

# Efeito de diferentes tempos de intervalos entre exercícios no desempenho das repetições

## *Effect of different rest intervals lengths between exercises on repetitions performance*

Rafael Britto<sup>1</sup>; Estevão Scudese<sup>2</sup>; Gilmar Senna<sup>3</sup>; Jefferson da Silva Novaes<sup>4</sup>; Humberto Miranda<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pós-Graduado em Musculação e Treinamento de Força – Universidade Gama Filho – UGF. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>2</sup> Mestre em Biodinâmica do Movimento Humano – Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Escola de Educação Física e Desportos – UFRJ/EEFD – Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>3</sup> Mestre em Biodinâmica do Movimento Humano – Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Escola de Educação Física e Desportos – UFRJ/EEFD – Rio de Janeiro, RJ; Colaborador do Laboratório de Biotricidade da Motricidade Humana – LABIMH/UNIRIO – Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>4</sup> Doutor professor do programa de Mestrado em Biodinâmica do Movimento Humano – Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Escola de Educação Física e Desportos – UFRJ/EEFD. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>5</sup> Doutor professor do programa de Mestrado em Biodinâmica do Movimento Humano da Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Escola de Educação Física e Desportos – UFRJ/EEFD. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

### Endereço para correspondência

Humberto Miranda  
Av. Pau Brasil, 540. Ilha do Fundão  
21941-590 – Rio de Janeiro RJ [Brasil]  
humbertomirandaufjr@gmail.com

### Resumo

**Introdução:** O intervalo apresenta relação direta com o desempenho das repetições; contudo, suas relações com diferentes métodos de treinamento permanecem desconhecidas. **Objetivo:** Verificar a influência de diferentes intervalos e métodos de treinamento no desempenho das repetições. **Métodos:** Dezesete homens (23,50 ± 3,54 anos; 77,44 ± 7,26 kg; 176,35 ± 1,41 cm; 24,92 ± 2,49 kg/m<sup>2</sup>) realizaram quatro sessões: SEQ1 consistiu em uma série do Tríceps Puxador (TP) e Rosca Bíceps (RB), para três minutos de intervalo; SEQ2: uma série de TP e RB, com 20 segundos entre exercícios; SEQ3: uma série de TP e Abdução de Ombros (AO), com três minutos e SEQ4: uma série de TP e AO, com 20 segundos. **Resultados:** SEQ2 apresentou um menor número de repetições comparado às demais situações de intervalo e método (p < 0,001). **Conclusão:** A execução do método agonista/antagonista com intervalos curtos acarretou reduções no desempenho de repetições.

**Descritores:** Aptidão física; Exercício; Força muscular.

### Abstract

**Introduction:** Rest interval has direct relationship with exercise performance; however, its influence among different training methods is still unknown. **Objective:** To verify the influence of different rest intervals and training methods on repetition performance. **Methods:** Seventeen men (23.50 ± 3.54 years; 77.44 ± 7.26 kg; 176.35 ± 1.41 cm; 24.92 ± 2.49 kg/m<sup>2</sup>) performed four sessions: SEQ1 consisted of one set of Triceps Pulldown (TP) and Biceps Curl (BC), with three minutes of rest interval; SEQ2: one set of TP and BC with 20 seconds between exercises; SEQ3: one set of TP and Lateral Raise (LR) with three minutes; and SEQ4: one set of TP and LR with 20 seconds. **Results:** SEQ2 presented a reduced number of repetitions compared to other rest protocols and training methods (p < 0.001). **Conclusion:** The agonist/antagonist method with shorter rest interval led to reductions on repetition performance.

Key words: Exercise; Muscle strength; Physical fitness.

## Introdução

A prescrição do treinamento de força depende diretamente da manipulação de variáveis agudas de treinamento que irão determinar diferentes adaptações na aptidão muscular como força, potência e resistência muscular<sup>1</sup>. Entre as diversas variáveis passíveis de manipulação, o tempo de intervalo entre séries destaca-se devido às diferentes respostas que pode acarretar nos sistemas cardiovascular, endócrino e neuromuscular<sup>1,2</sup>. Parece ser bem relatado na literatura que um curto tempo de intervalo entre as séries (como um ou dois minutos) de um mesmo exercício, desencadeia reduções no desempenho das repetições em séries subsequentes<sup>3-10</sup>, influenciando negativamente os exercícios posicionados ao final de uma sessão de treinamento<sup>11</sup>, tanto para membros superiores como inferiores<sup>4</sup>. Contudo, são escassos os experimentos que verifiquem a influência de diferentes tempos de intervalo entre distintos exercícios, caracterizando, assim, a observação de tais influências sobre a realização de diferentes métodos de treinamento.

À medida que a prescrição do treinamento de força evoluiu, diversos métodos foram desenvolvidos<sup>12</sup> com a finalidade de alcançar diferentes resultados por meio da manipulação de distintos estímulos. Como exemplo, pode-se citar o *super-set*, recomendado pelo American College of Sports Medicine<sup>1</sup>, com o intuito de aprimorar a força e a potência muscular dos membros superiores. Este método foi uma das primeiras modificações importantes no treinamento de força<sup>13</sup> e consiste na realização de exercícios envolvendo grupos musculares agonistas e antagonistas sem nenhum ou com um tempo de intervalo limitado entre essas atividades físicas<sup>14</sup>. Outra estratégia amplamente utilizada é conhecida como o método prioritário ou tradicional, no qual o indivíduo executa todas as séries em um mesmo exercício, para que somente ao seu final possa dar início ao exercício seguinte<sup>15</sup>.

Nesta revisão, encontrou-se apenas um estudo em que se buscou investigar os efeitos de diferentes tempos de intervalo entre exercícios

e diferentes métodos<sup>16</sup>. Senna et al.<sup>16</sup> verificaram a influência de diferentes intervalos entre exercícios em dois distintos métodos (agonista/antagonista e alternado por seguimento). Os autores observaram reduções no desempenho de repetições no método agonista/antagonista com exercícios multiarticulares (como supino horizontal e remada sentada) e intervalos curtos (como 20 segundos). O que não ocorreu no método alternado por seguimento (como supino horizontal e cadeira extensora). Contudo, a relação entre o método agonista/antagonista com distintos intervalos entre exercícios monoarticulares parece não estar bem esclarecida, formando uma lacuna do conhecimento. Por isso, o objetivo neste estudo foi verificar a influência de diferentes intervalos entre distintas musculaturas (tríceps e ombro) e músculo agonista/antagonista (tríceps e bíceps) do mesmo seguimento (membros superior) sobre o desempenho das repetições. Foi hipotetizado que curtos tempos de intervalo entre exercícios afetariam negativamente o desempenho das repetições do exercício subsequente.

## Materiais e métodos

### Amostra

A amostra do estudo foi composta por 17 sujeitos voluntários do sexo masculino (23,50 ± 3,54 anos; 77,44 ± 7,26 kg; 176,35 ± 1,41 cm; 24,92 ± 2,49 kg/m<sup>2</sup>) enquadrados nos seguintes critérios de inclusão: (a) experiência no treinamento de força, por pelo menos um ano; (b) não realizar qualquer tipo de atividade física regular durante o período do estudo; (c) não apresentar qualquer condição médica que poderia influenciar o programa de treinamento e (d) não utilizar quaisquer substâncias ergogênicas que afetariam o desempenho natural dos testes. Estas informações foram coletadas por meio de um questionário prévio. Antes da coleta de dados, os voluntários responderam “não” a todas as questões do questionário PAR-Q<sup>17</sup>, e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de

Saúde. Este trabalho foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio de Janeiro (protocolo 430/09).

## Determinação do teste de 10 repetições máximas (10RM)

Após duas semanas de familiarização, o teste de 10RM foi realizado em dois dias não consecutivos (teste e reteste) nos exercícios de rosca bíceps (RB) com barras e anilhas, tríceps no puxador (TP) e abdução de ombros (AO) com halter. Caso os indivíduos ultrapassassem ou ficassem aquém das 10RM, foram efetuados ajustes necessários de carga para cada sujeito, e uma nova tentativa foi executada com intervalo superior a cinco minutos. Com o intuito de reduzir a margem de erro nos testes de 10RM, as seguintes estratégias foram adotadas: (a) instruções padronizadas foram oferecidas antes do teste, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados; (b) o participante foi instruído sobre a técnica de execução do exercício; (c) o avaliador estava atento quanto à posição adotada pelo praticante no momento da verificação<sup>18</sup>.

Cada sujeito realizou no máximo cinco tentativas do teste com um intervalo de, no mínimo, cinco minutos entre cada uma delas. Normas técnicas padronizadas do exercício foram demonstradas para cada sujeito antes da execução de cada teste<sup>19</sup>. Pausas entre as fases concêntricas e excêntricas foram desencorajadas anteriormente a todos os procedimentos. Antes do início de cada teste, um aquecimento foi realizado com 12 repetições e 40% da carga relatada por cada avaliado como cargas utilizadas para 10RM em seus treinos cotidianos. No segundo dia, foi conduzido um reteste 10RM, seguindo os mesmos procedimentos realizados nos testes iniciais, contudo, com a ordenação inversa dos exercícios (AO, TR e RB). Uma excelente confiabilidade das cargas foi verificada entre o teste e o reteste de 10RM, por meio do coeficiente de correlação intraclassa (TP,  $r = 0,97$ ; RB,  $r = 0,94$ ; AO,  $r = 0,96$ ;  $p < 0,0001$ ). A maior carga observada

nos dois testes de 10RM foi utilizada no procedimento experimental.

## Procedimento experimental

O protocolo foi dividido em quatro sessões separadas por 72 horas (Figura 1). A entrada dos indivíduos foi realizada de forma aleatória (determinada por sorteio) nos seguintes protocolos: TP e RB, com três minutos de intervalo entre os exercícios (SEQ1); TP e RB, com 20 segundos de intervalo entre os exercícios (SEQ2); TP e AO, com três minutos de intervalo entre os exercícios (SEQ3) e TP e AO, com 20 segundos de intervalo entre os exercícios (SEQ4). O procedimento experimental foi elaborado para cargas de 10RM, e os participantes foram instruídos a executar o número máximo de repetições para todos os exercícios, os quais foram interrompidos em falha concêntrica, quando os indivíduos não podiam produzir mais força suficiente para mover a resistência nesta fase. Antes do início de cada dia de experimento, um aquecimento foi realizado com 40% da carga de 10RM para 12 repetições, nos exercícios específicos da sequência de experimento (TB, RB ou AO). Os indivíduos foram orientados a utilizar um movimento suave e controlado. Não foram autorizadas interrupções entre as fases concêntricas e excêntricas dos movimentos. Nenhuma tentativa foi realizada para controlar a velocidade do movimento durante cada repetição dos exercícios. Todas as sequências foram supervisionadas individualmente por um profissional de Educação Física experiente.

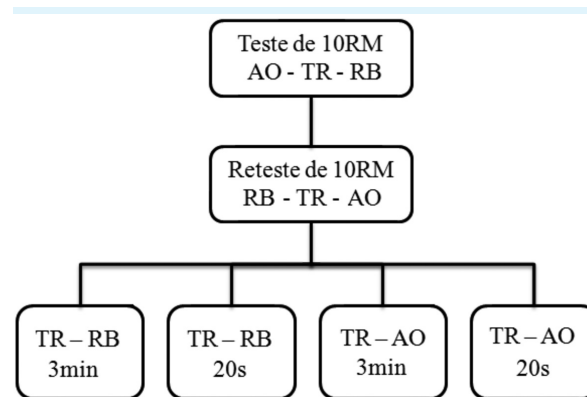


Figura 1: Desenho experimental

## Tratamento estatístico

Todos os dados foram apresentados segundo a sua média e desvio-padrão. A análise estatística foi realizada inicialmente pelo teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade e homocedasticidade (critério do teste de Bartlett). Todas as variáveis apresentaram distribuição normal e homocedasticidade. Assim, por meio de uma análise de variância (Anova *one-way*), verificou-se o número de repetições dos dois exercícios separadamente das quatro sequências, e o total de repetições a cada sequência. Então, o *post hoc* de Tukey foi utilizado para comparações múltiplas. Adicionalmente, para determinar a magnitude dos resultados do número de repetições, o tamanho do efeito (a diferença entre o número de repetições do segundo exercício, com três minutos de intervalo, e o de repetições do segundo exercício, com 20 segundos de intervalo, dividido pelo desvio-padrão do pré-teste) foi calculado para cada série em comparação com a série inicial. Os limites propostos por Cohen<sup>20</sup> foram aplicados para determinar a magnitude do efeito do tratamento. Adotou-se um nível de significância de  $p \leq 0,05$  para a análise dos dados. O *software* Statistica versão 7.0 (Statsoft, Inc., Tulsa, OK) foi utilizado para todas as análises estatísticas.

## Resultados

Os resultados encontrados demonstram valores significativamente diferentes apenas na sequência que utilizou os exercícios de TP seguido da RB (método agonista/antagonista), com 20 segundos de intervalo entre exercício (SEQ2). O exercício de RB na SEQ2 gerou uma média de  $6,65 \pm 1,03$  repetições ( $p < 0,001$ ) para todas as demais sequências. Com relação às outras sequências não se verificou diferenças significativas. Adicionalmente, o tamanho do efeito das reduções do número de repetições entre as sequências foi classificado como grande na comparação da SEQ2 (Tabela 1).

**Tabela 1:** Número de repetições, número total de repetições e tamanho do efeito para diferentes sequências

Exercícios	SEQ1	SEQ2	SEQ3	SEQ4
	TP/RB	TP/RB	TP/AO	TP/AO
Intervalo	3 minutos	20 segundos	3 minutos	20 segundos
Número de repetições	$10,00 \pm 0,35 / 9,82 \pm 0,53$	$9,94 \pm 0,42 / 6,64 \pm 1,05^*$	$10,06 \pm 0,65 / 10,17 \pm 0,39$	$10,05 \pm 0,55 / 10,29 \pm 0,59$
Número total de repetições	$19,83 \pm 0,72$	$16,58 \pm 1,12^*$	$20,23 \pm 0,66$	$20,35 \pm 0,70$
Tamanho do efeito	4,44 (grande)		0,17 (pequeno)	

Valores das repetições expressos em repetições máximas (RM); TP = tríceps no puxador; RB = rosca bíceps; AO = abdução de ombros.

\* diferenças significativas às distintas situações de intervalo ( $p < 0,05$ ).

## Discussão

Como principal achado deste estudo, observou-se que o protocolo de intervalo de 20 segundos entre exercícios agonista/antagonista para membros superiores (com a TP e o RB), resultou em um menor número de repetições no segundo exercício, quando comparado a intervalos mais longos (três minutos) em regime de série simples. Com isso, entende-se que para o modelo de séries simples, a realização de exercícios no método agonista/antagonista com curtos tempos de intervalo (como 20 segundos) pode influenciar negativamente a realização do segundo exercício e, conseqüentemente, a manutenção de elevados volumes de repetições durante a sessão de treinamento. Com o intuito de aperfeiçoar a força e a potência muscular, o American College of Sports Medicine<sup>1</sup> recomenda o método agonista/antagonista para os membros superiores. No entanto, isto não é verificado no experimento aqui apresentado, que demonstrou que a execução deste método, com curtos intervalos entre exercícios (20 segundos), não é interessante.

Recentemente, Senna et al.<sup>16</sup> verificaram a influência de diferentes intervalos (20 segundos e três minutos) entre exercícios em dois distintos métodos de treinamento da força (agonista/

antagonista e alternado por seguimento). Os sujeitos foram divididos em dois grupos (G1 e G2), sendo o G1 testado para 10RM, no supino horizontal e cadeira extensora, e os indivíduos do G2 realizaram os testes para 10RM, no supino horizontal e remada sentada. Após 48 horas e em dias não consecutivos, os indivíduos do G1 realizaram uma série do supino horizontal e, em seguida, uma série na cadeira extensora, com três minutos de intervalo entre os exercícios. Em outra visita, o G1 executou o mesmo procedimento experimental, porém, com 20 segundos de intervalo entre os exercícios. O G2 realizou uma série no supino horizontal e na remada sentada com três minutos de intervalo entre exercícios. E, em uma segunda visita, o G2 realizou o mesmo procedimento, com 20 segundos de intervalo. Em seus resultados, Senna et al.<sup>16</sup> corroboraram este experimento, pois verificaram que a execução do método agonista/antagonista (supino horizontal e remada sentada), com intervalos curtos (como 20 segundos) apresentou reduções no desempenho das repetições e volume total na sessão, quando comparado com intervalos longos (como três minutos) ou exercícios de seguimentos corporais diferentes (supino horizontal e cadeira extensora) com distintos intervalos. O atual estudo se diferenciou do conduzido por Senna et al.<sup>16</sup>, primordialmente, em relação à seleção dos exercícios, apenas para os membros superiores e monoarticulares.

Recentemente, Balsamo et al.<sup>21</sup> verificaram a influência de distintas ordenações para exercícios agonista/antagonista. Doze homens treinados participaram de tal pesquisa, e realizaram cinco visitas experimentais. Os indivíduos foram aleatoriamente submetidos a um método agonista/antagonista, usando duas diferentes ordens de exercícios: cadeira extensora seguida de cadeira flexora; cadeira flexora seguida de cadeira extensora. Estas sessões foram separadas por 48-72 horas. Ambos os exercícios (agonista e antagonista) foram executados sem intervalo de descanso entre eles. Em seus resultados, Balsamo et al.<sup>21</sup> verificaram que o volume de treinamento foi significativamente menor para a

segunda e terceira séries, em comparação com a primeira para ambas as ordenações. Além disso, na segunda e terceira série da cadeira extensora + cadeira flexora, o volume de treinamento foi menor do que na segunda e terceira série de ordem inversa (cadeira flexora e cadeira extensora). Em relação ao volume total de treinamento, os valores foram menores na ordem iniciada com cadeira extensora, em comparação com a ordem inversa. Este trabalho corrobora parcialmente o de Balsamo et al.<sup>21</sup>, pois verificou-se que, mesmo no regime de série simples, ocorre a redução do número de repetições do segundo exercício no método agonista/antagonista.

São escassos os estudos que analisaram a influência do tempo de intervalo entre as séries em exercícios monoarticulares<sup>5,6</sup>. Segundo Senna et al.<sup>5,6</sup>, foi observado um padrão similar na redução do número de repetições entre os exercícios multi e monoarticulares, independente à duração do período de intervalo entre as séries. No experimento, curtos intervalos resultam em maiores declínios no número de repetições completadas e elevações nos valores da PSE para todos os exercícios. Na pesquisa aqui mostrada, foram executados somente exercícios monoarticulares, apresentando reduções no segundo exercício em regime de série simples para o método agonista/antagonista, semelhante ao outro estudo que utilizou um procedimento experimental similar, porém com exercícios multiarticulares<sup>16</sup>.

## Conclusão

Com base nos resultados deste estudo, concluí-se que tanto o tempo de intervalo entre exercícios como o método de treinamento afetam diretamente o desempenho das repetições de exercício subsequente. O achado mais importante neste experimento foi o decréscimo no número total verificado em regime de série simples no método agonista/antagonista com um curto intervalo de descanso. Entretanto, a influência dos intervalos entre diferentes exercícios pare-

ce ser uma questão pouco explorada pela literatura, uma vez que é altamente relacionada ao método de treinamento e a ordem dos exercícios durante uma sessão de treino. Desta forma, são recomendados estudos em que futuramente se investiguem as influências e relações entre diferentes intervalos, variados métodos e ordens entre exercícios para múltiplas séries.

## Referências

- American College of Sports Medicine. ACSM's position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(3):687-708.
- de Salles B, Simão R, Miranda F, Novaes J, Lemos A, Willardson J. Rest interval between sets in strength training. *Sports Med.* 2009;39(9):765-77.
- Rahimi R. Effect of different rest intervals on the exercise volume completed during squat bouts. *J Sports Sci Med.* 2005;4(4):361-6.
- Senna G, de Salles B, Prestes J, Mello R, Simão R. Influence of two different rest interval lengths in resistance training sessions for upper and lower body. *Journal of Sports Science and Medicine. J Sports Sci Med.* 2009;8(2):197-201.
- Senna G, Figueiredo T, Scudese E, Baffi M, Carneiro F, Moraes E, et al. Influence of different rest interval length in multi-joint and single-joint exercises on repetition performance, perceived exertion, and blood lactate. *JEPonline.* 2012;15(5):96-106.
- Senna G, Willardson JM, de Salles BF, Scudese E, Carneiro F, Palma A, et al. The effect of rest interval length on multi and single-joint exercise performance and perceived exertion. *J Strength Cond Res.* 2011;25(11):3157-62.
- Willardson J, Burkett L. The effect of rest interval length on bench press performance with heavy vs. light loads. *J Strength Cond Res.* 2006;20(2):396-9.
- Willardson J, Burkett L. The effect of rest interval length on the sustainability of squat and bench press repetitions. *J Strength Cond Res.* 2006;20(2):400-3.
- Willardson J, Burkett L. The effect of different rest intervals between sets on volume components and strength gains. *J Strength Cond Res.* 2008;22(1):146-52.
- Miranda H, Simão R, dos Santos Vigarito P, de Salles BF, Pacheco MT, Willardson JM. Exercise order interacts with rest interval during upper-body resistance exercise. *J Strength Cond Res.* 2010;24(6):1573-7.
- Miranda H, Fleck SJ, Simão R, Barreto AC, Dantas EH, Novaes J. Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. *J Strength Cond Res.* 2007;21(4):1032-6.
- Gentil P, Oliveira E, Bottaro M. Time under tension and blood lactate response during four different resistance training methods. *J Physiol Anthropol.* 2006;25(5):339-44.
- Baratta R, Solomomow M, Zhou B, Letson D, Chuinard R, D'Ambrosia R. Muscular co-activation. The role of the antagonist musculature in maintaining knee stability. *Am J Sports Med.* 1988;16(2):113-22.
- 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(4):1043-51.
- Fleck S, Kraemer W. *Designing Resistance Training Programs.* 2nd edition ed: Human Kinetics; 2004.
- Senna G, Britto R, Gomes T, Bastos A, Novaes J. Influência de dois diferentes tempos de intervalos entre exercícios e métodos de treinamento no desempenho da força. *Rev Bras Presc Fisiol Exerc.* 2010;24(4):593-9.
- Shephard RJ. PAR-Q, Canadian Home Fitness Test and exercise screening alternatives. *Sports Med.* 1988;5(3):185-95.
- Simão R, Farinatti Pde T, Polito MD, Maior AS, Fleck SJ. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. *J Strength Cond Res.* 2005;19(1):152-6.
- Baechle T, Earle R. *Essentials of strength training and conditioning.* 2nd edition ed. Illinois: Human Kinetics; 2000.
- Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences.* 2nd edition ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum; 1988.
- Balsamo S, Tibana RA, Nascimento D da C, de Farias GL, Petruccelli Z, de Santana Fdos S, et al. Exercise order affects the total training volume and the ratings of perceived exertion in response to a super-set resistance training session. *Int J Gen Med.* 2012;5:123-7.

