

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG**

**MAYARA EDUARDA DOS SANTOS DA SILVA  
RAFAELLA LEINDECKER CARDOSO**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA ELEVAÇÃO PÉLVICA E DO AGACHAMENTO  
PARA A HIPERTROFIA DO GLÚTEO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**CASCADEL**

**2024**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG**

**MAYARA EDUARDA DOS SANTOS DA SILVA  
RAFAELLA LEINDECKER CARDOSO**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA ELEVAÇÃO PÉLVICA E DO AGACHAMENTO  
PARA A HIPERTROFIA DO GLÚTEO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso TCC-  
Artigo para obtenção da aprovação e  
formação no Curso de Educação Física  
Bacharelado pelo Centro Universitário  
FAG.

**Professor Orientador: Me. Augusto  
Gerhart Folmann**

**CASCADEL  
2024**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG**

**MAYARA EDUARDA DOS SANTOS DA SILVA  
RAFAELLA LEINDECKER CARDOSO**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA ELEVAÇÃO PÉLVICA E DO AGACHAMENTO  
PARA A HIPERTROFIA DO GLÚTEO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso TCC como requisito para a obtenção da formação no Curso  
de Educação Física Bacharelado do Centro Universitário FAG

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador Prof. Me. Augusto Gerhart Folmann

---

Prof. Me. Emílio Martini.  
Banca avaliadora

---

Prof. Dr. Hani Zehdi Amine Awad  
Banca avaliadora

## ANÁLISE COMPARATIVA DA ELEVAÇÃO PÉLVICA E DO AGACHAMENTO PARA A HIPERTROFIA DO GLÚTEO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Mayara SILVA <sup>1</sup>  
Rafaella CARDOSO <sup>1</sup>  
Augusto FOLMANN <sup>2</sup>

[mayaraeduarda117@gmail.com](mailto:mayaraeduarda117@gmail.com)  
[rafaellalcardoso@yahoo.com.br](mailto:rafaellalcardoso@yahoo.com.br)  
[augustogerhart@hotmail.com](mailto:augustogerhart@hotmail.com)

---

### RESUMO

A hipertrofia muscular é o aumento do tamanho das fibras musculares causado por sobrecarga mecânica, que danifica as fibras e estimula a produção de proteínas para reparo. Os principais fatores que promovem esse crescimento são: tensão mecânica, estresse metabólico e dano muscular. A tensão mecânica é a força gerada pelos músculos em relação à sua área, o estresse metabólico é o acúmulo de metabólitos durante o exercício, e o dano muscular ativa a regeneração das fibras, resultando no crescimento muscular. **Objetivo:** é identificar estudos que compararam de forma direta o agachamento livre (BS) e a elevação pélvica (HT) para a hipertrofia do glúteo com base em uma revisão sistematizada da literatura foco em avaliar qual desses exercícios oferece maior eficácia na hipertrofia do glúteo máximo. **Métodos:** a busca dos artigos foi feita através de três bases de dados, MEDLINE via PUBMED, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). **Resultados:** Ambos os estudos concordam que o agachamento tende a ser superior à elevação pélvica tanto nos desfechos agudos (maior ativação muscular) quanto nos crônicos (maior hipertrofia), embora a elevação pélvica também seja eficaz, especialmente para o isolamento do glúteo máximo. **Considerações Finais:** conclui-se que para hipertrofia, o agachamento se destaca no desenvolvimento geral do glúteo e de outros músculos, como o quadríceps, devido à sua maior amplitude de movimento e à exigência imposta.

**Palavras-chave:** Elevação Pélvica, Agachamento, Hipertrofia.

---

Acadêmicas do curso de Educação Física - Bacharelado, Centro Universitário FAG.<sup>1</sup>

Mestre em Ciências da Saúde, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), professor do curso de Educação Física, Centro Universitário FAG.<sup>2</sup>

# ANÁLISE COMPARATIVA DA ELEVAÇÃO PÉLVICA E DO AGACHAMENTO PARA A HIPERTROFIA DO GLÚTEO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Mayara SILVA<sup>1</sup>  
Rafaella CARDOSO<sup>2</sup>

[mayaraeduarda117@gmail.com](mailto:mayaraeduarda117@gmail.com)  
[rafaellalcardoso@yahoo.com.br](mailto:rafaellalcardoso@yahoo.com.br)

---

## ABSTRACT

The muscle Hypertrophy is the increase of muscle fibers caused for mechanic overload, damages the fibers and stimulates the proteins production to reaper. The main factors that promote these improvement are. The mechanical tension, metabolic stress and muscle damage. the mechanical tension is the power generated against their area, the metabolic stress is the metabolic accumulation during the exercise and the muscle damage activates the fibers regeneration resulting muscles improvement. **Objective:** is identify researchers that compare in the direct way the free squat and pelvic lift to glute hypertrophy using the systematic review of literature in focus to access which one of these exercises offers more effectiveness max squat hypertrophy. **Method:** the search of methods are made for three date bases Medicine by PubMed, Latin American literature and Caribbean literature of health Sciences (lilacs). **Results:** both searches agree that the squat is more effective than pelvic lift both acute outcome as in the chronic despite the pelvic lift also be effective especially to gluteo maximum. **Final consideration:** Is concluded that to hypertrophy, the squat stands out in general development of glute and of others muscles like quadriceps, due it's greater amolitude of movement and the imposed requirement.

**Key words::** Hip Thrust, Back Squat, Hypertrophy

---

Acadêmica<sup>1</sup> Mayara Eduarda dos Santos da Silva

Acadêmica<sup>2</sup> Rafaella Leindecker Cardoso

Orientador<sup>3</sup> Augusto Gerhart

## 1 INTRODUÇÃO

O treinamento resistido (TR) tem se mostrado a estratégia mais eficaz para aumentar a força muscular e a hipertrofia (KRAMER *et al.*, 2002). O TR, popularmente conhecido como musculação, apresenta correlações e interações entre muitas variáveis, como intensidade do esforço, intervalo de repouso, amplitude de movimento, ação muscular, tempo sob tensão, ordem e seleção dos exercícios (BARBALHO *et al.*, 2020). Essas demandas mecânicas variadas podem levar a diferenças no crescimento muscular, força e outros resultados relacionados, desta forma, quando são utilizadas corretamente, essas variáveis podem ser responsáveis por otimizar os ganhos de força e hipertrofia muscular (GENTIL *et al.*, 2017).

A hipertrofia muscular é um aumento no tamanho do tecido muscular e esse aumento se dá, principalmente, devido a adição de sarcômeros em paralelo (SCHOENFELD *et al.*, 2021; BUTTERFIELD e HERZOG, 2006). A sobrecarga mecânica, aplicada no músculo, causa pequenos danos na estrutura das fibras musculares e em sua parte externa, isso ativa uma série de sinais no corpo que aumentam a produção de proteínas, esse processo resulta no crescimento e no aumento da quantidade de partes responsáveis pela contração e estrutura do músculo. Isso resulta em um aumento no diâmetro das fibras individuais e consequentemente na área de secção transversa do músculo. Os mecanismos que levam a hipertrofia muscular são: tensão mecânica, estresse metabólico e dano muscular (SCHOENFELD, 2021). A tensão mecânica é o principal fator que impulsiona a resposta hipertrófica em um programa de treinamento resistido, é definida como a força exercida pelos músculos durante a contração, normalizada pela área transversal dos músculos envolvidos; em outras palavras, a tensão mecânica é a força que os músculos geram dividida pela área dos músculos que estão contraindo.

Ao prescrever programas de TR voltados para a hipertrofia muscular, muitas variáveis precisam ser consideradas. Essas variáveis estão relacionadas à intensidade do treinamento (i.e., carga externa em relação ao máximo), volume (i.e., número de séries, repetições por exercício e frequência de treinamento), nível de esforço (por exemplo, séries realizadas perto da falha ou até a falha) e estrutura do treino, que se refere à ordem e seleção de exercícios (RATAMESS *et al.*, 2009; TRIPLETT; HAFF, 2015).

Uma dessas variáveis é a seleção de exercícios; especificamente, diferentes exercícios apresentam demandas mecânicas variadas, o que pode levar a diferenças no

crescimento muscular, força e outros resultados relacionados. O corpo humano é projetado para realizar movimentos em um espaço tridimensional. A arquitetura muscular é disposta de forma intrincada para executar padrões de movimento complexos de maneira eficiente. Portanto, a variação dos parâmetros de exercício (ou seja, ângulo de tração, plano de movimento, posição das extremidades) pode direcionar preferencialmente aspectos da musculatura, além de tornar os sinergistas e estabilizadores mais ativos ou menos ativos (SCHOENFELD, 2010). Assim, a escolha do exercício pode contribuir para o grau de hipertrofia seletiva de músculos específicos (HAKKINEN *et al.*, 2001). Além disso, evidências sugerem que a rotação regular dos exercícios é necessária para estimular plenamente todas as fibras dentro de um músculo e, assim, maximizar a resposta hipertrofia (FONSECA *et al.*, 2014).

Os mecanismos neurais são os principais responsáveis pelo aumento da força durante as primeiras fases do treinamento de resistência. Assim, os alunos na fase inicial de treinamento devem se concentrar em adquirir a aprendizagem e o controle motor necessários para realizar o desempenho do exercício de forma eficaz. A simplificação e a prática repetida são importantes nesse contexto. Realizar os mesmos movimentos repetidamente fixa padrões motores, de modo que a técnica adequada se torne uma segunda natureza. Para aqueles que têm dificuldades com coordenação, reduzir os graus de liberdade com o treinamento baseado em máquinas pode ser um meio eficaz para aprimorar o desenvolvimento neural (SCHOENFELD, 2021). Nesse sentido, a Elevação Pélvica (também chamada de *Hip Thrust* - HT) é fácil de executar: com os dois pés no chão e suas costas apoiadas contra um banco, o praticante tem três pontos de contato, tornando o movimento muito estável e seguro. Geralmente, quanto mais estável o movimento, mais seguro ele é e mais fácil de aprender e executar (CONTRERAS e CORDOZA, 2019).

Recentemente, houve um aumento na popularidade da elevação pélvica com barra, um tipo de exercício de ponte realizado contra uma resistência externa com barra, usado para desenvolver a musculatura extensora do quadril. Desde sua introdução na literatura por Contreras *et al.* (2011), a elevação pélvica ganhou popularidade nas academias e na comunidade acadêmica devido a evidências de maior ativação dos glúteos em comparação com exercícios de treinamento resistido mais convencionais, como variações de agachamento e levantamento terra (BRAZIL *et al.*, 2021). O papel de vários músculos extensores do quadril em diferentes tarefas de extensão do quadril foi estudado de várias maneiras. Com base em medições agudas, os pesquisadores inferem a potência do

estímulo ou a superioridade do exercício. Nesse sentido, um estudo realizado por Williams *et al.* (2021) investigou as amplitudes de Eletromiografia Superficial (sEMG) durante dois exercícios comuns de extensão do quadril - o *Hip Thrust* e o agachamento — para comparar a função muscular, sugerindo que isso poderia estar relacionado com adaptações fisiológicas subsequentes. Embora as amplitudes médias e de pico de sEMG tenham favorecido a elevação pélvica, a capacidade do sEMG de prever resultados de força e hipertrofia longitudinal em intervenções de treinamento resistido foi recentemente questionada (VIGOTSKY *et al.*, 2022).

Para ajudar a superar algumas limitações do sEMG, estudos mais sofisticados integram a excitação muscular com adaptações crônicas do músculo esquelético. A tensão mecânica é a principal condutora da hipertrofia muscular, mas é pouco provável que seja a única determinante (YAVUZ *et al.* 2015). Não se sabe até que ponto a tensão mecânica pode interagir com sinais anabólicos específicos de posição e outras variáveis para contribuir para a resposta anabólica, nem como essa interação pode mudar em diferentes condições (PLOTKIN *et al.*, 2023). Em relação ao agachamento e a elevação pélvica, o primeiro apresenta uma curva de resistência de extensão do quadril mais acentuada, com uma ênfase relativamente maior na flexão do quadril, o que pode conferir um estímulo de treinamento dos glúteos mais potente (BRAZIL *et al.*, 2021). Isso ressalta que as previsões longitudinais exigem considerações sobre como cada exercício interage com as restrições mecânicas específicas e com as respostas fisiológicas subsequentes; assim, é difícil inferir com precisão a potência do estímulo hipertrófico apenas a partir de medidas indiretas. Portanto, é necessário obter dados longitudinais para entender e prever com maior precisão os resultados de longo prazo a partir de exercícios individuais.

Sendo assim, o objetivo deste estudo é identificar e analisar estudos que comparam diretamente o agachamento e a elevação pélvica para a hipertrofia do glúteo máximo, com base em uma revisão sistematizada da literatura. O foco é avaliar qual desses exercícios apresenta maior eficácia na promoção da hipertrofia do glúteo, levando em consideração fatores como ativação muscular, sobrecarga progressiva e resultados a longo prazo. A partir disso, pretende-se fornecer evidências que orientem a melhor escolha de exercícios para otimizar o desenvolvimento dessa musculatura.

## 2 MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão sistematizada da literatura realizada através de métodos explícitos e sistemáticos para identificação, seleção e avaliação crítica de artigos científicos. Para realizar a pesquisa dos artigos, foram utilizadas três bases de dados, MEDLINE via PUBMED, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Os descritores utilizados para a busca de artigos foram: ((*hip thrust*) AND (*squat*)) AND ((*hypertrophy*)) AND ((*women*) OR (*woman*)); em um segundo momento os descritores ((*hip thrust*) AND (*squat*)) AND (*hypertrophy*) foram utilizados para uma pesquisa mais ampla. Para esta revisão foram incluídos artigos publicados na língua portuguesa e língua inglesa sem restrição de tempo para a publicação

Os critérios de inclusão foram: estudos experimentais, ensaios clínicos, ou estudos de intervenção que avaliem a hipertrofia, estudos que comparem diretamente os exercícios "*hip thrust*" e "*squat*" (elevação pélvica e agachamento). Já os métodos de exclusão foram: estudos observacionais, estudos publicados em congressos, estudos de revisão de literatura, estudos que analisaram os resultados de modo indireto, estudos que não compararam o efeito do treinamento de agachamento ou elevação pélvica para hipertrofia.

O procedimento de seleção de artigos para revisão foi realizado nas seguintes etapas: análise dos títulos, análise dos resumos e análise dos textos na íntegra. Para diminuir possíveis vieses de seleção, cada estudo foi lido por dois revisores (MESS e RLC) e uma decisão mútua foi realizada para definir se os estudos atendiam os critérios de inclusão. Qualquer discordância entre os revisores foi decidida por consenso ou por um terceiro revisor (AGF).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistematizada da literatura a fim de identificar estudos que compararam de forma direta o agachamento livre (BS) e a elevação pélvica (HT) para a hipertrofia do glúteo. A partir da combinação dos descritores, foram encontrados um total de 14 artigos. Após a leitura dos títulos e resumos, apenas dois artigos compararam de forma direta o BS e a HT para a hipertrofia do glúteo. Os estudos que foram descartados analisaram apenas desfechos substitutos - como a ativação elétrica do glúteo - e não o desfecho concreto (hipertrofia). O total da amostra

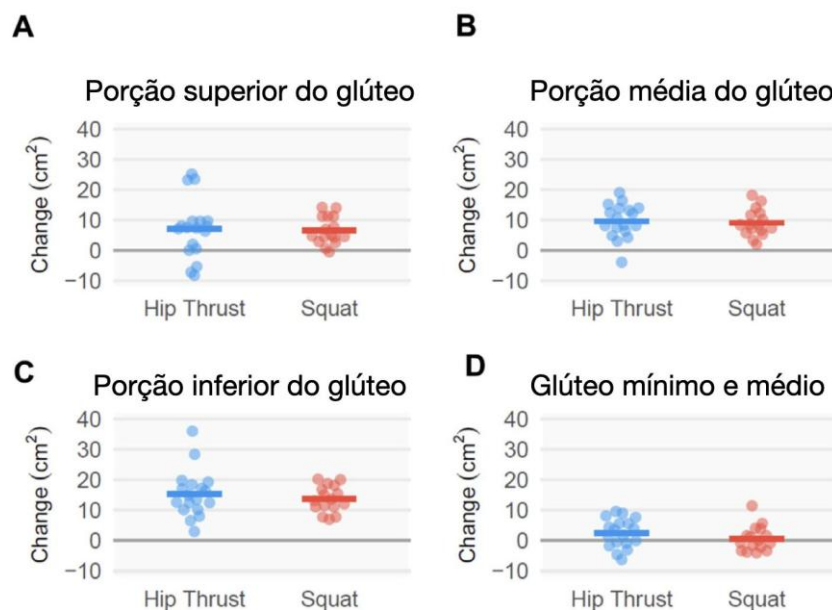
foi de 56 indivíduos, sendo 11 homens e 47 mulheres. A faixa etária foi de 18 a 35 anos, ambos os estudos foram realizados com indivíduos treinados. Os critérios de inclusão foram os seguintes: índice de massa corporal menor que 30, ter experiência mínima com treinamento resistido, média menor ou equivalente a 1 dia por semana nos últimos 5 anos, não ter participado ativamente de nenhum programa de treinamento de resistido nos últimos 6 meses, não possuir doença cardiovascular ou metabólica, não consumir creatina suplementar e/ou agentes que afetam hormônios nos últimos 2 meses, ter realizado ambos os exercícios em suas rotinas de treinamento e estar livres de problemas clínicos que poderiam ser agravados pelos procedimentos do estudo.

Com base nos estudos incluídos neste artigo, os resultados indicam que a elevação pélvica pode ser eficaz para promover aumentos leves em áreas específicas dos glúteos, como o glúteo mínimo e médio, com pequenas diferenças observadas no glúteo máximo. No entanto, o agachamento é superior para o desenvolvimento geral do glúteo máximo e do quadríceps, resultando em uma hipertrofia mais significativa e completa nesses músculos.

O estudo de Plotkin *et al.* (2023) teve como objetivo analisar como o agachamento livre (BS) e a elevação pélvica (HT) influenciaram na hipertrofia do glúteo mínimo, médio e máximo, bem como os desfechos na força e na atividade elétrica da musculatura glútea. O estudo dividiu 34 indivíduos em dois grupos: HT e BS. Ambos os grupos foram submetidos a um treinamento de 9 semanas totalizando entre 15 e 17 sessões de treino. A progressão do treino foi realizada de modo linear, com o seguinte volume: semana 1: 3 séries por sessão; semana 2: 4 séries por sessão; semanas 3 a 6: 5 séries por sessão; semanas 7 a 9: 6 séries por sessão. Em todas as sessões, a faixa de repetições estabelecida foi de 8-12 RM e os participantes eram encorajados a atingir a falha muscular. Se um participante realizasse menos de 8 repetições ou mais de 12 repetições, a carga era ajustada apropriadamente. Os indivíduos foram submetidos a testes de força (força isométrica e força dinâmica - agachamento, elevação pélvica e levantamento terra para 3RM) e análise da composição corporal e hipertrofia muscular (ressonância magnética) antes e após a intervenção. Além disso, a atividade eletromiográfica do glúteo foi medida durante a primeira sessão de treino.

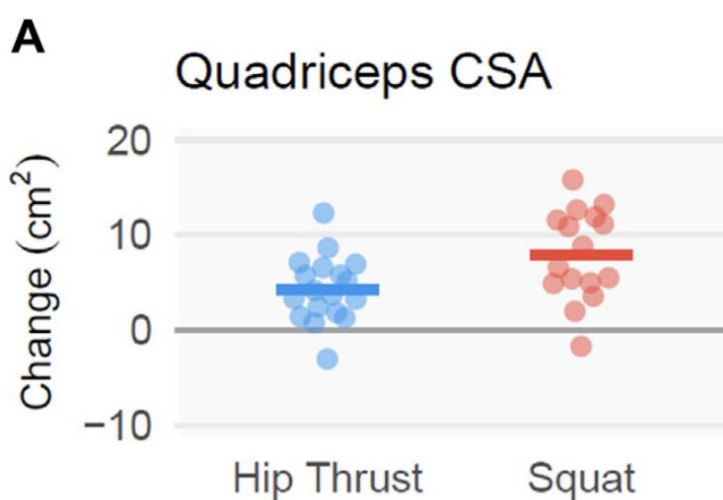
Com relação à hipertrofia do glúteo, ambos os grupos apresentaram mudanças no período pós intervenção. O grupo HT teve um leve favorecimento quando comparado ao grupo BS:  $1,6 \pm 2,1 \text{ cm}^2$  (glúteo mínimo),  $0,5 \pm 1,7 \text{ cm}^2$  (glúteo médio) e  $0,5 \pm 2,6 \text{ cm}^2$

(glúteo máximo). A figura 1 mostra a diferença de hipertrofia do glúteo do período pré para o período pós em ambos os grupos (PLOTKIN *et al.*, 2023).



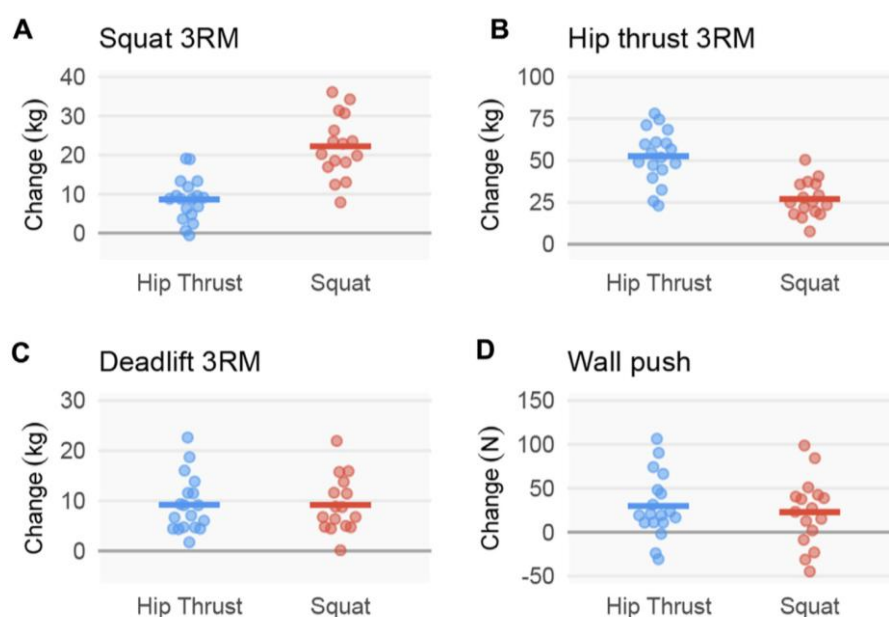
**Figura 1** - diferença na hipertrofia do glúteo no período pós intervenção para os grupos BS e HT.

Com relação à hipertrofia do quadríceps, ambos os grupos apresentaram ganhos após intervenção. O grupo BS teve uma pequena vantagem do que o grupo HT. As alterações na área de secção transversa muscular (mCSA) foram maiores no BS para o quadríceps:  $3,6 \pm 1,5 \text{ cm}^2$  (PLOTKIN *et al.*, 2023) (Figura 2).



**Figura 2** - diferença na hipertrofia do quadríceps no período pós intervenção para os grupos BS e HT.

Com relação aos resultados dos testes de força, a figura 3 descreve a mudança ajustada para pontuações pré-intervenção. (A) são os valores de 3RM no agachamento, (B) são os valores de 3RM no elevação pélvica com barra, (C) são os valores de 3RM no levantamento terra e (D) empurrão na parede. Aumentos na força de agachamento favoreceram o grupo BS, aumentos na força de elevação pélvica favoreceram o grupo HT. Para o levantamento terra e para força avaliada pelo empurrão na parede, os grupos HT e BS apresentaram melhoras similares (PLOTKIN *et al.*, 2023). A força no agachamento com 3 repetições máximas (3RM) aumentou 17% no grupo HT e 44% no grupo BS, enquanto a força no levantamento pélvico aumentou 63% no grupo HT e 34% no grupo BS. Em contraste, os resultados no levantamento terra e no empurrão na parede aumentaram de forma semelhante em ambos os grupos. O levantamento terra aumentou 15% no grupo BS e 16% no grupo HT, e o wall push aumentou 7,6% no grupo SQ e 10% no grupo HT.



**Figura 3** - diferença na força para agachamento, elevação pélvica, levantamento terra e empurrão na parede no período pós intervenção para os grupos BS e HT.

.Em suma, o estudo de Plotkin *et al.* (2023) comparou dois exercícios comumente utilizados para hipertrofia do glúteo, tanto de forma aguda (atividade elétrica - EMG) quanto longitudinal (hipertrofia e força): o agachamento com barra e a elevação pélvica com barra. Em todas as áreas do glúteo avaliadas, mostraram maiores amplitudes médias de EMG (maior ativação do glúteo) durante a elevação pélvica em comparação com o agachamento.

Porém, isso não foi um indicador consistente para a hipertrofia dos glúteos, uma vez que ambos os exercícios induziram a uma hipertrofia similar nos glúteos. Além disso, o estudo revelou que o agachamento foi mais eficiente para a hipertrofia dos quadríceps. Isso vai ao encontro do que as evidências mais recentes têm apresentado

De acordo com Vygotsky *et al.* (2022) essas medições de curto prazo não são capazes de prever o que vai acontecer se alguém fizer esses exercícios por semanas ou meses. Sugere-se que quando um exercício mostra maior atividade elétrica (maior amplitude de sEMG) durante a sessão, esse exercício vai gerar mais crescimento muscular a longo prazo. Porém isso nem sempre é verdade, porque a atividade aguda medida no músculo pode não refletir o que vai acontecer com o músculo após um longo período de treino. Comparações entre o estado muscular durante o exercício e o repouso não oferecem informações claras sobre a relação dose-resposta entre o estado muscular e a hipertrofia. As evidências atuais sugerem que essa relação é fraca. O estudo de Morton (2019) revelou que a depleção de glicogênio após o exercício, que indica ativação muscular, estava apenas fracamente associada a marcadores anabólicos, como mTOR e p70 S6k, mas não à síntese de proteína muscular (MPS). Isso indica que, embora a MPS seja um fator importante para a hipertrofia, a relação entre as mudanças no estado muscular e a MPS pode ser mais fraca do que se pensava anteriormente. A relação entre a síntese de proteína muscular e a hipertrofia é complexa e ainda não está completamente esclarecida. Estudos iniciais indicam que pode haver pouca ou nenhuma correlação entre a MPS e o aumento do tamanho muscular.

Em relação ao ganho de força, os resultados indicaram que tanto o agachamento quanto a elevação pélvica geraram aumentos específicos ao exercício realizado. Entretanto, para o levantamento terra e o empurrão contra a parede, ambos os exercícios demonstraram eficiência (PLOTKIN *et al.*, 2023).

O estudo de Barbalho *et. al* (2020) teve como objetivo comparar os efeitos de 12 semanas de treinamento de BS e HT na força muscular e hipertrofia em mulheres treinadas. O estudo realizou 12 semanas de treinamento resistido, focando nos exercícios agachamento (BS) e elevação pélvica (HT). As participantes foram divididas aleatoriamente em dois grupos: um grupo que realizou o BS (n = 12) e outro que realizou o HT (n = 12), com periodização ondulatória. O número de séries foi igual para ambos os grupos, com seis séries semanais. O desempenho muscular foi avaliado antes e após o treinamento com testes de uma repetição máxima (1RM) em ambos os exercícios. Além disso, a espessura do músculo glúteo máximo e quadríceps foi medida no início e 5–7 dias após a última sessão. Durante as semanas 1, 5 e 9, os participantes realizaram de 12 a 15 repetições com 30 a 60 segundos

de descanso entre as séries. Durante as semanas 2, 6 e 10, os participantes realizaram de 4 a 6 repetições com intervalos entre séries de 3 a 4 minutos. Durante as semanas 3, 7 e 11, o treinamento envolveu de 10 a 12 repetições com 1 a 2 minutos de descanso entre as séries. Durante as semanas 4, 8 e 12, foram realizadas de 6 a 8 repetições com 2 a 3 minutos de descanso entre as séries. Os participantes foram instruídos a realizar cada série até a falha momentânea. A força foi avaliada através do teste de 1RM nos exercícios de agachamento com barra e impulso de quadril.

Com relação a hipertrofia do glúteo máximo, o grupo BS apresentou um aumento significativamente maior na espessura muscular (9,4%) do que o grupo HT (3,7%). O grupo que realizou BS também teve um aumento muscular significativo do quadríceps femoral (12,2%) em comparação ao grupo que realizou o HT (2%). Quanto à força, o grupo BS obteve um aumento significativamente maior na força do agachamento quando comparado com o grupo HT (35,9% vs. 4,3%, respectivamente) (BARBALHO *et al.*, 2020).

Em resumo, o estudo de Barbalho *et al.* (2020) mostrou uma superioridade do agachamento tanto para força muscular como para a hipertrofia do glúteo. A vantagem do agachamento (BS) em relação à elevação pélvica (HT) pode estar relacionada à amplitude de movimento. Em geral, uma maior amplitude de movimento está associada a uma hipertrofia muscular mais acentuada (SCHOENFELD *et al.*, 2020). Se analisarmos ambos os exercícios, a elevação pélvica tem uma amplitude de movimento curta ( $\sim 45^\circ$ ), pois começa com cerca de  $135^\circ$  de flexão de quadril e termina com o quadril estendido. Por outro lado, no agachamento, o quadril se aproxima de uma amplitude quase total de movimento. Além da maior amplitude de movimento, o agachamento promove um alongamento maior dos extensores do quadril, o que pode resultar em maior tensão muscular, enquanto o HT trabalha com comprimentos musculares mais curtos, o que pode comprometer a tensão muscular.

O exercício de elevação pélvica é executado em posição horizontal sustentando a carga na região do quadril onde é empurrado para cima solicitando as musculaturas da lombar, do glúteo máximo, glúteo mínimo, e também os posteriores de coxa, de acordo com estudos anatômicos. Segundo Contreras (2011), a elevação pélvica com barra é uma forma biomecânica eficiente de trabalhar os músculos dos glúteos. O exercício pode ser usado para maximizar a ativação do músculo glúteo, desenvolver força de extensão do quadril na musculatura do glúteo máximo, aumentar a produção de força horizontal e aumentar a contribuição do glúteo máximo em relação aos isquiotibiais durante o movimento de

extensão do quadril, o que pode diminuir a probabilidade de lesões nos isquiotibiais (HOSKINS e POLLARD, 2005).

A Elevação Pélvica é fácil de executar, com os dois pés no chão e suas costas apoiadas contra um banco, o praticante tem três pontos de contato, tornando o movimento muito estável e seguro. Geralmente, quanto mais estável o movimento, mais seguro ele é e mais fácil de aprender e executar (CONTRERAS e CORDOZA, 2019). Isso significa que para um iniciante que não é proficiente em agachamentos e levantamentos terra, que requerem mais coordenação e são tipicamente mais desafiadores de aprender, a elevação pélvica é um exercício simples, seguro e eficaz para glúteos e pernas. Em razão da estabilidade, curva de aprendizado curta e capacidade de levantar peso pesado, a elevação pélvica é propícia para sobrecarga progressiva, levando a um aumento na tensão no músculo, que é um mecanismo para o crescimento muscular e desenvolvimento de força. (CONTRERAS e CORDOZA, 2019).

Já o exercício de agachamento envolve as articulações do quadril mediante o movimento de extensão, ocasionado pela contração dos músculos glúteo máximo, semitendinoso, semimembranoso e bíceps femoral (cabeça longa). Na articulação do joelho, o movimento é de extensão, proveniente da ação dos músculos reto femoral, vasto intermédio, vasto lateral e vasto medial. Por fim, na articulação do tornozelo, ocorre o movimento de flexão plantar devido à ação dos músculos gastrocnêmio, solear e, de forma auxiliar, o plantar, o fibular curto, o fibular longo, e tibial posterior, o flexor longo dos dedos e o flexor longo do hálux. (MATOS *et al.*, 2021).

Os estudos mostram que ambos os exercícios podem estimular uma hipertrofia muscular semelhante em populações não treinadas, dado que o treinamento resistido, em geral provoca um rápido crescimento inicial. Em outras palavras, a hipertrofia muscular esquelética em indivíduos iniciantes pode ser menos influenciada por nuances na seleção de exercícios (PLOTKIN *et al.*, 2023). Nesse sentido, os resultados sugerem que um programa de treinamento de 9 semanas com volume equiparado, utilizando a elevação pélvica ou o agachamento, provoca uma hipertrofia muscular glútea semelhante em praticantes iniciantes. De forma similar, ambos os grupos aumentaram efetivamente os resultados de força em todos os exercícios testados. No entanto, o treinamento com a elevação pélvica aumentou mais a força na própria elevação pélvica, enquanto o treinamento com o agachamento aumentou mais a força no agachamento, o que é esperado devido à especificidade do treinamento.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os estudos analisados, concluímos que em termos de hipertrofia, o agachamento é superior no desenvolvimento geral do glúteo e de outros músculos, como o quadríceps, devido à sua maior amplitude de movimento e à demanda imposta por múltiplos grupos musculares. Além disso, o agachamento mostrou ser mais eficiente no aumento da força tanto para o exercício em si quanto para outros testes de força muscular, como o levantamento terra. A elevação pélvica demonstrou uma maior ativação do glúteo máximo em análises eletromiográficas de curto prazo, favorecendo o recrutamento localizado desse músculo. Apesar disso, foi observado que uma maior ativação eletromiográfica não é um preditor para adaptações fisiológicas subsequentes; em outras palavras, uma maior ativação da musculatura não implica um maior ganho de força ou hipertrofia em longo prazo.

Essa revisão fornece evidências que podem orientar profissionais de educação física e fisioterapeutas na escolha dos exercícios mais apropriados para otimizar o desenvolvimento do glúteo máximo, levando em consideração os objetivos e as necessidades individuais de cada praticante.

#### REFERÊNCIA

BARBALHO, M.; COSWIG, V.; SOUZA, D.; SERRÃO, J. C.; HEBLING CAMPOS, M.; GENTIL, P. Back Squat vs. Hip Thrust Resistance-training Programs in Well-trained Women. **International Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 5, p. 306–310, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/a-1082-1126>.

BRAZIL, A.; NEEDHAM, L.; PALMER, J. L.; BEZODIS, I. N. A comprehensive biomechanical analysis of the barbell hip thrust. **PLoS ONE**, v. 16, n. 3, p. e0249307, 2021.

BUTTERFIELD, T. A.; HERZOG, W. The effects of eccentric exercise on muscle fibers and the mechanical properties of muscle. **Journal of Biomechanics**, v. 39, n. 9, p. 1629–1638, 2006. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2005.05.015.

CONTRERAS, Bret; CORDOZA, Glen. **Glute Lab: The Art and Science of Strength and Physique Training**. Victory Belt Publishing Inc, 2019.

CONTRERAS, B.; CRONIN, J.; SCHOENFEALD, B. Barbell Hip Thrust. **Strength and Conditioning Journal**, v. 33, n. 5, p. 58-61, out. 2011. Ovid Technologies. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1519/ssc.0b013e31822fa09d>.

CONTRERAS, B.; VIGOTSKY, A. D.; SCHOENFELD, B. J.; BEARDSLEY, C.; CRONIN, J. A Comparison of Gluteus Maximus, Biceps Femoris, and Vastus Lateralis Electromyography Amplitude in the Parallel, Full, and Front Squat Variations in Resistance-Trained Females. **Journal of Applied Biomechanics**, v. 32, n. 1, p. 16-22, fev. 2016. DOI: 10.1123/jab.2015-0113.

FONSECA, R. M.; ROSCHEL, H.; TRICOLI, V.; DE SOUZA, E. O.; WILSON, J. M.; LAURENTINO, G. C.; AIHARA, A. Y.; DE SOUZA LEO, A. R.; UGRINOWITSCH, C. Changes in exercises are more effective than in loading schemes to improve muscle strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2014.

GENTIL, P.; ARRUDA, A.; SOUZA, D.; GIESSING, J.; PAOLI, A.; FISHER, J.; STEELE, J. Is there any practical application of meta-analytical results in strength training? **Frontiers in Physiology**, v. 8, p. 1, 2017. DOI: 10.3389/fphys.2017.00001.

HÄKKINEN, K.; PAKARINEN, A.; KRAEMER, W. J.; HÄKKINEN, A.; VALKEINEN, H.; ALLEN, M. Selective muscle hypertrophy, changes in EMG and force, and serum hormones during strength training in older women. **Journal of Applied Physiology**, v. 91, p. 569-580, 2001.

HOSKINS, W.; POLLARD, H. The Management of Hamstring Injury – Part 1: Diagnostic Issues. **Journal of Manual and Manipulative Therapy**, v. 10, p. 96-107, 2005.

KRAMER, W. J.; *et al.* Effects of resistance training on muscular strength and hypertrophy in young adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 34, n. 4, p. 674–688, 2002.

MATOS, Cristiano Cardoso D.; LISBOA, Salime Donida C.; SANTOS, Ana Paula Maurilia D.; AL., et. **Musculação**, 2021.

MORTON, R. W.; SONNE, M. W.; FARIAS ZUNIGA, A.; *et al.* Muscle fibre activation is unaffected by load and repetition duration when resistance exercise is performed to task failure. **Journal of Physiology**, v. 597, n. 17, p. 4601-4613, 2019. DOI: 10.1113/JP278056.

PLOTKIN, D. L.; RODAS, M. A.; VIGOTSKY, A. D.; MCINTOSH, M. C.; BREEZE, E.; UBRIK, R.; *et al.* Hip thrust and back squat training elicit similar gluteus muscle hypertrophy and transfer similarly to the deadlift. **bioRxiv: the preprint server for biology**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/2023.06.21.545949>.

RATAMESS, N. A.; ALVAR, B. A.; EVETOCH, T. K.; HOUSH, T. J.; KIBLER, W. Ben; KRAEMER, W. J.; TRIPLETT, N. T. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 3, p. 687–708, 2009.

SCHOENFELD, B. J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 10, p. 2857-2872, 2010. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181e840f3.

SCHOENFELD, B. J.; FISCHER, J. P.; GRGIC, J.; HAUN, C. T.; HELMS, E. R.; PHILLIPS, S. M.; STEELE, J.; VIGOTSKY, A. D. Resistance Training Recommendations to Maximize Muscle Hypertrophy in an Athletic Population: Position Stand of the IUSCA. **International Journal of Strength and Conditioning**, v. 1, n. 1, 2021.

SCHOENFELD, Brad J. **Science and Development of Muscle Hypertrophy**. 2. ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2021.

TRIPLETT, N. T.; HAFF, G. G. Resistance training for health and rehabilitation: a review of the literature. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 24, n. 4, p. 493-506, 2015. DOI: 10.1123/jsr.2014-0096.

VIGOTSKY, Andrew D.; *et al.* Longing for a Longitudinal Proxy: Acutely Measured Surface EMG Amplitude is not a Validated Predictor of Muscle Hypertrophy. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 52, n. 2, p. 193-199, 2022. DOI: 10.1007/s40279-021-01619-2.

WILLIAMS, M. J.; GIBSON, N. V.; SORBIE, G. G.; UGBOLUE, U. C.; BROUNER, J.; EASTON, C. Activation of the gluteus maximus during performance of the back squat, split squat, and barbell hip thrust and the relationship with maximal sprinting. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 35, p. 16–24, 2021. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002651.

YAVUZ, H. U.; ERDAG, D.; AMCA, A. M.; ARITAN, S. Kinematic and EMG activities during front and back squat variations in maximum loads. **Journal of Sports Sciences**, v. 33, n. 10, p. 1058-1066, 2015.