Faculdade EnsinE

MURILO PEDRO FONSECA LIMA

Ativação dos Isquiotibiais em exercícios multiarticulares para membros inferiores

JUIZ DE FORA

2026

MURILO PEDRO FONSECA LIMA

Ativação dos Isquiotibiais em exercícios multiarticulares para membros inferiores

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado a Faculdade EnsinE, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Graduação em Educação Física.
Orientador: Carlos Gabriel de Lade

JUIZ DE FORA

2026

ATIVAÇÃO DOS ISQUIOTIBIAIS EM EXERCÍCIOS MULTIARTICULARES PARA MEMBROS INFERIORES

RESUMO

Os exercícios multiarticulares para membros inferiores são amplamente utilizados no treinamento de força por promoverem elevados níveis de ativação muscular e contribuírem para o desempenho físico e a prevenção de lesões. Dentre os músculos envolvidos nesses exercícios, os isquiotibiais desempenham papel fundamental na extensão do quadril, flexão do joelho e estabilização das articulações do membro inferior. Nesse contexto, compreender quais exercícios promovem maior ativação dessa musculatura pode contribuir para uma prescrição mais eficiente do treinamento resistido. O objetivo deste estudo foi avaliar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, a ativação muscular dos isquiotibiais durante exercícios multiarticulares para membros inferiores. A busca foi realizada na base de dados PubMed, utilizando os descritores *Hamstrings*, *EMG* ou *Electromyography* e *Squat*, *Deadlift* ou *Lunge*, combinados por operadores booleanos. Foram incluídos artigos completos de acesso gratuito relacionados ao tema, resultando na seleção de 11 estudos para análise. Os resultados demonstraram que exercícios com maior demanda de extensão do quadril, como determinadas variações do levantamento terra e do afundo com passo longo, promoveram maiores níveis de ativação dos isquiotibiais. Em contrapartida, as diferentes variações de agachamento apresentaram menor recrutamento dessa musculatura, sem diferenças significativas entre algumas de suas execuções. Além disso, fatores como amplitude de movimento, comprimento do passo, instabilidade e tipo de carga influenciaram significativamente a atividade eletromiográfica dos isquiotibiais. Conclui-se que exercícios que aumentam a demanda da cadeia posterior apresentam maior potencial para o recrutamento dos isquiotibiais, fornecendo evidências que podem auxiliar profissionais de Educação Física na prescrição de programas de treinamento voltados ao desempenho, fortalecimento muscular e prevenção de lesões.

Palavras-chave: isquiotibiais; eletromiografia; treinamento de força; exercícios multiarticulares; membros inferiores.

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da ciência e das metodologias de treinamento de força, surgem constantemente novas técnicas, protocolos e exercícios voltados para potencializar os resultados em programas de ativação e hipertrofia muscular. Como apontam Farina e Santos (2023), há uma ampla variedade de métodos, tanto tradicionais quanto contemporâneos, que buscam aprimorar o desempenho e as adaptações musculares. A prescrição de exercícios para ativação e hipertrofia depende de inúmeras variáveis, entre elas a seleção dos exercícios, uma vez que diferentes movimentos geram distintas demandas fisiológicas (Nicolas, 2014). Nesse contexto, compreender a influência de cada exercício na ativação e desenvolvimento muscular é essencial para otimizar a montagem de programas de treinamento de força.

Sabemos que há ativação e hipertrofia dos músculos isquiotibiais com o treinamento de flexão de joelhos, tanto na posição sentada quanto deitada (Maeo et al., 2020). No entanto, os exercícios multiarticulares para membros inferiores, como o agachamento e o levantamento terra, embora amplamente recomendados por recrutarem grandes grupos musculares de forma simultânea, ainda geram questionamentos quanto à sua real eficácia na ativação e hipertrofia de músculos específicos, como os isquiotibiais.

A escolha por investigar os efeitos desses exercícios justifica-se pela importância funcional dos isquiotibiais na estabilidade do joelho, na performance esportiva e na prevenção de lesões, especialmente em praticantes de atividades físicas e atletas. Além disso, compreender se os exercícios multiarticulares são suficientes para promover adaptações significativas nessa musculatura pode auxiliar profissionais de Educação Física a elaborarem treinos mais eficientes e específicos, evitando tanto o excesso de estímulos quanto lacunas no planejamento.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo investigar o nível de ativação dos músculos isquiotibiais a partir da execução de exercícios multiarticulares voltados para os membros inferiores, contribuindo assim para a literatura científica da área e oferecendo uma revisão sistemática sobre o tema.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de pesquisa

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão sistemática da literatura, com abordagem qualitativa, cujo objetivo foi analisar evidências científicas acerca dos efeitos de exercícios multiarticulares para membros inferiores na ativação dos músculos isquiotibiais.

A revisão sistemática consiste em um método de investigação que utiliza estratégias explícitas e sistemáticas para identificar, selecionar e analisar estudos relevantes sobre um determinado tema, permitindo a síntese do conhecimento disponível na literatura científica.

2.2 Estratégia de busca

A busca dos artigos foi realizada em bases de dados científicas relevantes da área da saúde e do treinamento esportivo, tais como: PubMed.

Foi utilizado descritores em português e inglês relacionados ao tema, tais como (Hamstrings) AND (EMG OR Electromyography) AND (Squat OR Deadlift OR Lunge)

Os termos poderão ser combinados utilizando operadores booleanos como AND e OR, com o objetivo de ampliar e refinar os resultados encontrados.

2.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram considerados critérios de inclusão: estudos que investiguem exercícios multiarticulares aplicados ao treinamento de membros inferiores; pesquisas que abordem ativação muscular dos músculos isquiotibiais; publicações disponíveis em português ou inglês.

Foi considerados critérios de exclusão: artigos duplicados; estudos que não abordem diretamente os músculos isquiotibiais; revisões narrativas, editoriais, resumos de congresso ou textos sem acesso ao conteúdo completo.

2.4 Procedimentos de seleção dos estudos

Inicialmente foi realizada a leitura dos títulos e resumos dos artigos encontrados nas bases de dados. Em seguida, os estudos potencialmente relevantes foram analisados na íntegra para verificar se atendem aos critérios de inclusão estabelecidos.

Após essa etapa, os artigos selecionados foram organizados e analisados de acordo com suas características metodológicas, principais resultados e contribuições para o tema investigado.

2.5 **Análise dos dados**

Os estudos incluídos na revisão foram analisados de forma qualitativa e descritiva, buscando identificar padrões, convergências e divergências entre os resultados apresentados pelos diferentes autores.

As informações extraídas dos artigos foram organizadas em tabelas ou quadros comparativos, contendo dados como autores, ano de publicação, tipo de estudo, exercícios investigados e principais conclusões relacionadas à ativação dos músculos isquiotibiais.

3 RESULTADOS

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática investigaram a ativação eletromiográfica dos músculos isquiotibiais durante diferentes exercícios multiarticulares para membros inferiores. As pesquisas analisaram indivíduos fisicamente ativos ou treinados em exercícios resistidos e utilizaram a eletromiografia de superfície (EMG) como principal método para avaliar a atividade muscular. Os exercícios avaliados incluíram diferentes variações de levantamento terra, afundo, agachamentos, step-up, leg press, kickback e exercícios de extensão de quadril. O Quadro 1 apresenta as principais características metodológicas dos estudos selecionados, incluindo autores, objetivos, metodologia empregada e principais resultados relacionados à ativação dos músculos isquiotibiais.

Quadro 1. Características dos estudos que investigaram a ativação dos isquiotibiais em exercícios multiarticulares para membros inferiores.

Autores (ano)	**Objetivo**	**Metodologia**	**Principais Resultados**
ANDERSEN et al, 2018.	Comparar os níveis de ativação muscular do glúteo máximo, bíceps femoral e eretor da espinha durante uma repetição máxima (1RM) no exercício de elevação de quadril, levantamento terra com barra e levantamento terra com barra hexagonal.	Participaram 13 homens treinados em força (21,9 ± 1,6 anos). Os participantes realizaram os três exercícios com cargas de 1RM. A atividade muscular foi avaliada por eletromiografia de superfície (EMG) nos músculos glúteo máximo, bíceps femoral e eretor da espinha.	O levantamento terra com barra apresentou ativação do bíceps femoral 28% maior que o levantamento terra com barra hexagonal e 20% maior que a elevação de quadril. A elevação de quadril apresentou ativação do glúteo máximo 16% maior que o levantamento terra com barra hexagonal. Não foram observadas diferenças significativas na ativação dos eretores da espinha.
MUYOR et al, 2020.	Avaliar a atividade eletromiográfica dos músculos glúteo médio, glúteo máximo, bíceps femoral, vasto lateral, vasto medial e reto femoral nos exercícios de Step-Up Lateral, Afundo Frontal e Agachamento Monopodal; comparar a atividade EMG entre os exercícios, entre as fases concêntrica e excêntrica e identificar quais músculos apresentam maior ativação em cada exercício.	Participaram 20 indivíduos fisicamente ativos (10 homens e 10 mulheres; 24,0 ± 5,5 anos). A atividade muscular foi avaliada por eletromiografia de superfície durante os exercícios Step-Up Lateral, Afundo Frontal e Agachamento Monopodal executados com carga correspondente a 60% de 5RM. Foram analisados glúteo médio, glúteo máximo, bíceps femoral, vasto lateral, vasto medial e reto femoral nas fases concêntrica e excêntrica.	O Agachamento Monopodal apresentou maior atividade EMG em comparação ao Step-Up Lateral e ao Afundo Frontal para a maioria dos músculos avaliados. Para o bíceps femoral, o Agachamento Monopodal apresentou os maiores valores de ativação (138,29 ± 46,57 mV na fase concêntrica e 101,54 ± 29,63 mV na fase excêntrica). Em todos os exercícios, a ativação muscular foi significativamente maior na fase concêntrica em comparação à fase excêntrica.

Autores (ano)	Objetivo	Metodologia	Principais Resultados
KRAUSE et al, 2018.	Comparar o recrutamento muscular entre o afundo padrão e o afundo suspenso (TRX).	30 adultos saudáveis (15 homens e 15 mulheres; 23,9 ± 1,7 anos)	O afundo suspenso apresentou maior ativação dos isquiotibiais (p = 0,001), glúteo médio, glúteo máximo e adutor longo quando comparado ao afundo padrão. Não houve diferença significativa para o reto femoral.
LEE et al, 2022.	Comparar a ativação eletromiográfica dos músculos quadríceps e isquiotibiais durante o agachamento geral (GS), agachamento na parede (WS) e agachamento espanhol (SS).	22 homens fisicamente ativos (23,0 ± 2,7 anos)	O agachamento espanhol apresentou maior ativação do reto femoral e do vasto lateral em comparação aos demais exercícios. Entretanto, não foram encontradas diferenças significativas na ativação dos músculos isquiotibiais (bíceps femoral, semitendinoso e semimembranoso) entre as três variações de agachamento.
MARTÍN et al, 2021.	Analisar a ativação muscular do bíceps femoral e semitendinoso durante exercícios de extensão de quadril realizados com carga gravitacional e inercial. Como objetivo secundário, avaliar a atividade eletromiográfica do glúteo máximo e grácil.	Participaram 15 homens fisicamente ativos (22,4 ± 2,5 anos) com experiência prévia em treinamento de força. Foram avaliados três exercícios: ponte unilateral com joelho estendido (SKB), extensão de quadril a 45° (HE) e levantamento terra com pernas estendidas (SDL), realizados sob condições gravitacionais e inerciais. A atividade eletromiográfica foi registrada por EMG de superfície nos músculos bíceps femoral, semitendinoso, glúteo máximo e grácil, normalizada pela contração isométrica voluntária máxima (MVIC).	A ponte unilateral com joelho estendido e a extensão de quadril a 45° apresentaram maior ativação dos isquiotibiais em comparação ao levantamento terra com pernas estendidas. A carga inercial promoveu aumento significativo da ativação do bíceps femoral (+15%), semitendinoso (+9,9%) e glúteo máximo (+21,5%) em relação à carga gravitacional. O bíceps femoral apresentou ativação superior ao semitendinoso na maioria das condições avaliadas.
ESCAMILLA at al, 2025.	Comparar a atividade eletromiográfica dos músculos dos membros inferiores em diferentes variações do afundo, analisando o efeito do comprimento do passo (longo vs. curto) e da passada (com vs. sem passada).	Participaram 20 adultos saudáveis (10 homens e 10 mulheres). Os participantes realizaram afundos com halteres utilizando carga de 12RM em quatro condições: passo longo com passada, passo longo sem passada, passo curto com passada e passo curto sem passada. A atividade muscular foi registrada por eletromiografia de superfície nos músculos quadríceps, isquiotibiais, gastrocnêmio, adutor longo e glúteos. Os dados foram normalizados pela CIVM (%MVIC) e analisados por ANOVA de medidas repetidas.	Afundos com passo longo promoveram maior ativação dos isquiotibiais (semitendinoso e bíceps femoral), gastrocnêmio, glúteo máximo e parte do quadríceps em comparação ao passo curto. Durante a subida do movimento, o afundo com passo longo e passada apresentou os maiores níveis de ativação dos isquiotibiais. Os resultados indicam que o aumento do comprimento do passo eleva significativamente a demanda muscular da cadeia posterior, tornando essa variação mais eficaz para recrutamento dos isquiotibiais.

Autores (ano)	Objetivo	Metodologia	Principais Resultados
STIEN et al, 2021.	Avaliar e comparar a atividade eletromiográfica do reto femoral, vasto lateral, vasto medial, bíceps femoral e glúteo máximo durante os exercícios de leg press unilateral, extensão de joelho e chute para trás (kickback).	Participaram 15 homens treinados em musculação (27 ± 6,4 anos), com experiência mínima de um ano em treinamento resistido. Os participantes realizaram três repetições com carga de 6RM nos exercícios de leg press unilateral, extensão de joelho e kickback. A atividade muscular foi registrada por eletromiografia de superfície (EMG), normalizada pela contração isométrica voluntária máxima (CIVM). Foram analisados os músculos reto femoral, vasto lateral, vasto medial, bíceps femoral e glúteo máximo.	O kickback apresentou ativação do bíceps femoral 76% maior que o leg press (106,5% vs. 30,6% CIVM; $p < 0,001$). Não houve diferença significativa na ativação do glúteo máximo entre kickback e leg press. O leg press produziu maior ativação do vasto lateral do que a extensão de joelho (105,5% vs. 87,9% CIVM; $p = 0,003$), enquanto a extensão de joelho apresentou maior ativação do reto femoral (93,8% vs. 69,5% CIVM; $p = 0,002$). Não foram observadas diferenças significativas para o vasto medial. Os resultados sugerem que o kickback é mais eficaz para recrutamento do bíceps femoral, enquanto o leg press e a extensão de joelho favorecem principalmente a ativação dos músculos do quadríceps.
LEE et al, 2018.	Comparar a atividade eletromiográfica e as demandas cinéticas entre o levantamento terra convencional (CD) e o levantamento terra romeno (RD).	Participaram 15 homens treinados com experiência mínima de 3 anos nos exercícios. Os participantes realizaram ambos os exercícios a 70% de 1RM. A atividade muscular foi avaliada por eletromiografia de superfície nos músculos reto femoral, bíceps femoral e glúteo máximo. Também foram analisados parâmetros cinéticos por captura de movimento tridimensional e plataformas de força.	O levantamento terra convencional apresentou maior ativação muscular global que o levantamento terra romeno ($p < 0,001$). O reto femoral e o glúteo máximo apresentaram maior ativação no levantamento terra convencional. Para o bíceps femoral não foram observadas diferenças significativas entre os exercícios (CD = 57,45 ± 6,34%; RD = 56,66 ± 18,56%), indicando recrutamento semelhante dos isquiotibiais em ambas as variações.

4 DISCUSSÃO

Os músculos isquiotibiais, compostos pelo bíceps femoral, semitendinoso e semimembranoso, desempenham papel fundamental na biomecânica dos membros inferiores por atuarem na extensão do quadril, flexão do joelho e estabilização dinâmica dessas articulações. Por serem músculos predominantemente bi articulares — com exceção da cabeça curta do bíceps femoral — sua participação durante exercícios resistidos depende diretamente da combinação entre os movimentos do quadril e do joelho. Dessa forma, a magnitude da ativação eletromiográfica dessa musculatura varia conforme as características biomecânicas de cada exercício, como amplitude de movimento, posicionamento corporal, estabilidade e demanda de produção de torque articular.

Os resultados desta revisão sistemática demonstram que a ativação dos músculos isquiotibiais durante exercícios multiarticulares é fortemente influenciada pela demanda de extensão do quadril. De modo geral, exercícios que aumentam o momento extensor do quadril ou exigem maior produção de torque nessa articulação apresentaram maiores níveis de atividade eletromiográfica dos isquiotibiais. Esse comportamento foi observado por Andersen et al. (2018), que verificaram maior ativação do bíceps femoral durante o levantamento terra convencional em comparação ao levantamento terra com barra hexagonal e ao hip Trust. De maneira semelhante, Martín et al. (2021) observaram que exercícios cuja principal ação ocorre pela extensão do quadril, como a ponte unilateral com joelho estendido e a extensão de quadril a 45°, promoveram maior ativação dos isquiotibiais do que o levantamento terra com pernas estendidas. Em conjunto, esses achados reforçam que quanto maior a exigência dos extensores do quadril, maior tende a ser o recrutamento dos músculos posteriores da coxa.

Além da escolha do exercício, pequenas modificações na técnica de execução também foram capazes de alterar significativamente a ativação dos isquiotibiais. Escamilla et al. (2025) demonstraram que o aumento do comprimento do passo durante o afundo elevou significativamente a atividade do bíceps femoral e do semitendinoso, principalmente durante a fase ascendente do movimento. Da mesma forma, Krause et al. (2018) verificaram maior ativação dos isquiotibiais durante o afundo suspenso em comparação ao afundo convencional. Embora os exercícios apresentem padrões motores semelhantes, as alterações no comprimento do passo e na condição de instabilidade aumentam a necessidade de estabilização do quadril e do joelho, elevando consequentemente o recrutamento da musculatura posterior da coxa.

Outro aspecto identificado refere-se aos exercícios executados unilateralmente. Muyor et al. (2020) observaram que o agachamento monopodal apresentou os maiores níveis de ativação do bíceps femoral entre os exercícios avaliados, superando o step-up lateral e o afundo frontal. Os autores atribuem esse comportamento ao aumento da demanda de equilíbrio e controle postural durante o apoio unipodal, exigindo maior participação dos músculos estabilizadores do quadril e do joelho. Esses resultados sugerem que exercícios unilaterais representam uma estratégia eficiente para aumentar o recrutamento neuromuscular dos isquiotibiais sem a necessidade de cargas excessivamente elevadas.

Em contrapartida, exercícios cuja principal demanda mecânica ocorre na extensão do joelho apresentaram menor participação relativa dos isquiotibiais. Lee et al. (2022) verificaram que diferentes variações do agachamento modificaram significativamente a ativação dos músculos do quadríceps, especialmente do reto femoral e do vasto lateral, porém não produziram diferenças relevantes na atividade dos isquiotibiais. Resultados semelhantes foram observados por Stien et al. (2021), que identificaram menor ativação do bíceps femoral durante o leg press unilateral quando comparado ao exercício kickback, indicando que, embora o leg press seja um exercício multiarticular eficiente para o desenvolvimento global dos membros inferiores, seu potencial para estimular especificamente os isquiotibiais é inferior ao de exercícios que enfatizam a extensão do quadril.

Entre as variações do levantamento terra, Lee et al. (2018) observaram que o levantamento terra convencional apresentou maior ativação global dos músculos dos membros inferiores em comparação ao levantamento terra romeno. Entretanto, especificamente para o bíceps femoral, não foram encontradas diferenças significativas entre as duas técnicas, indicando que ambas promovem recrutamento semelhante dos isquiotibiais. Os autores observaram que as principais diferenças ocorreram na ativação do reto femoral e do glúteo máximo, além de maiores demandas cinéticas sobre as articulações do joelho e tornozelo durante o levantamento terra convencional. Esses achados sugerem que a escolha entre as duas variações deve considerar o objetivo do treinamento, uma vez que ambas parecem proporcionar estímulo equivalente para a musculatura posterior da coxa.

Alguns estudos também demonstraram que fatores como inclinação do tronco e intensidade da carga podem modificar a participação dos isquiotibiais durante exercícios multiarticulares. O aumento da inclinação anterior do tronco durante o agachamento desloca o centro de massa anteriormente e aumenta o momento extensor do quadril, favorecendo maior ativação do bíceps femoral e do glúteo máximo. Da mesma forma, o incremento

progressivo da carga tende a elevar a atividade eletromiográfica dos isquiotibiais, embora essa relação não ocorra de forma estritamente linear, indicando que fatores técnicos e biomecânicos também influenciam o recrutamento muscular.

De forma geral, os estudos analisados nesta revisão demonstram que a ativação dos isquiotibiais durante exercícios multiarticulares depende mais das características biomecânicas da execução do que do exercício isoladamente. Exercícios que aumentam a demanda de extensão do quadril, promovem maior estabilização corporal, utilizam apoio unilateral ou modificam a posição do tronco tendem a proporcionar maior recrutamento dessa musculatura. Em contrapartida, exercícios predominantemente voltados para a extensão do joelho apresentam menor participação relativa dos isquiotibiais. Esses achados fornecem subsídios importantes para a prescrição do treinamento resistido, permitindo selecionar exercícios mais adequados para objetivos como fortalecimento, hipertrofia, melhora do desempenho esportivo e prevenção de lesões da musculatura posterior da coxa.

5 CONCLUSÃO

A presente revisão sistemática permitiu verificar que a ativação dos músculos isquiotibiais durante exercícios multiarticulares para membros inferiores é influenciada principalmente pelas características biomecânicas de cada movimento. De modo geral, os estudos analisados demonstraram que exercícios e variações técnicas que aumentam a demanda de extensão do quadril, a necessidade de estabilização corporal ou a exigência mecânica da cadeia posterior tendem a promover maior ativação eletromiográfica dos isquiotibiais quando comparados a exercícios cuja principal demanda ocorre na extensão do joelho.

Além disso, observou-se que modificações na técnica de execução, como o aumento do comprimento do passo durante o afundo, a utilização de apoio unilateral, a inclinação do tronco e determinadas variações do levantamento terra, podem alterar significativamente o recrutamento dos isquiotibiais, evidenciando que pequenas adaptações na execução do exercício são capazes de modificar a demanda muscular. Em contrapartida, exercícios com predominância da extensão do joelho apresentaram menor participação relativa dessa musculatura, favorecendo principalmente a ativação do quadríceps.

Sob o ponto de vista prático, os achados desta revisão fornecem subsídios para que profissionais de Educação Física selecionem exercícios mais adequados de acordo com os objetivos do treinamento. Para programas que visam fortalecer ou aumentar o recrutamento dos isquiotibiais, recomenda-se priorizar exercícios multiarticulares que enfatizem a extensão do quadril e promovam maior demanda da cadeia muscular posterior, respeitando as características individuais e os princípios da prescrição do treinamento.

Por fim, destaca-se que os estudos incluídos apresentaram diferenças quanto aos protocolos experimentais, aos exercícios avaliados, às cargas utilizadas e aos métodos de análise eletromiográfica, dificultando comparações diretas entre os resultados. Dessa forma, recomenda-se que futuras pesquisas investiguem diferentes populações, níveis de treinamento e protocolos de execução, bem como analisem os efeitos crônicos desses exercícios sobre força, hipertrofia e prevenção de lesões dos músculos isquiotibiais.

HAMSTRING ACTIVATION IN MULTI-JOINT EXERCISES FOR THE LOWER LIMBS

ABSTRACT

Multi-joint lower-limb exercises are widely used in resistance training because they promote high levels of muscle activation and contribute to physical performance and injury prevention. Among the muscles involved in these exercises, the hamstrings play a fundamental role in hip extension, knee flexion, and lower-limb joint stabilization. Therefore, understanding which exercises produce greater hamstring activation may contribute to more effective resistance training prescription. The aim of this study was to evaluate, through a systematic literature review, hamstring muscle activation during multi-joint lower-limb exercises. The literature search was conducted in the PubMed database using the descriptors *Hamstrings*, *EMG* or *Electromyography*, and *Squat*, *Deadlift* or *Lunge*, combined with Boolean operators. Full-text studies that met the eligibility criteria were included, resulting in the selection of 11 studies for analysis. The findings demonstrated that exercises involving greater hip extension demands, such as specific deadlift variations and long-step lunges, produced higher levels of hamstring activation. In contrast, different squat variations showed lower hamstring recruitment, with no significant differences among some of their variations. Furthermore, factors such as range of motion, step length, instability, and loading type significantly influenced hamstring electromyographic activity. It can be concluded that exercises that increase posterior chain demands have greater potential to recruit the hamstrings, providing evidence to support more effective resistance training programs aimed at improving performance, muscle strengthening, and injury prevention.

Keywords: hamstrings; electromyography; resistance training; multi-joint exercises; lower limbs.

REFERÊNCIAS

ANDERSEN, Vidar et al. Electromyographic comparison of barbell deadlift, hex bar deadlift, and hip thrust exercises: a cross-over study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Philadelphia, v. 32, n. 3, p. 587–593, 2018. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001826.

ESCAMILLA, Rafael F. et al. Effects of step length and stride variation during forward lunges on lower-extremity muscle activity. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, Basel, v. 10, n. 1, art. 42, 2025. DOI: 10.3390/jfmk10010042.

FARINA, Hugo Policarpo; SANTOS, Luiz Felipe Pimentel dos. *Métodos de treinamento de força tradicionais e contemporâneos: uma revisão descritiva*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Educação Física) – Centro de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2023. Disponível em: https://cefd.ufes.br/sites/cefd.ufes.br/files/field/anexo/hugo_policarpo_farina_e_luiz_felipe_pimentel_-_metodos_de_treinamento_de_forca_tradicionais_e_contemporaneos_uma_revisao_descritiva.pdf. Acesso em: 19 out. 2025.

KORAK, J. Adam et al. Muscle activation patterns of the proximal medial and distal biceps femoris and gluteus maximus among six hip extension and knee flexion exercises in trained women. *International Journal of Sports Physical Therapy*, v. 17, n. 4, p. 661–671, 2022. DOI: 10.26603/001c.37269.

KRAUSE, David A. et al. Electromyography of the hip and thigh muscles during two variations of the lunge exercise: a cross-sectional study. *International Journal of Sports Physical Therapy*, v. 13, n. 2, p. 137–142, 2018. DOI: 10.26603/ijspt20180137.

LEE, J. H. et al. Differences in the muscle activities of the quadriceps femoris and hamstrings while performing various squat exercises. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, London, v. 14, n. 1, art. 12, 2022. DOI: 10.1186/s13102-022-00404-6.

LEE, Sangwoo et al. An electromyographic and kinetic comparison of conventional and Romanian deadlifts. *Journal of Exercise Science & Fitness*, Singapore, v. 16, n. 3, p. 87–93, 2018. DOI: 10.1016/j.jesf.2018.08.001.

MAEO, Sumiaki et al. Greater hamstrings muscle hypertrophy but similar damage protection after training at long versus short muscle lengths. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 53, n. 4, p. 825–837, 2021. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002523.

MAROTO-IZQUIERDO, Sergio et al. Force production and electromyographic activity during different flywheel deadlift exercises. *Sports*, Basel, v. 12, n. 4, art. 95, 2024. DOI: 10.3390/sports12040095.

MARTÍN-SAN AGUSTÍN, Rodrigo et al. Comparison of electromyographic activity during hip extension exercises under gravitational or inertial loading conditions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Philadelphia, v. 36, n. 3, p. 742–749, 2022. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003494.

MUYOR, José M. et al. Electromyographic activity in the gluteus medius, gluteus maximus, biceps femoris, vastus lateralis, vastus medialis and rectus femoris during the monopodal squat, forward lunge and lateral step-up exercises. *PLoS ONE*, San Francisco, v. 15, n. 4, e0230841, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0230841.

NICOLAS, Juan. *Nível de ativação muscular em diferentes exercícios de força para membros inferiores*. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/102254. Acesso em: 19 out. 2025.

SAMPAIO, Tuane Bazanella. *Metodologia da pesquisa*. 1. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2022.

STIEN, Nicolay; SAETERBAKKEN, Atle Hole; ANDERSEN, Vidar. Electromyographic comparison of five lower-limb muscles between single- and multi-joint exercises among trained men. *Journal of Sports Science & Medicine*, Bursa, v. 20, n. 1, p. 56–61, 2021. DOI: 10.52082/jssm.2021.56.

VAN DEN TILLAAR, Roland; ANDERSEN, Vidar; SAETERBAKKEN, Atle Hole. Comparison of muscle activation and kinematics during free-weight back squats with different loads. *PLoS ONE*, San Francisco, v. 14, n. 5, e0217044, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0217044.