

**ESTUDO COMPARATIVO DO AGACHAMENTO JEFFERSON E AGACHAMENTO UNILATERAL QUANTO À EFICÁCIA NO TREINAMENTO DE FORÇA**Marianne Iara Silva de Macêdo<sup>1</sup>, Moisés Augusto de Oliveira Borges<sup>2</sup>, Ricardo da Silveira Chaves<sup>3</sup>  
José Camilo Camões<sup>4</sup>**RESUMO**

**Objetivo:** investigar qual o tipo de agachamento é mais eficaz para o ganho de força nos membros inferiores. Além disso, buscou-se, também, evidenciar o uso do agachamento Jefferson para o treinamento de força. **Materiais e métodos:** Foram utilizados 18 indivíduos jovens com, no mínimo, oito meses ininterruptos no treino de musculação (nove do sexo feminino e nove do sexo masculino), com idade entre 19 e 28 anos, divididos em grupos experimentais (grupo 1 e grupo 2) e controles (agachamento Jefferson e agachamento Unilateral), que realizaram o treino de força utilizando os dois exercícios de agachamento com três sets de três a quatro repetições a 90% de 1RM com a força sendo determinada pelo teste de 1RM na pré-intervenção e pós-intervenção, no período de oito semanas de treinamento. **Resultados:** Os resultados obtidos intragrupo foram significantes nos grupos 1 ( $p=0,027$ ), 2 ( $p=0,027$ ) e controle – agachamento Unilateral ( $p=0,048$ ); não houve significância intergrupos nos resultados entre o Grupo 1 e controle - agachamento Jefferson pós-intervenção ( $p=0,079$ ) e nos resultados entre Grupo 2 e controle - agachamento Unilateral pós-intervenção ( $p=0,199$ ). **Conclusão:** Esse estudo evidenciou o uso do agachamento Jefferson, por meio de pesquisa científica, mostrando a sua eficácia quanto ao treino de força.

**Palavras-chave:** Força Muscular. Exercício. Teste de 1RM.

1 - Graduação em Educação Física pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ, Brasil.

2 - Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ, Brasil.

3 - Mestre em Educação e Saúde pelo UniFOA, Brasil.

4 - Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ, Brasil.

**ABSTRACT**

Comparative study of the Jefferson squat and unilateral squat for effectiveness in strength training

**Objective:** to investigate which type of squat is most effective for gaining strength in the lower limbs. In addition, we also sought to highlight the use of the Jefferson squat for strength training. **Materials and methods:** Eighteen young individuals with, at least, eight uninterrupted months in bodybuilding training (nine females and nine males), aged between 19 and 28 years, were used, divided into experimental groups (group 1 and group 2) and controls (Jefferson squat and Unilateral squat), who performed strength training using the two squat exercises with three sets of three to four repetitions at 90% of 1RM with the strength being determined by the 1RM test in the pre-intervention and post-intervention, within eight weeks of training. **Results:** The results obtained within the group were significant in groups 1 ( $p=0.027$ ), 2 ( $p=0.027$ ) and control - Unilateral squat ( $p=0.048$ ); there was no intergroup significance in the results between Group 1 and control - Jefferson squat after intervention ( $p=0.079$ ) and in the results between Group 2 and control - Unilateral squat after intervention ( $p=0.199$ ). **Conclusion:** This study showed the use of the Jefferson squat, through scientific research, showing its effectiveness in terms of strength training.

**Key words:** Muscle Strength. Exercise. 1RM Test.

E-mail dos autores:

[mari.mac.edo@hotmail.com](mailto:mari.mac.edo@hotmail.com)  
[m.oliveiraborges@hotmail.com](mailto:m.oliveiraborges@hotmail.com)  
[ricardoschaves@yahoo.com.br](mailto:ricardoschaves@yahoo.com.br)  
[camilocamoes@gmail.com](mailto:camilocamoes@gmail.com)

Autor correspondente:

Moisés Augusto de Oliveira Borges.  
[m.oliveiraborges@hotmail.com](mailto:m.oliveiraborges@hotmail.com)  
Rua Virgolino Alves Cardia.  
Campo Grande-RJ, Brasil.

**INTRODUÇÃO**

O treinamento de força consiste em utilizar exercícios de ação voluntária de contração na musculatura esquelética contra alguma força de resistência, podendo ser adquirida por meio do próprio peso corporal, por pesos livres ou por aparelhos guiados (Arruda e colaboradores, 2012).

Com isso, a utilização dos exercícios de agachamento no treinamento de força resulta no desenvolvimento muscular esquelético dos membros inferiores, podendo assim aumentar a resistência muscular localizada, a hipertrofia, potência e força (Fleck, Kreamer, 2017; Flanagan e colaboradores, 2004; Serrano, 2019).

O agachamento é um excelente exercício para o desenvolvimento da musculatura inferior.

Pelo fato de recrutar três articulações dos membros inferiores, o agachamento é considerado um exercício multiarticular, assim recruta musculaturas de quadril (glúteo), coxa (quadríceps e bíceps femoral) e da perna (gastrocnêmios e sóleos) (Carnaval, 2001).

Na literatura existem diversas variações de agachamento, como agachamento unilateral, agachamento Jefferson, agachamento sumô e agachamento livre com barra nas costas (Delavier, 2000; Stoppani, 2017), e, portanto, sendo objetos de vários estudos aplicados, desde aspectos correlacionados com lesões articulares, aspectos biomecânicos envolvidos quanto às fases de execução, na eficiência para treinamentos específicos (força, hipertrofia, aeróbio, resistência) e pelas inúmeras variações existentes (Amado e colaboradores, 2014; Enoka, 2002; Marchetti, 2013).

Stoppani (2017) relata que o agachamento Jefferson proporciona uma maior solicitação das musculaturas do glúteo máximo e do quadríceps por conta da amplitude em que as articulações de quadril e joelho atingem na execução do movimento.

Além disso, há também a solicitação dos adutores de coxa, devido à abdução de quadril. Vale ainda lembrar que esse exercício proporciona a utilização de cargas altas, devido à musculatura envolvida e toda técnica que é exigida durante esse exercício.

Desse modo, surge a hipótese de que esse exercício pode ser mais eficaz se comparado ao agachamento unilateral (Souza e colaboradores, 2016).

Vale ressaltar que o agachamento unilateral possui evidências mais sólidas quanto à biomecânica eficiente, quanto à eficácia no tratamento de lesões, no treinamento específico de hipertrofia, resistência muscular, força e potência. Tendo mais evidências científicas que fundamentam a utilização desse exercício (Carnaval, 2001; Delavier, 2000; Farrokhi e colaboradores, 2008; Silva e colaboradores, 2017).

Quanto ao agachamento Jefferson, Stoppani (2017) relata somente a utilização deste no treinamento resistido (quanto às fases de execução, técnica e as musculaturas envolvidas) e em competições de levantamento de peso (levantamento olímpico), não apontando estudos que utilizaram esse agachamento em pesquisas, com objetivo de investigar a biomecânica do movimento, a eficácia no treino de força, de hipertrofia, tratamento de lesões, resistência muscular localizada, potência ou explosão. Por isso, a escassa literatura acerca do agachamento Jefferson.

Desse modo, observa-se que tanto o agachamento Jefferson quanto o agachamento unilateral são eficazes para o desenvolvimento da força nos membros inferiores.

Entretanto, não é do conhecimento dos autores a existência de estudos apontando qual seria o mais eficaz para o aumento da força e não foram encontrados textos científicos que tenham realizado a comparação entre esses dois exercícios. Assim, o objetivo do presente estudo foi investigar qual o tipo de agachamento é mais eficaz para o ganho de força nos membros inferiores.

Esta pesquisa buscou, através de uma análise comparativa dos dois tipos de agachamentos, verificar se houve um melhor desempenho em um dos exercícios podendo assim ser mais eficaz no treinamento de força, já que a mecânica de cada exercício é parecida, mas cada um tem sua particularidade.

Além disso, buscou-se, também, evidenciar o uso do agachamento Jefferson para o treinamento de força, já que não existem relatos científicos sobre.

**MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram recrutados 18 indivíduos jovens, entre 19 e 28 anos, na categoria de alunos adaptados com no mínimo oito (8)

meses ininterruptos no treino de musculação, sendo nove (9) do sexo feminino e nove (9) do sexo masculino, não podendo ter algum tipo de lesão articular, muscular ou neural e que não fizessem uso de nenhum recurso ergogênico.

De acordo com Lima (2009) o período de adaptação neural ocorre a partir dos 6 meses de treinamento resistido, a escolha desse período de treino para a seleção dos indivíduos da pesquisa se deve ao objetivo de alcançar seu potencial máximo genético.

Neste caso, o treino de força seria um auxiliar para se alcançar o aumento de forças nos indivíduos com período acima de oito (8) meses.

A composição dos grupos, experimentais e controle, inicialmente foram feitas por distribuição aleatória, através de sorteio, porém a disposição final dos indivíduos foi feita de forma intencional pelo tamanho amostral baixo.

Os participantes foram orientados a realizar o protocolo deste estudo antes do treino habitual individual, para que não houvesse influência da fadiga neural e muscular sobre o desempenho do treino de força e só poderiam realizar seu treino rotineiro após oito (8) horas do treino de força.

A composição dos grupos experimentais e controle ocorreram por meio de sorteio, sendo feito o registro de cada indivíduo identificado através de números na planilha elaborada para anotação de cargas. Foram denominados três (3) grupos: Grupo 1- Agachamento Jefferson, Grupo 2- Agachamento Unilateral e Grupo 3- Controle. Cada grupo teve em sua composição seis (6) indivíduos, sendo três (3) mulheres e três (3) homens.

Para à montagem de treino de força, foram utilizadas as bases científicas, de acordo com Lima, 2009; Fleck e Kreamer, 2017).

Assim, foi desenvolvido um protocolo de treino de força específico para este estudo, elaborado da seguinte forma: três (3) sets de três (3) a quatro (4) repetições a 90% de 1RM, com intervalo de descanso entre cada set de 3 minutos.

A cada semana a carga era aumentada empiricamente pelo pesquisador de forma que a zona de treino permanecesse entre os sets e repetições estabelecidos.

Para este estudo, o protocolo de familiarização foi realizado durante 5 dias na semana. Os indivíduos realizaram sessões de

treino executando os exercícios de composição de cada grupo, realizaram três (3) sets de 15 repetições a 65% de 1RM com intervalo de descanso entre cada set de um (1) minuto, tendo descanso de 24 horas entre cada sessão de treino.

Antes de realizar os exercícios, os indivíduos realizaram aquecimento prévio: aquecimento específico, utilizando o exercício de agachamento de cada grupo, executando dois (2) sets de 15 repetições a 50% de 1RM, com intervalo de um (1) minuto entre cada set.

A familiarização para o grupo controle foi refeita antes do teste final de 1RM (ao final das oito semanas), já que os indivíduos deste grupo não utilizavam desses exercícios em sua rotina de treino habitual, sendo aplicada de maneira igual ao da aplicada do início do estudo. Ao fim de oito (8) semanas, o teste de 1RM foi refeito para os três (3) grupos, a fim de obter os resultados estabelecendo a carga final máxima (100%).

Para a realização da análise estatística utilizou-se o programa estatístico SPSS versão 24. Para verificar a normalidade dos dados analisados, optou-se pelo teste de Shapiro wilk.

Devido à ausência de normalidade dos dados, optou-se pela utilização da estatística não paramétrica. Desse modo, para verificar se houve ganho de força intragrupo foi utilizado o teste de wilcoxon.

A diferença no ganho de força entre os grupos experimental e seu respectivo controle foi realizada pelo teste de U de Mann Whitney. Para verificar a diferença entre os quatro (4) grupos optou-se pelo teste de Kruskal Wallis. O nível de significância adotada na presente investigação foi de  $p \leq 0,05$ .

Este estudo é baseado em estudo aprovado com nº do parecer 23083.027298/2017-84 pelo comitê de ética da UFRRJ/COMEP, atendendo os princípios éticos, estando de acordo com a Resolução 466/12 que regulamenta os procedimentos de pesquisa envolvendo seres humanos.

## RESULTADOS

Observou-se, segundo o protocolo de treino utilizado na presente investigação, um aumento de força nos membros inferiores quando comparado pré (97,67  $\pm$ 34,76 Kg) e pós-intervenção (121,33  $\pm$ 35,07 Kg) quando utilizado o agachamento Jefferson (Tabela 1) com ( $p=0,027$ ).

**Tabela 1 - teste e reteste - Grupo Agachamento Jefferson.**

Teste de Força Máxima	n	Média	Desvio Padrão
Pré intervenção (100%)	6	97,67	34,76
Pós-intervenção (100%)	6	121,33	35,07

A partir da análise da tabela 2, nota-se o aumento de força nos membros inferiores quando comparado pré (68,00 ±25,92 kg) e

pós-intervenção (91,67 ±35,09 kg) no agachamento Unilateral com (p=0,027).

**Tabela 2 - teste e reteste - Grupo Agachamento Unilateral.**

Teste de Força Máxima	n	Média	Desvio Padrão
Pré intervenção (100%)	6	68,00	25,92
Pós-intervenção (100%)	6	91,67	34,09

Assim como no grupo agachamento Jefferson (tabela 2), no grupo agachamento Unilateral todos tiveram aumento positivo (p=0,027).

Grupo controle (agachamento Jefferson), o aumento da força máxima nos membros inferiores quando comparados pré (111,67 ±28,58 kg) e pós-intervenção (132,67 ±42,08 kg).

Verificou-se, também, ao tecer comparações intragrupo, no teste e reteste -

**Tabela 3 - teste e reteste - Grupo controle (agachamento Jefferson).**

Teste de Força Máxima	n	Média	Desvio Padrão
Pré intervenção (100%)	6	111,67	28,58
Pós-intervenção (100%)	6	132,67	42,08

Na tabela 4, ao tecer comparações intragrupo, no teste e reteste - Grupo controle (agachamento Unilateral), verificou-se o aumento da força máxima nos membros

inferiores quando comparados pré (103 ±33,27 kg) e pós-intervenção (121,33 ±39,57 kg) com (p=0,043).

**Tabela 4 - teste e reteste - Grupo Controle (agachamento Unilateral).**

Teste de Força Máxima	n	Média	Desvio Padrão
Pré intervenção (100%)	6	103	33,27
Pós-intervenção (100%)	6	121,33	39,57

A tabela 5 abaixo traz a comparação entre os grupos 1 (agachamento Jefferson) e controle (agachamento Jefferson).

ambos era de p=0,518, mostrando que não havia diferença significativa entre os grupos.

No valor do teste de 1RM inicial, o valor de significância pré intervenção em

Analizando os resultados pós-intervenção do teste de 1RM final (p=0,749), nota-se também que não houve diferença significativa entre os grupos.

**Tabela 5 - Comparação intergrupos-Grupo 1 e controle Agachamento Jefferson.**

Teste de Força Máxima	n	p
Pré intervenção (100%)	12	0,518
Pós-intervenção (100%)	12	0,749

Na tabela 6 abaixo se observa a existência de diferença significativa pré intervenção entre os grupos 2 (agachamento Unilateral) e Controle - Unilateral com  $p=0,034$ .

No entanto, o valor de significância entre os grupos no pós-intervenção não foi considerável ( $p=0,199$ ).

**Tabela 6 - Comparação intergrupos- Grupo 2 e agachamento unilateral.**

Teste de Força Máxima	n	p
Pré intervenção (100%)	12	0,034
Pós-intervenção (100%)	12	0,199

Na tabela abaixo se verifica que não houve diferença significativa no aumento de força entre os grupos experimentais e controle

quando comparado pré intervenção ( $95,08 \pm 33,29$  Kg)  $p=0,057$  e pós-intervenção ( $116,75 \pm 38,55$  Kg)  $p=0,2$ .

**Tabela 7. Comparação entre os grupos experimentais e controle.**

Teste de Força Máxima	N	Média	Desvio Padrão	P
Pré intervenção (100%)	24	95,08	33,29	0,057
Pós-intervenção (100%)	24	116,75	38,55	0,2

## DISCUSSÃO

O uso dos exercícios de agachamento no treino de força tem sido evidenciado por diversos estudos como importantes no aumento de força da musculatura dos membros inferiores (Amado e colaboradores, 2014; Fleck, Kreamer, 2017; Materko e colaboradores, 2010).

Nesses estudos há relatos do exercício de agachamento unilateral, o que difere do agachamento Jefferson, sobre o qual não foram encontrados relatos sobre a sua utilização no treino de força.

Constatou-se nesse estudo comparativo que os resultados intragrupos, analisando a diferença entre os resultados da pré e pós-intervenção, tiveram um aumento de força significativo dos indivíduos do grupo 1 ( $97 \pm 34,76$  Kg e  $121,33 \pm 35,06$  Kg;  $p=0,027$ ) e grupo 2 ( $68,00 \pm 25,92$  Kg e  $91,67 \pm 35,09$  Kg;  $p=0,027$ ), evidenciando que os grupos obtiveram resultados semelhantes.

A melhora nos níveis de força, segundo estudo de Komi (1986), parece ser resultado da adaptação neural intramuscular e

intermuscular durante a realização do movimento, o que leva a acreditar que tais adaptações são provenientes do número de unidades motoras recrutadas e na melhora da sincronização e da frequência de disparos das unidades motoras, além da menor coativação dos músculos antagonistas resultando no aumento da força durante o tempo de oito (8) semanas.

Dias (2005), ao avaliar o tempo de treino de oito (8) semanas com um protocolo de treino de força, obteve resultados positivos em relação ao aumento de força nos indivíduos, justificando que o treino de força desenvolvido mais o tempo estabelecido para a realização do estudo promovem melhora no desenvolvimento da força, explicando que o período utilizado neste estudo foi eficaz para o aumento da força.

Analisando os resultados dos grupos controles, ocorreu uma melhora não esperada do grupo controle do agachamento Unilateral (Tabela 4) que se justifica pelo não controle do treino paralelo que foi realizado pelos indivíduos, o que pode ter influenciado nessa melhora. Outro ponto relevante é que este



exercício é mais utilizado no treinamento resistido pelos indivíduos, já que se têm mais evidências científicas sobre tal exercício o que resulta em uma maior consciência corporal sobre a mecânica de execução.

Segundo Moritani e De Vries (1979), o aumento crônico na força muscular é resultado da aprendizagem motora, isso se deve a uma frequência maior de descarga e do aumento das unidades motoras que são recrutadas.

Em um estudo de Chilibeck e colaboradores (1997), relata-se que exercícios multiarticulares necessitam de um período maior ou igual a duas semanas para que se estabeleça um platô nos ajustes neurais e na aprendizagem motora.

Ao analisar os resultados entre os grupos experimentais e seus respectivos controles não houve diferença estatística significativa sobre o aumento de força, os grupos 1 e controle - Agachamento Jefferson (Tabela 5), nos resultados do teste de 1RM finais, não tiveram diferenças significativas após as oito (8) semanas.

Da mesma maneira, os grupos 2 e controle - Agachamento Unilateral (Tabela 6) não tiveram diferenças significativas nos resultados da pós-intervenção.

Com base nessas informações, pode se dizer que não há influência do exercício sobre o aumento de força, já que os grupos utilizavam o mesmo protocolo de treino de força, portanto ambos tiveram resultados semelhantes.

De maneira similar, com o estudo de Materko e colaboradores (2010) e de Amado e colaboradores (2014), na comparação com os exercícios de supino de um grupo e o outro com o agachamento, utilizando o teste de 1RM para a determinação da força máxima, ao final de oito (8) semanas de estudo e com métodos de treino de força semelhantes, não tiveram diferenças significativas entre os resultados pós-intervenção.

Ao observar os resultados na comparação entre os grupos experimentais e seus correspondentes grupos controles (Tabela 7), constatou-se um fato inesperado. Sobre os resultados da comparação entre os grupos 2 e Controle- agachamento Unilateral, na pré-intervenção houve diferença significativa no teste de 1RM inicial ( $p=0,034$ ), o que difere dos resultados entre os grupos 1 e controle - agachamento Jefferson (Tabela 5), na pré intervenção, que não houve diferença no teste de força de 1RM inicial ( $p=0,518$ ), o que de fato não deveria ocorrer já que o grupo

amostral utilizado neste estudo seria enquadrado no nível de seres adaptados quanto a resposta do sistema neural e neuromuscular.

Entretanto, esse fato pode ter ocorrido devido a não se saber qual protocolo de treino resistido esses indivíduos estariam realizando, bem como não se sabe qual aptidão física estaria sendo estabelecida como foco de treino antes da aplicação do teste de 1RM inicial, o que parece afetar os resultados.

É relevante apontar também que esses indivíduos estariam mais familiarizados com este exercício, o que Moritani e De vries (1979) e Materko, Neves e Santos (2007) evidenciam em seus trabalhos sobre o aumento da força devido às adaptações neurais e neuromusculares, demonstraram que o tempo de experiência no mínimo de seis meses em treino de força influenciou na predição na carga de 1RM.

Em relação à comparação entre os quatro grupos não tiveram diferenças significativas nos resultados do teste de 1RM iniciais ( $p=0,057$ ) e finais ( $p=0,200$ ) (Tabela 7), afirmando a hipótese de que o treino paralelo realizado parece ter interferido nos resultados do teste de 1RM.

Algumas considerações podem ser feitas em relação ao desenvolvimento deste estudo. Todos os indivíduos dos grupos experimentais relataram, de maneira informal, que antes da realização deste estudo não conseguiam reerguer altas cargas com os membros inferiores e, durante e após o tempo de realização desse estudo, todos relataram uma melhora, assim tendo um auxílio complementar em sua rotina de treino de membros inferiores, entretanto o que não pode ser testado e afirmado de maneira exata, pois não se havia controle sobre a rotina das atividades realizadas paralelas a este estudo, sendo um fator limitante dos resultados.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo têm sua importância e foram relevantes para a área do treinamento de força.

Cabe afirmar que o período de estudo estabelecido, bem como a metodologia foram eficazes nos grupos experimentais já que ambos tiveram os mesmos resultados intragrupo e foram significantes mostrando assim o aumento de força de maneira semelhante, mas não afirmando a hipótese de que o agachamento Jefferson seria o que

aumentaria mais a força se comparado ao agachamento Unilateral, ambos exercícios de agachamento foram eficazes para o aumento da força.

Além disso, com esse estudo evidenciou-se o uso do agachamento Jefferson por meio de pesquisa científica mostrando a sua eficácia quanto ao treino de força colaborando aos meios científicos.

No entanto, na comparação entre os grupos experimentais e os controles, não houve diferença significativa nos resultados, assim não se soube afirmar qual treino proporcionou o aumento de força devido ao fator limitante do treino paralelo realizado com a metodologia usada.

Vale ressaltar que a aprendizagem motora foi um fator importante que colaborou para o aumento da força, pois os indivíduos que estavam mais familiarizados com a mecânica de execução de cada exercício tiveram resultados mais significativos.

Por fim, cabe ressaltar que para estudos futuros se têm a relevância de aprofundar tal pesquisa a fim de aprimorar e estabelecer uma maior precisão aos resultados.

### CONFLITO DE INTERESSES

Não há conflito de interesses.

### REFERÊNCIAS

1-Amado, G.M.; Gomes, J.R.; Nagata, E.Y.; Livramento, W.R. Análise da força de reação do solo no exercício agachamento afundo em superfície estável e no bosu. Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica-CDBED. Uberlândia-MG, 1953-1956. 2014.

2-Arruda, D.P.; Assumpção, C.O.; Urtado, C.B.; Dorta, L.N.O.; Rosa, M.R.R.; Zabaglia, R.; Souza, T.M.F. Relação entre treinamento de força e redução do peso corporal. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 4. Núm. 24. 2012.

3-Carnaval, P.E. Cinesiologia da musculação. Rio de Janeiro. Sprint. 2001.

4-Chilibeck, P.D.; Calder, A.W.; Sale, D.G.; Webber, C.E. A comparison of strength and muscle mass increases during resistance training in young women. European Journal of

Applied Physiology Occupational Physiology. Vol. 77. 1997.

5-Delavier, F. Guia dos Movimentos da Musculação. São Paulo. Manole. 2000.

6-Dias, R.M.R. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 4. Núm. 11. 2005.

7-Enoka, R. Neuromechanics of Human Movement. Champaign. Human Kinetics. 2002.

8-Farrokhi, S.; Pollard, C.D.; Souza, R.; Chen, Y.; Reischl, S.; Powers, C. M. Trunk position influences the kinematics, kinetics, and muscle activity of the lead lower extremity during the forward lunge exercise. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. Vol. 7. Núm. 38. 2008.

9-Flanagan, S.P.; Wang, M.Y.; Greendale, G.A.; Azen, S.P.; Salem, G.J. Biomechanical attributes of lunging activities for older adults. Journal of strength and conditioning research. Vol. 3. Núm. 18. 2004.

10-Fleck, S.E.; Kraemer, W.J. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. Porto Alegre. Artmed Editora. 2017.

11-Komi, P.V. Training of muscle strength and power: interaction of neuromotoric, hypertrophic, and mechanical factors. International Journal Sports Medicine. Vol. 7. 1986.

12-Lima, P.V. Musculação: a prática dos métodos de treinamento. Rio de Janeiro. Sprint. 2009.

13-Marchetti, P.H.; Gomes, W.A.; Junior, D.A.L.; Giampaoli, B.; Amorim, M.A.; Bastos, H.L.; Bley, A.S. Aspectos neuromecânicos do exercício agachamento. Revista CPAQV. Vol. 2. Núm. 5. 2013.

14-Materko, W.; Duarte, M.; Santos, E. L.; Junior, H.S. Comparação entre dois sistemas de treino de força no desenvolvimento da força muscular máxima. Motricidade. Vol. 2. Núm. 6. 2010.

15-Materko, W.; Neves, C.E.B.; Santos, E.L. Prediction model of a maximal repetition (1RM)

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

## ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpex.com.br](http://www.rbpex.com.br)

based on male and female anthropometrical characteristics. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 1. Núm. 13. 2007.

16-Moritani, T.; Vries, H.A. Neurfactors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. American Journal of Physical Medicine. Vol. 58. 1979.

17-Serrano, G.H.G. Efeitos de um protocolo de treinamento de força de membros inferiores, com periodização tradicional linear ou não linear diária, na força muscular de 1 repetição máxima. TCC Graduação em Educação Física. Escola de Educação Física do Exército. Rio de Janeiro-RJ. 2019.

18-Silva, W.A.; Borges, C.C.; Oliveira, R.A.; Únior, L.R.; Santos, P.R. O exercício de agachamento e suas variações: um estudo descritivo com praticantes universitários. Arquivos de Ciências do Esporte. Vol. 1. Núm. 5. 2017.

19-Souza, P.C.L.; Oliveira, R.D.; Santana, E., Pernambuco, C.S. Estudo do perfil das qualidades físicas de mulheres praticantes do treinamento funcional do posto saúde da família de praia seca. Corpo Consciência. Vol. 1. Núm. 20. 2016.

20-Stoppani, J. Enciclopédia de Musculação e Força de Stoppani. Porto Alegre. Artmed. 2017.

Recebido para publicação em 05/04/2021

Aceito em 11/08/2021