

1 **Artigo de Revisão**

2

3 **EFEITO DA INTENSIDADE APLICADA AO EXERCÍCIO ANTAGONISTA, SOBRE O**  
4 **DESEMPENHO MUSCULAR DURANTE A REALIZAÇÃO DO MÉTODO**  
5 **AGONISTA/ANTAGONISTA: UMA REVISÃO NARRATIVA**

6

7 **EFFECT OF INTENSIDY APPLIED TO THE ANTAGONIST EXERCISE, ON MUSCLE**  
8 **PERFORMANCE DURING THE REALIZATION OF METHOD**  
9 **AGONIST/ANTAGONIST: A NARRATIVE REVIEW**

10

11 **A INTENSIDADE NO MÉTODO AGONISTA/ANTAGONISTA**

12

13 Eduardo Ramon Canuto da Luz, Adilson Bezerra da silva, Valdir Cavalcante da Silva Filho,  
14 ASCES-UNITA, Caruaru, Pernambuco, Brasil.

15 Eduardo Ramon Canuto da Luz. Rua Duque de Caxias, 232, Centro. CEP: 55004-300 – Caruaru,  
16 Pernambuco.

17 Palavras no texto: 2880

18 Palavras no resumo: 140

19 Palavras no abstract: 143

20 Número de Referências: 17

21 Número de Ilustrações: 2

1 **EFEITO DA INTENSIDADE APLICADA AO EXERCÍCIO ANTAGONISTA, SOBRE O**  
2 **DESEMPENHO MUSCULAR DURANTE A REALIZAÇÃO DO MÉTODO**  
3 **AGONISTA/ANTAGONISTA: UMA REVISÃO NARRATIVA**

4 **Resumo:** O método agonista-antagonista (MAA) consiste na execução de dois exercícios para o  
5 mesmo segmento corporal, de forma combinada, sendo o primeiro deles à musculatura antagonista,  
6 visando a diminuição da co-contracção. O objetivo do presente estudo foi verificar por meio de uma  
7 revisão narrativa, os efeitos da intensidade aplicada ao exercício antagonista, sobre o desempenho  
8 muscular do exercício agonista no MAA. A pesquisa foi conduzida nas bases de dados eletrônicas  
9 Lilacs, Scieloe Medline/Pubmed. Foram achados um total de 14 artigos, onde verificou-se que o  
10 método agonista antagonista parece ser eficaz para o aumento do desempenho e ativação muscular,  
11 e do volume total de trabalho, independente da intensidade aplicada, sendo essas as principais  
12 variáveis estudadas. Não é consensual qual a intensidade mais adequada deve ser aplicada no  
13 método, para se obter seus resultados, sendo assim uma lacuna para possíveis estudos futuros.

14 **Palavras-Chave:** Treinamento de Resistência, Força Muscular, Desempenho Atlético.

15  
16 **Abstract:** The agonist-antagonist method (AAM) consists of the execution of two exercises for the  
17 same body segment, in a combined form, the first one being the antagonist musculature, aiming at  
18 decreasing the co-contraction. The objective of the present study was to verify by means of a  
19 narrative review, the effects of the intensity applied to the antagonistic exercise, on the muscular  
20 performance of the agonist exercise in the MAA. The research was conducted in the electronic  
21 databases Lilacs, Scielo and Medlin /Pubmed. 14 articles were found, where the antagonist agonist  
22 method was shown to be effective in increasing muscle performance and activation, and in the total  
23 volume of work, being the main variables studied. It is not agreed that the most appropriate  
24 intensity should be applied to the method, in order to obtain its results, thus being a gap for possible  
25 future studies.

1 **Key words:** Resistance Training, Muscular Strength, Athletic Performance.

2

## 1 INTRODUÇÃO

2 O método agonista-antagonista (MAA) consiste na execução de dois exercícios para o mesmo  
3 segmento corporal, de forma combinada ou pareada, sendo o primeiro deles antagonista ao  
4 grupamento muscular prioritário (agonista)<sup>1</sup>. O objetivo desse método é gerar uma ativação prévia da  
5 musculatura antagonista, afim de reduzir os níveis de co-contração, para favorecer o desempenho do  
6 agonista<sup>2-3</sup>.

7 Dentre as possibilidades de aplicação, observa-se que MAA pode ser executado de forma  
8 combinada, quando os exercícios são realizados sem intervalos de recuperação, ou pareada, com  
9 intervalos que podem variar de um a cinco minutos do primeiro para o segundo exercício<sup>2</sup>. Além  
10 disso, o estímulo da musculatura antagonista pode ser administrado por meio de um exercício do  
11 Treinamento de Força<sup>3,4</sup> ou por um exercício de alongamento<sup>5,6</sup>. De modo geral, observa-se que  
12 menores intervalos de recuperação entre os exercícios no MAA promovem maiores níveis de  
13 atividade eletromiográfica para a musculatura agonista do movimento<sup>3</sup> e também um aumento sobre  
14 o número de repetições executadas, repercutindo sobre o volume total do treinamento<sup>1,4,7,8</sup>.

15 Ao revisar a literatura, observa-se que não há um consenso sobre a intensidade adotada para  
16 o exercício antagonista, que variaram de moderada<sup>4</sup> a alta<sup>8</sup>. Assim, não se sabe quais as possíveis  
17 implicações da intensidade sobre a redução da co-contração, bem como os efeitos sobre o  
18 desempenho muscular dos grupamentos agonistas do movimento durante a realização do MAA.  
19 Portanto, o objetivo do presente estudo foi verificar, por meio de uma revisão narrativa, os efeitos da  
20 intensidade aplicada ao exercício antagonista, sobre o desempenho muscular (atividade  
21 eletromiográfica, número de repetições e volume total de trabalho) do exercício agonista no MAA.

22

## 1 MÉTODOS

2 Trata-se de uma revisão narrativa que objetivou verificar os efeitos da intensidade aplicada ao  
3 exercício antagonista, sobre o desempenho muscular do exercício agonista no MAA. A revisão foi  
4 conduzida no período de setembro de 2017 à Abril de 2018. Para a análise da qualidade dos estudos,  
5 foi utilizado a escala TESTEX<sup>9</sup>.

6 A pesquisa foi conduzida nas bases de dados eletrônicas Literatura Latino-Americana e do  
7 Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e *National*  
8 *Library of Medicine National Institutes of Health* (PUBMED). Os descritores foram selecionados de  
9 acordo com os resultados obtidos em consulta ao Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), onde  
10 obteve-se: Treinamento de Resistência, Eletromiografia; e ao *Medical Subject Headings* (MeSH),  
11 onde obteve-se: "*Strength training*", "*Resistance Training*", "*Electromyography*". Foram utilizadas  
12 palavras-chaves para facilitar o filtro da pesquisa, são elas: Treinamento de força, coativação,  
13 performance muscular, ativação muscular, séries pareadas. Igualmente, as palavras-chaves utilizadas  
14 em língua inglesa foram: "*Coactivation*", "*strength performance*", "*muscle activation*" e "*paired*  
15 *set*".

16 Dessa forma, a partir da seleção dos descritores e palavras-chave foi criada, a seguinte  
17 expressão de busca: "*Strength training*" OR "*Resistance Training*" AND *Electromyography* OR  
18 *Coactivation* OR *Strength Performance* OR *Muscle Activation* AND *Paired Set*", e o seu  
19 correspondente em português: "Treinamento de Força OU Treinamento Resistido E Eletromiografia  
20 OU Coativação OU Performance Muscular OU Ativação Muscular OU Séries Pareadas".

21 Os processos de busca, seleção e avaliação dos artigos foram realizados por pares, onde as  
22 publicações que preencheram os critérios de inclusão foram analisadas de forma integral e  
23 independente pelos pesquisadores. Logo após, foram comparadas, verificando a concordância entre  
24 os pares para inclusão. O procedimento de localização e seleção dos artigos científicos ocorreu em  
25 dois estágios. No primeiro estágio, os artigos foram selecionados a partir da leitura dos seus títulos e  
26 resumos. No segundo estágio, foram acessados e avaliados os textos completos, dos artigos

1 publicados até o mês de março, do ano de 2018, que abordam os efeitos do método agonista-  
2 antagonista sobre a atividade muscular ou o número de repetições realizadas.

3 Foram considerados apenas artigos originais (agudos ou crônicos), publicados em periódicos  
4 na língua inglesa e portuguesa, conduzidos com seres humanos, de ambos os sexos, ativos ou inativos  
5 fisicamente, sem limites para a faixa etária, nível de treinamento (iniciantes, intermediários ou  
6 avançados) e que avaliaram como desfechos a atividade eletromiográfica, número de repetições  
7 realizados e volume total de trabalho. Foram excluídos artigos duplicados, de revisão, teses ou que  
8 não especificaram a realização do método com o pressuposto da redução da coativação muscular,  
9 visando a melhoria do desempenho muscular da musculatura agonista.

10

## 1 **RESULTADOS**

2 Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram detectados 13 (treze) artigos publicados até  
3 março de 2018. A Figura 1 apresenta o percurso metodológico seguido para seleção dos estudos incluídos na  
4 pesquisa.

5

6

---

**Inserir Figura 1**

---

7

8 Na tabela 1 são apresentadas as características metodológicas dos estudos selecionados, bem como as  
9 características das intervenções realizadas, exercícios e resultados encontrados. Também são apresentados os  
10 valores obtidos da escala TESTEX utilizada para avaliar os ensaios clínicos randomizados, bem como as  
11 frequências de pontuação obtidas em cada critério avaliado pelo TESTEX, subdividido em qualidade do estudo  
12 (pontuação máxima de 5 pontos) e qualidade do relatório (pontuação máxima de 10 pontos), totalizando os 15  
13 pontos.

14

15

---

**Inserir tabela 1**

---

16

17

## 1 **DISCUSSÃO**

2 Segundo os dados obtidos no presente estudo, o método agonista-antagonista se mostrou  
3 eficaz para as variáveis relacionadas ao desempenho muscular (volume total de trabalho, atividade  
4 EMG e número de repetições) quando comparado ao método tradicional. Tais respostas foram  
5 observadas, com a aplicação do MAA, utilizando estímulos para o músculo antagonista por meio de  
6 exercícios de força, alongamento estático e facilitação neuromuscular proprioceptiva.

7 Dois estudos observaram melhora no volume total de trabalho utilizando somente exercício  
8 de força <sup>1,7</sup>. Todavia, no primeiro estudo, a intensidade aplicada para musculatura agonista e  
9 antagonista foi de 10RM, enquanto no segundo foi utilizado a intensidade 4RM. Paz <sup>6</sup> por sua vez,  
10 analisou a mesma variável, porém, utilizando facilitação neuromuscular proprioceptiva como  
11 estímulo à musculatura antagonista, onde seus resultados corroboram com os estudos anteriores. Tais  
12 disparidades nas intensidades utilizadas impedem a utilização do método de forma precisa, quando o  
13 objetivo for melhora no volume total de trabalho.

14 Ao analisar os efeitos na atividade EMG durante a utilização do MAA, observou-se que a  
15 principal intensidade utilizada, ao usar apenas TF como estímulo, é de 10 RM <sup>1,4</sup>. Quando se optou  
16 pelo alongamento estático como estímulo ao antagonista, foi usada a intensidade de 40 segundos em  
17 zona de desconforto do indivíduo <sup>5</sup>. Ambas situações se mostraram eficientes quando o objetivo for  
18 melhora de ativação EMG. Em contrapartida, a utilização de FNP parece não ser tão eficiente no  
19 aumento da atividade EMG durante o MAA <sup>6</sup>.

20 Foram vistos aumentos significativos no número de repetições, tanto nos estudos que  
21 utilizaram somente TF, cujas intensidades utilizadas variam entre 90% de 10 RM (4) e 100% de 10  
22 RM <sup>3,6,11</sup>, como no estudo de Miranda <sup>5</sup> que utilizou 40 segundos de alongamento estático em zona  
23 de desconforto como estímulo à musculatura antagonista.

24 Apesar das melhorias supracitadas observadas na utilização do MAA, tais achados mostram  
25 não ser consensual qual intensidade deve ser aplicada na sua utilização, seja utilizando somente o TF,



1 alongamento estático, ou até mesmo o FNP. Tal dificuldade poderá impedir utilização do MAA de  
2 forma precisa e objetiva, evitando assim a utilização de intensidades desnecessárias ao sujeito, ou até  
3 mesmo sua subestimativa. Dessa forma, são necessários estudos que avaliem qual deve ser a  
4 intensidade ideal aplicada a musculatura antagonista, seja em treinamento de força ou em  
5 alongamento estático, para otimizar os resultados nas variáveis apresentadas no presente estudo.

6       Apesar de não existir consenso quanto a carga ótima a ser utilizada no MAA para otimizar as  
7 melhorias nas variáveis apresentadas no presente estudo, a sua utilização parece ser uma ferramenta  
8 a ser utilizada nos programas de treinamento que visam melhorias no desempenho muscular. Tais  
9 diferenças podem ter como justificativa uma provável diminuição da co-contracção através do  
10 estímulo prévio da musculatura antagonista, que pode ser por treinamento de força, alongamento  
11 estático ou facilitação neuromuscular proprioceptiva, tornando-a mais “livre” para a realização dos  
12 movimentos. Estudos posteriores devem ser realizados com o intuito de verificar qual a melhor  
13 intensidade deve ser aplicada em suas possibilidades de utilização do método, visto que até o presente  
14 momento não existe consenso em relação ao assunto.

15

## 1 REFERÊNCIAS

- 2 1. Paz GA, Maia MDF. Effect of agonist-antagonist method compared to traditional on  
3 muscular volume and activation. 2016
- 4 2. Paz G, Robbins DW, de Oliveira CG, Bottaro M, Miranda H. Volume Load and  
5 Neuromuscular Fatigue During an Acute Bout of Agonist-antagonist Paired-set Versus  
6 Traditional-set Training. *J Strength Cond Res*, 2015.
- 7 3. Maia MF, Willardson JM, Paz G a, Miranda H. Effects of different rest intervals between  
8 antagonist paired sets on repetition performance and muscle activation. *J Strength Cond Res*,  
9 2014.
- 10 4. Paz G, Maia M, Bentes CM, Figueiredo T, Salern1 V, Simão R, et al. Effect of Agonist-  
11 Antagonist Paired Set Training vs. Traditional Set Training on Post-Resistance Exercise  
12 Hypotension. *JEPonline*, 2014.
- 13 5. Miranda H, Maia M de F, Paz GA, Costa PB. Acute effects of antagonist static stretching in  
14 the inter-set rest period on repetition performance and muscle activation. *Res Sports Med*.  
15 Routledge; 2015.
- 16 6. Paz G, Maia M, Lima V, Oliviera C, Bezerra E, Simão R, et al. Maximal exercise  
17 performance and electromyography responses after antagonist neuromuscular proprioceptive  
18 facilitation: A pilot study. *J Exerc Physiol Online*, 2012.
- 19 7. Young WB, Behm D, Payne WR. The Effect of a Complex Agonist and Antagonist  
20 Resistance Training Protocol on Volume Load, Power Output, Electromyographic  
21 Responses, and Efficiency, 2010.
- 22 8. Young WB, Behm D, Payne WR. Physical Performance and Electromyographic Responses  
23 to an Acute Bout of Paired Set Strength Training Versus Traditional Strength Training, 2010.
- 24 9. Smart NA, Waldron M, Ismail H, Giallauria F, Vigorito C, Cornelissen V, et al. Validation

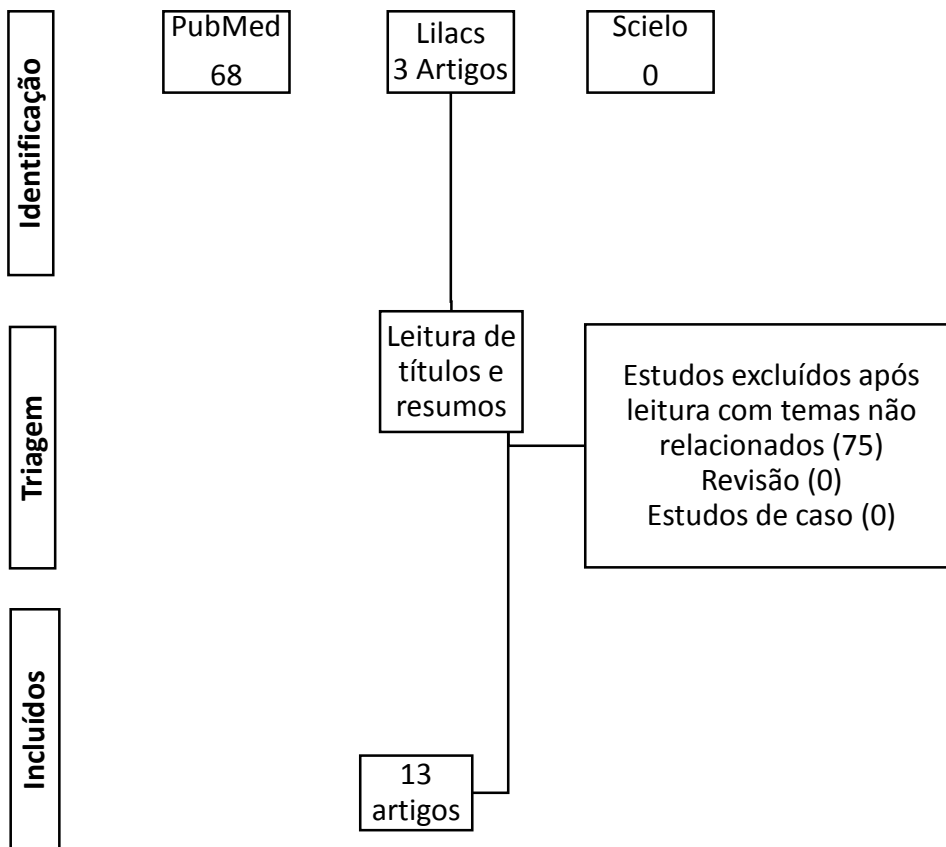
- 1 of a new tool for the assessment of study quality and reporting in exercise training studies.  
2 Int J Evid Based Healthc, 2015.
- 3 10. De Salles B. Bases científicas dos métodos e sistemas de treinamento de força introdução  
4 Rev uniandrade, 2014.
- 5 11. Nobre M, Figueiredo T. Influência do método agonista-antagonista no desempenho do  
6 treinamento de força para membros inferiores. Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc, 2010.
- 7 12. Paz GA. Efeito agudo do alongamento estático nos antagonistas sobre o teste de repetições  
8 máximas para os músculos agonistas Acute effect of antagonist static stretching on repetition  
9 maximum test for agonist muscles, 2014.
- 10 13. Kallinen M, Izquierdo M, Jokelainen K, Ha K, Lassila H, Ma E. Changes in agonist-  
11 antagonist EMG , muscle CSA , and force during strength training in middle-aged and older  
12 people, 1998.
- 13 14. Cunha R, Carregaro RL, Martorelli A. Effects of short-term isokinetic training with  
14 reciprocal knee extensors agonist and antagonist muscle actions : A controlled and  
15 randomized trial, 2013.
- 16 15. Stock MS, Thompson BJ. Sex comparisons of strength and coactivation following ten weeks  
17 of deadlift training, 2014.
- 18 16. Maeo S, Yoshitake Y, Takai Y, Fukunaga T, Kanehisa H. Neuromuscular adaptations  
19 following 12-week maximal voluntary co-contraction training. Eur J Appl Physiol, 2014.
- 20 17. Behm D, Payne WR. Effects of agonist-antagonist complex training on upper body strength  
21 and power development, 2009.

22

23

## 1 TABELAS E GRÁFICOS

## 2 FLUXOGRAMA DE ARTIGOS



3

4 **Figura 1: Fluxograma da seleção dos estudos incluídos na revisão.**

5

Tabela 1 – Resultados das variáveis analisadas pelos estudos que avaliaram a aplicação do método agonista antagonista no treinamento de força.

Referências	Amostras	Varáveis Dependentes	Intensidade	Protocolo de treinamento	Resultados	Qualidade do estudo
NOBRE; FIGUEIREDO (2010)	8 H; 24 Anos; Experiência 1 ano.	Número de repetições	Agonista: 100% de 10RM; Antagonista: 100% de 10 RM.	<b>Agonista:</b> Quadríceps/ <b>Antagonista:</b> Bíceps Femoral; <b>Exercícios:</b> Cadeira Extensora/Mesa Flexora; <b>Séries:</b> 1; <b>Intervalo:</b> sem intervalo; <b>Intervalo/Exercícios:</b> <15'	↑ número de repetições no método agonista/antagonista.	10/15
MIRANDA et al., (2015)	10 H treinados; 22 anos.	Número de repetições; Atividade EMG.	Agonista: 100% de 10RM; Antagonista: 40" de alongamento em zona de desconforto.	<b>Agonista:</b> Dorsal/ <b> Antagonista:</b> Peitorais <b>Exercícios:</b> Remada Aberta/Alongamento estático <b>Séries:</b> 3 séries (repetições máximas) <b>Intervalo:</b> 2 min <b>Intervalo/Exercícios:</b> 1' 20"	↑ número de repetições; ↑ Atividade EMG no método agonista/antagonista	8/15
MAIA et al., (2014)	15 H; 22 anos.	Número de Repetições; Atividade EMG; Intervalos entre os exercícios.	Agonista: 100% de 10RM; Antagonista: 100% de 10 RM.	<b>Agonista:</b> Quadríceps <b>Antagonista:</b> Bíceps Femoral <b>Exercícios:</b> Extensão/Flexão de Joelho <b>Séries:</b> 1xExtensão de Joelho /1xFlexão (10RM) + Extensão (RM) <b>Intervalo/Exercícios:</b> <15"/30"/1'3'/5.	↑ número de repetições; ↑ Atividade EMG no método agonista/antagonista 15", 30".	9/15
PAZ(2014)	11 H; 24 anos.	Número de repetições.	Agonista: 90% de 10 RM; Antagonista: 40" alongamento.	<b>Agonista:</b> Bíceps Femoral <b>Antagonista:</b> Quadríceps <b>Exercícios:</b> Mesa Flexora/Alongamento Estático <b>Séries:</b> 1 <b>Intervalo/Exercícios:</b> Imediato	↑ desempenho com alongamento.	6/15

Tabela 1 – (Continuação) Resultados das variáveis analisadas pelos estudos que avaliaram a aplicação do método agonista antagonista no treinamento de força.

Referências	Amostras	Variáveis Dependentes	Intensidade	Protocolo de treinamento	Resultados	Qualidade dos estudos
KALLINEN et al., (1998)	21 H; 21 M. H40 (42 anos); H70 (72 anos); M40 (39 anos); M70 (67 anos).	Ativação Neural, Área de Secção Transversal, Potência.	Agonista: 50-80% de 1RM	<b>Agonista:</b> Quadríceps Femoral <b>Antagonista:</b> Bíceps Femoral <b>Exercícios:</b> Leg Press/Cadeira Extensora <b>Séries:</b> 3-5x5-15 <b>Intervalo:</b> 30s <b>Cadência:</b> Final do período, ações rápidas.	+AST em M40, H40, M70. -EMG Antagonista H70. Extensão isométrica de Joelho (- coativação H70 e M70).	6/15
PAZ; MAIA(2016)	10 H; 22 anos.	EMG, Volume total de treino.	Agonista: 10RM; Antagonista: 10RM.	<b>Agonista:</b> Peitoral <b>Exercícios:</b> Supino Vertical; Remada Aberta/Supino vertical + Remada Aberta <b>Séries:</b> 3xRM/3xRM+RM <b>Intervalo:</b> 2min <b>Intervalo/Exercícios:</b> 2min/Imediato <b>Cadência:</b> 2seg/fase	+Volume total no Agonista Antagonista +EMG Dorsal e Bíceps. – Peitoral maior e Tríceps.	7/15
PAZ et al., (2015)	15 H; 22 anos	Performance, volume de carga, EMG.	Agonista: 10RM; Antagonista: 10RM.	<b>Agonista:</b> Peitoral <b>Exercícios:</b> Supino Reto; Remada Aberta/Supino Reto + Remada Aberta <b>Séries:</b> 3xRM/3xRM+RM <b>Intervalo:</b> 2min <b>Intervalo/Exercícios:</b> 2min/Imediato	+ativação do peitoral, dorsal, e bíceps no bi-set+ fadiga.	7/15
PAZ et al., (2012)	10 H; 22 anos	Ativação do Agonista, Performance.	Agonista: 10RM; Antagonista: Propriocepção.	<b>Agonista:</b> Dorsal <b>Exercícios:</b> Remada sentada/Remada Sentada + Propriocepção <b>Séries:</b> 1xRM/propriocepção (40"). +1xRM	+trabalho total e quantidade de repetições. Não houve diferença na EMG.	8/15

Tabela 1 – (Continuação) Resultados das variáveis analisadas pelos estudos que avaliaram a aplicação do método agonista antagonista no treinamento de força.

Referências	Amostras	Varáveis Dependentes	Intensidade	Protocolo de treinamento	Resultados	Qualidade dos estudos
CUNHA; CARREGAR O; MARTORELLI (2013)	33 H;21 anos	Respostas Neuromusculares.	Agonista: 60°/s; Antagonista: 60°/s.	<b>Agonista:</b> Quadríceps Femoral <b>Antagonista:</b> Bíceps Femoral <b>Exercícios:</b> Ext. Joelho/Extensão + Flexão Joelho (isocinético) <b>Séries:</b> 4x10 <b>Intervalo:</b> 1min	+Picos de torques	10/15
STOCK; THOMPSON (2014)	N=54 (não treinados); 23 anos; Grupo 1 (H=17 e M=17); Controle (H=9 e M=11)	Pico e Torque, Coativação.	Agonista: 8RM.	<b>Agonista:</b> Quadríceps Femoral <b>Exercícios:</b> Levantamento Terra <b>Intensidade: Agonista (8RM) – Antagonista ()</b> <b>Séries:</b> 5 <b>Intervalo:</b> 3'	- coativação do bíceps femoral. +Pico de torque quadríceps	5/15
MAEO et al., (2014)	N16; Grupo de treino (9) e controle (7).	Adaptações Neuromusculares.	Agonista: 4" +4" relaxamento.	<b>Agonista:</b> Bíceps <b>Antagonista:</b> Tríceps <b>Exercícios:</b> Contração a 90º cotovelo <b>Séries:</b> 5x10	+ Torque Bíceps e Tríceps. + Ativação Agonista. Sem diferença antagonista.	6/15
BEHM; PAYNE(2009)	N15: Tradicional I (8); Pareado(7)	1RM, Potência, Atividade EMG.	Agonista: 6RM-3RM; Antagonista: 6RM-3RM.	<b>Agonista:</b> Peitoral <b>Antagonista:</b> Dorsal <b>Exercícios:</b> Supino Reto/Remada <b>Séries:</b> Agonista:1 à 4/Antagonista: 4 à 6 <b>Intervalo:</b> 4' <b>Intervalo/Exercícios:</b> 4'	+ Potência de Pico.	6/15

Nota: N – Número da amostra; H – Homens; M – Mulheres; RM – Repetições máximas; EMG – Eletromiografia; AST – Área de Secção Transversa.

1

2

3

4

5