



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO – UNIFAMETRO
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

JOYCE QUARESMA LOPES

COMPARAÇÃO DA ATIVAÇÃO MUSCULAR ENTRE O *FRONT SQUAT* E
O *BACK SQUAT* – UMA REVISÃO INTEGRATIVA.

FORTALEZA
2020

JOYCE QUARESMA LOPES

COMPARAÇÃO DA ATIVAÇÃO MUSCULAR ENTRE O *FRONT SQUAT* E
O *BACK SQUAT* – UMA REVISÃO INTEGRATIVA.

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Bacharelado
em Educação Física do Centro
Universitário Fametro - UNIFAMETRO
sob orientação do Professor Me. Paulo
André Gomes Uchoa como parte dos
requisitos para a conclusão do curso.

FORTALEZA
2020

JOYCE QUARESMA LOPES

COMPARAÇÃO DA ATIVAÇÃO MUSCULAR ENTRE O *FRONT SQUAT E*
O *BACK SQUAT* – UMA REVISÃO INTEGRATIVA.

Este artigo foi apresentado no dia ----- como requisito para obtenção do grau de Bacharelado do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO, tendo sido aprovada pela banca examinadora composta pelos professores:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Paulo André Gomes Uchoa
Orientador - FAMETRO

Prof. Me. Bruno Nobre Pinheiro
Membro - FAMETRO

Prof. Me. Lino Delcio Gonçalves Scipião Junior
Membro - FAMETRO

COMPARAÇÃO DA ATIVAÇÃO MUSCULAR ENTRE O *FRONT SQUAT* E
O *BACK SQUAT* – UMA REVISÃO INTEGRATIVA.

*Joyce Quaresma Lopes*¹

*Paulo André Gomes Uchoa*²

RESUMO

OBJETIVO: analisar a atividade eletromiográfica dos músculos no agachamento com barra na frente e agachamento com barra nas costas.

MÉTODOS: Revisão sistemática da literatura, realizada em bases de dados eletrônicas (EBSCO, PUBMED e SCIENCE DIRECT). A seleção dos artigos teve como critérios de inclusão: artigos de pesquisa que utilizaram a eletromiografia como avaliação da atividade muscular, metodologia claramente descrita, população alvo de adultos, publicados em periódicos na língua inglesa, nos últimos 10 anos e com textos disponíveis na íntegra. Foram excluídos artigos de revisão, teses e dissertações.

RESULTADOS: O levantamento bibliográfico localizou 157 resultados, porém, 2 artigos foram excluídos por serem duplicados. Após a leitura dos títulos e resumos dos artigos e atendendo aos critérios de inclusão e exclusão, 150 estudos também foram eliminados.

CONCLUSÕES: Concluímos a partir da análise dos estudos desta revisão que diferentes músculos são ativados em ambos os objetos de estudo, onde no front squat o músculo eretor da espinha tem uma atividade significativamente maior quando comparado ao back squat assim como o glúteo máximo, glúteo médio, reto femoral na fase descendente e ascendente deste. O músculo reto abdominal também se encontra ativo na fase ascendente do agachamento com barra na frente, além do longuíssimo e eretor da espinha iliocostal.

Levando em consideração o exercício de agachamento com barra nas costas, nos estudos selecionados mostrou que não há diferenças significativas entre músculos como vasto lateral, vasto medial, bíceps femoral e reto femoral entre os dois agachamentos, porém o músculo oblíquo externo parece ter uma maior atividade no agachamento com barra nas costas.

Palavras-chave: eletromiografia, agachamento com barra na frente e agachamento com barra nas costas.

COMPARAÇÃO DA ATIVAÇÃO MUSCULAR ENTRE O *FRONT SQUAT* E
O *BACK SQUAT* – UMA REVISÃO INTEGRATIVA.

ABSTRACT

PURPOSE: analysis of an electromyographic activity of muscles in the front barbell squat and the back barbell squat.

METHODS: Systematic literature review, carried out in electronic databases (EBSCO, PUBMED and SCIENCE DIRECT). The selection of articles had as inclusion criteria: research articles that used electromyography as an assessment of muscle activity, complete methodology, target population of adults, published in English-language journals, in the last 10 years and with texts available in full. Review articles, theses and dissertations were excluded. **RESULTS:** The bibliographic search found 157 results, however, 2 articles were excluded because they were duplicates. After reading the titles and abstracts of articles and meeting the inclusion and exclusion criteria, 150 studies were also eliminated.

CONCLUSIONS: We conclude from the analysis of the studies in this review that different muscles are activated in both objects of study, where no frontal squat, the erector spinae muscle has a greater complete activity when compared to the back squat as well as the gluteus maximus, gluteus medius, rectus femoral in its descending and ascending phase. The rectus abdominis muscle is also active in the ascending phase of the front barbell squat, in addition to the longissimus and erector of the iliocostal spine.

Taking into account the barbell squat exercise on the back, in the selected studies there are no differences between muscles such as vastus lateralis, vastus medialis, biceps femoris and rectus femoris between the two squats, but the external oblique muscle seems to have greater activity in the barbell squat on the back.

Keywords: electromyography, front squat and back squat.

¹ Graduando No Curso De Educação Física Do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

² Mestre em Ciências do Desporto. Professor Adjunto Do Centro Universitário Fametro-UNIFAMETRO

1 INTRODUÇÃO

Força muscular pode ser definida como a superação de uma dada resistência pela contração muscular (UCHIDA MC. et al. 2008 *apud* PRESTES, et al. 2º edição, p. 30). Esta valência produzida por um determinado grupamento muscular como sendo o resultado do peso levantado pela velocidade de execução.

Para prescrições assertivas dentro do treinamento, CESCHINI F., 2021, aponta seis principais motivos de se avaliar força muscular através de testes, sendo eles importantes para quantificar e classificar a aptidão muscular geral dos alunos, eficiente para estimar a força máxima (1RM) e prescrever treinos resistidos de forma individual baseando-se na % de 1 RM para diferentes objetivos, e importante para relacionar os ganhos de força-potência-endurance muscular com a diminuição do risco de desenvolvimento e mortalidade de doenças crônicas.

Além da aplicação de testes avaliando força, resistência e até potência muscular, existem mecanismos para monitorar a participação específica de alguns músculos durante os exercícios e estes, aliados a variáveis do treinamento como amplitude de movimento, o número de séries, repetições, a velocidade de execução e a ordem dos exercícios, proporcionam uma prescrição mais assertiva e um controle de carga mais eficiente.

Os mecanismos para fazer esse monitoramento e que são utilizados neste trabalho são a eletromiografia e a termografia. A “eletromiografia significa detecção e registro da atividade elétrica da musculatura esquelética” (KLIKA V. 2011, p. 351). De acordo com ENOKA (2000 *apud* MARCHETTI & DUARTE 2006, p. 3) “eletromiografia é uma técnica de monitoramento da atividade elétrica das membranas excitáveis, representando a medida dos potenciais de ação do sarcolema, como efeito de voltagem em função do tempo”. Essa técnica sendo aplicada do ponto de vista cinesiológico “pode ser descrito como o estudo da ativação neuromuscular dos músculos dentro de tarefas posturais, movimentos funcionais, condições de trabalho e tratamento / regimes de treinamento” (KONRAD P. 2005).

Tendo em vista o material citado, a aplicação de tal intervenção possibilitará, respectivamente, um maior conhecimento sobre qual grupamento muscular é mais utilizado, e o controle dos ajustes termo regulatórios, auxiliando na elaboração da prescrição de treinamento

proporcionando uma melhor aplicação da ordem dos exercícios e quantificação do volume muscular total, por exemplo.

Com a intervenção de monitoramento do controle de carga, o presente estudo tem como objeto de pesquisa: agachamento com barra na frente e agachamento com barra nas costas. O objetivo é analisar a ativação dos músculos nestes dois tipos de agachamento, afim de proporcionar dados que auxiliem na prescrição, por exemplo, de indivíduos com estratégias de exercícios mesclados em um mesmo dia.

Esse tipo de análise traz respostas para a aplicação prática de ambos os agachamentos em treinos *fullbody*, por exemplo, e a sua aplicação com um discernimento adequado de quais músculos são mais ativados, quais exercícios aplicar antes, durante e após estes, e qual exigirá mais ou menos do indivíduo de acordo com seus objetivos e necessidades.

A questão de pesquisa em analisar quais músculos são exigidos em ambos os agachamentos e comparar sua atividade eletromiográfica, surgiu pelo interesse pessoal da pesquisadora em entender melhor o funcionamento de cada fase de ambos os movimentos, como os músculos alocados anterior e posteriormente ao tronco se comportam em relação as suas funções e também, para alinhar estratégias no aquecimento e no pós execução de alguns destes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Treino De Força

No treinamento da força existem princípios básicos que auxiliam diretamente na sua construção. Especificidade, volume de carga, intensidade do exercício/sessão, a variabilidade e a continuidade, são alguns (BROWN EL, CHANDLER JT 2009). Estes têm como função auxiliar na montagem facilitando ajustes e um melhor controle do plano de treino independentemente do objetivo do indivíduo, seja ele específico ou geral, podendo oscilar desde melhora nas atividades físicas diárias, até o desempenho atlético ou de alto rendimento.

Alinhado com o plano de treino, os princípios do treinamento percorrem variáveis como o número de séries e de repetições, o tempo sob tensão durante uma série do exercício e o tempo total ao final de todas as séries, além de ser influenciado pela sobrecarga imposta e os tipos de ações musculares que representam a(s) articulação(ões) específica(s) do(s) movimento(s).

Um grupamento muscular é composto por fibras musculares que proporcionam uma mobilidade ao indivíduo como resultado da sua capacidade de gerar tensão através de um estímulo externo e, ao mesmo tempo, é resultado da mecânica de contração e alongamento que as fibras musculares exercem (OLYMPUS TB, CORNACCHIA LJ, 2000).

A capacidade do músculo de produzir tensão é uma característica de comportamento única desse tecido, que ao receber um estímulo tem a irritabilidade como característica e propriedade. “Historicamente, a produção de tensão por um músculo é chamada de contração, ou componente contrátil da função muscular” (JEAN SH. 2016, p. 180). Já a força é uma característica do sistema muscular que de acordo com Suchomel TJ, Nimphius S, Bellon CR e Stone MH (2018, p. 1):

“a força é sustentada por uma combinação de fatores morfológicos e neurais, incluindo a área e arquitetura da seção transversal muscular, rigidez musculotendinosa, recrutamento da unidade motora, codificação da taxa, sincronização da unidade motora e inibição neuromuscular”.

A função muscular de gerar força atrelada aos princípios básicos do treinamento, soma à prescrição o conhecimento prático de quando aplicar tipos de força como força máxima, força pura, força explosiva, potência e força isométrica durante as várias fases do treinamento, afim de estimular os momentos de adaptabilidade, continuidade e progressão de cada uma dessas valências no indivíduo. Além disso, explora outras infinidades de pontos relevantes como técnica do movimento, se a estrutura do exercício é uni ou multiarticular e, a complexidade, amplitude e velocidade.

Nos programas de treinamento existem divisões de treino como *fullbody*, treinos com um dia somente de membro superior e outro somente de membro inferior, além de dias da aplicação de exercícios resistidos com formato de circuito, e sessões com um grupamento muscular por dia, *split*. Todos eles têm sua importância e abre uma gama para a distribuição do treinamento objetivando adequar-se à realidade do indivíduo atrelado aos seus objetivos e necessidades.

Tendo uma variável de treino a ser manipulada e os tipos de divisão de treinamento, o estudo como o de SARIC J., LISICA D. et al. 2018 fala sobre a comparação entre indivíduos que treinaram 6 vezes por semana e outro grupo que treina 3 vezes por semana, utilizando-se da distribuição do treinamento *fullbody*. A níveis de ganhos de força e hipertrofia muscular, parece ser eficiente se utilizar desse tipo de distribuição de treino com indivíduos que treinam 3 e 6 vezes por semana.

Portanto, levando em consideração outros objetivos como a melhora de aspectos da saúde mental e física, melhora de sentimentos e sensações, estética e alta performance com o treinamento resistido, ganhar força e produzir tensão no músculo vai muito além de apenas gerar movimento, sendo necessário uma análise de quais tipos de metodologias serão aplicadas e os momentos mais adequados.

2.4 O core.

Conforme Boyle (2015), os exercícios de core tem uma enorme relevância na literatura proporcionando cada vez mais, pesquisas e estudos sobre este, quais são os músculos envolvidos e qual a melhor intervenção tendo em vista o fortalecimento, a melhora na estabilidade e utilização do mesmo como ativação pré treino e sua parte principal.

O core atua através da fáscia toracolombar, "cintura da natureza" e tem o músculo reto do abdome, os músculos oblíquos externos e internos como principais músculos na região anterior. Já na localização posterior ao tronco que são os grupos musculares das regiões torácica e lombar, existe o grande músculo eretor da espinha (sacroespinais), os músculos semiespinais e os espinais profundos (JEAN S., 2016) os quais, especificamente, tem composto o músculo longuíssimo do tórax, trapézio e íliocostal (apostila Músculos, Grozzi R., p. 14). O transverso abdominal também é um dos que faz parte e ele tem grandes anexos às camadas média e posterior da fáscia toracolombar. (Bogduk, N. 1997 citado por AKUTHOTA, V., A. FERREIRO et al. 2008).

Este grupamento muscular compõe uma estrutura do nosso corpo que sustenta sobrecarga tanto axial como apendicular, tornando-se importante na função de sustentação, estabilização e alinhamento funcional somado aos nossos membros inferiores e superiores. Ter um core bem desenvolvido do ponto de vista funcional, desperta no indivíduo uma maior destreza tanto na realização de atividades físicas diárias como em um programa de exercício físico, proporcionando uma maior associação entre cintura escapular, quadril e tornozelos.

Sobre a prática corporal envolvendo a região do tronco “a definição simples de estabilidade do core consiste na capacidade de criar movimento nos membros superiores e inferiores sem movimento compensatório na coluna vertebral ou pelve [...]” (BOYLE, 2015, p. 61).

Os movimentos exercidos na coluna vertebral são os de flexão no plano sagital, frontal e no plano transversal. Para que esses movimentos sejam

realizados, existe a ação muscular atuando em diversos ângulos da coluna vertebral, desde cervical até torácica com atuação e ação muscular distinta, proporcionando um equilíbrio e conexão entre as estruturas do corpo tanto de acordo com a distribuição das fibras musculares de cada grupamento muscular, como também as distribuições em formato de espiral, abordagem realizada através dos conhecimentos dos trilhos anatômicos.

“De acordo com Panjabi (1993 apud TOLEDO, et al. 2010, p. 2) a estabilidade da coluna consiste na interação de três subsistemas: passivo (articulações, ligamentos e vértebras), ativo (músculos e tendões) e controle neural (nervos e SNC)”.

Para a realização do trabalho de estabilidade e fortalecimento, há os defensores de apenas treino de força ser útil para fortalecimento de core sem que haja um trabalho específico, como por exemplo, na realização de agachamentos e exercícios para musculatura das costas e, há também quem defenda a utilização de técnicas precisas, como bracing, hollowing, draw-in para trabalho de fortalecimento da parede abdominal anterior ou como preparação para o exercício.

A técnica do bracing é contida na filosofia do core canadense pelo Dr. Studart McGill, “que envolve uma coativação simultânea do transversos do abdome, oblíquos internos, oblíquos externos e reto abdominal” (BOYLE, 2015, p. 62). Já intervenção por meio da técnica chamada hollowing faz parte da filosofia do core australiano por Paul Hodges, Richardson e Jul, que nada mais é que uma segunda nomenclatura para a técnica de draw-in, onde esta tem “ação de levar o músculo reto abdominal à coluna espinal [...] que assume os resultados da ação em uma diminuição do diâmetro da cintura” (BOYLE, 2015, p. 62).

Além destas técnicas, houve a atuação de Paul Check na história do treinamento em estabilidade de core que foi com a utilização de bolas suíças e suas progressões como o *Ab Dolly* e a roda. (BOYLE, 2015).

Tanto nas técnicas como na utilização de acessórios durante a realização de exercícios para fortalecimento do core, observa-se que a ação dos músculos dessa região é de forma isométrica, sustentando o corpo com uma tensão maior no seu centro, sem que haja uma retroversão pélvica e uma adução escapular, situações a qual deixa a coluna vertebral em desalinhamento anatômico postural (BOYLE, 2015).

Com o entendimento sobre treinamento envolvendo o centro do corpo, existe a abordagem do treinamento funcional que ambos atrelados, encontra-se o treinamento rotacional como intervenção para o trabalho do core. Este

foi abordado por Gray Cook, Shirley Sahrmann e outros. Nesta linha, exercícios na diagonal de baixo para cima e de cima para baixo são inseridos (BOYLE, 2018) e o transverso do abdômen ganhou uma análise maior, pois “tem recebido atenção por seus efeitos estabilizadores. Possui fibras que correm horizontalmente [...] criando um cinto ao redor do abdômen” (AKUTHOTA, V., A. FERREIRO et al. 2008).

Há relação direta entre core, estruturas do quadril e pelve onde a realização do movimento de agachamento e suas variações exigem um controle motor complexo de total interligação entre estas, permitindo uma função da articulação lombar, sacroiliaca e coxo-femural com maior liberdade de movimento. Em adição, uma região central do corpo bem alinhada e fortalecida com as demais estruturas interligadas, permitem que o quadril execute suas funções durante os agachamentos, de forma eficiente e equilibrada afim de um bom resultado na sua tarefa, sem movimentos compensatórios de natação ou contranatação sacral, por exemplo.

2.3 Biomecânica do agachamento.

O movimento do agachamento está ligado com o ato de sentar-se seja em uma cadeira, automóvel, no escritório ou em um estádio de futebol. Essa posição acompanha o ser humano desde o ato de engatinhar e andar, sendo usada pelos bebês em um momento de apoio, para brincar mais próximo ao chão e ter contato com objetos. (DUFUOR M., PILLU M. 2016).

“A posição mais fisiológica é a agachada (banheiros turcos), que permite uma melhor compressão visceral[...]” (DUFUOR M., PILLU M. 2016, pág 90), logo, permite uma melhor posição e funcionamento do corpo na realização das necessidades fisiológicas.

No treinamento resistido o ato de agachar também acaba tornando-se primordial em uma planilha de treinamento, pois, é considerado um exercício completo e desafiador principalmente para indivíduos que não tem muito domínio corporal para sua realização. Além disso, é necessário o entendimento de que este é um exercício multiarticular, logo, para um bom desempenho, faz-se indispensável a observação das ações musculares de todas as estruturas envolvidas para um resultado positivo da tarefa.

Analisando a biomecânica do agachamento e suas variações, ele é composto por três articulações principais para sua realização que no caso é a articulação do quadril “situado na raiz do membro inferior, estende-se da crista ilíaca do osso do quadril (ílio, ísquio e púbis) até a extremidade do fêmur” (DUFUOR M., PILLU M. 2016, pág 117), a articulação do joelho que “consiste

em compartimentos lateral e medial da articulação tíbio-femoral e da articulação patelo-femoral” (NEUMANN DONALD A. 2011, pág 1.781) e, a articulação do tornozelo o qual “refere-se a articulação talo-crural: a articulação entre a tíbia, fíbula e o tálus” (NEUMANN DONALD A. 2011, pág 1.977). Músculos da região anterior da coxa (vasto lateral, reto femoral, vasto intermédio e vasto medial), região posterior (erectores da espinha, glúteos máximo, médio bíceps femoral e semimembranáceo) e região interna da coxa, são todos exigidos no ato de agachar.

As intervenções que devem existir para ajustar e agregar a este movimento, é a utilização de exercícios que melhore a amplitude por exemplo, do tornozelo. Segundo RABIN A., KOZOL Z. 2016, o movimento de dorsiflexão limitado compromete a execução de um agachamento profundo, impedindo um leve deslocamento da tíbia para frente, resultando assim em uma maior rotação posterior compensatória do fêmur podendo aumentar o grau de dificuldade pelo deslocamento posterior do centro de massa.

Trabalhos voltados para melhor mobilidade de quadril e estabilidade do centro do corpo também são essenciais para um agachamento eficiente pois se os músculos do quadril que são utilizados neste apresentar um comprometimento por exemplo, nos flexores desta articulação com um encurtamento, este resulta em uma flexão de tronco proporcionando um deslocamento do centro de massa para frente, reprimindo também a ação de músculos posteriores ao tronco durante a execução, logo, o movimento ficará comprometido.

Em adição, o agachamento e suas variações contemplam músculos superficiais, profundos, músculos que se distribuem na cadeia lateral, posterior e anterior ao corpo tanto em uma visão longitudinal como oblíqua. O entendimento dessa organização muscular nas estruturas articulares que caracterizam o movimento citado, permitem a análise completa das deficiências de recrutamento e a dinâmica dos músculos interligados para a sua realização e um exemplo disso, é a falha de comunicação entre os músculos latíssimo do dorso, a fáscia toracolombar e o glúteo máximo, músculos exigidos no agachamento com barra na frente.

No treinamento resistido com um plano de exercícios para membros inferiores, o exercício leg press 45°, leg press horizontal, leg press 180°, agachamento com barra na frente, com barra nas costas, com barra acima da cabeça, agachamento com pernas afastadas (sumô), avanço parado, avanço com passo para trás e avanço com deslocamento para frente são variações de um mesmo exercício, o agachamento.

2.4 O movimento agachamento e suas variações.

Os tipos de agachamentos presentes neste estudo é o agachamento com barra na frente (*front squat*) e o agachamento com barra nas costas (*back squat*). Como já visto, ambos se utilizam das mesmas estruturas biomecânicas, e a seguir será descrito as particularidades de cada um.

O *front squat* tem como característica a barra sendo alocada sobre a porção do deltóide anterior com as mãos segurando a resistência, onde os braços ficam paralelos ao solo e os cotovelos fletidos, além de os membros inferiores se encontrarem ligeiramente afastados da linha do quadril. Já no *back squat* a barra se encontra atrás da cabeça e do pescoço, apoiada sobre os ombros, sendo amortecida e colocada também nos músculos do trapézio superior. A barra além desse suporte no próprio corpo do indivíduo, se encontra sustentada também pelas duas mãos do mesmo.

“O agachamento é o exercício de extensão dos quadris por excelência, e a extensão de quadris é a fundação de todo bom movimento humano” (O Guia De Treinamento CrossFit, 2016). A estrutura do quadril para compor um bom agachamento, está intimamente ligada a coluna vertebral, a uma boa flexão e extensão de joelhos e a uma boa flexão e extensão do tronco, objetivando um movimento síncrono e fluido sem resultar em perda da extensão lombar, perda da posição mais ereta dos ombros, um levantamento dos calcanhares e até mesmo colocar os joelhos para dentro do espaço entre os pés.

Durante os movimentos de membros superiores e inferiores como, respectivamente, uma flexão de ombros com halteres e um agachamento com a barra acima da cabeça faz-se necessário que “a postura deve ser mantida, exigindo a estabilização dos músculos do tronco” (HASEGAWA, I. s/d). Como o posicionamento dos pesos em ambos os exercícios estão em extremidades, ou seja, na flexão de ombros estão afrente do corpo, mais distante da linha média e no agachamento, a barra está acima da cabeça, necessitando mais dos músculos estabilizadores e eretores da coluna, “isso resulta em mudanças constantes na tensão muscular e na posição corporal [...] O centro de gravidade mudará com as mudanças de posição do corpo que o núcleo também deve superar para que ocorra a estabilização” (HASEGAWA, I. s/d).

Em um estudo abordando sobre a análise da cinética articular da extremidade de membro inferior e curvatura lombar durante o agachamento

e levantamento com a coluna inclinada, foi avaliado ambos os movimentos retirando um peso do solo de 5kg, 10kg e 15kg, onde observa-se a atuação dos movimentos de flexão e extensão dos tornozelos, joelhos, cintura e quadril em ambos os exercícios. Observou-se que há importância da ação dos extensores de quadril como os glúteos máximos e os ísquios tibiais (NORMAN D., 2010) em movimentos básicos de levantar ao pegar algo do solo, e isso tem correlação com o que Boyle cita de McGill sobre “o termo amnésia glútea” (BOYLE M., 2015, p. 65).

Na prática de exercício físico o agachamento com barra nas costas, com a barra na frente e com a barra acima da cabeça, pode ser considerados os mais comuns na sala de musculação. O movimento de forma pura é típico nas atividades diárias, é um movimento multiarticular e requer da utilização de músculos dos membros inferiores, como os quadríceps (vasto medial, vasto lateral e reto femoral), isquiotibiais (semitendinoso, semimembranoso), gastrocnêmicos e glúteos máximos.

Estes tendo um bom desempenho quanto a força e conseqüentemente suportando estresse mecânico sustentando as estruturas que eles movimentam, fornece a atletas, treinadores ou pacientes “uma compreensão da biomecânica do joelho durante a execução do agachamento” (Draganich, LE and Vahey, JW. 1990 citado por GULLET J., et al 2009) e em adição, permite uma melhor associação entre as estruturas acima do quadril e abaixo dos joelhos.

Pensando em prescrever e fazer análise biomecânica do agachamento e as duas variações citadas como principal neste estudo, de acordo com a descrição das estruturas que os compõem, as informações devem ser coletadas a nível de objetivo geral do indivíduo, amplitude articular, controle motor, exigência muscular de cada variação e exigência postural, para que atrelado aos princípios do treinamento e variáveis de treino, a planilha seja montado de forma eficiente e segura.

2.5 Eletromiografia

“A eletromiografia [...] fornece acesso fácil aos processos fisiológicos que fazem com que o músculo gere força, produza movimento e realize as inúmeras funções que nos permitem interagir com o mundo ao nosso redor” (DE LUCA CJ. 1997, p. 135).

O eletromiografo é um aparelho que acoplado a uma superfície do corpo humano, capaz de captar sinais elétricos que o grupamento muscular alvo reproduz em determinada ação específica. A resposta que um dos

componentes do material (eletrodo) capta é adquirida de forma analógica e logo convertida de forma digital ao chegar no computador.

O instrumento possui parâmetros e componentes como o equipamento de armazenamento dos dados (computador), conversor analógico/digital, filtro, amplificadores, eletrodo e frequência de amostragem (DUARTE M., MARCHETTI PH. 2006). Estes componentes citados acima tem na sequência a utilização do material do fim ao começo da captação do sinal eletromiográfico, ou seja, no computador existe o produto final do sinal elétrico sintonizado juntamente com a frequência da amostragem, isso significa que a constância do sinal EMG é transferida para o computador.

Com essa frequência de amostragem, nós obtemos dados em *hertz* (Hz), os quais foram coletados pela conexão entre o corpo e o sistema de aquisição colocado próximo ao músculo, afim de captar sua corrente iônica. Essa frequência dos sinais pode resultar em frequência baixa ou alta, e a importância dos parâmetros como os filtros e amplificadores está no momento da interpretação da amplitude do sinal para o processamento logo após.

De acordo com DUARTE M., MARCHETTI PH. (2006), a eletromiografia é uma ferramenta de análise da ativação da musculatura em relação a sua intensidade, variabilidade ciclo a ciclo e a duração da sua atividade. As informações coletadas estimulam e acrescentam ao treinador dados que irão auxiliá-lo no dia a dia do treinamento resistido, quanto a aplicação do volume de treino e intensidade em indivíduos que tem patologias ou relatam dores no joelho ao realizar algum dos movimentos dos agachamentos citados neste trabalho.

Para mais, estes dados podem ajudar o treinador a manipular melhor, por exemplo, qual amplitude de movimento o indivíduo tem maior eficiência no trabalho dos músculos da região anterior da coxa e com quantas repetições ou quanto tempo em tensão o indivíduo consegue manter uma boa amplitude do sinal elétrico, sem uma alta frequência de amostragem e nem baixa demais observando assim a maior parte da potência de frequência.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo De Estudo

Esse estudo tem como metodologia uma revisão integrativa. A revisão integrativa expressa-se como uma metodologia que propicia a síntese do conhecimento e a inserção da aplicabilidade de resultados de estudos expressivos, na prática (SOUZA; SILVA; CARVALHO et al., 2010). Logo, este tipo de estudo se caracteriza por ser de domínio secundário, tendo em vista

que o estudo principal, são os adquiridos nas buscas.

Para a construção desta revisão integrativa, foram utilizadas todas as etapas de pesquisa desde a delimitação da questão de pesquisa, a seleção das bases de dados, a elaboração da estratégia de busca, a seleção dos documentos e a sistematização dos resultados, até os aspectos relacionados à divulgação e publicação de revisões sistemáticas de literatura (RICARTE I., GALVÃO M, 2019).

3.2 Descritores/Estratégia De Busca

No processo de busca houve a utilização dos descritores e palavras chaves a seguir: “*front squat*”, “*back squat*”, “*electromyography*”. Já a estratégia de busca foi construída da seguinte forma: (“*electromyography*”) and (“*front squat*”) and (“*back squat*”), utilizando de busca na base de dados PubMed com resultado de 15 estudos encontrados e foram excluídos 8, na base de dados Science Direct com 138 resultados com todos excluídos, e na EBSCO com 4, sendo dois selecionados e os outros dois duplicados com a base dados PubMed. Foi-se utilizado o filtro de *abstract, artigos de pesquisa nas respectivas bases de dados*, e na base de dados EBSCO, o filtro de “*revistas acadêmicas (analisadas por especialistas)*” foi utilizado.

Foram incluídos artigos de pesquisa que utilizaram a eletromiografia como instrumento de avaliação do percentual de ativação e a capacidade voluntária máxima de contração, com metodologia claramente descrita, com população alvo de adultos, treinados sem tempo definido, sem nenhuma lesão osteomioarticular publicados em periódicos na língua inglesa, nos últimos 10 anos e com textos disponíveis na íntegra. Foram excluídos artigos de revisão, teses e dissertações.

Este estudo de revisão integrativa foi feito com objetivo de abordar a questão de pesquisa PICOS para revisões de estudo, com precisão diagnóstica.

Participantes ou população: humanos, adultos, treinados, sem nenhum comprometimento osteomioarticular. A intervenção ou teste de índice sendo a eletromiografia e a comparação ou teste de referência o exercício físico, no caso utilizando dois agachamentos em específico. O *outcomes*/desfecho, observou a ativação dos músculos na realização de ambos os agachamentos.

3.3 Período Da Pesquisa

O levantamento dos dados bibliográficos ocorreu de Agosto de 2021 a Outubro de 2021 com base nos critérios de inclusão estabelecidos.

3.4 Critérios De Inclusão/Exclusão

Na primeira etapa da seleção dos estudos foi realizada uma análise dos títulos e resumos de todos os artigos identificados. Após uma triagem inicial, na segunda etapa, prosseguiu com a leitura na íntegra dos estudos selecionados, a qual permitiu que outros textos fossem excluídos por não atenderem à proposta da revisão.

4 RESULTADOS

O levantamento bibliográfico localizou 157 resultados, porém, 2 artigos foram excluídos por serem duplicados. Após a leitura dos títulos e resumos dos artigos e atendendo aos critérios de inclusão e exclusão, 150 estudos também foram eliminados. A figura 1 apresenta a síntese do processo de seleção dos artigos. Apenas 7 foram selecionados e sintetizados suas principais características (Tabela 1).

Figura 1- Fluxograma da seleção dos artigos revisados.

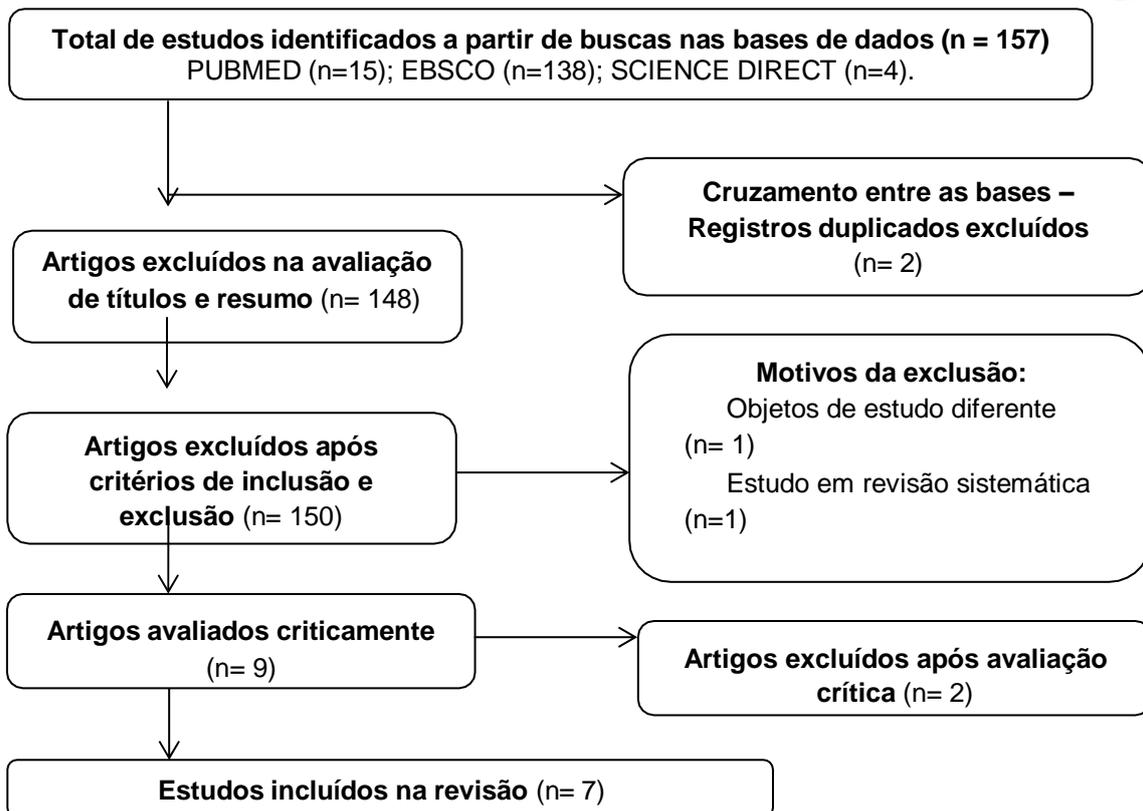


Tabela 1 - Descrição dos estudos selecionados.

Estudo e Ano	Tipo de estudo	Amostra	Intervenção	Resultados	Desfecho
Comfort P. et al., (2011)	Ensaio clínico randomizado.	10 homens treinados com idade entre 19 e 24 anos, com regularidade e o treinamento de dois anos e frequência semanal de três.	Os participantes realizaram 1 série de 3 repetições de cada um dos exercícios dinâmicos e de sobrecarga, e realizaram ambos os exercícios isométricos por 30 segundos (variáveis independentes). Os exercícios com repetições foi protocolado e todos familiarizados a fazer 3 segundos de descida e 3 segundos de subida.	Os ICCs demonstraram os maiores níveis de confiabilidade para a atividade muscular durante os exercícios isométricos. Todos os exercícios demonstraram um alto nível de confiabilidade significativo ($p \neq 0,01$) ($r = 0,764-0,998$). A análise post hoc revelou diferenças significativas ($p, 0,01$) na atividade do músculo RA em todos os exercícios. Atividade significativamente maior do ES foi observada no exercício <i>front squat</i> em comparação com o <i>back squat</i> .	O uso de exercícios dinâmicos de fortalecimento, como os exercícios de agachamento e press, parecem ser um complemento ou progressão útil para o treinamento da musculatura do tronco. O benefício adicional aqui é que os músculos centrais também são afetados em um nível semelhante ao que ocorre durante a execução de certos exercícios isométricos, dando estímulo de exercício progressivo

			Os exercícios dinâmicos incluíram <i>front squat</i> , <i>back squat</i> e <i>military press</i> . O músculos em análise foram o reto abdominal e o eretor da espinha.		simultâneo não apenas aos motores primários, mas também à musculatura estabilizadora central.
Coratella, G.; et al. (2021)	Ensaio clínico randomizado.	10 homens, competidores fisiculturistas.	Eletromiograma na atividade do músculo glúteo médio, máximo, reto femoral, vasto lateral, vasto medial, adutor longo, longuíssimo e ílio costal durante a fase ascendente e descendente do movimento.	O presente estudo examinou como as diferentes variações do agachamento influenciam na ativação dos principais músculos envolvidos nesses exercícios. Tanto o glúteo máximo quanto o glúteo médio foram mais ativos durante a fase descendente do FS em comparação com todos os outros exercícios. Rectus femoris foi mais ativo durante a fase ascendente de FS. Por último, embora nenhuma diferença entre os exercícios tenha sido observada para o eretor da espinha longissimus, o eretor da espinha iliocostal foi mais ativo durante a fase descendente do FS eliciado em comparação com todos os outros exercícios. Assim, variar a técnica de agachamento parece afetar seletivamente a ativação muscular.	O glúteo máximo e glúteo médio são mais ativados na fase descendente do <i>front squat</i> . O músculo reto femoral foi mais ativado durante a fase ascendente do <i>front squat</i> .
Contreras B., et al. (2016)	Ensaio clínico randomizado	13 mulheres saudáveis com idade = $28,9 \pm 5,1$ anos; altura = $164 \pm 6,3$ cm; massa corporal = $58,2 \pm 6,4$	Primeiro realizaram um aquecimento geral de 10 minutos, com alongamentos dinâmicos para membros inferiores. três séries de aquecimento específico progressivamente mais pesadas foram realizadas para o	Não foram encontradas diferenças entre os resultados medidos, exceto para o pico de EMG do vasto lateral, que não revelou diferenças entre pares.	Nenhum efeito principal foi encontrado para a amplitude média de EMG do glúteo máximo superior, glúteo máximo inferior, bíceps femoral e vasto lateral. Os valores parciais 2 sugerem que pequenos

		<p>kg. 3 anos de experiência em treinamento de resistência a e familiarização com o agachamento frontal, completo e paralelo. Todos os indivíduos eram saudáveis e sem lesões musculoesqueléticas ou neuromusculares, dores ou doenças.</p>	<p>agachamento frontal, completo e paralelo. Por último, realizaram o máximo de repetições nas 3 variações do agachamento com o que cada sujeito percebeu ser uma carga moderada a pesada. os 10RM dos sujeitos em cada variação do agachamento foram calculados usando os métodos descritos por Baechle e Earle⁴⁸ e Vigotsky e colegas.</p>	<p>efeitos foram observados para o glúteo máximo superior, glúteo máximo inferior e bíceps femoral, e um efeito médio para o vasto lateral; no entanto, não se pode dizer que esses efeitos não foram devidos apenas ao acaso.</p>
--	--	---	---	--

Roth R., et al. (2020)	Ensaio clínico randomizado.	12 adultos saudáveis, sendo 6 homens e 6 mulheres, sem nenhuma lesão ou condição conhecida que pudesse afetar sua capacidade de realizar os exercícios, exigidos, pouca experiência em levantamento de peso, com	Os indivíduos realizaram 3 agachamentos diferentes, com a barra nas costas, barra na frente e com barra acima da cabeça. Foi feito o uso da eletromiografia de superfície do oblíquo externo, oblíquo interno, reto abdominal e eretor da espinha. Para os agachamentos, as suas realizações foram descalços. Em antepé, foi utilizado uma placa de madeira de 1,6cm de altura. O eletromiógrafo foi para obter a média e DP em porcentagem de CIVM durante três fases diferentes do agachamento (abaixar, girar, levantar).	As maiores diferenças na atividade muscular entre os três tipos de agachamento foram encontradas para OE, com aumento da atividade muscular em relação ao tipo de agachamento, respectivamente (agachamento de costas < agachamento frontal < agachamento acima da cabeça). Diferenças na atividade muscular também foram observadas entre os três tipos de agachamento para ES, o aumento da atividade muscular em relação ao tipo de agachamento (agachamento de costas < agachamento frontal < agachamento acima da cabeça) revelou grandes efeitos durante as fases de abaixamento e virada.	A posição da carga (barra) teve o maior efeito na atividade muscular do tronco. Para todos os músculos, a magnitude da atividade aumentou à medida que a carga se movia dos ombros para a frente do tronco e, finalmente, acima da cabeça. A maior atividade sempre foi observada durante a fase de virada na parte inferior do agachamento, seguida das fases de abaixar e, em seguida, das fases de levantamento, nesta ordem.
------------------------	-----------------------------	--	--	--	--

		idade: 29,1 (DP 8,0) y, altura 173,4 (6,9) cm, massa corporal: 70,1 (9,1) kg.			
Paquett e M. et al. (2018).	Ensaio clínico randomizado.	13 mulheres treinadas, participaram do estudo (22,8 ± 3,1 anos; 166,4 ± 4,2 cm; 73,4 11 ± 14,0 kg). Todos os participantes tinham no mínimo 1 ano de experiência em levantamento de peso e participavam ativamente do treinamento de resistência por 6 meses antes do início do estudo. Além disso,	Dois dias de teste, incluindo uma estimativa de uma repetição máxima (1RM), uma 1RM real e 3 repetições a 75% de carga de 1RM para o levantamento terra e agachamento frontal e posterior. A atividade muscular das 3 repetições de cada músculo foi calculada e normalizada como uma porcentagem para os levantamentos de 1RM para o levantamento terra, agachamento frontal e posterior.	Um achado interessante do estudo atual é que alguns músculos durante os três exercícios produziram maior atividade muscular durante as 3 repetições com uma carga de 75% de 1RM do que a tentativa de 1RM (Figura 2). É plausível que 1 tenha ocorrido mais ativação da musculatura estabilizadora e acessória durante 1RM do que durante as três repetições com carga de 75% de 1RM. Isso pode significar que houve mais ativação do motor primário durante as tentativas de carga mais baixa (75% 1RM), mas maior recrutamento de unidades motoras totais durante 1RM e recrutamento de grupos musculares adicionais sinérgicos ao GM.	Não foram encontradas diferenças significativas na atividade muscular para o VM, o VL, o BF, o RF. No entanto, a atividade muscular do GM diferiu entre os exercícios. A análise post hoc indicou que a atividade muscular foi maior para o GM durante o exercício de agachamento frontal.

		<p>13</p> <p>participante s foram solicitados a evitar o consumo de álcool e o treinamento de resistência da parte inferior do corpo 48 horas antes do teste.</p>	<p>Um projeto de medidas repetidas, dentro dos sujeitos, foi usado para determinar como os músculos VM, VL, BF, RF e GM são ativados via EMG entre os exercícios de agachamento nas costas, agachamento frontal e levantamento terra. Para examinar nossa hipótese, a atividade muscular foi medida em mulheres treinadas durante a realização de 1RM e 3 repetições a 75% de carga de 1RM para os exercícios de agachamento de costas, agachamento frontal e levantamento terra. Todos os dados EMG foram obtidos na mesma sessão de teste, eliminando a possibilidade de flutuações do dia a dia e reaplicação inadequada de eletrodos EMG.</p>	
--	--	---	---	--

<p>Aritan S. et al. 2015</p>	<p>Ensaio clínico randomizado.</p>	<p>Participaram deste estudo 12 indivíduos saudáveis do sexo masculino, com experiência em agachamento frontal e posterior. Todos os participantes eram destros e não tinham histórico de lesão ortopédica ou cirurgia que pudesse limitar sua capacidade e de realizar as técnicas de agachamento.</p>	<p>Um pré-teste foi dado a cada participante 1 semana antes da sessão de teste real. O protocolo experimental foi revisado e os participantes tiveram a oportunidade de fazer perguntas. Durante o pré-teste, o RM do participante foi determinado e registrado para agachamento costas e agachamento frontal. Os participantes foram solicitados a realizar a preparação inicial em uma bicicleta ergométrica por 3–5 min no início da sessão de pré-teste e, em seguida, realizaram uma série de aquecimento de 8–10 repetições com peso leve (aproximadamente 50% de 1RM assumido). Seguiu-se uma segunda preparação inicial consistindo em uma série de três a cinco</p>	<p>Os participantes puderam levantar cargas significativamente maiores com o agachamento para trás em comparação com o agachamento frontal. A eletromiografia do vasto medial foi encontrada para ser maior durante o agachamento frontal em comparação com o agachamento traseiro. Entre as fases descendente e ascendente, realizados com cargas de 1RM, entre os agachamentos traseiros e frontais a atividade eletromiográfica do glúteo máximo, bíceps femoral e semitendíneo, durante o agachamento e atividades EMG do glúteo máximo, bíceps femoral, e semitendíneo durante o agachamento frontal foram significativamente maiores. A atividade EMG do vasto medial durante a fase ascendente foi maior apenas.</p>	<p>Os resultados podem sugerir que o agachamento frontal pode ser preferido ao agachamento posterior para o desenvolvimento dos extensores do joelho e para prevenir possíveis lesões lombares durante a carga máxima.</p>
------------------------------	------------------------------------	---	--	---	--

			repetições com peso moderado (aproximadamente 75% de 1RM) e uma terceira preparação inicial incluindo uma a três repetições com peso pesado (aproximadamente 90% de 1RM).		
Trinda de T., et al. (2019)	Ensaio clínico randomizado.	10 homens saudáveis (30,7 anos idade; 1,74 m altura; 85,2 Kg peso corporal; 27,9 / m ² de IMC e 13,1 anos de treinamento), lado direito dominante, que tinham um programa de treinamento de força. Nenhum dos participantes	Três sessões experimentais com um período de washout de 48 horas. Na primeira sessão, os sujeitos realizaram um teste de contração isométrica voluntária máxima (CIVM), a partir do qual verificamos os sinais correspondentes aos picos do root mean square (RMS) de cada músculo avaliado por meio de exercícios isolados. Na segunda e na terceira sessões, os sujeitos realizaram o FS e o BS, em ordem aleatória. Os indivíduos descansaram por cinco minutos antes de todas as ações isométricas máximas, com a ordem também sendo aleatória para os ângulos de 60,	O reto femoral manifestou menor ativação EMG em todas as variações e amplitudes de movimento quando comparado aos outros músculos do quadríceps - vasto lateral e vasto medial. Em relação à baixa ativação do bíceps femoral em todas as amplitudes e variações avaliadas.	O agachamento pode não ser a melhor opção de exercício para o trabalho dos músculos isquiotibiais. O <i>front squat</i> pode ser mais segura e mais adequada para praticantes que desejam priorizar a preservação de articulações com potencial para serem vulneráveis a carga externa. Em relação às comparações entre o agachamento frontal e o dorsal, observamos que o agachamento frontal exige o uso de cargas menores a fim de promover níveis de ativação muscular semelhantes aos obtidos durante o agachamento traseiro.

		<p>apresentou 90 e 120 de flexão lesão do joelho. musculoesq Estimulamos os uelética que sujeitos para que pudesse realizassem a força limitar a máxima possível na capacidade tripla extensão do de joelho, tornozelo e realização quadril, nos dois dos tipos de procediment agachamento e nos os etrês graus de técnicas de profundidade. agachament o.</p>	<p>Os músculos observados foram os seguintes: reto femoral (RF), vasto lateral (VL), vasto medial (VM), bíceps femoral (BF), glúteo maximus (GM) e erector da espinha (ES).</p>		
--	--	--	---	--	--

5 DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos, observou-se que há uma pequena quantidade de estudos na literatura que aborda os dois objetos de pesquisa front squat e back squat. Conforme citado no decorrer deste trabalho, foram encontrados ao final, sete estudos relevantes, os quais avaliam diferentes formas de realização de ambos os agachamentos, assim como distintos músculos, variando entre o tronco e membros inferiores.

Dos achados, o estudo de Comfort P., et al. (2011) compara atividade eletromiográfica dos músculos eretor da espinha e reto abdominal nos dois tipos de agachamento no qual o primeiro citado, tem maior ativação no agachamento com barra na frente quando comparado ao agachamento com barra nas costas. Já o músculo reto abdominal, em ambos, mostrou-se pouca diferença de ativação.

Além disso, neste mesmo estudo, foi-se utilizado a comparação de ativação muscular nas duas variações de agachamento e também observou-se seu trabalho em exercícios característicos para abdômen como a prancha baixa, superman e military press. Para mais, fez-se uma observação que o reto abdominal e eretor da espinha são ativados de forma isométrica, mesmo que o exercício em si, não seja isométrico, em adição, o estudo trouxe sugestões de aplicações práticas para o uso de ambos os agachamentos como forma de progressão no processo de treinamento da musculatura do tronco.

Em adição, diferenciando, mas agregando neste trabalho, no estudo de Coratella G., et al. (2021) foi observado a ativação de músculos do tronco e membros inferiores nos dois objetos de estudo observando suas ativações nas fases ascendentes e descendentes, além da comparação entre si. Os músculos observados foram do glúteo médio, glúteo máximo, reto femoral, vasto lateral, vasto medial, adutor longo, longuíssimo e iliocostal o qual observou que tanto o glúteo máximo quanto o glúteo médio foram mais ativos durante a fase descendente do FS em comparação com todos os outros exercícios.

Retos femurais foram mais ativos durante a fase ascendente de FS; embora nenhuma diferença entre os exercícios tenha sido observada para o eretor da

espinha longissimus, o eretor da espinha iliocostal foi mais ativo durante a fase descendente do FS eliciado em comparação com todos os outros exercícios. Por último, o músculo vasto lateral tem uma maior ativação no back squat na sua fase ascendente quando comparado com sua fase descendente, além de comparado com o front squat que apresentam ativação do mesmo em ambas as fases também, mas não com tanta diferença.

O músculo vasto medial e adutor longo tem suas ativações em ambos os agachamentos onde o primeiro no back squat e no front squat não apresentam tanta diferença das ativações em ambas as fases, já o adutor longo, existe uma diferença grande de ativação nas fases descendentes e ascendentes em cada um dos tipos de agachamentos onde no front squat, o adutor longo cresce um pouco sua ativação na fase descendente do movimento.

Ainda tratando não apenas de visualização de contração voluntária máxima dos músculos da região do tronco, mas também de membros inferiores nos objetos de estudo, Contreras B., et al. (2016) e Paquette M., et al. (2018) examinaram resectivamente, os músculos vasto medial, vasto lateral, bíceps femoral, reto femoral, glúteo máximo, glúteo máximo superior e glúteo máximo inferior.

Com o primeiro trabalho, de Contreras B., et al. (2016), foi obtido a eletromiografia de 1RM e 3 repetições a 75% de 1RM para todos os três exercícios (*front squat*, *back squat* e levantamento terra) usando o sistema eletromiográfico sem fio, nele cinco ANOVAs e medidas repetidas unilaterais separadas indicaram que não foram encontrados diferenças significativas na atividade muscular para o vasto medial, vasto lateral, bíceps femoral e reto femoral. Já a atividade do glúteo máximo diferiu entre os exercícios, porém entre o agachamento com barra na frente e o levantamento terra.

No segundo trabalho, o objetivo desta investigação foi comparar a amplitude média e de pico da eletromiografia dos músculos já supracitados, levando em consideração a utilização dos objetos de estudo, mas também a investigação da ativação destes em determinadas amplitudes. Nenhum efeito principal foi encontrado para a amplitude média de EMG do glúteo máximo superior, glúteo máximo inferior, bíceps femoral e vasto lateral. Tanto há comparação nas amplitudes como também a existência de semelhança de

ativação muscular entre o agachamento com barra nas costas e com barra na frente.

O último trabalho citado acima, tem na sua composição os objetos de estudo os quais se enquadram neste trabalho, porém, não apresentou resultados relevantes, sendo assim, com um déficit de informações positivas para compôr este.

Em contrapartida, no trabalho de Aritan S., et al. (2015), trouxe resultados bem relevantes em relação não só a atividade eletromiográfica como também dados cinemáticos bidimensionais do vasto lateral, vasto medial, reto femoral, semitendíneo, bíceps femoral, glúteo máximo e eretor da espinha durante a realização de ambos os agachamentos e com carga máxima.

Atividades EMG do glúteo máximo, bíceps femoral e semitendíneo durante o agachamento e atividades EMG do glúteo máximo, bíceps femoral e semitendíneo durante o agachamento frontal, foram significativamente maiores. A atividade EMG do vasto medial foi maior apenas durante a fase ascendente. Não foram observadas diferenças significativas entre os agachamentos posteriores e frontais durante a fase descendente. Durante a fase ascendente, a atividade EMG do vasto medial foi encontrada para ser significativamente maior no agachamento frontal em comparação com o agachamento traseiro enquanto a atividade EMG do semitendíneo foi maior no agachamento posterior em comparação com o agachamento frontal.

Em comparativo entre Conteras B., et al. (2016) e Aritan S., et al. (2015), respetivamente, os resultados são diferentes onde um não mostra diferenças significativas de ativações muscular, enquanto o outro observa dados que agregam a intervenção com a utilização de um dos tipos de agachamento. Isso pode ser justificado pela intervenção, ou seja, o tempo de aplicação e as cargas utilizadas.

No mais, no escrito por Trindade T., et al. (2019) foi-se observado a contração voluntária máxima dos músculos reto femoral, vasto lateral, vasto medial, bíceps femoral, glúteo máximo e eretor da espinha, atrelado a amplitude de movimento com graus de 60, 90 e 120 na articulação do joelho. Na angulação de 60°, o GM, BF e VL tiveram maior ativação durante o FS, já na de 120° apenas o reto femoral e vasto lateral tiveram maior ativação durante

o *front squat* e em 90 graus, não houve diferença de ativação muscular entre o agachamento com barra na frente e o com barra nas costas.

Por fim, o estudo de Roth R., et al. (2020) tem como abordagem a análise das ativações musculares do oblíquo externo, reto abdominal, eretor da espinha e oblíquo interno em três tipos de agachamento, sendo eles o agachamento com barra na frente, com barra nas costas e com barra acima da cabeça. Os três foram utilizados como objetos de estudo entre si sendo executado de forma normal e de forma a ter um cálcio abaixo os pés durante a execução.

Os achados desta revisão permite aos profissionais ter um entendimento amplo e ao mesmo tempo específico, sobre a utilização dos dois tipos de agachamento principais desta e também, comparados a outras variações. Eles enconrajam para que os profissinais trabalhem com mais assertividade agregando ao planejamento de exercícios de fortalecimento de tronco e de treinamento de membros inferiores com ênfase em extensores de joelho, por exemplo. Além disso, estimulo-os a visualizar o exercício físico na vertente de reabilitação, tratamento de fortalecimento de músculos da coluna.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Notou-se que o agachamento é um exercício multiarticular, completo e que recrutam diversos músculos do tronco, quadril e membros inferiores, por isso, foi sugerido a utilização do agachamento com barra na frente para aqueles que desejam progredir um fortalecimento de posteriores do tronco, um recrutamento de extensores do joelho e também uma maior preservação das articulações exigidas.

Além disso, este exercício e suas variações tem suas relevâncias para quando aplicados em diferentes amplitudes, mostrando os diferentes recrutamentos motores para tal, agregando à prescrição de treino tendo em vista maior ou menos ênfase em certos músculos, otimizando a equalização do volume de treino para determinado músculo.

REFERÊNCIAS

AKUTHOTA, V., A. FERREIRO et al. Princípios Básicos Dos Exercícios De Estabilidade, volume 7, pp. 39-44, **American College of Sports Medicine**,

2008;

ARITAN S. et al., Atividades Cinemáticas e EMG Durante as Variações Do Agachamento Frontal e Traseiro nas Cargas Máximas, **Journal of Sports Sciences** 2015;

BOYLE M., **O Novo Modelo De Treinamento Funcional De Michael Boyle**, 2º edição, Porto Alegre: Artmed 2018;

BROWN, Lee. E./ CHANDLER, T. Jeff. **Treinamento de Força Para o Desempenho Humano**. 1 ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2009;

CARLO L. DE LUCA, O Uso da Eletromiografia de Superfície em Biomecânica, **JOURNAL OF APPLIED BIOMECHANICS**, Human Kinetics Publishers, 1997;

COMFORT P. Et al., Uma Comparação Eletromiografica Da Atividade Do Músculo Do Tronco Durante Os Exercícios De Fortalecimento Dinâmico Do Tronco Isométrico, **Journal of Strength and Conditioning Research** 2011;

CONTRERAS B., et al., Uma Comparação da Amplitude Eletromiográfica do Glúteo Máximo, Bíceps Femoral e Vasto Lateral nas Variações Paralelas, Completas e de Agachamento Frontal em Mulheres Treinadas com Resistência, **Journal of Applied Biomechanics**, 2016, 32, 16 -22;

CORATELLA, G.; etl al., A ativação dos músculos glúteos, da coxa e da região lombar em diferentes variações de agachamento realizadas por fisiculturistas competitivos: implicações para o treinamento de resistência, **Int. J. Environ. Res. Public Health** 2021.

CESCHINI F., **Avaliação Física Como Você Nunca Viu**, editora VPF, 2021.

GOZZI R., Apostila Músculos, p. 14;

GLASSMAN G., **Guia De Treinamento 1 do Crossfit** 2001-2021, LLC;

KLIKA V., Biomecânica Em Aplicações, Croácia, editora InTech, 2011;

KONRAD P., Uma Introdução Prática a Eletromiografia Cinesiologica, Noraxon INC. USA, 2005.

MARCHETTI P., DUARTE M., Instrumentação em Eletromiografia, Laboratório de Biofísica, Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, 2006;

NEUMAN D., **Cinesiologia Do Aparelho Musculoesquelético**, 2º edição, Editora Campus, 2011.

PAQUETTE M. et al., Padrões de Ativação Muscular da Musculatura da Parte Inferior do Corpo Entre os Três Exercícios Tradicionais da Parte Inferior do Corpo em Mulheres Treinadas, **National Strength and Conditioning Association**, 2018;

PRESTES J. et al. **Prescrição e Periodização do Treinamento de Força em Academias**, 2º edição, p. 30, editora Manole;

RABIN A., KOZOL Z., A associação da amplitude de movimento da dorsiflexão do tornozelo com a cinemática do quadril e do joelho durante o teste de descida lateral, **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, Volume 46, pp. 1002-1009, 2016;

ROTH R., et al. Atividade Muscular do Tronco Durante Diferentes Tipos de Exercícios de Agachamento de Baixo Peso em Condições normais e em Pé do Antepé, **Journal of Sports Sciences**, 2020.

SARIC J., LISICA D. et al. Frequencias de Treinamento de 3 e 6 vezes por semana produzem adaptações musculares semelhantes em homens treinados por resistência, **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2018;

SUSAN J. HALL, **Biomecânica Básica**, 7ª edição, Editora Guanabara Koogan, 2016;

SUCHOMEL TJ, NIMPHIUS S, BELLON C. e STONE MH., A importância da força muscular: considerações sobre o treinamento, **Springer International Publishing AG, part of Springer Nature**, Janeiro 2018.

TOLEDO, et al. Efetividade De Exercícios De Estabilização Segmentar Sobre A Dor Lombar Crônica Mecânico-Postural, Curitiba: **Fisioterapia em Movimento**, Volume 23, pp. 605-614, 2010;

TRINDADE T., et al., Uma Comparação da Atividade Eletromiográfica Muscular Durante Diferentes Ângulos do Agachamento Posterior e Frontal, **Isokinetics and Exercise Science**, 2019.

