dos critérios estabelecidos, a cada sessão, foi aplicado um questionário, no qual uma das perguntas tinha como objetivo atualizar as informações relacionadas ao uso de medicamentos e práticas anteriores à sessão experimental (Apêndice C). Além disso, as informações relacionadas ao cumprimento dos critérios estabelecidos eram repassadas aos voluntários antes mesmo do primeiro contato, através de meios digitais ou pessoalmente e, a cada sessão de treinamento, elas eram reforçadas.

Antes de iniciarem a prática, todos os voluntários receberam informações quanto aos objetivos e procedimentos metodológicos do estudo, quanto aos possíveis riscos e benefícios de participarem da pesquisa, bem como a necessidade de cumprirem todos os critérios previamente estabelecidos, sob pena de exclusão da amostra. Os voluntários forneceram seu consentimento por escrito para participação no estudo e, a qualquer momento, poderiam se abster da participação sem nenhum tipo de prejuízo. O estudo teve a aprovação do Comitê de Ética da UFMG (Parecer ETIC 3.799.106) e toda a coleta de dados foi realizada no Laboratório do Treinamento na Musculação (LAMUSC) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO) da UFMG.

A amostra final foi composta por 13 voluntários, tendo sido um dos voluntários excluído em decorrência de desempenho inferior à sua massa corpórea no teste de 1 RM.

Tabela 1: Caracterização da amostra

Variável	Mínimo	Máximo	Média±DP
Massa (kg)	63,9	87,5	75,7±8,72
Estatura (cm)	158,0	191,0	174,5±8,34
Idade (anos)	18	33	23,1±5,2
Tempo de Treino (meses)	190	14	56,3±54,1
1RM (Kg)	66	116,1	82,49±18,42

Legenda: Massa (kg) – massa em quilogramas; Estatura (cm) – estatura em centímetros; 1RM (kg) – desempenho no teste de uma repetição máxima em quilogramas; DP – desvio padrão.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

2.4 Protocolos experimentais

2.4.1 Semana 1

Inicialmente, cada voluntário foi conduzido ao LAMUSC, onde foi aferida a massa corporal e a estatura por meio de uma balança digital da marca (FILIZOLA, Brasil) com precisão de 0,1 kg e estadiômetro acoplado, com precisão de 0,5cm (FILIZOLA, Brasil).

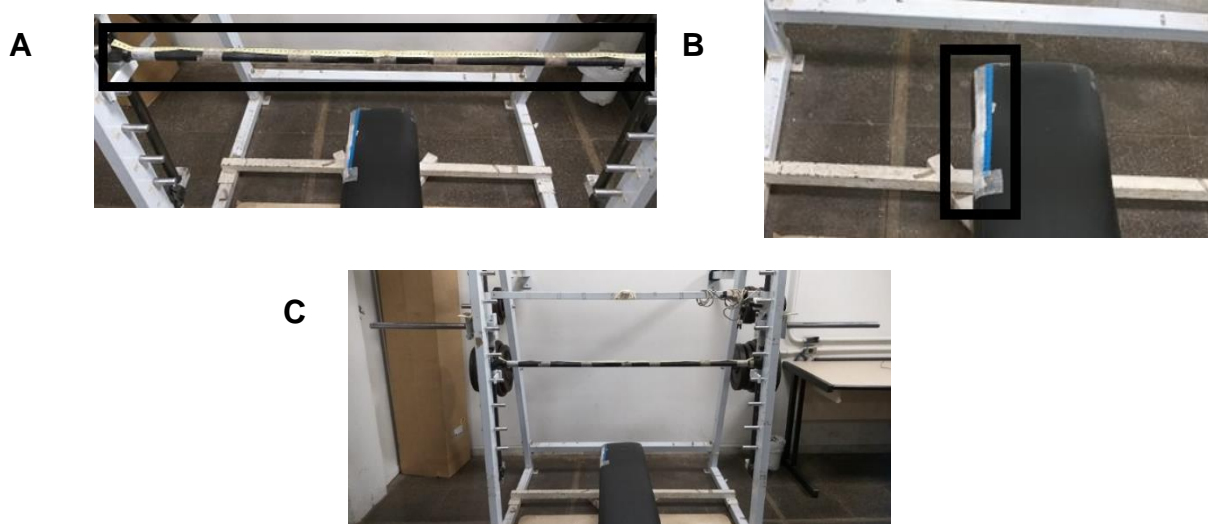
2.4.1.1 Padronização e familiarização

Após avaliação física, os procedimentos de padronização e familiarização ao teste de 1RM no exercício foram iniciados.

Para padronização, foi informado que os voluntários deveriam executar 10 repetições sem nenhum peso adicional além do fornecido pela barra e seus aparatos (aproximadamente 20 quilos). Durante a execução, era sugerido que os voluntários ajustassem seu posicionamento até que encontrassem a forma comumente adotada em suas sessões de treinamento. Por todo o comprimento da barra e em uma extensão de 30 centímetros, desde a base do banco próximo à cabeça dos praticantes em direção ao corpo, havia marcações com fita métrica, permitindo que cada posição adotada pudesse ser registrada com precisão de 1mm.

Após realização das 10 repetições, era solicitado que os voluntários permanecessem com as mãos posicionadas na barra e corpo apoiado sobre o banco, para que fosse registrado o posicionamento adotado pelas mãos, bem como a posição do corpo, tomando como referência a posição da clavícula, na qual era traçada uma linha reta prolongando esse ponto ósseo até o posicionamento da fita. Dessa maneira, foi garantido que, em todas as sessões, o voluntário replicasse a mesma posição para realização do exercício. A padronização excluía a possibilidade de alterações nas respostas da variável dependente serem causadas por diferentes posições adotadas no exercício.

Figura 2: Equipamentos utilizados para a realização do experimento.



Legenda: A - Fita métrica posicionada por toda a extensão da barra para registro e posicionamento das mãos do voluntário; B – Fita métrica posicionada pela extensão do banco para registro e posicionamento da cabeça do voluntário no banco; C – Barra guiada e banco acoplado para a realização do exercício.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Após padronização e registro, os voluntários eram conduzidos à realização da familiarização ao teste de 1RM, associado à ancoragem da PSE, que ocorriam de forma simultânea.

O teste de 1RM foi conduzido de acordo com o estudo de Lacerda *et al.* (2016), no qual cada voluntário dispunha de, no máximo, 6 tentativas para alcançar o peso máximo que permitisse a realização de uma única repetição completa. Para o alcance dessa condição, eram realizados aumentos no peso alocado na barra a cada tentativa conforme o voluntário executasse a repetição e vencesse a resistência. Antes de iniciar o teste, foi questionado aos voluntários sobre o peso que acreditavam ser necessário para realizarem uma única repetição baseado em suas práticas no treinamento. Esse peso foi utilizado como o primeiro do teste.

O teste iniciava-se com a realização de uma única repetição, sem nenhum peso adicional além daqueles fornecidos pela barra e seus aparatos. Essa execução tinha como objetivo ancorar o limite inferior da PSE. Após intervalo de 3 minutos, o peso previamente relatado pelos voluntários era inserido, e o teste continuava com a realização de apenas uma repetição a cada tentativa. Conforme o voluntário realizava a repetição completa, os pesos eram aumentados de acordo com a percepção dos pesquisadores. Quando atingido o momento de falha muscular concêntrica, o peso absoluto de anilhas levantadas na tentativa anterior era registrado como o peso referente a 1RM, com precisão de 1 quilograma. O intervalo adotado entre a realização de cada repetição era de 3 a 5 minutos.

O exercício iniciava-se com os cotovelos totalmente estendidos. O voluntário deveria, então, realizar a ação excêntrica do movimento até que a barra tocasse um aparato de borracha posicionado sob seu tórax, na altura determinada na sessão de padronização. Em seguida, com intervalo mínimo de transição, o indivíduo realizava a ação concêntrica até que seus cotovelos estendessem completamente e, em seguida, as travas de segurança eram posicionadas e o intervalo de descanso iniciado.

Figura 3: Voluntário posicionado para realização do exercício.



Legenda: Aparato de borracha posicionado sob o peito do voluntário para controle do final da ação excêntrica.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Simultaneamente ao teste de 1RM, era realizado o procedimento de ancoragem da PSE, de acordo com as diretrizes fornecidas no estudo de Gearhart *et al.* (2001). O objetivo do estudo foi determinar os limites inferior e superior da PSE local no músculo PM de cada um dos voluntários. Nesse sentido, o procedimento tinha o intuito de auxiliar os voluntários a compreenderem, com mais precisão, a sensação do esforço mínimo e máximo sentido no músculo PM imediatamente após a realização do exercício. Para a determinação do limite inferior, imediatamente após execução de uma única repetição sem nenhum peso adicional, como já descrito anteriormente, era informado ao voluntário que ele deveria refletir sobre a sensação de esforço sentida no músculo e, obrigatoriamente, atribuir uma classificação de escore 7, sendo, assim, definida a sensação de esforço “extremamente leve” para o PM.

Para determinação do limite superior, no momento em que fosse constatada a proximidade da falha muscular concêntrica no teste de 1RM, analisada através do aumento na duração da ação muscular e demais indicativos visualizados pelo pesquisador, era sugerido que o voluntário refletisse sobre o esforço que sentiria no músculo ao final da realização da próxima repetição e atribuisse uma percepção de esforço de escore 19, caso ele conseguisse realizar a repetição de forma completa.

Caso fosse possível a realização de mais uma repetição (decisão tomada pelo pesquisador), a mesma informação era repetida, sugerindo que o voluntário atribuisse na tentativa que estaria prestes a realizar uma nova PSE igual a 19. Caso o voluntário falhasse em realizar o movimento completo, era sugerido que

recordasse a sensação da série anterior e considerasse-a como a sensação referente ao esforço 19 “extremamente intenso”. Como maneira de auxiliar o voluntário a recordar-se do esforço realizado, era informado que possivelmente a sensação seria “um pouco inferior àquela sentida no momento atual”, visto que, em decorrência da incapacidade de realização da repetição completa, a sensação presente no momento era referente ao escore 20 na escala.

Para relato da PSE, foi utilizada a escala de 15 Categorias de Borg para avaliação do esforço. As categorias variam de 6 a 20, sendo o escore 6 caracterizado como “nenhum esforço” e o escore 20 caracterizado como “esforço máximo”. A escala era apresentada aos voluntários antes do início dos procedimentos que a utilizavam e continuava visível durante todo o procedimento de relato.

Figura 4: Escala de 15 Categorias de Borg para Avaliação do Esforço Percebido

6 Sem nenhum esforço
7
Extremamente leve
8
9 Muito leve
10
11 Leve
12
13 Um pouco intenso
14
15 Intenso (pesado)
16
17 Muito intenso
18
19 Extremamente intenso
20 Máximo esforço

Fonte: Gearhart *et al.* (2001).

2.4.1.2 Demarcação da pele para fixação dos eletrodos

Após realizados os procedimentos de padronização e familiarização do teste de 1RM e ancoragem da PSE, os voluntários eram submetidos ao procedimento de tricotomização dos pelos na região do PM e TB, com a limpeza de toda a região. Foi utilizado álcool 70%, seguido da raspagem dos pelos. Tais

procedimentos são fundamentais para aumentar a precisão na captação do sinal EMG, minimizando possíveis ruídos em decorrência de umidade e pelos na pele (Konrad, 2005).

Após a raspagem dos pelos e limpeza da pele, as regiões em que os eletrodos seriam colados nos músculos eram demarcadas com o objetivo de garantir o mesmo posicionamento em todas as sessões. Os procedimentos de raspagem e remarcação dessas regiões eram realizados no início e no fim de todas as sessões. Com o objetivo de garantir a manutenção das marcações, era solicitado aos voluntários que não esfregassem exageradamente as regiões demarcadas no momento do banho. Também era solicitado que eles reforçassem as marcações caso visualizassem que elas estavam se apagando. Os voluntários ainda poderiam retornar ao laboratório fora do seu horário de coleta para realização da marcação, garantindo, assim, a reprodutibilidade dos pontos de fixação em todas as sessões.

Um teste de confiabilidade foi realizado para analisar a consistência no posicionamento dos eletrodos ao longo das sessões, através do teste CCI (2,K) utilizando a média da CIVM de cada sessão para compor os parâmetros do cálculo estatístico. Os resultados do teste sugerem uma alta confiabilidade no sinal eletromiográfico coletado nos músculos PM (CCI 2,K = 0,912; EPM = 0,035) e uma alta confiabilidade no sinal do TB (CCI 2,K = 0,976; EPM = 0,035).

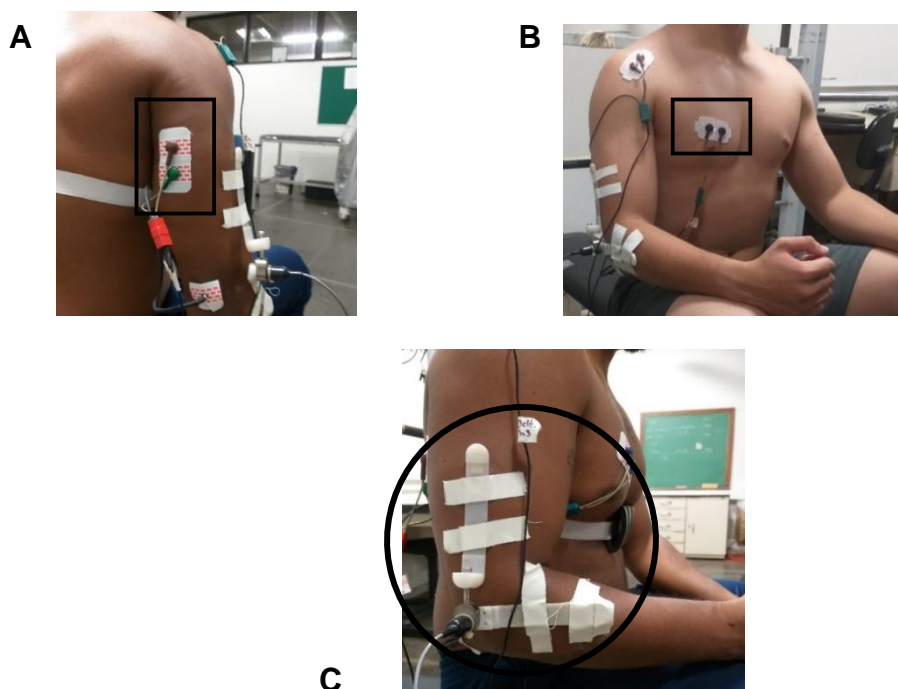
Para o músculo PM, as orientações para posicionamento dos eletrodos seguiram aquela apresentada no estudo de Lagally *et al.* (2004) iniciando-se com a identificação do maior ventre muscular através de uma contração voluntária. Para a realização da contração, os voluntários flexionavam o ombro direito e mantinham o cotovelo direito estendido à frente do corpo. Em seguida uma resistência manual era realizada no sentido da abdução horizontal, enquanto os voluntários realizavam força no sentido oposto. Com isso, o maior ventre muscular era visualizado e demarcado. O pesquisador sempre se posicionava acima do ombro direito dos voluntários, com os voluntários sempre sentados em uma cadeira de mesma altura, garantindo assim o mesmo padrão para identificação do ventre. Realizada a marcação do maior ventre visualizado, uma reta perpendicular ao sentido das fibras era demarcada, com o centro dessa reta condizente com o ponto demarcado.

Para o músculo TB, as orientações foram feitas de acordo com as encontradas no site <http://seniam.org/> (*Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles*). Inicialmente, era identificada e marcada a borda

posterior do acrômio e o olecrano da ulna. Em seguida, era solicitado, aos voluntários, que abduzissem os braços até a posição em que eles se encontravam paralelos ao solo. Com a demarcação dos dois pontos ósseos, a distância entre eles era mensurada e a 50% em relação ao comprimento dessa distância era realizada uma demarcação, a fim de identificar o comprimento médio entre esses dois pontos. Logo a seguir, era sugerido que o voluntário realizasse a extensão de ombros e cotovelos, com o intuito de contrair o músculo e destacar a região de maior ventre muscular a 50% do comprimento já demarcado. A região de maior ventre visível nesse comprimento era então identificada e marcada por outro ponto, sendo esse o encontro entre os dois eletrodos.

Para todos os músculos, os eletrodos eram colados a uma distância de 2 centímetros entre seus centros (Konrad, 2005). Para alcance dessa distância, cada eletrodo era cortado de modo que a distância entre o centro de cada um deles e sua extremidade fosse de 1 centímetro. Além disso, os eletrodos eram colados de forma que fosse possível cobrir o maior ventre muscular, com o ponto de maior ventre demarcado, condizente com o ponto de encontro entre os dois eletrodos. (Figura 5)

Figura 5: Voluntário preparado para a coleta da atividade EMG



Legenda: A – Eletrodos posicionado no tríceps com distância de 2 centímetros entre seus centros; B - Eletrodos posicionados no peitoral com distância de 2 centímetros entre seus centros; C – Eletrogoniometro posicionado para monitoração da duração das ações musculares;

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Após 48 horas, os voluntários retornaram ao laboratório para a realização do teste de 1RM e determinação dos limites inferiores e superiores da PSE (ancoragem) de forma definitiva, além de realizarem o protocolo de contração isométrica voluntária máxima (CIVM) e sessão sem instrução verbal e tátil para direcionamento do foco de atenção (SSI).

Inicialmente, os voluntários eram submetidos ao teste de 1RM junto à ancoragem da PSE, com as mesmas características realizadas na sessão de familiarização.

Após registro do resultado do teste de 1RM e ancoragem da PSE local, era fornecido descanso de 10 minutos antes do início do próximo procedimento. Durante esse intervalo, era realizada a fixação dos eletrodos. Após fixação, os voluntários eram submetidos ao protocolo de CIVM, visando criar um parâmetro de normalização dos dados eletromiográficos coletados na sessão e tal procedimento era realizado em todas as sessões experimentais.

Para realização do protocolo de CIVM, a barra era fixada em ambas as extremidades, de modo que permitisse a realização do máximo de força sobre ela, sem que houvesse seu deslocamento para cima. A força foi realizada com os cotovelos posicionados a um ângulo de 90° de flexão (controlados e ajustados por um goniômetro) e os voluntários eram instruídos e encorajados, através de uma instrução verbal padronizada, a realizar o máximo de força para cima durante 5 segundos, com intervalo de 2 minutos entre cada teste, sendo realizados 3 deles (Marchetti, 2011). O sinal EMG foi coletado e registrado.

Após o teste de CIVM, um novo intervalo de descanso de 10 minutos era fornecido antes da realização da SSI. Durante esse intervalo, eram explicadas ao voluntário todas as características do protocolo e posteriormente ajustado o peso alocado na barra para 50% do peso aferido no teste de 1RM. O posicionamento de cada voluntário foi individualmente ajustado de acordo com os dados já computados na sessão anterior. Os voluntários deveriam realizar 3 séries de 8 repetições da forma comumente realizada por eles em suas sessões de treinamento e o ambiente do laboratório era mantido o mais silencioso possível, sem nenhum tipo de informação sendo fornecida durante a prática, e ao final da oitava repetição os pesquisadores travavam a barra no anteparo e a série era finalizada.

Imediatamente após o fim de cada série, era pedido que o voluntário relatasse a PSE local para o músculo PM, sendo que a escala de percepção era

mostrada ao voluntário assim que terminasse as 8 repetições, e retirada no momento em que ele finalizasse seu relato. Após coletada a PSE, o intervalo de 90 segundos era iniciado para a realização da próxima série. Os voluntários eram orientados a manter a duração da ação muscular da forma comumente adotada em seus treinamentos, visto que a prescrição de uma velocidade de execução diferente da comumente realizada poderia resultar em direcionamento do foco de atenção para o controle do tempo de duração ao invés da intervenção proposta, o que poderia refletir nos resultados da variável dependente (Kristiansen *et al.*, 2018).

2.4.2 Semana 2

Na segunda semana, cada voluntário foi submetido a três sessões de treinamento, com 48 horas de intervalo entre elas. Antes do início de cada sessão, os voluntários eram submetidos a um questionário com o intuito de levantar informações a respeito das práticas anteriores à sessão de treinamento (APÊNDICE C), bem como em relação ao cumprimento dos critérios de inclusão já descritos. Caso os voluntários relatassem alguma informação que ferisse tais critérios, os mesmos eram excluídos da amostra. Caso os voluntários realizassem alguma atividade física em um intervalo inferior a 24 horas em relação à coleta, os mesmos eram dispensados, orientados a se absterem da prática e, no dia seguinte, retornavam ao laboratório para realização dos procedimentos. Após responderem ao questionário e firmarem acordo com os preceitos para início da sessão experimental, era realizada a tricotomização dos pelos da pele e a conferência do posicionamento correto dos eletrodos, antes da fixação.

Realizada a fixação dos eletrodos, a sessão de treinamento iniciava-se com o protocolo de CIVM, conforme descrito anteriormente. Após 10 minutos de descanso, os voluntários eram conduzidos ao início do seu treinamento. Todas as sessões dinâmicas eram compostas das mesmas configurações de carga e estratégia de intervenção. Foram realizadas 3 séries de 8 repetições a 50% de 1 RM e intervalo de descanso entre cada série de 90 segundos.

Em todas as sessões de intervenção e imediatamente antes de iniciar cada série, eram fornecidas as orientações para a prática, explicando aos voluntários sobre o número de séries, repetições e intervalo de descanso que eles deveriam adotar, além de informar que deveriam direcionar o foco de atenção internamente, visando à contração do músculo PM. Para o direcionamento do foco,

era utilizada uma instrução verbal padronizada para o fornecimento do direcionamento do foco de atenção. Tal instrução foi adaptada do estudo de Calatayud *et al.* (2016), consistindo na repetição verbal da frase: “Você tem clareza da localização do seu músculo peitoral? Durante esta série, tente se concentrar em contrair somente os músculos do peitoral, o máximo possível”.

Junto à instrução verbal, era realizado um toque sobre o músculo, incluindo uma informação tátil com o objetivo de direcionar os voluntários ao músculo no qual deveriam se concentrar. As instruções eram padronizadas para todos os voluntários e repetida sempre que uma nova série estivesse prestes a ser iniciada, reafirmando assim a intenção de direcionamento do foco de atenção. Após a instrução, nenhuma outra informação, ou qualquer outro tipo de conversa, poderia acontecer dentro do laboratório, mantendo o ambiente o mais silencioso possível, com a finalidade de elevar a concentração dos voluntários na tarefa e na busca pelo direcionamento do foco de atenção. Imediatamente após a realização de cada série, a escala da PSE era mostrada aos voluntários e então sugerido que relatassem o esforço sentido no músculo PM. As atividades EMG do PM e TB eram computadas em todas as séries e repetições, bem como o relato da PSE somente para o músculo foco do alvo.

As configurações das variáveis foram determinadas através de procedimentos realizados no laboratório e literaturas já existentes. Em relação à determinação da intensidade, Calatayud *et al.* (2015); Snyder e Fry (2012) sugerem que a efetividade do direcionamento do foco de atenção é dependente da intensidade utilizada, em que maiores intensidades podem limitar a capacidade de um músculo ser ativado de forma prioritária quando adotado o direcionamento do foco de atenção interno.

Além dos estudos já publicados foram realizados testes no Laboratório do Treinamento na Musculação (LAMUSC), onde foram feitas séries múltiplas no supino a intensidades de 50%, 60% e 70% de 1 RM. Apenas na intensidade de 50% os voluntários conseguiram realizar 8 repetições em todas as 3 séries sem que indícios visíveis de fadiga muscular estivessem presentes. Entre esses indícios estavam: o aumento excessivo da duração da ação muscular e a descaracterização da técnica correta de execução do exercício.

O número de séries foi estipulado baseado em estudos que analisaram o fenômeno do foco de atenção e tais estudos, geralmente, utilizam o mesmo número

de séries (Daniels; Cook, 2017; Fujita *et al.*, 2019; Calatayud *et al.*, 2015). A seguir, a descrição da composição das variáveis de cada sessão realizada.

Tabela 2a: Configurações de carga de treinamento SSI

SESSÃO SEM INSTRUÇÃO – 1ª SEMANA	
Intensidade	50% de 1RM
Volume de séries	3 séries
Número de repetições	8 repetições
Duração da ação muscular	Duração livre
Intervalo de descanso entre séries	90 segundos

Tabela 2b: Configurações de carga de treinamento SCI

SESSÕES COM INSTRUÇÃO – 2ª SEMANA	
Intensidade	50% de 1RM
Volume de séries	3 séries
Número de repetições	8 repetições
Duração da ação muscular	Duração livre
Intervalo de descanso entre séries	90 segundos
Frequência	3 sessões – intervalo mínimo 48h

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

3. VARIÁVEIS MENSURADAS

3.1 Amplitude do sinal eletromiográfico

Para coleta dos dados e análise da amplitude do sinal eletromiográfico foi utilizado um eletromiógrafo da marca BIOVISION (Wehrheim, Germany) e eletrodos de superfície (Ag/AgCl) da marca 3M, posicionados paralelamente às fibras musculares, como já apresentado. O sinal analógico coletado pelos eletrodos era amplificado em 500 vezes por um amplificador acoplado no próprio cabo de aquisição do sinal e, então, transformado em um sinal digital através do software DASLAB (Irlanda), versão 11.0, sendo possível, através dele, a realização das coletas e análises posteriores.

A amplitude do sinal eletromiográfico dos músculos PM e TB foram coletados a partir da segunda sessão. As coletas foram realizadas durante os procedimentos de CIVM e contrações dinâmicas, sendo possível realizar análises relacionadas à *Root Mean Square* (RMS) normalizada e razão de ativação.

A amplitude do sinal eletromiográfico, utilizado para realização das análises de RMS, derivou-se do sinal coletado e tratado no momento da coleta, passando por filtros passa baixa e passa alta para suavização do sinal, ajustando a faixa de análise para uma amplitude entre 20 a 500 Hz, além dos procedimentos de retificação do sinal.

3.2 Root mean square

Com o sinal coletado, os valores de RMS dos músculos PM e TB dos procedimentos de CIVM e das SSI e SCI, em todas as séries, foram analisados e tabulados em uma planilha criada no *software* Microsoft Excel para esse fim.

Para tabulação dos dados da CIVM, inicialmente foi identificado o valor máximo gerado por cada músculo, posteriormente foi analisado e tabulado a RMS em um intervalo de 1 segundo ao redor desse pico, deslocando a régua que delimita a janela de análise meio segundo a frente do pico e meio segundo atrás.

Em relação a tabulação das sessões dinâmicas, foram analisadas e tabuladas a RMS de todas as repetições, com uma das régua de delimitação posicionada imediatamente antes do início da ação excêntrica, e a outra posicionada no fim da fase concêntrica.

A RMS foi o parâmetro escolhido para reportar os dados eletromiográficos devido à utilização preferencial em pesquisas que envolvem a análise da amplitude eletromiográfica, visto que o RMS nos permite visualizar, com mais precisão, o valor real do sinal apresentado pelo músculo (De Luca, 1997).

3.3 *Root Mean Square* normalizada

Após tabulado todos os valores de RMS do PM e TB em todas as séries e CIVM, como reportado acima, foi criada uma nova coluna na planilha contendo a CIVM média das três séries de cada sessão (SSI, 1ª SCI; 2ª SCI; 3ª SCI), retornando um único valor de CIVM média para cada voluntário e a cada sessão.

Foram criadas também colunas contendo a RMS de cada série dinâmica normalizada através da CIVM média, resultando em valores percentuais de RMS de cada série, de cada músculo, a cada sessão (RMSPM 1ª série, RMSTB 1ª série; RMSPM 2ª série, RMSTB 2ª série; RMSPM 3ª série, RMSTB 3ª série,... em todas as sessões). Posteriormente, foi criada uma nova coluna contendo a média da RMS normalizada das três séries de cada sessão, resultando em um único valor para o músculo PM e um único valor para o músculo tríceps, para cada voluntário, a cada sessão de intervenção (RMSPM SSI, RMSTB SSI; RMSPM 1ª SCI; RMSTB 1ª SCI; RMSPM 2ª SCI; RMSTB 2ª SCI; RMSPM 3ª SCI; RMSTB 3ª SCI). Essas foram as variáveis utilizadas para compor as análises estatísticas no software.

3.4 Razão de ativação

A razão de ativação (RA) foi determinada com o objetivo de analisar a variação da amplitude de um sinal eletromiográfico em relação a outro através da EMG normalizada, além de apresentar a contribuição de cada um deles durante uma ação conjunta (Bourne *et al.*, 2017; Ng; Zhang, 2008).

Foi calculada a razão de ativação dividindo o valor médio RMSPM normalizado pelo valor RMSTB normalizado em cada sessão para cada indivíduo, resultando em 4 razões de ativação (RASSI; RA1ªSCI; RA 2ªSCI; RA 3ªSCI).

3.5 PSE

A PSE foi analisada com o intuito de apresentar o esforço percebido por cada indivíduo nos músculos PM em todas as sessões.

Para a sua análise, foi inicialmente tabulada a PSEPM em todas as três séries de todas as sessões (PSE1ª série; PSE 2ª série; PSE 3ª série... em todas as sessões). Posteriormente, foi criada uma coluna contendo a mediana da PSEPM de cada sessão para cada voluntário, retornando um único valor para cada voluntário que foi utilizado para compor as análises estatísticas.

3.6 Coeficiente de Correlação Intraclasse

A análise de confiabilidade foi realizada por meio do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). Tal análise tinha o objetivo de avaliar a consistência do posicionamento dos eletrodos, garantindo que os resultados obtidos na análise do sinal eletromiográfico não sofressem interferências de um posicionamento diferente dos eletrodos entre as sessões.

Para apresentação do CCI, foi utilizado o modelo 2,K, pelo fato de esse considerar os erros sistemáticos e aleatórios no seu cálculo, além do fato de que os dados utilizados para análise desse coeficiente são representados por dados médios dos n indivíduos, referentes à média da CIVM do PM em todas as sessões, sendo esse tipo de CCI o indicado nesses casos.

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a realização da análise estatística, o software *SPSS* para *windows* versão 22.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) foi utilizado. Todos os dados foram representados por média e desvio padrão. A normalidade e homogeneidade das variâncias foram verificadas por meio do teste Shapiro Wilk e Levene.

Para análise dos dados relacionados à amplitude do sinal EMG dos músculos PM e TB, foram realizados testes ANOVA de medidas repetidas, com os respectivos valores de RMS normalizados pela CIVM média.

Foi realizada análise comparativa da média RMS_{PM} e RMS_{TB} em 4 tempos distintos. Nesse sentido, foi aplicado um teste ANOVA *two way* (2x4) de medidas repetidas, com o fator músculo contendo 2 níveis (PM e TB) e o fator tempo contendo 4 níveis (SSI, 1ª SCI; 2ª SCI; 3ª SCI).

Para análise da razão de ativação entre PM e TB, foi utilizado um teste ANOVA *one way* de medidas repetidas, utilizando-se os valores tabulados da divisão da RMS_{PM} normalizada pela RMS_{TB}, normalizado em 4 momentos distintos (RAPM/TB_{SSI}; RAPM/TB 1ªSCI; RAPM/TB SCI; RAPM/TB 3ª SCI).

Para análise da PSEPM, foi utilizado o valor da mediana resultante das três séries de cada sessão; para seu teste estatístico foi escolhido o teste não paramétrico de Friedman, por se tratar de um teste análogo à ANOVA de medidas repetidas, quando os dados se relacionam com variáveis categóricas (Donoghue, 2012). A análise foi composta por 4 tempos (SSI, 1ª SCI; 2ª SCI; 3ª SCI).

Para análise do CCI, foi utilizado o teste 2,K, para a medida de RMSCIV_{PM} e RMSCIV_{TB}, utilizando todos os tempos na composição do cálculo estatístico (SSI, 1ª SCI; 2ª SCI; 3ª SCI). Além disso, foi realizada a análise conjunta do erro padrão da média como orientado em estudo de Weir (2005).

Em todas as análises, foi adotado um nível de significância $\alpha < 0,05$, além da determinação do valor de *eta squared* (η^2), como métrica para indicar o tamanho do efeito. Segundo Cohen (1988), os valores de η^2 representam a força do efeito dos tratamentos investigados. Pode-se considerar o tamanho do efeito de $\eta^2 = 0,14$ como grande, $\eta^2 = 0,06$ como médio e $\eta^2 = 0,01$ como pequeno. Caso houvesse alguma interação entre os fatores, era aplicado o teste *post hoc* de Bonferroni.

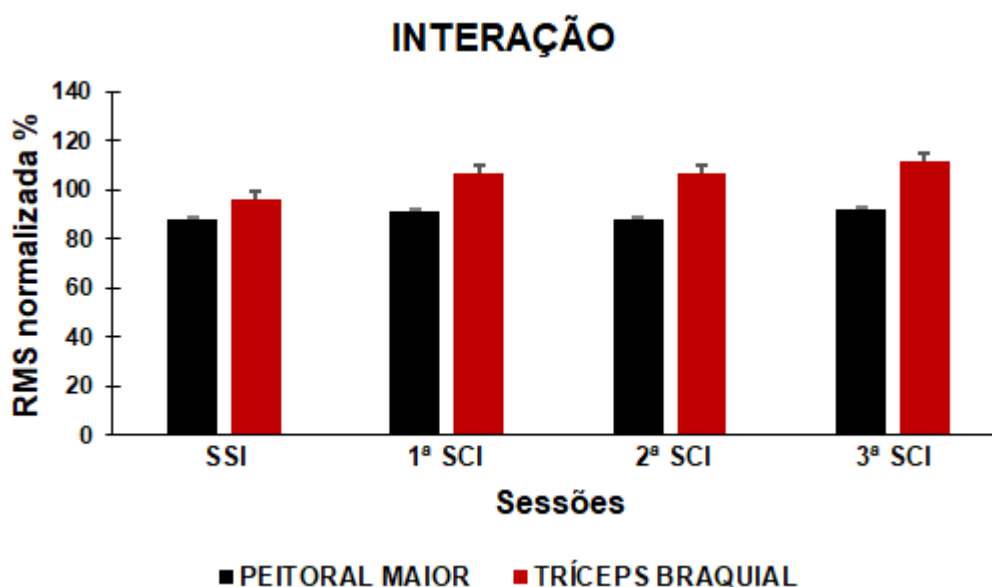
5.RESULTADOS

5.1 Amplitude do sinal eletromiográfico

Com o objetivo de analisar o efeito da instrução verbal e tátil para direcionamento do foco de atenção, foi realizado um teste ANOVA *two way* (2x4) com medidas repetidas.

Os resultados não retornaram interação músculos x tempo ($F_{3,13} = 0,485$; $p = 0,695$; $\eta^2 = 0,039$), sugerindo que não há diferenças na atividade eletromiográfica do PM ou TB nas sessões de treinamento. As médias de atividade EMG dos músculos em cada tempo seguem representadas na figura 6.

Figura 6: Interação tempo x músculos, representação das respostas EMG de cada músculo em cada sessão.

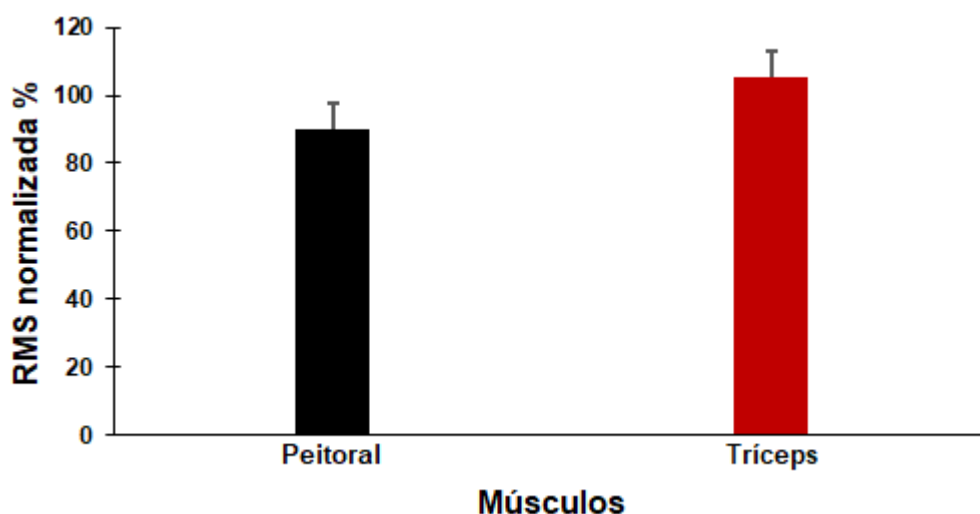


Legenda: RMS normalizada % = Percentual da raiz quadrada média normalizada; SSI = Sessão sem instrução verbal para direcionamento do foco; 1ª SCI = 1ª sessão com instrução verbal para direcionamento do foco; 2ª SCI = 2ª sessão com instrução verbal para direcionamento do foco; 3ª SCI = 3ª sessão com instrução verbal para direcionamento do foco.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Os resultados não retornaram efeito principal de músculos ($F_{1,13} = 3,120$; $p = 0,103$; $\eta^2 = 0,206$), sugerindo que não há evidências suficientes para afirmar que houve diferença entre as respostas eletromiográficas dos músculos PM e TB. As médias de ativação seguem representadas na figura 7.

Figura 7: Efeito principal de músculos, representação das respostas EMG dos músculos PM e TB.

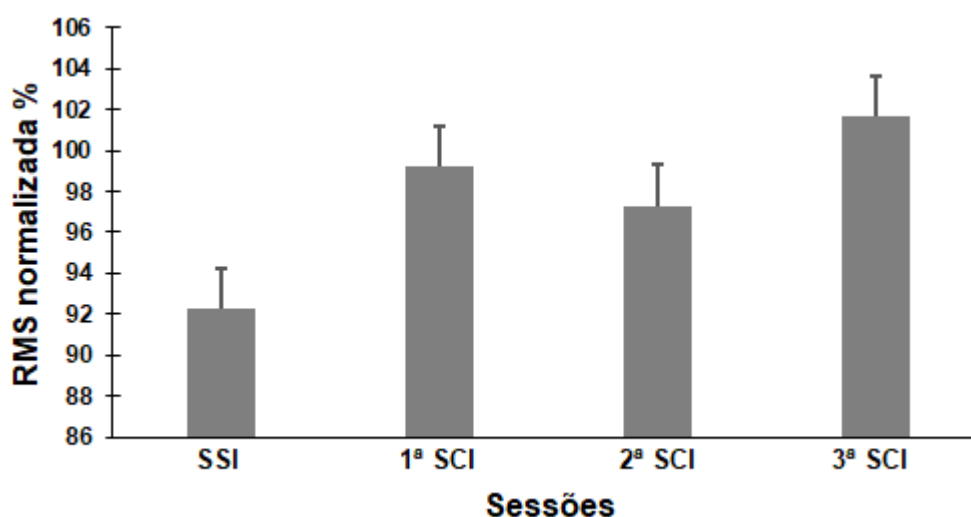


Legenda: RMS normalizada % = Percentual da raiz quadrada média normalizada; Peitoral = Percentual da RMS do peitoral maior; Tríceps = Percentual RMS da tríceps braquial porção longa.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Não houve efeito principal de tempo ($F_{3,13} = 0,517$; $p = 0,673$; $\eta^2 = 0,041$), sugerindo que não há diferença nas respostas eletromiográficas entre as sessões conforme representado na figura 8.

Figura 8: Efeito principal de tempo, representação das respostas EMG das sessões.



Legenda: RMS normalizada % = Percentual da raiz quadrada média normalizada; SSI = Sessão sem instrução verbal para direcionamento do foco; 1ª SCI = 1ª sessão com instrução verbal para direcionamento do foco; 2ª SCI = 2ª sessão com instrução verbal para direcionamento do foco; 3ª SCI = 3ª sessão com instrução verbal para direcionamento do foco.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

5.2 Razão de ativação

Com o objetivo de analisar a razão de ativação entre os músculos PM e TB, foi realizado um teste ANOVA *one way* com medidas repetidas; os resultados do teste não retornaram efeito principal de tempo ($F_{3,13} = 0,138$; $p = 0,937$; $\eta^2 = 0,011$), demonstrando que não foram verificadas diferenças na razão de ativação PM/TB entre as sessões de treinamento (RAPM/RATB SSI; RAPM/RATB 1ª SCI; RAPM/RATB 2ª SCI; RAPM/RATB 3ª SCI). Os valores de razão de ativação a cada sessão seguem representadas na figura 9.

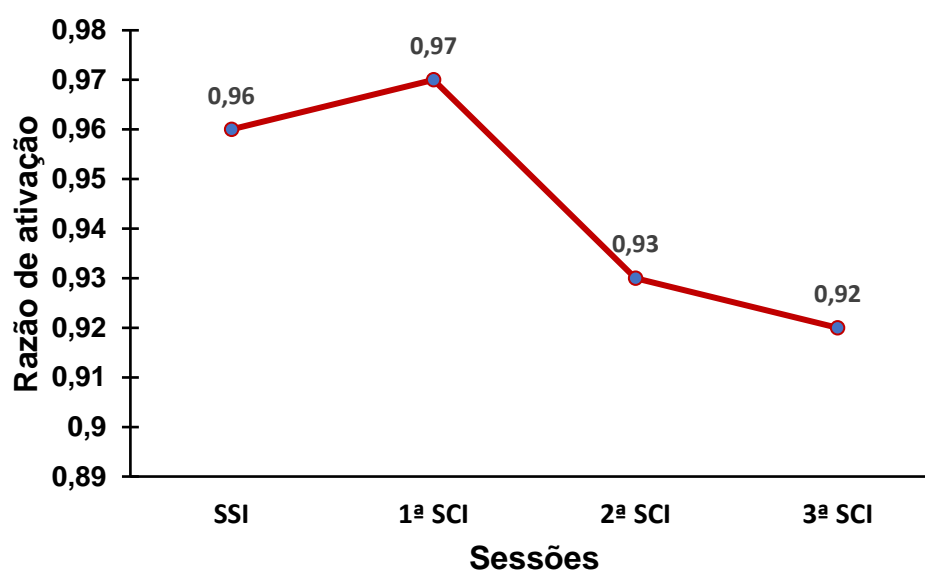


Figura 9: Razão de ativação PM/TB

Legenda: SSI = Sessão sem instrução verbal para direcionamento do foco; 1ª SCI = 1ª sessão com instrução verbal para direcionamento do foco; 2ª SCI = 2ª sessão com instrução verbal para direcionamento do foco; 3ª SCI = 3ª sessão com instrução verbal para direcionamento do foco.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

5.3 Percepção subjetiva de esforço

Com o objetivo de analisar a PSE do músculo PM entre as sessões, foi realizado um teste não paramétrico de Friedman. Os resultados do teste não retornaram efeitos na PSE local do músculo [$X^2(3) = 1,240$; $p = 0,743$], demonstrando que não foram verificadas diferenças na PSE local do músculo PM entre os tempos analisados. Os quartis e postos médios de cada sessão seguem representados na tabela 3.

Tabela 3: Quartis e ranking médio da PSE de cada sessão.

Sessões	Q1	Q2	Q3	Rank médio
SSI	13	13	14,5	2,58
1ª SCI	13	13	14	2,62
2ª SCI	12,5	13	14	2,62
3ª SCI	11	13	13,5	2,19

Legenda: 1ª SCI = 1ª sessão com instrução verbal para direcionamento do foco; 2ª SCI = 2ª sessão com instrução verbal para direcionamento do foco; 3ª SCI = 3ª sessão com instrução verbal para direcionamento do foco; Q1 = primeiro quartil ou quartil 25; Q2 = segundo quartil ou mediana; Q3 = terceiro quartil ou quartil 75.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

6. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos de sessões de treinamento realizadas com a utilização de instruções verbais para direcionamento do foco interno para a contração do músculo PM. Foi analisada a atividade EMG dos músculos PM e TB em 4 sessões de treinamento no exercício supino reto na barra guiada, com a primeira sessão realizada sem instrução verbal para direcionamento do foco de atenção e as outras três sessões realizadas com instruções verbais e táteis para o direcionamento do foco interno. Além disso, foi investigada a PSE local para o músculo PM ao longo de todas as sessões, bem como a razão de ativação entre os músculos.

Os resultados demonstraram que a realização do exercício com instrução para o direcionamento do foco de atenção interno não resultou em aumentos significativos na RMS do PM ($p= 0,695$). Embora ocorreram aumentos percentuais comparando a SSI e a 1ª SCI (Média±DP=88,07±5,22; 91,31±5,59); na 2ª SCI, o RMS retornou próximo aos valores da SSI (88,07±4,07) e aumentou novamente na 3ª SCI (91,69±5,79), sem alcance de diferença estatística, como visualizado na figura 6.

O trabalho publicado por Fujita *et al.* (2019) converge com os resultados encontrados no presente estudo. Os autores buscaram analisar os efeitos da instrução verbal para a contração dos músculos dorsais durante o exercício de remada, comparando uma sessão realizada com a instrução para direcionamento do foco e uma sessão realizada sem nenhuma instrução.

Embora os grupos musculares fossem diferentes, o design experimental no que tange às comparações foi similar entre o estudo de Fujita *et al.* (2019) e o presente estudo, no qual uma sessão foi realizada sem a adoção de instrução verbal e outra realizada com a instrução verbal. Os resultados obtidos pelos autores demonstraram que a utilização da instrução antes de iniciar a série não foi suficiente para gerar aumento na atividade EMG dos músculos latíssimo do dorso ($p = 0,707$), resultado similar ao presente estudo ($p= 0,695$).

Contudo, Fujita *et al.* (2019) submeteram os indivíduos à realização de protocolos até a falha concêntrica, além da utilização de uma intensidade de 70% de 1RM o que, de certa forma, limita a possibilidade de o voluntário permanecer direcionando o foco de atenção em um único músculo, em virtude da proximidade da condição de falha, bem como a utilização de altas intensidades. Além disso,

diferente do estudo de Fujita *et al.* (2019), o presente estudo realizou sessões múltiplas com o direcionamento do foco de atenção, analisando as respostas EMG em mais de uma sessão de treinamento com a adoção da intervenção, o que traria uma perspectiva mais completa sobre o comportamento da atividade EMG quando adotado a estratégia.

A mesma inferência relacionada à dificuldade em direcionar o foco de atenção interno durante a realização de um exercício quando utilizadas altas intensidades foi destacada em outros estudos (Daniels; Cook, 2017; Calatayud *et al.*, 2016; Snyder; Fry, 2012). Como consequência da configuração de carga externa escolhida e nível de esforço alcançado pelos voluntários no estudo de Fujita *et al.* (2019) poderia ser necessário o recrutamento de mais unidades motoras para completar a tarefa, o que faz com que os resultados sobre o efeito do direcionamento do foco no estudo sejam influenciados pela condição de esforço alcançado em ambas as condições de prática, resultando em aumento do sinal EMG, independentemente do uso ou não da instrução verbal para direcionamento do foco (Fujita *et al.*, 2019; Statsny *et al.*, 2017).

No presente estudo, como forma de reduzir a alta demanda de esforço durante a prática, o que poderia afetar a possibilidade do direcionamento do foco (Fujita *et al.*, 2019; Daniels; Cook, 2017; Snyder; Fry, 2012), foi escolhido um protocolo de treinamento com a utilização da intensidade de 50% de 1RM, realizando 8 repetições, com intervalo de descanso de 90 segundos. A configuração de carga foi testada em um estudo piloto, não havendo indícios de fadiga sob essa carga externa.

Resultados obtidos por Kristiansen *et al.* (2018) caminham no mesmo sentido do presente estudo. Os autores analisaram 12 músculos durante o exercício supino reto na barra guiada, em 3 condições distintas, em uma mesma sessão: condição sem nenhuma instrução verbal para direcionamento do foco; condição com instrução verbal para adoção do foco interno para o músculo peitoral maior; condição com a instrução para adoção do foco externo. Os resultados apresentados pelos autores demonstraram que a instrução para adoção do foco interno não resultou em maiores respostas para o músculo foco do alvo em comparação à sessão sem instrução ($p= 0,068$), resultado similar aos obtidos no presente estudo.

Entretanto, Kristiansen *et al.* (2018) inferiram que a instrução para adoção do foco de atenção externo gerou maiores respostas EMG para o músculo peitoral,

maior em relação à condição sem instrução (diferença média = 3.3%; $p= 0,003$). Esses são resultados distintos de outros apresentados na literatura (Greig; Marchant, 2014; Halperin *et al.*, 2016; Neumann, 2019), que associam o foco de atenção externo com menores respostas EMG.

Para o músculo TB, o comportamento foi similar tanto no estudo de Kristiansen *et al.* (2018) como no presente estudo. Estes autores verificaram que embora a instrução para o direcionamento do foco de atenção não tenha sido fornecida para esse músculo, sua atividade EMG foi superior quando adotada condição de instrução verbal em comparação com a sessão sem direcionamento do foco (diferença média = 4%), mas sem diferença significativa. Esse mesmo padrão de resposta foi visualizado no presente estudo, em que a magnitude da atividade eletromiográfica do TB na SCI para direcionamento do foco de atenção para o PM foi superior se comparado a SSI, sem alcance de significância estatística (figura 6).

Os resultados obtidos em relação a essa maior magnitude nas respostas EMG do tríceps podem ser relacionados a alta ativação e alta variabilidade apresentada por esse músculo no que tange à eletromiografia (Dugdale *et al.*, 2019; Daniels; Cook, 2017).

Assim como no estudo de Kristiansen *et al.* (2018), no presente estudo, a instrução verbal para direcionamento do foco de atenção interno ao PM não foi capaz de aumentar a atividade EMG desse músculo se comparado à SSI. O fato de as amostras de ambos os estudos serem compostas por indivíduos treinados pode ter gerado dificuldades na capacidade de alterar a ativação já estabelecida por eles ao longo de anos de prática no exercício (Kristiansen *et al.*, 2013; 2018). Indivíduos treinados que praticam, com frequência, este exercício possuem a capacidade de desenvolver estratégias para a combinação dos múltiplos graus de liberdade de movimento característicos nesse exercício (Kristiansen *et al.*, 2013).

Possivelmente, a realização de apenas uma instrução verbal, associada a uma instrução tátil, não foi suficiente para modificar significativamente a ativação muscular já estabelecida pelos praticantes, embora alterações agudas de pequena magnitude ainda possam ocorrer, como confirmado pelos resultados. Inferências similares foram apresentadas em estudo de Karst e Willet (2004), no qual indivíduos treinados não foram capazes de induzir aumentos na atividade EMG do músculo reto abdominal em exercício de flexão de coluna por meio do recebimento de uma

única instrução verbal com o intuito de direcionar o foco de atenção para esse músculo.

Os autores Kristiansen *et al.* (2018) sugerem ainda, que a realização de um exercício com características multiarticulares, como o adotado no estudo, tornaria a ocorrência do direcionamento do foco de atenção, mais complexo se comparado a um exercício com características monoarticulares, haja visto que o exercício multiarticular possui maiores graus de liberdade em sua execução.

No mesmo sentido das observações realizadas anteriormente, o presente estudo utilizou a intervenção do direcionamento do foco de atenção interno em três sessões sucessivas, e as respostas relacionadas a atividade EMG demonstraram que a inclusão de mais sessões utilizando a intervenção, não resultou em alterações na atividade EMG, o que nos remete ao fato de que mesmo com a realização de mais sessões, a estratégia adotada não foi capaz de alterar a maneira como os voluntários já ativam os músculos no exercício multiarticular.

Além da criação de estratégias próprias para ativação dos músculos na tarefa, é possível que indivíduos treinados já realizem o exercício supino reto ativando o músculo PM de forma dominante, apresentando maior demanda sobre esses músculos, mesmo na execução sem instrução verbal para direcionamento do foco de atenção, fazendo com que a atividade EMG não se altere de maneira significativa, mesmo recebendo uma instrução verbal que visa aumentar a contração desse músculo.

Kristiansen *et al.* (2018) apresentaram dados relacionados a quanto os voluntários se esforçavam para seguir as instruções de direcionamento de foco fornecidas. Esses dados foram levantados por meio do relato coletado imediatamente após o fim de cada série, por meio de uma escala. Os resultados demonstraram que os voluntários realizavam um esforço considerável e consistente para direcionar o foco de atenção, reduzindo a possibilidade de as respostas serem em decorrência de falta de comprometimento em seguir a intervenção proposta.

Pelo fato de a amostra do presente estudo ser composta por indivíduos treinados sendo a maioria estudantes do curso de Educação Física, os quais têm conhecimento da importância de comprometer-se com as instruções fornecidas em uma pesquisa científica, esperam-se inferências similares entre os estudos, no esforço em direcionar o foco de atenção para a contração muscular conforme sugerido.

No presente estudo, uma das questões que compunha a anamnese envolvia a pergunta sobre o foco de atenção dos voluntários durante a realização do exercício supino reto nas suas rotinas de treinamento. As respostas sugerem que 10 dos 13 voluntários buscam direcionar o foco de atenção para a contração do músculo PM enquanto realizam o exercício, entretanto, tal inferência foi baseada apenas no relato fornecido pelos voluntários, não havendo a possibilidade de confirmar se tal informação é verídica. Levando em consideração que os praticantes, de fato, realizavam suas sessões de treinamento adotando o foco de atenção para a contração máxima do músculo PM enquanto realizavam o exercício supino, então, o ato de incluir a instrução verbal com o intuito de direcionar o foco de atenção para esse músculo não surtiria efeito de aumento nas respostas EMG já apresentadas, visto que os voluntários, mesmo na sessão sem o fornecimento de instrução verbal, já estariam direcionando seu foco de atenção para a contração do PM.

No mesmo sentido dos estudos já apresentados, Daniels e Cook (2017) analisaram a atividade EMG dos músculos peitoral maior, deltoide anterior e tríceps braquial em uma amostra de indivíduos treinados e destreinados durante a realização do exercício supino reto em três condições distintas: execução sem instrução para direcionamento do foco; execução com instrução para o direcionamento do foco para o músculo peitoral maior; e direcionamento do foco para o músculo tríceps braquial.

Os resultados apresentados mostraram que a instrução verbal visando o direcionamento do foco de atenção para o músculo peitoral não resultou em maior resposta de ativação para esse músculo, se comparado à condição sem direcionamento do foco ($p=0,53$), embora ocorresse aumento de 3,3% na atividade do músculo peitoral durante a série realizada com o foco de atenção em comparação à execução sem foco.

Nessa direção de análise (sessão com instrução para direcionamento do foco *versus* sessão sem instrução para direcionamento do foco), os mesmos resultados foram visualizados no presente estudo, demonstrando que a realização de uma única instrução verbal e tátil imediatamente antes do início da realização da série não gerou aumento significativo na atividade do músculo alvo.

Daniels e Cook (2017) utilizaram uma configuração de carga de treinamento diferente daquela usada no presente estudo, além de realizarem todas as intervenções em uma mesma sessão. Nesse sentido, os autores relatam que a

própria realização das intervenções em uma mesma sessão poderia influenciar a demanda neuromuscular em virtude da ocorrência de processos de fadiga, o que poderia gerar, como consequência, a necessidade de mais unidades motoras serem recrutadas, resultando no aumento da atividade EMG independentemente da utilização de instrução verbal ou não.

Já o presente estudo adotou um design experimental com o objetivo de isolar, em uma única sessão de treino, a realização do procedimento com o direcionamento do foco de atenção, minimizando o processo de fadiga, o que poderia influenciar na magnitude do sinal EMG. Além disso, a intensidade utilizada foi de 50% de 1RM, permitindo a realização das repetições sem a ocorrência de processos de fadiga muscular sobre as condições de repetições, séries, e intervalo de descanso selecionados.

Os autores Daniels e Cook (2017) utilizaram como intervenção para direcionamento do foco uma instrução verbal para que os voluntários deslizassem as mãos em direção ao centro da barra, o que, de certa forma, tornaria mais factível o aumento da ativação dos adutores horizontais, entre eles, o peitoral maior. Já no presente estudo, foi adotada uma instrução verbal que direcionava os voluntários apenas para a contração do músculo durante a tarefa, sem a indução da movimentação dos segmentos corporais durante a realização do exercício.

Além disso, a instrução adotada por Daniels e Cook (2017) também poderia gerar aumento da ativação nos músculos flexores de cotovelo, visto que a ação de deslizar as mãos para o centro da barra possibilitaria aumento de força no sentido da flexão de cotovelos. Nesse sentido, não podemos afirmar que a instrução verbal para direcionamento do foco interno atingiu apenas o músculo peitoral maior, uma vez que não foi mapeada a atividade EMG dos músculos flexores de cotovelo.

A inclusão de uma instrução para direcionamento do foco interno baseado na alteração da posição dos segmentos corporais, como realizado no estudo, distancia da fundamentação do foco de atenção interno, haja visto que as instruções, não se relacionam com a intenção de contrair o músculo peitoral, fazendo com que essa maior atividade EMG alcançada no músculo, seja em decorrência de outro meio, diferente do foco de atenção interno. Em contrapartida, o presente estudo, utiliza uma instrução que visa exclusivamente direcionar o praticante a contração do músculo peitoral, remetendo ao praticante, um foco de atenção voltado a esse músculo.

Resultados conflitantes com o presente estudo foram encontrados por Marchant, Greig e Scott (2009) que compararam grupos que realizaram o movimento de flexão de cotovelos em um dinamômetro isocinético, adotando instruções verbais para o direcionamento do foco de atenção interno e foco externo. Foram apresentados dois parâmetros relacionados à atividade EMG (pico do sinal EMG e a eletromiografia integrada), além do torque articular no cotovelo, representando o parâmetro de desempenho de força.

Os resultados obtidos sugerem que o direcionamento do foco de atenção interno gerou maiores respostas tanto de pico do sinal EMG como de eletromiografia integrada nos músculos bíceps braquial em comparação com o grupo submetido à instrução verbal para direcionamento do foco externo, sugerindo que houve uma ativação predominante nos músculos foco do alvo quando adotada a instrução verbal para direcionamento do foco de atenção para a contração deles.

Embora os resultados obtidos por Marchant, Greig e Scott (2009) tenham demonstrado que o fornecimento de instrução verbal para direcionamento do foco interno resultou em respostas superiores na atividade EMG, se comparada ao direcionamento para o foco externo, não foram incluídos um grupo sem a instrução verbal no estudo. Isso distancia os resultados obtidos pelos autores e o presente estudo, visto que os nossos objetivos era realizar a comparação de uma condição sem instrução verbal e outra com a instrução.

Além disso, a escolha por um exercício monoarticular faz com que a modificação na ativação do músculo envolvido nesse movimento seja alterada com mais facilidade, visto que os flexores do cotovelo são os únicos que realizam a ação no exercício. Tal condição não acontece em movimentos multiarticulares, como no exercício supino, no qual há um envolvimento em conjunto dos músculos responsáveis pela adução horizontal e extensão de cotovelos, dependendo do estabelecimento de mais sinergismos durante a realização do exercício, o que gera a possibilidade de alterações na atividade EMG de outros grupos musculares envolvidos no exercício.

Aproximando essas discussões de autores que utilizaram análises do mesmo exercício, Snyder e Fry (2012) submeteram jogadores de futebol à prática do exercício supino em duas situações de direcionamento de foco de atenção interno: em uma delas, foi direcionado o foco de atenção para a contração do músculo peitoral; em outro momento, foi direcionado o foco de atenção para o músculo

tríceps. Houve também a realização do exercício sem o direcionamento do foco de atenção. Diferentemente do encontrado no nosso estudo, esses autores comprovaram que a instrução verbal para direcionamento do foco de atenção foi suficiente para aumentar a atividade EMG nos músculos. Contudo, a utilização de uma amostra composta por jogadores de futebol, cuja prática, embora familiarizada com o exercício, esteja distante de indivíduos treinados em musculação que realizam o exercício frequentemente em suas sessões de treinamento, contribuem para a possibilidade de encontrar diferenças, já que indivíduos com menos tempo de prática no exercício são limitados na instauração de estratégias próprias de ativação muscular, fazendo com que a instrução verbal para direcionamento do foco tenha maior poder de gerar perturbações no sistema e modificar as estratégias de ativação (Kristiansen *et al.*, 2013).

Além disso, indivíduos treinados em força, que praticam o treinamento na musculação com frequência, por possuírem maior prática no exercício, talvez direcionem sua intenção de forma predominante para a contração do músculo PM, já apresentando níveis consideráveis de ativação nesse músculo no exercício supino, o que faz com que o direcionamento do foco de atenção seja indiferente para a modificação do sinal apresentado.

Tal inferência foi destacada nos estudos de Karst e Willet (2004) em relação ao exercício de flexão de coluna, demonstrando que a não alteração na atividade EMG no músculo reto abdominal, quando realizado o exercício com uma instrução verbal para direcionamento do foco de atenção para este músculo, se deu em decorrência de esse músculo já ser o mais ativado no movimento de flexão de coluna realizado por praticantes frequentes do treinamento de força na musculação. Isso tornaria a utilização de estratégias para aumento do foco de atenção indiferentes para esse grupo de praticantes.

Embora Snyder e Fry (2012) tenham adotado a mesma intensidade do presente estudo, esses autores submeteram os voluntários a dois treinamentos anteriores sem instrução verbal antes da prática com a instrução verbal, realizando as intervenções em uma mesma sessão de treinamento, o que poderia influenciar a atividade EMG apresentada nessa última condição, em decorrência da possibilidade de instauração de um processo de fadiga muscular, o que resultaria em maior recrutamento de unidades motoras e aumento da atividade EMG.

Nesse sentido, o presente estudo realizou a prática com o intuito de direcionar o foco de atenção sem nenhuma atividade dinâmica prévia na sessão, realizando somente o procedimento de normalização seguida das séries com a instrução para direcionamento do foco, reduzindo a possibilidade da interferência de fadiga neuromuscular nos resultados.

A instrução verbal para direcionamento do foco de atenção também foi diferente entre os estudos. Snyder e Fry (2012) utilizaram uma instrução verbal para que os voluntários realizassem força no sentido de aproximar suas mãos na barra enquanto realizava a ação concêntrica do exercício, o que poderia gerar aumento na demanda de força no sentido de adução horizontal, além da flexão de cotovelos.

Já no estudo presente, a instrução verbal para direcionamento do foco de atenção não envolvia a intenção de movimentação de segmentos corporais, mas somente o foco em contrair a musculatura do peitoral, o que costuma ser mais adotado por profissionais que lidam com o treinamento em academias de musculação, bem como praticantes que geralmente utilizam estratégias com o objetivo de direcionar o foco interno em suas sessões de treino (MARCHANT *et al.*, 2009).

Assim, diferentes formas de instrução verbal para direcionamento do foco de atenção interno fornecidas durante a realização de um exercício podem influenciar a capacidade de os praticantes direcionarem maior ativação para o músculo foco do alvo (Karst; Willet 2004; Marchant *et al.*, 2009), auxiliando-nos a compreender parte dos resultados conflitantes em estudos sobre esse tema.

Corroborando os resultados de Snyder e Fry (2012), Calatayud *et al.* (2016) encontraram aumentos na atividade EMG no músculo foco da instrução verbal no exercício. Os autores submeteram os voluntários à realização do treinamento no supino, utilizando diferentes intensidades, entre elas, a de 50% de 1RM, a mesma adotada no presente estudo. E encontraram aumento de 6% na atividade EMG do PM quando o foco de atenção foi direcionado a ele ($p= 0,0018$) e aumento de 4% na atividade do tríceps quando direcionado a ele ($p= 0,03$). Entretanto, quando a prática era realizada adotando a intensidade de 80% de 1RM, o foco de atenção não surtiu efeito sobre a atividade EMG do músculo foco do alvo, remetendo a influência da alta intensidade na manutenção do foco de atenção interno.

No que tange à segunda hipótese do presente estudo, não foi possível verificar aumento na atividade EMG do músculo PM ao longo das sessões de treinamento com instrução para direcionamento do foco ($p=0,103$). Houve reduções na amplitude EMG na 2ª SCI em comparação com a 1ª SCI ($91,31\pm 5,59$; $88,07\pm 4,07$). Na 3ª SCI, o sinal EMG voltou a subir ($91,69\pm 5,79$), mas sem apresentar diferenças significativas em relação às sessões anteriores.

A variação nos resultados obtidos pode ser justificada pelo fato de os voluntários talvez não obterem sucesso em direcionar o foco de atenção para o músculo PM enquanto realizavam o exercício. Isso ocorreu muito embora a amostra fosse composta por indivíduos treinados, estudantes de educação física e que já tiveram contato com as informações relacionadas ao foco de atenção, o que poderia aumentar a capacidade de direcionarem a atenção internamente.

Além disso, parte dos praticantes poderiam realizar, em suas sessões de treinamento, o exercício supino adotando o foco de atenção para o PM, fato que foi confirmado através da análise dos dados da anamnese. Nesse sentido, a inclusão da instrução verbal e tátil com o intuito de direcionar o foco de atenção para o músculo, não surtiria efeitos de aumento no sinal EMG, visto que a atividade apresentada na SSI já seria apresentada com o foco de atenção instaurado, devido ao padrão adotado pelos praticantes.

O presente estudo foi o primeiro que buscou analisar efeitos cumulativos no sinal EMG em sessões de treinamento adotando uma instrução verbal para direcionamento do foco de atenção, realizando mais de uma sessão com a utilização da instrução.

Em um estudo crônico, Schoenfeld *et al.* (2018) recrutaram 27 voluntários para serem submetidos a um programa de treinamento com 8 semanas de duração, adotando instruções verbais que direcionavam o foco de atenção para a contração dos músculos nos exercícios rosca bíceps e cadeira extensora ($n= 14$) e instrução para o direcionamento do foco externo ($n=13$), com o foco em empurrar o peso para cima. Os autores buscaram comparar o aumento da hipertrofia entre os grupos, e os resultados apresentados por eles demonstraram que o grupo que adotou a instrução verbal para direcionamento do foco interno apresentou maiores respostas de hipertrofia quando comparado ao grupo que recebeu o direcionamento do foco externo.

Contudo, tal resposta só foi visível no músculo bíceps braquial, sem diferenças na análise da hipertrofia nos músculos anteriores da coxa. A ocorrência de aumento na hipertrofia apenas no bíceps braquial pode ser explicada pela maior facilidade dos praticantes em direcionar o foco de atenção interno para membros superiores (Gordon; Ferris, 2004), o que pode ser confirmado através de relatos pessoais (Schoenfeld *et al.*, 2016; Marchant *et al.*, 2011). Esse desenho experimental possibilitava discussões no sentido do efeito acumulativo da atividade EMG em práticas cuja intervenção era o direcionamento do foco de atenção, contudo, essa não foi uma pergunta levantada pelos autores.

Embora fosse utilizada uma estratégia amplamente adotada por profissionais que lidam com o treinamento de força, assim como pesquisadores que buscam descobrir as respostas sobre o direcionamento do foco de atenção, não é possível garantir que as instruções verbais para direcionamento do foco de atenção, de fato, tenham gerado alterações na maneira como os voluntários comumente se mantêm focados durante o treinamento (Schoenfeld *et al.*, 2018), sendo esse um fator que também poderia explicar parte das respostas obtidas no presente estudo.

Discorrendo sobre o aspecto citado no parágrafo anterior, as pesquisas que utilizam instruções verbais ou informações táteis como variável independente objetivam o direcionamento do foco de atenção dos praticantes para o aumento da ativação de um músculo no caso do foco interno, com as instruções sendo fornecidas, em sua maioria, antes do início de uma série (Karst; Willet, 2004; Snyder; Fry, 2012; Calatayud *et al.*, 2015), conforme adotado no presente estudo, ou durante a realização do exercício (Holtermann *et al.*, 2009).

Entretanto, existe uma distância entre a intenção de direcionar o foco de atenção por meio de instruções fornecidas e a instauração do direcionamento do foco. A dificuldade em confirmar que o foco de atenção foi instaurado faz com que os resultados obtidos não possam ser totalmente explicados pelo fenômeno do foco de atenção, embora não deva ser descartada a ideia de que praticantes possam ser capazes de direcionar o foco de atenção interno por meio das instruções verbais.

Apesar de alguns estudos sugerirem que os indivíduos tendem a realizar suas práticas direcionando o foco internamente (Kristiansen *et al.*, 2018; Marchant; Greig; Scott, 2009), algo que também foi constatado no presente estudo por meio de um questionário, não temos subsídios suficientes para confirmar que tais afirmações são verdadeiras.

O estudo de Kristiansen *et al.* (2018) incluiu uma escala para apresentar a força com que os voluntários se dedicavam a direcionar o foco de atenção durante a realização do exercício, com graduações que iam de 0 a 10, sendo 0 correspondente a nenhum esforço para direcionar o foco de atenção e 10 significando extremamente envolvido e se esforçando ao máximo para direcionar o foco. Através do relato, foi possível inferir que os voluntários demonstraram mais esforço para direcionar o foco de atenção internamente do que se mostraram pouco envolvidos, com média de $8,9 \pm 0,8$. Contudo, o fato de o relato ser subjetivo, torna impossível confirmar que tal relato retrata a realidade ou que o foco de fato foi direcionado, demonstrando apenas que os voluntários se esforçavam para seguir as instruções fornecidas.

Dessa forma, Marchant, Greig e Scott (2009) também utilizaram uma escala com o intuito de levantar informações relacionadas ao nível de esforço dos voluntários em direcionar o foco de atenção durante o exercício, bem como o quão fácil foi seguir as instruções para direcionamento do foco interno e externo. Os resultados demonstraram que os voluntários demandaram mais esforços para direcionarem o foco de atenção internamente do que externamente, resultando em mais facilidade para conseguir alcançar esse foco de atenção. Além disso, os voluntários também relataram o quanto eles se mantiveram distraídos durante a tarefa e os resultados retornaram baixo nível de distração durante a realização do exercício, possivelmente por estarem concentrados em seguir as orientações para direcionamento do foco.

Entretanto, a mesma inferência realizada no estudo de Kristiansen *et al.* (2018) pode ser observada no estudo de Marchant, Greig e Scott (2009), no qual o relato dos voluntários não permite confirmar a ocorrência do direcionamento do foco de atenção durante a realização do exercício.

Holtermann *et al.* (2009), através de instruções verbais e táteis, buscaram induzir ativações seletivas nas porções do músculo trapézio. Para isso, foram realizadas instruções verbais e táteis não padronizadas, variando a forma como essas instruções eram fornecidas a cada voluntário e ao longo do tempo, de acordo com a necessidade. O objetivo era alcançar a ativação seletiva das porções: descendente, ascendente, clavicular e transversal do trapézio, com o fornecimento de instruções para a ativação de cada uma delas. Os autores utilizaram a ferramenta do *biofeedback* visual, deixando a representação dos sinais EMG visíveis em tempo

real ao longo de cada instrução, o que servia de base para ajustes na maneira como a instrução era fornecida, bem como *feedback* para os voluntários se ajustarem para alcançarem a ativação seletiva.

Os autores obtiveram sucesso em direcionar o foco de atenção dos voluntários para que ativassem, de forma predominante, cada porção do trapézio, com reduzida contribuição das demais, concluindo que o *biofeedback* visual pode ser uma ferramenta eficiente para a monitoração da ocorrência do direcionamento do foco de atenção.

Contudo, a atividade realizada por eles não envolvia ações dinâmicas, o que, de certa forma, limita a transferência da utilização do *biofeedback* visual como ferramenta de monitoração do direcionamento do foco em atividades dinâmicas, tal qual realizado no presente estudo. Isso porque, em ações dinâmicas, o voluntário poderia modificar as estratégias adotadas, de acordo com a visualização do sinal EMG na tela, realizando ajustes para alcançar o nível de ativação desejada.

No que tange à terceira hipótese estabelecida por este trabalho, os resultados apresentados não confirmam a hipótese de que a PSE do músculo PM aumentaria ao longo das sessões com a instrução verbal e tátil para direcionamento do foco de atenção ($p=0,487$).

Em revisão sobre o tema, Tiggerman, Pinto e Krueel (2010) apresentaram a influência de aspectos relacionados ao treinamento de força na modificação da PSE geral, como a intensidade, o intervalo entre as séries, tipo de ação muscular, velocidade de execução, ordem dos exercícios, bem como o nível de treinamento dos praticantes, inferindo que indivíduos treinados relatam uma PSE inferior em relação a indivíduos destreinados quando as cargas externas de treinamento estão equiparadas entre os grupos. Além disso, indivíduos treinados são menos sensíveis a modificações no esforço percebido em uma tarefa.

Lohse *et al.* (2011) analisaram as respostas em relação à PSE geral em tarefas de agachamento isométrico, adotando o foco de atenção interno e externo, recrutando 40 indivíduos (21 homens e 19 mulheres) fisicamente ativos para comporem a amostra. Os resultados demonstraram que o direcionamento do foco externo gerou, como consequência, menores respostas de percepção de esforço se comparado ao foco interno.

Tendo em vista que a PSE geral é a junção de aspectos centrais e periféricos, fisiológicos e psíquicos, influenciada por todos os fatores que abrangem

esses aspectos (Borg, 2000), não se pode esperar o mesmo comportamento para a PSE local, haja vista que, na PSE local, o relato considera apenas a reflexão sobre o esforço sentido em um músculo. Embora pareça plausível a ideia de que alterações na PSE local sejam mais facilmente visualizadas em decorrência da minimização do número de aspectos necessários para alterar o relato, a dificuldade em direcionar a reflexão sobre o esforço sentido apenas para os músculos do corpo pode dificultar a precisão do relato.

Diferentemente do estudo de Lohse *et al.* (2011), o presente estudo se preocupou em coletar informações apenas relacionadas à PSE local, buscando compreender o comportamento da sensação de esforço no músculo foco do direcionamento de atenção e compreendendo como essa sensação poderia se alterar quando utilizadas estratégias que possibilitam modificar as respostas no músculo foco do alvo.

Em relação à nossa última hipótese, os resultados do presente estudo não ancoram a alteração esperada na razão de ativação entre os músculos PM e TB ao longo das sessões. A expectativa de mudanças significativas nas respostas EMG do PM, com a adoção do direcionamento do foco de atenção, possibilitaria discussões no sentido de uma possível alteração no sinergismo, em comparação a SSI com as SCI, visto que aumento na EMG do músculo PM e manutenção na atividade do TB (resultado esperado) poderiam gerar alterações na razão de ativação, adotado no estudo como parâmetro para discussões que tangem o sinergismo. Contudo, em decorrência da rejeição da nossa primeira hipótese, e a não alteração da atividade do TB, a razão de ativação não se modificou de forma significativa, o que nos permite inferir que, possivelmente, o sinergismo entre os músculos durante as sessões também não se modificou.

A razão de ativação nos permite realizar inferências sobre o comportamento sinérgico da atividade EMG de dois músculos durante uma tarefa, através de uma razão matemática entre dois valores. A alteração da razão de ativação pode ocorrer devido ao aumento da atividade EMG de um músculo, redução da atividade de outro, ou ocorrência simultânea de ambos, podendo a análise desse parâmetro determinar o quanto um músculo está sendo ativado em relação a outro (Matheson *et al.*, 2001; Wong; Ng, 2010). Autores sugerem que alterações na razão de ativação superiores a 0,6 podem ser consideradas indicativas de diferenças na atividade EMG entre dois músculos, o que nos permite

inferir que um músculo de fato está ativando mais que o outro (Kibler *et al.*, 2012; Phadke; Camargo; Ludewig, 2013).

No presente estudo, a razão de ativação entre a SSI e as SCI apresentaram mudanças triviais, sem diferenças significativas (0,96; 0,97; 0,93; 0,92; $p= 0,937$; $\eta^2= 0,011$), apresentando alterações apenas na segunda casa decimal. Os resultados se distanciam da referência que indica a ocorrência de alteração na ativação de um músculo em relação a outro, sugerindo que os músculos PM e TB apresentaram alterações na ativação semelhantes entre eles. Tal ocorrência se deu, principalmente, pelo fato de os dois músculos atuarem de forma sinérgica no exercício, sendo agonistas nos movimentos de adução horizontal de ombros e extensão de cotovelos respectivamente. A ativação de ambos é obrigatória para que o movimento se desenvolva, resultando em similaridade nas mudanças do sinal EMG.

7. CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo sugerem que a utilização de uma instrução verbal padronizada, associada a uma instrução tátil para o direcionamento do foco interno para o músculo PM, não foi suficiente para modificar a atividade eletromiográfica dos músculos PM e TB.

Além disso, não houve ocorrência de aumento cumulativo nas respostas EMG do músculo PM, demonstrando que a utilização de instrução verbal e tátil para direcionamento do foco de atenção a cada sessão, não gera um estado de constante aumento na contração do músculo a cada sessão de intervenção.

Também é possível concluir que a utilização da instrução verbal e tátil com o intuito de gerar direcionamento do foco de atenção, não gerou alterações na PSE local dos músculos PM, possivelmente em decorrência da falha na confirmação de que houve direcionamento do foco de atenção para o aumento da contração do músculo.

Por fim, a razão de ativação não se alterou ao longo das sessões, o que nos permite inferir que, além dos músculos não alterarem sua ativação EMG ao longo das sessões, não houve mudanças no sinergismo entre eles.

Como forma de suprir as lacunas presentes no estudo, pesquisas futuras deveriam se empenhar em criar mecanismos de monitoração e controle que permitissem confirmar o momento exato em que o foco de atenção foi instaurado durante a tarefa.

Além disso, a utilização de uma amostra de indivíduos destreinados em força ou que não possuem o hábito de realizar o exercício supino reto direcionando o foco de atenção ao PM, talvez, possibilitaria a instauração do foco de atenção para a contração desse músculo, surtindo os efeitos levantados na nossa hipótese.

Além disso, a variabilidade nas instruções verbais utilizadas nos estudos publicados sobre esse tema cria inconsistências sobre qual instrução seria a mais produtora para direcionar o foco de atenção dos praticantes para a contração de um músculo. Nesse sentido, pesquisas que visam mapear os efeitos de diferentes instruções verbais traria melhores possibilidades de adoção da instrução que mais poderia gerar o efeito esperado no treinamento, auxiliando na escolha mais adequada da instrução no momento da prática.

Uma limitação que ocorreu no estudo foi a manutenção de um ambiente completamente silencioso durante a coleta de dados. Embora fosse mantido o

máximo de silêncio possível dentro do laboratório durante a coleta de dados, as atividades no Campus continuavam acontecendo normalmente, o que gerava ruídos externos que poderiam influenciar na manutenção do direcionamento do foco dos voluntários.

REFERÊNCIAS

- ACSM (American College of Sports Medicine). Position stand on Progression models in resistance training for healthy adults: exercise and physical activity for older adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 34, n. 2, p.364-380, 2002. Disponível em: [https:// doi: 10.1249/MSS.0b013e3181915670](https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181915670).
- ARABADZHIEV, T.I; DIMITROV, V.G; DIMITROVA, N.A; DIMITROV, G.V. Interpretation of EMG integral or RMS and estimates of “neuromuscular efficiency” can be misleading in fatiguing contraction. **J Electromyogr Kinesiol**, v. 20, n. 2, p. 223-232, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2009.01.008>.
- BECK, T. W. The Importance of A Priori Sample Size Estimation in Strength and Conditioning Research. **J Strength Cond Res**, v. 27, n. 8, p. 2323–2337, 2013. Disponível em: [https:// doi: 10.1519/JSC.0b013e318278eea0](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318278eea0).
- BORG, G. **Escalas de Borg para a Dor e Esforço Percebido**. Manole: São Paulo, 2000.
- BOURNE, M.N; WILLIAMS, M.D; OPAR, D.A; NAJJAR, A.A; KERR, G.K; SHIELD, A.J. Impact of exercise selection on hamstring muscle activation. **Br J Sports Med**, v. 5, n. 13, p. 1021-1028, 2016. Disponível em : [https:// doi: 10.1136/bjsports-2015-095739](https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095739)
- BRANDÃO, L; PAINELLO, V.S; LASEVICIUS, T., *et al*. Varying the Order of Combinations of Single- and Multi-Joint Exercises Differentially Affects Resistance Training Adaptations Randomized Controlled Trial. **J Strength Cond Res**, v. 34, n. 5, p. 1254-1263, 2020. Disponível em: [https://doi: 10.1519/JSC.0000000000003550](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003550).
- CALATAYUD, J; VINSTRUP, J; JAKOBSON, M.D; SUNDSTRUP, E; BRANDT, M; JAY, K; COLADO, J.C. Importance of mind.muscle connection during progressive resistance training. **Eur J Appl Physiol**, v. 116, n. 3, p. 527-33, 2016. Disponível em: [https:// doi 10.1007/s00421-015-3305-7](https://doi.org/10.1007/s00421-015-3305-7).
- CHAGAS, M.H; LIMA, F.V. (2015) **Musculação: variáveis estruturais / programas de treinamento/ força muscular**. 3ª ed. Belo Horizonte. 132 p. ISBN: 978-85-918516-0-7.
- CHAVES, S.F.N; JUNIOR. V.R; ENCARNAÇÃO, I.V.A; MARTINS-COSTA, H.C; FREITAS, E.D.S; COELHO, D.B; FRANCO, F.S.C; LOENNEKE, J.P. Effects of Horizontal and Incline Bench Press on Neuromuscular Adaptations in Untrained Young Men. **Int J Exerc Sci**, v. 13, n. 6, p. 859-872, 2020. Disponível em: [https:// https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7449336/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7449336/).
- CICHANOWSKI, H.R; SCHMITT, J.S; JOHNSON, J.S; NIEMUTH, P.E. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. **Med Sci Sports Exerc**, v. 39, n. 8, p. 1227-1232, 2007. Disponível em: [https://doi: 10.1249/mss.0b013e3180601109](https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180601109).

COHEN, J. (1988). **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences** (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

COOPER, N.A; SCAVO, K.M; STRICKLAND, K.J. Prevalence of gluteus medius weakness in people with chronic low back pain compared to healthy controls. **Eur Spine J**, 2015. Disponível em: [https:// doi: 10.1007/s00586-015-4027-6](https://doi.org/10.1007/s00586-015-4027-6).

CORATELLA, G; TORNATORE, G; LONGO, S; BORRELLI, M; DORIA, C. The Effects of Verbal Instructions on Lower Limb Muscles' Excitation in Back-Squat. **Res Q Exerc Sport**, v. 93, n. 2, p. 429-435, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1840496>.

CORTEZ, A.C.L; GARCIA, A.A; MEZA, E.I.A; COSTA, A.S; BRANCO, G.C; DANTAS, E.H.M. Evidencias científicas acerca da eficácia dos métodos de treinamento resistido voltados a hipertrofia. **Revista iberoamericana de psicología del ejercici y del esporte**, v. 14, n. 2, p. 112-120, 2019. Disponível em [https:// https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7361747](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7361747).

DANIELS, R.J; COOK, S.B. Effect of instructions on EMG during the bench press in trained and untrained males. **Hum Mov Sci**, v. 55, p. 182-188, 2017. Disponível em: <http://doi:10.1016/j.humov.2017.08.010>.

DAY, M. K; McGUIGAN, M.R; BRICE, G; FOSTER, C. Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. **J. Strength Cond Res**, v. 18, n. 2, p.353-358, 2004. Disponível em: [https://doi: 10.1519/R-13113.1](https://doi.org/10.1519/R-13113.1).

DE LUCA, C.J. The Use of Surface Electromyography in Biomechanics. **J. Appl. Biomech**, v. 13, p. 135-163, 1997. Disponível em: [http:// https://doi.org/10.1123/jab.13.2.135](http://https://doi.org/10.1123/jab.13.2.135).

DINIZ, R.C.R; MARTINS-COSTA, H, C; MACHADO, S.C; LIMA, F.V; CHAGAS. M.H; Repetition duration influences ratings of perceived exertion. **Percept Mot Skills**, v. 118, n. 1, p. 261-273, 2014. Disponível em: [https://doi: 10.2466/03.06.PMS.118k11w6](https://doi.org/10.2466/03.06.PMS.118k11w6).

SANTOS, W.D.N; VIEIRA, C.A; BOTTARO, N; NUNES, V.A; CAMPILLO, R.R; STEELE, J; FISHER, J.P; GENRIL, P. Resistance Training Performed to Failure or Not to Failure Results in Similar Total Volume, but With Different Fatigue and Discomfort Levels. **J Strength Cond Res**, v. 1, n. 35, p. 1372-1379, 2021. Disponível em: [https:// doi: 10.1519/JSC.0000000000002915](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002915).

DRUST, B; WATERHOUSE, J; ATKINS, G; EDWARDS, B; REILLY, T. Circadian rhythms in sports performance--an update. **Chronobiol Int**, v. 22, n. 1, p. 21-44, 2005. Disponível em: [https://doi: 10.1081/cbi-200041039](https://doi.org/10.1081/cbi-200041039).

DUGDALE, A.H; HUNTER, A; DI VIRGILIO, T; MACGREGOR, L.J; HAMILTON, L. Influence of the "Slingshot" bench press training aid on bench press kinematics and neuromuscular activity in competitive powerlifters. **J Strength Cond Res**, v. 33, p. 327-336, 2019. Disponível em: [https:// doi: 10.1519/JSC.0000000000001853](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001853).

EGAN, A.D; WINCHESTER, J.B; FOSTER, C; MCGUIGAN, M.R. Using session RPE to monitor different methods of resistance exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 5, p. 289 – 295, 2006.

FUJITA, R.A; MARCHI, P.U; SILVA, N.R.S; Verbal instruction does not change myoelectric activity during seated row exercise in trained and untrained men. **Motriz: rev. educ. fis**, v. 25, n. 4, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1980-6574201900040100>.

GEARHART, R.E; GOSS, F.L; LAGALLY, K.M; JAKICIC, J.M; GALAGHER, J; ROBERTSON, R. Standardized scaling procedures for rating perceived exertion during resistance exercise. **J Strength Cond Res**, v. 15, n. 3, p. 320-325, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11710658/>.

GORDON, K.E; FERRIS, D.P. Proportional myoelectric control of a virtual object to investigate human efferent control. **Exp. Brain Res**, v. 159, n. 4, p. 478-486, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00221-004-1970-6>.

GREIG, M; MARCHANT, D.C. Speed dependent influence of attentional focusing instructions on force production and muscular activity during isokinetic elbow flexions. **Hum. Mov. Sci**, v. 33, p. 135–148, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2013.08.008>.

GRGIC, J; MIKULIC, P. Effects of Attentional Focus on Muscular Endurance: A Meta-Analysis. **Int J Environ Res Public Health**, v. 19, n. 1, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph19010089>

HALPERIN, I; WILLIAMS, K.J; MARTIN, D.T; CHAPMAN, D.W. The effects of attentional focusing instructions on force production during the isometric midhigh pull. **J Strength Cond Res**, v. 30, p. 919–923, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001194>.

HILL, E.C; HOUSH, T.J; KELLER, J.L; SCHMIDT, R.J; JOHNSON, G.O. The validity of the EMG and MMG techniques to examine muscle hypertrophy **Physiol Meas**, v. 40, n. 2, 2019. Disponível em: <http://doi.org/10.1088/1361-6579/ab057e>.

HINMAN, R.S; HUNT, M.A; CREABY, M.W; MCMANUS, F.J; BENNELL, K.L. Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis. **Arthritis Care Res**, v. 62, n. 8, p. 1190-1193, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/acr.20199>.

HOLTERMANN, A; ROELEVELD, K; MORK, P.J; GRONLUND, C; KARLSSON, J.S; ANDERSON, L.L; OLSEN, H.B; ZEBIS, M.K; SJOGAARD, S; SOGAARD, K. Selective activation of neuromuscular compartments within the human trapezius muscle. **J Electromyogr Kinesiol**, v. 19, n. 5, p. 896-902, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2008.04.016>.

KARST, G.M; WILLET, G.M. Effects of Specific Exercise Instructions on Abdominal Muscle Activity During Trunk Curl Exercises. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 34, n. 1, p. 4-12, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.2519/jospt.2004.34.1.4>.

KIBLER, W.B; LUDEWIG, P.M; MCCLURE, P.W; MICHENER, L.A; BAK, K; SCIASCIA, A.D. Clinical implications of scapular dyskinesia in shoulder injury: The 2013 consensus statement from the “scapular summit”. **Br J Sports Med**, v. 41, n. 14, p. 877-885, 2013. Disponível em: [https:// doi: 10.1136/bjsports-2013-092425](https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092425).

KINGSLEY, J.D; FIGUEROA, A. Acute and training effects of resistance exercise on heart rate variability. **Clin Physiol Funct Imaging**, v. 36, n. 3, p. 179-187, 2016. Disponível em: [http:// doi:10.1111/cpf.12223](http://doi.org/10.1111/cpf.12223).

KONRAD, P. **The abc of emg**. A practical introduction to kinesiological eletromyographic, v. 1, 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/270895853>.

KRISTIANSEN, M; SAMANI, A; VUILLERME, N; MADELEINE, P; HANSEN, E.A. External and internal focus of attention increases muscular activation during bench press in resistance-trained participants. **J Strength Cond Res**, v. 32, n. 9, p. 2442-2451, 2018. Disponível em: [http:// doi: 10.1519/JSC.0000000000002613](http://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002613).

KRISTIANSEN, M; MADELEINE, P; HANSEN, E.A; SAMANI, A. Inter-subject variability of muscle synergies during bench press in power lifters and untrained individuals. **Scand J Med Sci Sports**, v. 24, n. 1, p.89-97, 2013. Disponível em: [https://doi: 10.1111/sms.12167](https://doi.org/10.1111/sms.12167).

KRZYSZTOFIK, M; WILK, M; WOJDALA, G; GOLAS, A. Maximizing Muscle Hypertrophy: A Systematic Review of Advanced Resistance Training Techniques and Methods. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 16, n. 4, 2019. Disponível em: [https:// doi: 10.3390/ijerph16244897](https://doi.org/10.3390/ijerph16244897).

LACERDA, L. T; MARTINS-COSTA, H.C; DINIZ, R.C.R; LIMA, F.V ANDRADE, A.G.P; TOURINO, F.P; BEMBEN, M.G; CHAGAS, M.H. Variations in repetition duration and repetition numbers influence muscular activation and blood lactate response in protocols equalized by time under tension. **J Strength Cond Res**, v. 30, n. 1, p. 251–258, jan, 2016. Disponível em: [https:// doi: 10.1519/JSC.0000000000001044](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001044).

LACERDA, L.T; COSTA, C.G; LIMA, F.V; MARTINS-COSTA, H; DINIZ, R.C.R; ANDRADE, A.G; PEIXOTO, G.H.C; BEMBEN, M.G; CHAGAS, M.H. Longer Concentric Action Increases Muscle Activation and Neuromuscular Fatigue Responses in Protocols Equalized by Repetition Duration. **J Strength Cond Res**, v. 33, n. 6, p. 1629-1639, 2019. Disponível em: [https://doi: 10.1519/JSC.0000000000002148](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002148)

LAGALLY, K. M.; MCCAWE, S. T.; YOUNG, G. T.; MEDEMA, H. C.; THOMAS, D. Q. Ratings of Perceived Exertion and Muscle Activity During the Bench Press Exercise in Recreational and Novice Lifters. **J Strength Cond Res**, v. 18, n. 2, p. 359, 2004. Disponível em: [https:// doi: 10.1519/R-12782.1](https://doi.org/10.1519/R-12782.1).

LOHSE, K.R; SHERWOOD, D.E. Defining the focus of attention: effects of attention on perceived exertion and fatigue. **Front Psychol**, v. 2, n. 14, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00332>.

LOPEZ, P; RADAELLI, R; TAAFFE, D.R; NEWTON, R.U; GALVÃO, D.A; TRJANO, G.S; TEODORO, J.L; KRAEMER, W.J; HAKKINEN, K; PINTO, R, S. Resistance Training Load Effects on Muscle Hypertrophy and Strength Gain: Systematic Review and Network Meta-analysis. **Med Sci Sports Exerc**, v. 53, n. 6, p. 1206-1216, 2021. Disponível em: <https://doi:10.1249/MSS.0000000000002585>.

LUERA, M.J; STOCS, M.S; CHAPPEL, A.D. Electromyographic amplitude vs. concentric and eccentric squat force relationships for monoarticular and biarticular thigh muscles. **J Strength Cond Res**, v. 28, p. 328-338, 2014. Disponível em: <https://doi:10.1519/JSC.0b013e3182a1f434>.

MARCHETTI, P.H; KOHN, A.F; DUARTE, M. Selective activation of the rectus abdominis muscle during low-intensity and fatiguing tasks. **J Sci Med Spor**, v. 10, p. 322-327, 2011.

MARCHANT, D.C; GREIG, M; BULLOUGH, HITHEN, D. Instructions to Adopt an External Focus Enhance Muscular Endurance. **Res Q Exerc Sport**, v. 82, n. 3, p. 466-473, 2013. Disponível em: <https://doi:10.1080/02701367.2011.10599779>.

MARCHANT, D.C; GREIG, M; SCOOT, C. Attentional focusing instructions influence force production and muscular activity during isokinetic elbow flexions. **J Strength Cond Res**, v. 23, n. 8, p. 2358-2366, 2009. Disponível em: <https://doi:10.1519/JSC.0b013e3181b8d1e5>.

MARCHANT, D.C; GREIG, M. Attentional focusing instructions influence quadriceps activity characteristics but not force production during isokinetic knee extensions. **Hum Mov Sci**, v. 52, p. 67-73, 2017. Disponível em: <https://10.1016/j.humov.2017.01.007>.

MATHESON, J. W.; KERNOZEK, T. W.; FATER, D. C. W.; DAVIES, G. J. Electromyographic activity and applied load during seated quadriceps exercises. **Med Sci Sports Exerc**, v. 33, n. 10, p. 1713–1725, 2001. Disponível em: <https://doi:10.1097/00005768-200110000-00016>.

McKAY, W.B; LIM, H.K; PRIEBE, M.M; STOKIC, D.S; SHERWOOD, A.M. Clinical neurophysiological assessment of residual motor control in post-spinal cord injury paralysis. **Neurorehabil Neural Repair**, v. 18, n. 3, p. 144-153, 2004. Disponível em: <https://doi:10.1177/0888439004267674>.

MUYOR, J.M; RIDAO, D.R; FUENTES, I.M; VIQUE, J.A.A. Evaluation and comparison of electromyographic activity in bench press with feet on the ground and active hip flexion. **PLoS One**, v. 14, n. 6, 2019. Disponível em: <https://doi:10.1371/journal.pone.0218209>. eCollection 2019.

NEUMANN, D.L. A Systematic Review of Attentional Focus Strategies in Weightlifting. **Front. Sports Act. Living**, v. 1, n. 7, 2019. Disponível em <https://doi:10.3389/fspor.2019.00007>.

NEWELL, K.M., SLIFKIN, A.B. (1996). **Motor control and human skill: A multidisciplinary perspective**. 1ª ed. 434 p. ISBN-10:0880116757.

NG, G.Y; ZHANG, A.Q; LI, C.K. Biofeedback exercise improved the EMG activity ratio of the medial and lateral vasti muscles in subjects with patellofemoral pain syndrome. **J Electromyogr Kinesiol**, v. 18, n. 1, p. 128-133, 2008. Disponível em: <https://doi:10.1016/j.jelekin.2006.08.010>.

NORWOOD, J.T; ANDERSON, G.S; GAETZ, M.B; TWIST, P.W. Electromyographic activity of the trunk stabilizers during stable and unstable bench press. **J Strength Condit Res**, v. 21, n. 2, p. 343-347, 2007, Disponível em: <https://doi:10.1519/R-17435.1>.

O,CONNOR, P,J. POUDEVIGNE, M.S; PASLEY, J.D. Perceived exertion responses to novel elbow flexor eccentric action in women and men. **Med Sci Sports Exerc**, v. 34, n. 5, p. 862-868, 2002. Disponível em: <https://doi:10.1097/00005768-200205000-00021>.

O'Donoghue, P. (2012). **Statistics for Sport and Exercise Studies: An Introduction** (1st ed.). Routledge. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9780203133507>.

PEDROSA, G.F; MACHADO, S.C; DINIZ, R.C.R; LACERDA, L.T; COSTA, H.C.M; ANDRADES, A.G.P; BEMBEN, M; CHAGAS, M.H; LIMA, F.V. The Effects of Altering the Concentric/Eccentric Phase Times on EMG Response, Lactate Accumulation and Work Completed when Training to Failure. **J Hum Kinet**, v. 21, p. 33-44, 2020. Disponível em: <https://doi:10.2478/hukin-2019-0132>.

PHADKE, V; CAMARGO, P; LUDEWIG, P. Scapular and rotator cuff muscle activity during arm elevation: a review of normal function and alterations with shoulder impingement. **Brazilian J Phys Ther**, v. 13, n. 1, p. 1-9, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552009005000012>.

REYNOLDS, J.M; GORDON, T.J; ROBERGS, R.A. Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. **J Strength Cond Res**, v. 20, n. 3, p. 584-592, 2006. Disponível em: [https:// DOI:10.1519/R-15304.1](https://doi:10.1519/R-15304.1).

ROBERTS, M.D; HAUN, C.T; MOBLEY, C.B; MUMFORD, P.W; ROMERO, M.A; ROBERSON, P.A; VANN, C.G; MCCARTHY, J.J. Physiological Differences Between Low Versus High Skeletal Muscle Hypertrophic Responders to Resistance Exercise Training: Current Perspectives and Future Research Directions. **Front. Physiol**, v. 9, 2018. Disponível em: [http:// doi:10.3389/fphys.2018.00834](http://doi:10.3389/fphys.2018.00834).

SAFAVYNIA, S.A; OVIEDO, G.T; TING, L.H; Muscle Synergies: Implications for Clinical Evaluation and Rehabilitation of Movement **Top Spinal Cord Inj Rehabil**, v. 17, n. 1, p. 16-24, 2011. Disponível em: [https:// doi:10.1310/sci1701-16](https://doi.org/10.1310/sci1701-16).

SCHOENFELD, B.J. The Mechanisms of Muscle Hypertrophy and their Application to Resistance Training. **J Strength Cond Res**, v. 24, n.10, p. 2857-2872, 2010. Disponível em: [https:// doi:10.1519/JSC.0b013e3181e840f3](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e840f3).

SCHOENFELD, B.J; OGBORN, D.I; VIGOTSKY, A.D; FRANCHI, M.V; KRIEGER, J.W. Hypertrophic Effects of Concentric vs. Eccentric Muscle Actions: A Systematic Review and Meta-analysis. **J Strength Cond Res**, v. 31, n. 9, p. 2599-2608, 2017. Disponível em: [https://doi: 10.1519/JSC.0000000000001983](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001983).

SCHOENFELD, B.J; VIGOTSKY, A; CONTRERAS, B; GOLDEN, S; ALTO, A; LARSON, R; WINKELMAN, N; PAOLI, A. Differential effects of attentional focus strategies during long-term resistance training. **Eur J Sport Sci**, v. 18, n. 5, p. 705-712, 2018. Disponível em: [http:// doi:10.1080/17461391.2018.1447020](http://doi.org/10.1080/17461391.2018.1447020).

SCHOENFELD, B.J; FISHER, J.P; GRGIC, J; HAUN, C; HELMS,R; PHILLIPS,S; STEELE, J; VIGOTSKY, A. Resistance training recommendations to maximize muscle Hypertrophy in an Athletic Population: Position Stand of the IUSCA. **Int Strength Cond J**, v. 1, n. 1, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.47206/ijsc.v1i1.81>

SNYDER, B.J; FRY, W.R. Effect of Verbal Instruction on muscle activity during the bench press exercise. **J Strength Cond Res**, v. 26, n. 9, p. 2394– 2400, 2012. Disponível em: [https:// doi: 10.1519/JSC.0b013e31823f8d11](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31823f8d11).

SNYDER, B.J; LEECH, J.R. Voluntary increase in latissimus dorsi muscle activity during the lat pull-down following expert instruction. **J Strength Cond Res**, v. 23, n.8, p.2204–2209, 2009. Disponível em: [https:// doi: 10.1519/JSC.0b013e3181bb7213](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181bb7213).

SOLSTAD, T.E; ANDERSON, V; SHAW, M; HOEL, E.M; VONHEIM, A. A Comparison of Muscle Activation between Barbell Bench Press and Dumbbell Flyes in Resistance-Trained Males. **J Sports Sci Med**, v. 19, n. 4, p. 645-651, 2020. Disponível em: [https:// https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7675616/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7675616/)

STATSNY, P; GOLAS, A; BLAZEK, D; MASZCZYK, A; WILK, M; PIETRASZEWSKI, P; PETR, M; UHLIR, P; ZAJAC, A. A systematic review of surface electromyography analyses of the bench press movement task. **PLoS One**, v. 12, n. 2, 2017. Disponível em: [https://doi: 10.1371/journal.pone.0171632](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171632).

STRAUSS, E.J; NHO, S.J; KELLY, B.T. Greater trochanteric pain syndrome. **Sports Med Arthrosc**, v. 18, n. 2, p. 116-119, 2010. Disponível em: [https:// 10.1097/JSA.0b013e3181e0b2ff](https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e3181e0b2ff).

SUCHOMEL, T.J; NIMPHIUS, S; BELLON, C.R; STONE, M.H. The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. **Sports Med**, v. 48, p. 768-785, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0862-z>.

THOMAS, J. R; NELSON, J.K; SILVERMAN, S.J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 6. ed. Porto Alegre : Artmed, 2012.

TIGGERMANN, C.L; PINTO, R.S; KRUEL, L.F.M. Percepção de Esforço no Treinamento de Força. **Rev Bras Med Esporte**, v. 16, n. 4, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922010000400014>.

TILLAR, R.V. Comparison of Kinematics and Muscle Activation between Push-up and Bench Press. **Sports Med Int Open**, v. 3, n. 3, p. 74-81, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/a-1001-2526>.

TING, L.H; McKAY, J.L; Neuromechanics of muscle synergies for posture and movement. **Curr Opin Neurobiol**, v. 17, n. 6, p. 622-628, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.conb.2008.01.002>.

VIEIRA, A.F; UMPIERRE, D; TEODORO, J.L; LISBOA, S.C; BARONI, B.M; IZQUIERDO, M; CADORE, E.L. Effects of Resistance Training Performed to Failure or Not to Failure on Muscle Strength, Hypertrophy, and Power Output: A Systematic Review With Meta-Analysis. **J Strength Cond Res**, v. 35, n. 4, p. 1165-1175, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003936>.

VIGOTSKY, A.D; HALPERIN, I; LEHMAN, G.J; TRAJANO, G.S; VIEIRA, T.M. Interpreting Signal Amplitudes in Surface Electromyography Studies in Sport and Rehabilitation Sciences. **Front Physiol**, v. 4, n. 8, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00985>.

WAKAHARA, T; NIYAMOTO, N; SUGISAKI, N; MURATA, K; KANEHISA, H; KAWAKAMI, Y; FUKUNAGA, T; YANAI, T. Association between regional differences in muscle activation in one session of resistance exercise and in muscle hypertrophy after resistance training. **Eur J Appl Physiol**, v. 112, p. 1569-1576, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2121-y>.

WATANABE, K; KOUZAKI, M; OGAWA, M; AKIMA, H; MORITANI, T. Relationships between muscle strength and multi-channel surface EMG parameters in eighty-eight elderly. **Eur Rev Aging Phys Act**, v. 15, n. 3, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s11556-018-0192-z>.

WEIR, J.P. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. **J Strength Cond Res**, v. 19, n. 1, p. 231-240, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/15184.1statsn>.

WONG, Y. M.; NG, G. Resistance training alters the sensorimotor control of vasti muscles. **J Electromyogr Kinesiol**, v. 20, n. 1, p. 180–184, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2009.02.006>.

WULF, G; McNEVIN, N; SHEA, C.H. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. **Q J Exp Psychol A**, v. 54, n. 4, p. 1143-1154, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02724980143000118>.

WULF, G; DULFEK, J.S. Increased jump height with an external focus due to Enhanced lower extremity joint kinetics. **J Mot Behav**, v. 41, p. 401-409, 2009. Disponível em: <https://doi:10.1080/00222890903228421.k>

WULF, G. Attentional focus and motor learning: A review of 15 years. **Int Rev Sport Exerc Psychol**, v. 6, n. 1, p. 77-104, 2013. Disponível em: <https://doi:10.1080/1750984X.2012.723728>

APÊNDICE A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Venho, por meio deste convidá-lo a participar da pesquisa intitulada "Influência da informação Verbal e tátil na Ativação muscular em sessões de treinamento na musculação" que será realizada no Laboratório do Treinamento na Musculação da EEEFTO – UFMG sob responsabilidade do pesquisador Prof. Dr. Fernando Vitor Lima. A participação não envolve gasto financeiro para o participante. Serão realizadas 8 sessões separadas por 48 a 72 horas, durante 3 semanas, em exercícios próprios do treinamento na musculação. Cada sessão de coleta deverá se estender por no máximo 60 minutos. O objetivo é verificar a ativação muscular após o uso da informação verbal e tátil e a manutenção desta alteração após a interrupção destas informações. O primeiro procedimento será o teste de força máxima a fim de determinar os pesos que serão utilizados nas sessões; posteriormente será feito o registro da atividade eletromiográfica nos músculos durante por meio de um equipamento de eletromiografia de superfície (Biodivision, Alemanha) e direcionada a um computador. A eletromiografia de superfície é um procedimento utilizado para registrar a ativação da musculatura que realiza o exercício, com reduzida possibilidade de provocar dor ou qualquer outra sensação desconfortável. Eletrodos de superfície do tipo Ag/AgCl (KobmeBio Protec, Korea), com área de captação de aproximadamente 1cm², e configurados com um ganho de 500 vezes serão utilizados para captação do sinal. A justificativa deste estudo está associada ao avanço do entendimento sobre a intervenção da informação verbal e tátil no desempenho físico, assim como para situações de reabilitação. Por se tratar da realização de protocolos de treinamento de força, há risco de ocorrência de lesões musculoesqueléticas e traumatismos, similares ao de uma prática convencional de exercícios de força na musculação. Considerando que tais práticas serão supervisionadas, a ocorrência de problemas se torna reduzida e você será prontamente assistido caso ocorra algum episódio desta natureza. Será garantido o seu anonimato e os dados obtidos serão utilizados exclusivamente para fins de pesquisa pelo Laboratório. Os seus dados serão disponibilizados para você ao final da pesquisa. Além disso, você também poderá se recusar a participar desse estudo ou abandoná-lo a qualquer momento, sem precisar justificar-se e sem gerar qualquer constrangimento ou transtorno. Destacamos que não está prevista qualquer forma de remuneração para participação. Os pesquisadores podem decidir sobre a exclusão de qualquer participante por razões científicas, sobre as quais serão devidamente informados(as). Você dispõe de total liberdade para esclarecer questões durante a pesquisa. Para qualquer dúvida referente aos aspectos éticos que envolvem a sua participação, por favor entre em contato com o pesquisador responsável pelo estudo:

Dr. Fernando Vitor Lima, tel. 3409-7443 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa:
Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar, sl.
2005 cep. 31270901 - BH/MG,; tel.: 34094592. email: coep@prpq.ufmg.br.

Após ter todas as suas dúvidas esclarecidas pelos pesquisadores responsáveis, se você concordar em participar dessa pesquisa, deverá assinar este termo em duas vias, sendo que uma via permanecerá com você e outra será destinada aos pesquisadores responsáveis.

CONSENTIMENTO

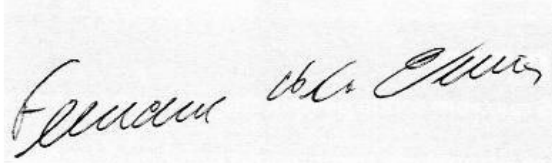
Acredito ter sido suficientemente informado a respeito de todos os dados que li e concordo, voluntariamente, em participar do estudo "Influência da informação Verbal e tátil na Ativação muscular em sessões de treinamento na musculação", que será realizado no Laboratório do Treinamento na Musculação da EEFFTO - UFMG. Estou ciente de que posso me recusar a participar deste estudo e/ou abandoná-lo a qualquer momento, sem precisar me justificar e sem que isso seja motivo de qualquer tipo de constrangimento para mim.

Belo Horizonte ____ de _____ de 20__

Assinatura do(a) voluntário(a):

Nome do(a) voluntário(a):

Declaro que expliquei os objetivos deste estudo para o(a) voluntário(a), dentro dos limites dos meus conhecimentos científicos.



Prof. Dr. Fernando Vitor Lima – ferlima@eeffto.ufmg.br

APÊNDICE B: Anamnese

Nome completo:

Idade:

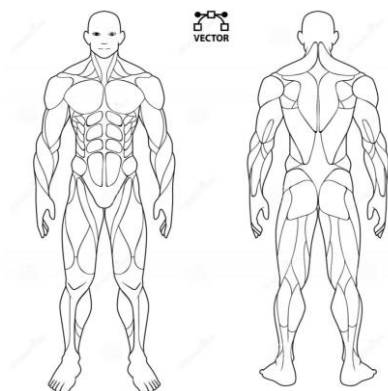
Telefone de contato:

Email:

Data:

Horário:

- 1. A quanto tempo você pratica musculação?**
 - 2. Qual sua frequência de treinamento semanal?**
 - 3. Já sofreu alguma lesão que envolva as articulações do ombro, cotovelo ou punhos?**
 - 4. Você possui o hábito de realizar o exercício supino reto guiado em suas sessões de treinamento?**
 - 5. Sente algum desconforto articular nos ombros, cotovelos ou punhos?**
 - 7. Você utiliza algum tipo de recurso ergogênico farmacológico com frequência? Se sim, qual?**
 - 8. Você utilizou algum tipo de recurso ergogênicos farmacológico nas últimas 48 horas? Se sim, qual?**
 - 9. Você já participou de algum projeto de pesquisa que envolva a realização de procedimentos de eletromiografia?**
 - 10. Você possui alergia a giletes?**
 - 11. Você possui algum dispositivo cardíaco implantado? Marca passo...**
 - 12. Você possui disponibilidade de tempo e horário para estar no laboratório durante 2 semanas em dias não consecutivos, por aproximadamente 1 hora?**
- Aponte na figura qual região está localizado os músculos do peitoral.**



**13. No que você direciona o foco enquanto realiza o exercício de supino reto?
No que você pensa?**

APÊNDICE C – Questionário das sessões

Nome: _____

Data: ___/___/_____ Horário: _____

Sessão:

- 1. Você realizou algum treinamento de força entre a última sessão de experimento até o presente momento? Se sim, quais músculos você treinou?**
- 2. Nas últimas 24 horas você realizou alguma atividade física?**
- 3. Desde a última sessão de experimento até o presente momento você utilizou algum recurso ergogênico? Esteroides, beta adrenérgicos, broncodilatadores.**
- 4. Desde a última sessão de experimento até o presente momento você utilizou algum outro medicamento? Se sim, qual?**
- 5. Desde a última sessão de treinamento quanto você tem se sentido cheio de vigor, de vontade?**
 - Todo o tempo até o presente momento.
 - A maior parte do tempo até o presente momento.
 - Uma boa parte do tempo até o presente momento.
 - Uma pequena parte do tempo até o presente momento.
 - Nenhum momento.
- 6. Desde a última sessão de treinamento quanto você tem se sentido cheio de força?**
 - Todo o tempo até o presente momento.
 - A maior parte do tempo até o presente momento.
 - Uma boa parte do tempo até o presente momento.
 - Uma pequena parte do tempo até o presente momento.
 - Nenhum momento.
- 7. Desde a última sessão de treinamento quanto você tem se sentido com muita energia.**
 - Todo o tempo até o presente momento.
 - A maior parte do tempo até o presente momento.
 - Uma boa parte do tempo até o presente momento.
 - Uma pequena parte do tempo até o presente momento.
 - Nenhum momento.

8. Desde a última sessão de treinamento quanto você tem se sentido cansado?

- Todo o tempo até o presente momento.
- A maior parte do tempo até o presente momento.
- Uma boa parte do tempo até o presente momento.
- Uma pequena parte do tempo até o presente momento.
- Nenhum mome