

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA - BACHARELADO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Leonardo Aguiar Azevedo**

**Marcelo Pereira de Almeida**

**EFEITOS AGUDOS DOS MÉTODOS DE TREINAMENTO RESISTIDO SOBRE  
PARÂMETROS FUNCIONAIS, FISIOLÓGICOS E METABÓLICOS.**

**VOLTA REDONDA**

**2018**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA - BACHARELADO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**EFEITOS AGUDOS DOS MÉTODOS DE TREINAMENTO RESISTIDO SOBRE  
PARÂMETROS FUNCIONAIS, FISIOLÓGICOS E METABÓLICOS.**

Artigo apresentado ao Curso de Educação Física do UniFOA como requisito à obtenção do título de Bacharelado em Educação Física.

Alunos: Leonardo Aguiar Azevedo e  
Marcelo Pereira de Almeida

Orientador: Prof. Me. Daniel Alves  
Ferreira Júnior.

**VOLTA REDONDA**

**2018**

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Alunos: Leonardo Aguiar Azevedo

Marcelo Pereira de Almeida

Efeitos agudos dos métodos de treinamento resistido sobre parâmetros funcionais,  
fisiológicos e metabólicos.

Orientador: Prof. Me. Daniel Alves Ferreira Júnior

Banca Examinadora:

---

Orientador Prof. Me. Daniel Alves Ferreira Júnior

---

Prof. Me. Paulo Celso Magalhães

---

Prof. Me. Rodolfo Guimarães Silva

## **RESUMO**

É comum nos dias de hoje a procura por atividades físicas com o fim estético, dentre as atividades físicas mais populares destacamos os treinamentos com pesos ou simplesmente treinamento resistido (TR). O objetivo do presente estudo foi investigar a partir de uma pesquisa descritiva de revisão bibliográfica os efeitos agudos dos seguintes métodos de TR (Drop-Set e Pareado Agonista-Antagonista) sobre alguns parâmetros Funcionais (Mecânicos), Fisiológicos (Composição corporal e Pressão Arterial) e Metabólicos (Hormônios e Enzimas). Dentre os principais resultados encontrados destacamos que esse estudo de revisão nos permitiu compreender que de maneira aguda o método PAA induz ao aumento do Volume total de trabalho, expresso por variáveis como número total de exercícios ou número de repetições. E que o método Drop set apresenta efeitos fisiológicos e metabólicos compatíveis com a resposta de hipertrofia muscular. A metodologia ou a forma que o treinador organiza pedagogicamente a carga e suas variáveis tem influência direta na magnitude dos efeitos e conseqüentemente das respostas ao treinamento. Sugerimos, finalmente, que a conjugação dos dois métodos em uma mesma sessão de treino possa ser benéfica para a indução da hipertrofia muscular.

Palavras-chave: Efeito Agudo, Treinamento Resistido, Drop Set e Pareado Agonista - Antagonista

## **ABSTRACT**

It is common these days to search for physical activities with the aesthetic end, among the most popular physical activities we highlight the trainings with weights or simply resistance training (TR). The objective of this study was to investigate from a descriptive survey of bibliographic revision the acute effects of the following methods of TR (Drop-Set and Agonist-antagonist) on some functional parameters (mechanical), physiological ( Body composition and blood pressure) and metabolic (hormones and enzymes). Among the main results we found that this revision study allowed us to understand that in an acute way the PAA method induces the increase of the total Volume of work, expressed by variables as total number of exercises or

number of repetitions . And that the Drop set method presents physiological and metabolic effects compatible with the response of muscular hypertrophy. The methodology or form that the coach organizes pedagogically the load and its variables has direct influence on the magnitude of the effects and consequently of the responses to the Training. We suggest, finally, that the conjugation of the two methods in the same training session can be beneficial for the induction of muscular hypertrophy.

Keywords: Acute effect, resisted training, Drop Set and Halter agonist-antagonist

## INTRODUÇÃO

É comum nos dias de hoje a procura por atividades físicas com o fim estético, buscando um padrão esbelto para o corpo. Com a finalidade de preencher o tempo livre de forma prazerosa e para adquirir, readquirir ou manter um nível aceitável de aptidão física, saúde e qualidade de vida. Dentre as atividades físicas mais populares destacamos os treinamentos com pesos ou simplesmente treinamento resistido (TR).

Atualmente conhecida como treinamento resistido, a prática da musculação surge em meio ao cenário de cultura corporal da Grécia Antiga.

Segundo Ramos (1982, p.94) na Grécia Antiga surgiu os primeiros locais propícios às práticas da “musculação”, estes eram os ginásios, que se constituíam como “Estabelecimento Público destinado ao treinamento atlético, formados por salas cobertas e locais ao ar livre”.

Devido à capacidade de se adaptar que o nosso corpo possui, devemos buscar sempre formas diferentes de se aplicar os estímulos para que haja uma evolução nos aspectos funcionais, fisiológicos, metabólicos e estéticos. Atualmente, diversas metodologias de treinamento têm sido utilizadas. No entanto, mesmo com vários anos de estudos sobre esses aspectos, ainda é difícil precisar a eficácia de uma metodologia em detrimento da outra.

Muitas variáveis devem ser consideradas na montagem do programa de treinamento resistido como o número de séries, número de repetições, intervalo entre séries e exercício, velocidade de execução, ordem dos exercícios, frequência semanal, amplitude de movimento, intensidade, dentre outros. As adaptações advindas do treinamento resistido são dependentes destes fatores, além do genótipo do indivíduo (WILLARDSON e BURKETT, 2006, p.78).

Por isso decidimos investigar os efeitos causados por duas técnicas de TR que são o Drop-set e o Pareado Agonista-Antagonista (PAA). Afinal o que eles podem trazer de benefícios para o corpo que o método tradicional não causaria?

O método Drop-set segundo Togashi (2009) e Uchida *et al.* (2010) os indivíduos começam a primeira série com uma carga de 90% 1RM, até a falha concêntrica, diminui a carga em aproximadamente 20% e realizam-se os movimentos até a fadiga, onde então se retira novamente 20% da carga na terceira série, e realizam-se os movimentos até a exaustão, sem intervalo entre séries. E o método PAA tem como um dos pressupostos a inibição neural dos músculos

antagonistas após a pré-ativação no primeiro exercício, o que possivelmente reduz a coativação muscular e aumenta a ativação neural e força dos agonistas (MACKENZIE; RANNELLI; YURCHEVICH, 2010; ROBBINS *et al.*, 2010).

O método tradicional mantém as mesmas cargas e número de repetições em todas as séries e proporciona um volume de treino inferior a estes métodos, portanto a variação nos três parâmetros analisados se torna inferior as técnicas que foram pesquisadas, além de ter uma duração maior no treinamento.

O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos agudos dos seguintes métodos de TR (Drop-Set e Pareado Agonista-Antagonista) sobre alguns parâmetros Funcionais (Mecânicos), Fisiológicos (Composição corporal e Pressão Arterial) e Metabólicos (Hormônios e Enzimas).

## **METODOLOGIA**

Foi realizada uma revisão bibliográfica com artigos disponíveis para consulta no período de março a julho de 2018. A base de dados utilizada foi o Google Acadêmico. Para seleção dos artigos foi feita uma pesquisa em cima das palavras chaves Treinamento Resistido, Metodologia, Drop Set, Pareado Agonista – Antagonista e Efeito Agudo. Inicialmente foram encontrados 14 estudos entre artigos de periódicos nacionais em língua portuguesa e trabalhos de conclusão de curso (Monografias e teses). Desse montante, utilizamos o critério de inclusão para preferencialmente artigos originais que apresentaram estudos experimentais e então obtivemos o número final de oito estudos. Analisaram-se os resultados encontrados nesses oito estudos a partir de um fichamento. Então foi verificado na literatura especializada a origem dos efeitos para compreender e discutir os dados encontrados.

## **APRESENTAÇÃO DE DADOS**

O quadro 1 caracteriza a produção científica estudada de acordo com os dados da identificação e ano de publicação, população pesquisada, objetivo do estudo, intervenção das categorias abordadas pelo autor, tempo de realização e resultados obtidos.

<b>Autor/Ano</b>	<b>População</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Tempo</b>	<b>Resultados</b>
CORREA M. (2017)	Doze mulheres treinadas.	Comparar o método tradicional vs PAA (pareado agonista antagonista) sobre o trabalho total (TT) e volume de treinamento (VT) no exercício cadeira extensora (CE).	Realizaram 2 protocolos experimentais randomizados: método tradicional 4x da CE até a falha concêntrica; método PAA: 4x de mesa flexora (MF)	Três dias	Pôde-se observar diferença significativa tanto no TT como VT, para o método PAA quando comparado ao tradicional.
FERREIRA M. et al. (2016)	Onze mulheres normotensas.	Analisar o comportamento agudo da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) após sessões de treinamento de força nos métodos drop set (PMD) versus tradicional (PMT).	No 1º e 2º dia de testes, foi realizado o teste e reteste de 10RM no legpress 45º, cadeira extensora, mesa flexora e cadeira adutora. No 3º, 4º e 5º dia, as voluntárias executaram os 3 protocolos designados de forma randomizada. PMT: foram realizadas 3 séries de 10 repetições com a carga de 10RM com 2 minutos de intervalo entre as séries e 3 minutos entre os exercícios. PMD: foram realizadas 3 séries com a carga de 10RM até a falha voluntária com 2 minutos de intervalo entre as séries e 3 minutos entre os exercícios e após a	Cinco dias	O PMD foi capaz de promover reduções na PAS 30, 50, e 60 minutos em relação aos valores de repouso após a sessão de TF ( $p < 0,05$ ). Portanto, o método drop set pode ser aplicado em mulheres normotensas treinadas com a finalidade de promover efeito hipotensivo pós-exercício de forma aguda.

			<p>falha voluntária com a carga de 10RM foram realizadas</p> <p>duas reduções da carga (20%). A PAS e PAD foi mensurada pré, imediatamente após a sessão de treinamento, e a cada 10 minutos até 60 minutos pós exercício.</p>		
ANTUNES L. (2016)	Participaram do estudo 12 sujeitos praticantes de TR.	<p>Avaliar o número de repetições e atividade eletromiográfica dos músculos reto femoral (RF), vasto lateral (VL) e vasto medial (VM) durante a extensão de joelho realizado no método de séries pareadas (agonista-antagonista) com diferentes velocidades de execução dos antagonistas (flexores do joelho).</p>	<p>Previamente ao protocolo experimental testes de 10RM (repetições máximas) foram aplicados nos exercícios de cadeira extensora (CE) e cadeira flexora (CF), com o membro inferior preferido. Os protocolos experimentais foram realizados em dias distintos da seguinte forma: protocolo 1 (P1), considerado o controle: realização da CE, sem exercício prévio; protocolo 2 (P2): realização da CE, precedido pela CF executada em velocidade lenta (40 bpm); protocolo 3 (P3): realização da CE, precedido pela CF executada em velocidade rápida (90 bpm).</p>	Cinco dias	Os resultados desse estudo sugerem que diferentes velocidades de execução dos antagonistas não tenham efeito sobre o número de repetições e a ativação muscular dos agonistas. Porém, a realização prévia de um exercício para os antagonistas permite um maior desempenho no número de repetições dos agonistas comparado a um protocolo tradicional.

CARVALHO. M et al. (2015)	Nove indivíduos fisicamente ativos	Analisar a eficácia do método de musculação Drop-Set, em relação à força e composição corporal em indivíduos adultos do gênero masculino.	Dividiu-se em 3 grupos: Controle (75% 1RM), Controle (90% 1RM) e o grupo Drop-Set. Para mensuração da força foi executado o teste de 1RM nos exercícios Supino Reto e Leg Press.	Quatro semanas.	Pode-se concluir que não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nos testes de força de membros superiores e inferiores, e nem mesmo para as variáveis da composição corporal.
PAZ G. et al (2014)	Dez sujeitos treinados	Investigar o efeito do método de séries pareadas de agonista-antagonista (PAA) versus o método tradicional (MT) sobre o volume total de treinamento (VTT) ou eficácia, a eficiência (VTT/tempo) e o sinal eletromiográfico (EMG).	No MT foram realizadas 3 séries no exercício de supino vertical (SV) e, em seguida, 3 séries na remada aberta (RA). No PAA foram realizadas 3 séries pareadas entre o SV e RA. Foram adotados 2 minutos de intervalo entre as séries em ambos os protocolos. Os sinais de EMG do latíssimo do dorso (LD), porção clavicular do peitoral maior (PMC), bíceps braquial (BB) e tríceps braquial cabeça longa (TBL) foram coletados durante a RA.	Três dias	Verificou-se aumento significativo no VTT no PAA comparado ao MT. A atividade EMG dos músculos LD e BB foi significativamente maior no PAA em comparação ao MT. Em relação ao PMC e TBL, verificou-se redução significativa no PAA comparado ao MT. Logo, o PAA parece ser uma opção interessante em programas que visam aumento no VTT, bem como, economia de tempo (eficiência) sem comprometer o desempenho muscular.
RAMALLO B. et al (2013)	Dezoito mulheres: um grupo treinado e outras sedentárias.	Comparar a magnitude do dano muscular induzido pelo treinamento de força e da dor muscular de início tardio (DMIT) entre mulheres treinadas e	Utilizou-se como marcador de dano muscular a concentração sérica de CK. As amostras foram colhidas antes, imediatamente após, 24 e 48 horas após a sessão de treinamento de força em	Quatro dias.	Pode-se concluir que o grupo treinado expressou maior dano muscular que o grupo sedentário e que ambos apresentaram DMIT, porém a curva da DMIT não ocorreu de forma similar às alterações na concentração de CK.

		destreinadas.	DROP-SET. Utilizou-se uma escala de percepção de dor que indicava desde nada dolorido a muito dolorido, equivalente a 0-10 respectivamente.		
NOBRE et al. (2012)	Oito indivíduos do sexo masculino com experiência em TF há no mínimo um ano.	Verificar a influência do método agonista-antagonista (AA) sobre o desempenho do movimento de extensão do joelho.	Foi realizado um teste de 10RM para a extensão de joelho (cadeira extensora - CE) e para flexão do joelho (mesa flexora - MF). No 2º dia foi realizada uma série com a carga de 10 RM na MF e em seguida foi realizada uma série na CE com as cargas de 10RM até a falha concêntrica.	Dois dias.	Os resultados sugerem que o método PAA influencia no desempenho do movimento de extensão dos joelhos positivamente se comparado ao método de treinamento tradicional.
SANTOS L. (2010)	Sete homens treinados por pelo menos um ano.	Analisar a resposta de hormônios anabólicos (testosterona (TT) ou hormônio do crescimento (GH)) e catabólicos (cortisol (C)) decorrente do método drop-set de treinamento de força e do método com 10 RM.	Realizaram uma sessão de treinamento de força em cada um dos métodos citados. Foram feitas coletas em 4 pontos do tempo para análise da curva da resposta dos 3 hormônios de interesse, pré-treino, após o treino, 15 minutos pós-treino e 30 minutos pós-treino.	Uma semana.	Os resultados sugerem uma resposta anabólica mais pronunciada no método drop-set. Entretanto um número maior de estudos envolvendo indivíduos treinados é necessário para confirmar esses achados.

**Quadro 1** – Distribuição da produção científica: autor/ano, população, objetivo, intervenção, tempo e resultados.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a análise dos estudos apresentados no quadro 1, consideramos alguns efeitos importantes. O único estudo que não apresentou resultados significativos para o ganho de força usando o método Drop set foi a pesquisa de Carvalho (2015), no entanto o autor não comparou com o método tradicional.

Três estudos consideraram significativos os ganhos de força obtidos a partir do uso do método PAA comparados ao MT (Corrêa, 2017; Paz, 2014 e Nobre, 2012). Principalmente relacionados a uma melhora no volume total do treino, eficiência e desempenho muscular. O método PAA consiste em realizar uma tensão voluntária resistida em um grupamento muscular antagonista para assim aumentar a influência dos proprioceptores (Órgãos Tendinosos de Golgi) no reflexo de inibição autogênica antagonista. Dessa forma, ao produzir tensão no grupamento principal objetivado na sessão de treino, esse grupamento estaria mais relaxado sob ação reflexa e responder assim com potencial maior de gerar tensão. Portanto era esperado que de forma aguda, os exercícios executados a partir desse método pudessem apresentar maiores e mais significativos volumes de trabalho e densidade de treino.

O Estudo de Antunes (2016) corrobora confirmando a partir da eletromiografia os efeitos inibitórios sobre a musculatura antagonista durante a realização de uma tensão voluntária dos músculos agonistas no movimento de extensão do joelho. Confirma também que a capacidade de gerar tensão é potencializada nesse mesmo grupo muscular que estava sobre efeito inibitório, quando se torna o agonista da ação motora, permitindo um maior desempenho no número de repetições dos agonistas comparado a um protocolo tradicional.

Os estudos de Ferreira (2016), Santos (2010) e Ramallo (2013) apresentaram resultados importantes do método Drop Set sobre o efeito hipotensivo, primariamente associado à queda na resistência vascular periférica, também sobre as concentrações séricas de CK, Testosterona e GH. Efeitos fisiológicos e metabólicos bastante compatíveis com os esperados em uma situação de indução

da hipertrofia muscular. A CK é um sinalizador direto de fadiga, pois sua concentração é aumentada quando depletamos de forma intermitente as reservas intramusculares de Creatina Fosfato (CP). Logo os exercícios que geram alta concentração de CK, provavelmente causaram danos sobre o sarcolema e sobre as miofibrilas, condizentes com o efeito catabólico inicial (Reação de Alarme) que resultará em anabolismo durante a fase de repouso ou resistência. Posteriormente, os níveis aumentados de Testosterona livre e GH, se encarregam da função de alteração da transcrição genética dos ácidos nucléicos para induzir a síntese proteica.

Em relação aos efeitos esperados sobre a composição corporal, em se tratando de efeitos agudos, é natural que não aconteçam respostas significativas, pois o tempo de estudo é um limitador desse efeito. Para obter respostas mais concretas seria necessário maior tempo de exposição aos protocolos de treino.

O estudo de revisão de pesquisas experimentais nos permite inferir sobre a eficiência na utilização dos referidos métodos e nos remete a uma possibilidade não só de compará-los e ora optar por um deles, todavia conjugar os principais efeitos dos dois métodos para uma única sessão de treino. Assim podemos aumentar o volume total de treino com o método PAA, bem como o desempenho muscular, posteriormente fazer a série com cargas regressivas propostas pelo método Drop set para gerar a resposta metabólica característica da hipertrofia muscular.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Apesar da musculação ou Treinamento Resistido ser uma atividade bastante popular e difundida em nossa sociedade, ainda existem algumas lacunas no que diz respeito principalmente à metodologia do treino. Dessa forma ao compreender os efeitos da aplicação de um método é possível diminuir os erros e potencializar os resultados no diagnóstico, prescrição e no controle do treino.

A metodologia ou a forma que o treinador organiza pedagogicamente a carga e suas variáveis tem influência direta na magnitude dos efeitos e conseqüentemente das respostas ao treinamento. Sobretudo torna-se imprescindível que a escolha do método seja em função das características individuais da pessoa treinada e das respostas esperadas em função dos objetivos.

Esse estudo de revisão nos permitiu compreender que de maneira aguda o método PAA induz ao aumento do Volume total de trabalho, expresso por variáveis como número total de exercícios ou número de repetições. E que o método Drop set apresenta efeitos fisiológicos e metabólicos compatíveis com a resposta de hipertrofia muscular.

Considerando que uma das respostas mais consideráveis e requeridas para o treinamento de força é a hipertrofia muscular e que na base metodológica para atingi-la com eficiência é preciso provocar efeitos de desgaste (Fadiga) metabólico, para tal, o Volume Total de Trabalho é imprescindível.

Sugerimos, finalmente, que a conjugação dos dois métodos em uma mesma sessão de treino possa ser benéfica para a indução da hipertrofia muscular. Baseada nas evidências de que ao realizar uma série no método PAA, é possível aumentar a capacidade de trabalho daquele grupamento para posteriormente concentrar o trabalho usando o método Drop set para provocar a fadiga compatível com os efeitos metabólicos que levam a resposta de hipertrofia.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. et al. **Avaliação da ativação muscular e do número de repetições no exercício de extensão de joelho realizado no método de séries pareadas em diferentes velocidades.** UFSC, 2016.

CARVALHO, M.L. et al. Eficácia do método de musculação Drop-Set relacionando força e composição corporal. **Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar**, v. 3, n. 2, p. 35-43, 2015.

CORRÊA, M.G. et al. Efeitos do método pareado agonista-antagonista utilizando séries múltiplas sobre o desempenho de repetições máximas para membros inferiores. **ConScientiae Saúde**, v. 16, n. 4, 2017.

FERREIRA, M.R.A.; DA CRUZ, M. de S. A.; PAZ, G.A.; MIRANDA, H. MÉTODO DROPSET VERSUS TRADICIONAL: O EFEITO HIPOTENSIVO PÓS-EXERCÍCIO EM MULHERES TREINADAS. **Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar das Faculdades São José**, v. 8, n. 2, 2016.

MACKENZIE S.J.; Rannelli L.A.; Yurchevich J.J. Neuromuscular Adaptations Following Antagonist Resisted Training. **J Strength Cond Res** 2010; 24(1):156-64.

NOBRE, M.; FIGUEIREDO, T.; SIMÃO, R. Influência do método agonista-antagonista no desempenho do treinamento de força para membros inferiores. **RBPFEV-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 4, n. 22, 2012.

PAZ, G. et al. Efeito do método agonista-antagonista comparado ao tradicional no volume e ativação muscular. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 19, n. 1, p. 54-54, 2014.

RAMALLO, B. T. et al. Magnitude do dano muscular induzido pelo exercício em mulheres treinadas e destreinadas. **RBPFEV-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 7, n. 40, 2013.

RAMOS, J. J. **Os exercícios físicos na história e na arte: do homem primitivo aos nossos dias**. São Paulo: Ibrasa, 1982.

ROBBINS D.W., YOUNG W.B., Behm D.G. The effect of an upper-body agonist-antagonist resistance training protocol on volume load and efficiency. **J Strength Cond Res** 2010; 24(10) 2632–40.

SANTOS, L.P. **Respostas anabólicas ao método drop-set de treinamento de força.** UFRS, 2010.

TOGASHI, B. G. **Dano muscular induzido pelo sistema de treinamento de cargas descendentes em exercício resistido.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades Bioengenharia – Escola de Engenharia de São Carlos/Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo como parte de requisitos para obtenção de título de mestre em Ciências. São Carlos: USP, 2009

UCHIDA, M. C. et al. **Manual de musculação:** uma abordagem teórico-prática do treinamento de força. 6 ed. São Paulo: Editora Phorte, 2010.

WILLARDSON, J. M.; BURKETT, L. N. **The effect of rest interval length on bench press performance with heavy vs. light loads.** J Strength Cond Res, v. 20, n. 2, p. 396-399, 2006.