

## BASES CIENTÍFICAS DOS MÉTODOS E SISTEMAS DE TREINAMENTO DE FORÇA

Belmiro Freitas de Salles<sup>1</sup>, Roberto Simão<sup>1</sup>

### RESUMO

Das inúmeras possibilidades de manipulação das variáveis metodológicas de prescrição originaram os variados métodos ou sistemas de treinamento de força (TF). O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre os métodos e sistemas do TF analisados em estudos originais, suas metodologias e aplicações práticas. Com base na análise de 20 estudos originais observamos que o método crescente pode ser utilizado como progressão de cargas leves para pesadas como forma de “aquecimento” para a utilização de cargas elevadas. Já o método decrescente justifica-se pela necessidade de diminuir a carga devido a fadiga quando um intervalo entre séries insuficiente é utilizado. Assim como no método decrescente, as reduções na carga no método *dropset* têm a finalidade de contornar a fadiga, adequando o esforço às possibilidades momentâneas do músculo e, com isso, mantendo um trabalho relativamente intenso por mais tempo. O treinamento em circuito resulta em maior gasto calórico e consumo de oxigênio pós-exercício do que o TF tradicional e pode resultar em ganhos similares na força máxima e massa magra. O método agonista-antagonista resulta em aumento no gasto calórico quando comparado a um programa convencional e parece ser tão eficiente quanto método alternado por segmento para a promoção de ganhos em flexibilidade e força. Mesmo resultando em redução da atividade eletromiográfica durante o exercício principal, o método pré-exaustão promove a realização de um maior volume total de treinamento quando comparada à ordem inversa. E por fim, o treinamento excêntrico (sistema negativo) resulta em ganhos elevados na força e hipertrofia. Em conclusão os métodos e sistemas do TF devem ser prescritos com atenção e cautela para garantir a segurança, qualidade e continuidade dos resultados.

**Palavras-chave:** Treinamento resistido; ganho de força; desempenho.

### ABSTRACT

From the several methodological prescription variables manipulations possibilities originated the various strength training (ST) methods or systems. The propose of the present study was to review the literature of original studies that analyzed the ST methods and systems, their methodologies and practical applications. Based on the analysis of 20 original studies we observed that the growing pyramidal method can be used as a progression from light to heavy loads as a preparation and/or "warming" to the use of high loads. Already the decreasing pyramidal method is justified for the need of reducing the load due to little readiness of energy sources when an interval among insufficient series for recovery is used. As well as in decreasing pyramidal method, the load reductions in dropset method have the purpose of outlining the fatigue, adapting the effort to the momentary muscular possibilities maintaining a work relatively heavy along more time. The circuit training results in greater energy expenditure and increased oxygen consumption after exercise than the traditional ST and can result in similar maximum strength and lean body mass gains. The agonist-antagonist method results in increased energy expenditure when compared to a conventional ST program and appears to be as efficient as alternated upper and lower body method to promote flexibility and strength gains. Even resulting in electromyographic activity reductions during the main exercise, the pre-exhaustion method promotes the achievement of a greater total volume of training when compared to the reverse order. And finally, the eccentric (negative system) training is efficient to promoted large strength and hypertrophy gains. In conclusion the ST methods and systems should be prescribed with care and caution to ensure the safety, quality and continuity of results.

**Keywords:** Resistance training; strength gains; performance.

---

1. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola de Educação Física e Desportos. E-mail: [belmirosalles@uerj.br](mailto:belmirosalles@uerj.br)

## INTRODUÇÃO

As inúmeras possibilidades de combinação e manipulação das variáveis metodológicas de prescrição deram origem aos variados sistemas ou métodos de treinamento.

Embora alguns deles apresentem alguma evidência científica de sua eficiência, uma grande parte destes sistemas foi desenvolvida por treinadores ou atletas do treinamento de força (TF) empiricamente<sup>1</sup>.

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre os métodos e sistemas do TF analisados em estudos originais, suas metodologias e aplicações práticas.

## MÉTODO PIRÂMIDE

Os métodos pirâmide consistem na manipulação da intensidade de carga de forma crescente ou decrescente com a progressão das séries modificando de forma inversa o número de repetições em cada série executada. Muito similar aos métodos pirâmide, outros métodos foram desenvolvidos e investigados a mais de 60 anos atrás; o método DeLorme<sup>2</sup>, caracterizado pelo aumento progressivo da carga durante a realização de três séries de 10 repetições, e o método Oxford<sup>3</sup>, caracterizado pela redução dessas cargas<sup>2-6</sup>.

Especificamente, o método crescente pode ser utilizado como progressão de cargas leves para pesadas como forma de preparação e/ou “aquecimento” para a utilização de cargas elevadas. Já o método piramidal decrescente justifica-se pela necessidade de diminuir a carga devido a pouca disponibilidade de fontes energéticas quando um intervalo entre séries insuficiente para recuperação é utilizado<sup>7</sup>. Desta forma, as reduções na carga têm a finalidade de contornar a fadiga, adequando o esforço às possibilidades momentâneas do músculo. Em estudo recente Willardson *et al.*<sup>8</sup> sugerem que reduções de aproximadamente 10% da carga de uma série para outra podem resultar na manutenção do número de repetições durante a progressão das séries nos exercícios agachamento, supino e puxada, quando utilizadas cargas de 10 repetições máximas (10RM) e intervalos entre as séries de um minuto.

## SISTEMA DE *DROPSETS*

O *Dropset*, ou série descendente, pode ser caracterizado por três passos, a realização do movimento com técnica perfeita até a falha concêntrica, a redução da carga (em aproximadamente 20%) após a falha, e o prosseguimento do exercício com técnica perfeita até nova falha. Em exercícios de intensidades elevadas, ocorre a progressiva queda na ativação de unidades motoras até chegar-se a um ponto em que a ativação das fibras disponíveis não seria suficiente para prosseguir o movimento. Assim como no método pirâmide decrescente, as reduções na carga no método *dropset* têm a finalidade de contornar a fadiga, adequando o esforço às possibilidades momentâneas do músculo e, com isso, mantendo um trabalho relativamente intenso por mais tempo<sup>9</sup>.

## MÉTODO CIRCUITO

Os métodos e sistemas do TF em geral se enquadram em alternado por segmento ou localizado por articulação. O treinamento em circuito é um método alternado por segmento, que foi criado na Inglaterra em 1953 baseado no fisiculturismo norte-americano<sup>10</sup>. É um modelo de treinamento que utiliza um espaço menor e possibilita o desenvolvimento de diferentes capacidades físicas. O mesmo envolve a utilização de pesos, barras e outros elementos em forma de estações, onde os praticantes progridem, trocando uma estação pela outra, trabalhando grupos musculares variados de forma alternada. O circuito resulta em maior gasto calórico e excesso de consumo de oxigênio após o exercício do que o treinamento de força tradicional<sup>11</sup>, e serve para trabalhar qualquer um dos sistemas energéticos de acordo com o objetivo específico do treinamento. Além disso, estudos recentes sugerem que o circuito de alta intensidade (realizado com cargas para 6RM) resulta em ganhos similares aos do treinamento tradicional na força para 1RM e massa magra de homens treinados<sup>12</sup> assim como na força isocinética, densidade mineral óssea e massa magra de mulheres sexagenárias, enquanto apenas o treinamento em circuito promoveu redução do tecido adiposo e melhora de parâmetros vasculares durante o teste ergométrico nesta última população<sup>13</sup>.

## SISTEMA DE SUPERSÉRIE

O Sistema de Supersérie pode ser realizado de duas formas: um dos métodos usa várias séries de dois exercícios para grupos musculares agonistas e antagonistas de uma parte do corpo, enquanto o outro sistema consiste na execução de dois ou três exercícios sucessivos para o mesmo grupo muscular ou parte do corpo. O método agonista-antagonista, tem como pressuposto a ativação da musculatura antagonista criando uma estabilidade articular em um processo denominado co-contração que em consequência mantém atividade na musculatura oposta, desta forma, quando a ativação da musculatura agonista é realizada com a fadiga do antagonista ocorre um aumento no desempenho de produzir força e potência no movimento seguinte<sup>14</sup>. Kelleher *et al.*<sup>15</sup> sugerem que o método agonista-antagonista resulta em aumento no gasto calórico do TF quando é comparado a um programa convencional. Adicionalmente, o método agonista-antagonista parece ser tão eficiente quanto método alternado por segmento para a promoção de ganhos em flexibilidade e força<sup>16</sup>.

## MÉTODO DE PRÉ-EXAUSTÃO

A pré-exaustão (PRE) foi originalmente desenvolvida por Robert Kennedy nos anos 60 e difundida por fisiculturistas como Casey Viator e Sergio Oliva a partir dos anos 70<sup>17</sup>. Fisiculturistas nos Estados Unidos e halterofilistas nos países do antigo bloco soviético têm utilizado diferentes métodos de PRE<sup>1</sup>. Entretanto, o método PRE tradicional envolve a realização de um exercício multiarticular imediatamente após um exercício monoarticular envolvendo mesmo grupamento.

Os estudos que investigaram os efeitos do método PRE apresentaram resultados divergentes<sup>18-21</sup>. Augustsson *et al.*<sup>18</sup> demonstraram que a atividade eletromiográfica dos principais músculos envolvidos e também o número de repetições para o exercício *leg press* (LEG) apresentaram valores significativamente menores durante a PRE [realizado após o exercício cadeira extensora (EXT)], quando comparado sua realização de forma isolada. Utilizando os mesmos exercícios que Augustsson *et al.*<sup>18</sup>, porém com proposta diferente, de Salles *et al.*<sup>21</sup> compararam a influência do método PRE e da ordem inversa sobre o número de

repetições realizadas até a falha concêntrica em quatro séries e percepção subjetiva de esforço (PSE) nos exercícios LEG e EXT. Os resultados sugerem que o método PRE promoveu a realização de um maior volume total de treinamento quando comparada à ordem inversa sem alterações na PSE. As vantagens da PRE permanecem altamente especulativas, no entanto este método pode ser de grande auxílio no desenvolvimento funcional de força e potência sob condições de altos níveis de fadiga.

## **SISTEMA NEGATIVO**

No Sistema Negativo, os músculos envolvidos são estendidos de maneira controlada. Prioriza-se a fase excêntrica com o uso de maior carga, reduzindo ou anulando a fase concêntrica. Os músculos suportam maiores cargas na excêntrica do que na concêntrica, e acredita-se que priorizando a fase excêntrica maiores ganhos em força e hipertrofia ocorrerão. Isso é demonstrado por Farthing e Chilibeck<sup>22</sup> que ao compararem os efeitos do treinamento realizado exclusivamente de forma excêntrica com o treinamento concêntrico, demonstraram ganhos significativamente mais elevados em força e hipertrofia após o treinamento excêntrico. Entretanto, para o uso deste método é necessária a ajuda de auxiliares ou equipamentos específicos.

## **CONCLUSÃO**

Com a grande disseminação dessas idéias, muitos praticantes cometem erros na utilização dos métodos e sistemas por não saber a real aplicação de cada um. Neste contexto, diversos estudos estão sendo elaborados nessa área, com o propósito de verificar a eficácia e adequação ao objetivo, seja ele de caráter estético, preventivo ou de rendimento. Por fim, os métodos e sistemas do TF devem ser prescritos com atenção e cautela para garantir a segurança, qualidade e continuidade dos resultados.

## REFERÊNCIAS

1. Fleck SJ, Kraemer WJ. Designing Resistance Training Programs. Human Kinetics. 2004.
2. Delorme TL, Watkins AL. Techniques of progressive resistance exercise. Arch. Phys. Med. 1948; 29: 263-273.
3. Zinovieff A. Heavy resistance exercise: The oxford technique. Br. J. Phys. Med. 1951; 14: 129-132.
4. Delorme TI, Ferris BG, Gallagher JR. Effect of progressive exercise on muscular contraction time. Arch. Phys. Med. 1952; 33: 86-97.
5. Delorme TL, West FE, Shriber WJ. Influence of progressive resistance exercises on knee function following femoral fractures. J. Bone. Joint. Surg. 1950; 32: 910-924.
6. Mcmorris RO, Elkins EC. A study of production and evaluation of muscular hypertrophy. Arch. Phys. Med. Rehab. 1954; 35: 354-358.
7. Salles BF, Silva JPMR, Oliveira D, Ribeiro FM, Simão R. Efeito dos métodos pirâmide crescente e pirâmide decrescente no número de repetições do treinamento de força. Arq. Mov. 2008; 4: 23-32.
8. Willardson JM, Simão R, Fontana FE. The effect of load reductions on repetition performance for commonly performed multijoint resistance exercises. J. Strength. Cond. Res. 2012; 26: 2939–2945.
9. Bentes CM, Simão R, Bunker T, Rhea M, Miranda H, Gomes TM, Novaes JS. Acute effect of including a dropset method in different exercise orders on muscle strength in upper body. J. Human. Kinetics. 2012; 34: 115-121.
10. Novaes J. Ciência do Treinamento dos Exercícios Resistidos. Phorte, 2008.
11. Murphy E, Schwarzkopf R. Effects of standard set and circuit weight training on excess post-exercise oxygen consumption. J Appl Sport Sci Res. 1992; 6: 88-91, 1992.
12. Alcaraz PE, Perez-Gomez J, Chavarrias M, Blazeovich AJ. Similarity in adaptations to high-resistance circuit vs. traditional strength training in resistance-trained men. J. Strength. Cond. Res. 2011; 25: 2519–2527.
13. Romero-Arenas S, Blazeovich AJ, Martínez-Pascual M, Pérez-Gómez J, Luque AJ, López-Román FJ, Alcaraz PE. Effects of high-resistance circuit training in an elderly population. Exp. Gerontol. 2013; 48: 334-340.
14. Nobre M, Figueiredo T, Simão R. Influência do método agonista-antagonista no desempenho do treinamento de força para membros inferiores. Rev. Bras. Presc Fisiol. Exerc. 2010; 4: 397-401.

15. Kelleher AR, Hackney KJ, Fairchild TJ, Keslacy S, Ploutz-Snyder LL. The metabolic costs of reciprocal supersets vs. traditional resistance exercise in young recreationally active adults. *J. Strength. Cond. Res.* 2010; 24: 1043-1051.
16. Santos E, Rhea MR, Simão R, Dias I, Salles BF, Novaes JS, Leite TB, Blair JC, Bunker DJ. Influence of moderately intense strength training on flexibility in sedentary young women. *J. Strength. Cond. Res.* 2010; 24: 3144-3149.
17. Darden E. *The new high intensity training.* EUA: Rodale. 2004. 255 p.
18. Augustsson J, Thomee R, Hornstedt P, Lindblom J, Karlsson J, Grimby G. Effect of pre-exhaustion exercise on lower-extremity muscle activation during a leg press exercise. *J. Strength. Cond. Res.* 2013; 17: 411-416.
19. Brennecke A, Guimaraes T, Leone R, Cadalci M, Mochizuki L, Simão R, Amadio AC, Serrão JC. Neuromuscular activity during bench press exercise performed with and without the preexhaustion method. *J. Strength. Cond. Res.* 2009; 23: 1933-1940.
20. Gentil P, Oliveira E, Araujo Junior V, Carmo J, Bottaro M. Effects of exercise order on upper-body muscle activation and exercise performance. *J. Strength. Cond. Res.* 2007; 21: 1082-1086
21. Salles BF, Oliveira N, Ribeiro FM, Simão R, Novaes JS. Comparação do método de pré-exaustão e da ordem inversa em exercícios para membros inferiores. *Rev. Educ. Fís. UEM.* 2008; 19: 85-92.
22. Farthing JP, Chilibeck PD. The effects of eccentric and concentric training at different velocities on muscle hypertrophy. *Eur. J. Applied Physiol.* 2003; 89: 578-586.

