

## Artigo Original

# RECUPERAÇÃO ATIVA NÃO AFETA O DESEMPENHO NO EXERCÍCIO PUXADA POSTERIOR

## ACTIVE REST DOES NOT EFFECT BACK PULL EXERCISE PERFORMANCE

Diego de Alcantara Borba<sup>1</sup>, Camila Cristina Bicalho<sup>2</sup>, Valdênio Martins Brant<sup>3</sup>

1. Departamento de Ciências do Movimento Humano da Faculdade de Educação Física da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ibirité, MG, Brasil. / Faculdade de Educação Física da Universidade de Itaúna, MG, Brasil.

2. Departamento de Ciências do Movimento Humano da Faculdade de Educação Física da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ibirité, MG, Brasil.

3. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Educacional da Universidade Federal de Minas Gerais, MG, Brasil

### Resumo

**Objetivo:** comparar o efeito da recuperação ativa e passiva na esteira sobre o número de repetições na Puxada Posterior.

**Métodos:** participaram do estudo 12 homens (Idade:  $21,7 \pm 2,3$  anos; Peso:  $73,1 \pm 7,4$  kg; Estatura:  $1,73 \pm 3,7$  m; Gordura%:  $14,5 \pm 2,9$ ) com experiência de seis a 12 meses em treinamento de força. Foi realizado o teste de uma repetição máxima e em seguida o protocolo submáximo na esteira para identificar a velocidade de corrida correspondente a 60% da frequência cardíaca máxima, que posteriormente foi utilizado na situação da recuperação ativa. Após 24 horas, os sujeitos realizaram o máximo de repetições possíveis em três séries, na Puxada Posterior, a 70% da carga encontrada no teste de uma repetição máxima, com intervalo ativo ou passivo de um minuto e 30 segundos. **Resultados:** não houve diferença significativa no número de repetições entre as duas situações ( $p > 0,05$ ). **Conclusões:** a recuperação ativa a 60% da frequência cardíaca máxima na esteira não afetou o desempenho no exercício puxada posterior.

**Palavras-chave:** musculação; intervalo; repetições; fadiga.

### Abstract

**Objective:** to compare the effect of active and passive recovery in the treadmill on the maximal repetition number in the Back Pulley exercise. **Methods:** participated the of study 12 healthy men (Age:  $21,7 \pm 2,3$  years; Weight:  $73,1 \pm 7,4$  kg; Height:  $1,73 \pm 3,7$  m; Fat%:  $14,5 \pm 2,9$ ) with experience of six to 12 month of training. Was accomplished the one maximal repetition in the Back Pulley and then the treadmill test to find the running' velocity relative the 60% of maximal heart rate. Two days late, the volunteers performed the maximal repetition possible in three sets, in the Back Pulley, at 70% of load found in the one maximal repetition test, with active or passive interval of one minute and 30 seconds. **Results:** did not difference in the repetition number between the groups, active and passive recovery ( $p > 0,05$ ). The repetition number decreased throughout the sets, first higher than second and second higher than third ( $p < 0,05$ ). **Conclusions:** the active recovery did not decrease the performance how much repetition number in the back pulley exercise.

**Keywords:** workout, interval, repetitions; fatigue.

Contato: Diego de Alcantara Borba, e-mail: [diegoalcantara1@gmail.com](mailto:diegoalcantara1@gmail.com)

Enviado: junho de 2016

Revisado: agosto de 2016

Aceito: dezembro de 2016

## Introdução

O treinamento de força é parte integrante de programas de condicionamento físico e manutenção da saúde<sup>1,2</sup>. Os principais benefícios da sua prática são o aumento da força muscular, redução da gordura corporal e redução da perda óssea<sup>3,4,5</sup>. A musculação é um dos principais meios utilizados no desenvolvimento

da força muscular, sendo caracterizada por séries de esforço contra uma resistência, intercaladas por períodos de intervalos entre os períodos de esforço<sup>6,7</sup>.

Os principais tipos de intervalo são o passivo, no qual o sujeito se recupera da série de esforço em repouso, e ativo, no qual o sujeito realiza um exercício

de intensidade inferior a do esforço anterior<sup>6,7</sup>. Alguns autores sugerem que o intervalo ativo resulta em recuperação mais rápida, já que, manteria o débito cardíaco ligeiramente elevado, facilitando a remoção de metabolitos indesejáveis, acelerando a recuperação<sup>8,9</sup>. Por outro lado, a manutenção do esforço, mesmo que de intensidade inferior, poderia acumular fadiga e reduzir o desempenho da atividade principal<sup>10,11,12</sup>.

A literatura apresenta diversos estudos sobre os efeitos da duração do intervalo sobre o desempenho de força<sup>13,14,15</sup>, entretanto, poucos estudos investigaram os efeitos do tipo de intervalo entre as séries no número de repetições. Scudese *et al.*<sup>16</sup> submetem 14 indivíduos a 10RM em quatro séries no exercício de supino horizontal com dois minutos de recuperação, ativa ou passiva. A recuperação ativa consistia em movimentos cadenciados semelhantes a do exercício supino, porém, com a resistência do próprio peso dos membros superiores. Contudo, não foram observadas diferenças significativas entre as recuperações nas séries analisadas e no número total de repetições entre a recuperação ativa ( $27,58 \pm 3,75$ ) e recuperação passiva ( $25,83 \pm 5,51$ ;  $p < 0,05$ ).

Desse modo, não se pode concluir ainda se o tipo de recuperação afeta o desempenho de força. Acrescentando, o exercício utilizado por Scudese *et al.*<sup>16</sup>, na situação de recuperação ativa, é pouco usual e não representa um exercício durante os intervalos entre as séries em uma sessão de treinamento na musculação. É comum profissionais prescrevem a caminhada ou corrida na esteira como forma de recuperação ativa, acreditando otimizar o desempenho de força ou, até mesmo, como forma de complementar o gasto calórico da sessão de treinamento. Assim, há uma lacuna na literatura sobre os efeitos da recuperação ativa com os membros inferiores sobre o desempenho de força dos membros superiores.

Portanto, o objetivo do presente estudo é analisar os efeitos da recuperação ativa na esteira sobre o número de repetições no exercício Puxada Posterior, uma vez que este tipo de protocolo é bastante utilizado nas academias de ginástica e não há registro dos seus efeitos no desempenho do exercício Puxada Posterior. Compreender melhor os efeitos de outros tipos de intervalo, entre as séries de exercício,

permitirá aos profissionais da área entender seus efeitos e planejar de modo mais adequado os programas de treinamento.

## Materiais e métodos

Após assinatura do termo livre esclarecido, participaram voluntariamente do estudo 12 homens saudáveis (Idade:  $21,7 \pm 2,3$  anos; Massa corporal:  $73,1 \pm 7,4$  kg; Estatura:  $1,73 \pm 3,7$  m; %G:  $14,5 \pm 2,9$ ), com experiência em musculação entre seis a 12 meses. Para o critério de inclusão, os voluntários responderam ao questionário de prontidão para atividade física PAR-Q (*Physical Activity Readiness Questionnaire*). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais (CEP 1.251.112). A pesquisa foi conduzida dentro dos padrões éticos exigidos pela Declaração de Helsinque de 1964. Os procedimentos respeitaram as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional da Saúde (Resolução 466/12) envolvendo pesquisas com seres humanos.

A massa corporal e a estatura foram avaliadas utilizando-se balança com estadiômetro (WELMY®, BRASIL), onde os voluntários permaneciam eretos com os olhos voltados para o horizonte, descalços, sem camisa e usando bermuda. O percentual de gordura foi estimado de acordo com o protocolo de sete dobras cutâneas de Pollock *et al.*<sup>17</sup>, utilizando-se um plicômetro da marca Lange® (EUA).

Após a caracterização antropométrica, os voluntários foram submetidos ao teste de uma repetição máxima (1RM), no qual realizaram uma repetição completa (fase concêntrica e excêntrica) no aparelho puxada (Exercitar Fitness®, Brasil), onde os braços, partindo de uma posição de extensão completa dos cotovelos e abdução completa dos ombros, tracionavam a barra até a linha média da parte posterior do pescoço, retornando à posição inicial. O maior peso erguido, após tentativas sucessivas com cinco minutos de intervalo entre elas, foi considerado o peso de 1RM. O pesquisador então determinou o valor de 70% de 1RM como carga de exercício, visto que esta intensidade se aproxima da utilizada em protocolos típicos de oito a 12 repetições utilizados nas academias. Em seguida, os voluntários dirigiram-se à esteira (EMBREEX®, BRASIL) para determinação da velocidade de corrida correspondente a 60% da

frequência cardíaca máxima ( $FC_{máx}$ ). Após a determinação da  $FC_{máx}$  pela fórmula  $220 - idade^2$ , o voluntário, utilizando um cardiofrequencímetro (POLAR®, FINLÂNDIA), aumentava progressivamente a velocidade da esteira até que esta correspondesse a intensidade desejada (60% da  $FC_{máx}$ ), e então permanecia nesta velocidade por quatro minutos. A velocidade encontrada, ao final do período de quatro minutos, foi considerada a velocidade correspondente a 60% da  $FC_{máx}$ .

Os voluntários então foram submetidos, de modo aleatório, com 48 horas de intervalo, às situações de recuperação passiva (RP) e recuperação ativa (RA). A RP consistiu no maior número de

repetições alcançadas, com ritmo de execução de dois segundos para a fase concêntrica e excêntrica, a 70% de 1RM, ao longo de três séries, com um minuto e 30 segundos de intervalo passivo, ou seja, com o indivíduo em repouso completo no próprio aparelho puxada. A situação RA seguiu os mesmos parâmetros da situação RP, entretanto, durante o intervalo das séries, os voluntários realizavam exercício na esteira a uma velocidade correspondente a 60% da  $FC_{máx}$ . O tempo de um minuto e 30 segundos foi utilizado, pois representa um intervalo típico utilizado nos protocolos de treinamento. A tabela 1 mostra as características fisiológicas e de desempenho dos voluntários.

Tabela 1. Características fisiológicas e de desempenho dos sujeitos.

	$FC_{rep}$ (bpm)	$FC_{máx}$ (bpm)	$V_{60\%FC_{máx}}$ (km/h)	1RM (Kg)	70% 1RM (Kg)
Média $\pm$ SD	70 $\pm$ 10	191 $\pm$ 1	6,3 $\pm$ 0,6	60,2 $\pm$ 10,6	47,1 $\pm$ 7,4

$FC_{rep}$ : frequência cardíaca de repouso;  $FC_{máx}$ : frequência cardíaca máxima;  $V_{60\%FC_{máx}}$ : velocidade a 60% da  $FC_{máx}$ ; 1RM: uma repetição máxima.

Os dados foram apresentados em média  $\pm$  desvio padrão. A normalidade dos dados foi verificada após a realização do teste de Kolmogorov-Smirnov. Para análise da variável dependente, foi utilizada uma análise de variância de dois fatores com medidas repetidas. O valor de  $F$  foi utilizado para observar as diferenças. Quando encontrado o valor de  $F$  significativo, foi utilizado *post hoc* de Tuckey. O nível de significância adotado foi menor que 5%. Foi utilizado o pacote estatístico SigmaStat 3.5.

## Resultados

A ANOVA não encontrou diferença significativa ( $p = 0,1$ ) no número de repetições totais no Puxada Posterior entre RA (15,6  $\pm$  2,7) e RP (16,1  $\pm$  2,3). O número de repetições diminuiu ao longo das séries ( $p < 0,001$ ), sendo que o número de repetições foi maior na primeira série comparada à segunda e à terceira séries, assim como a segunda série foi maior que a terceira (fig. 1). Portanto, o tipo de recuperação não

afetou o desempenho no exercício de Puxada Posterior.

## Discussão

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do tipo de recuperação no número de repetições no exercício Puxada Posterior em indivíduos adultos com experiência no treinamento de força. A RA foi realizada na esteira, pois representa um exercício comumente utilizado nas academias durante os intervalos das séries. A justificativa deste delineamento experimental é o fato de que muitos praticantes de musculação se sentem mais estimulados para a prática quando o protocolo de treinamento se torna mais dinâmico, sem períodos de pausa completa. Além disso, muitos profissionais prescrevem a RA acreditando aumentar o gasto calórico na sessão. Sendo assim, surge a necessidade por parte dos profissionais entender os efeitos deste tipo de recuperação sobre o desempenho na

musculação. Ou seja, se o intervalo é diferente do passivo no que diz respeito ao desempenho nos exercícios de força.

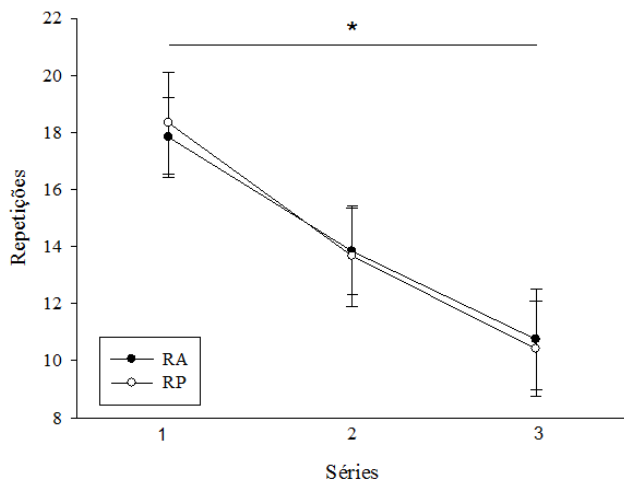


Figura 1 – Média e desvio padrão do número de repetições ao longo das séries nas situações RA e RP. ANOVA de dois fatores com medidas repetidas. Situação:  $F=0,000$ ;  $P=1,0$ . Séries:  $F=119,652$ ;  $P<0,001$ . (\*)  $p<0,05$  diferente entre as séries. RA= recuperação ativa; RP= recuperação passiva.

De acordo com a literatura, esperava-se um desempenho inferior no protocolo de RA, já que os sujeitos manteriam o metabolismo elevado durante o exercício. De acordo com Marino<sup>10</sup> e Nybo e Nielsen<sup>12</sup>, a fadiga é determinada pela interação de fatores centrais e periféricos, tendo como principal regulador a taxa metabólica. Assim, era esperado que a situação RA mantivesse níveis mais altos do metabolismo e, conseqüentemente, redução da ativação muscular. Entretanto, os resultados do presente estudo não encontraram diferença no número de repetições entre as situações ( $p=1,0$ ). Portanto, o exercício de um minuto e 30 segundos, na esteira, a 60% da  $FC_{máx}$ , não afetou o número de repetições no Puxada Posterior com carga de 70% de 1RM, em sujeitos adultos do sexo masculino, com experiência de seis a 12 meses de treinamento.

As limitações do presente estudo não permitem identificar os mecanismos que levaram aos presentes resultados. Entretanto, algumas ponderações podem ser sugeridas. O presente

resultado corrobora ao modelo de interferência proposto por Docherty e Sporer<sup>18</sup>. Os autores explicam que esforços abaixo do limiar anaeróbio não afetam o rendimento em esforços acima de 10 repetições máximas. Semelhante ao presente estudo, Filho *et al.*<sup>19</sup> também não encontraram efeitos no pico de força dos extensores de joelho, após corrida de 20 minutos na esteira, realizado a 90% da velocidade do limiar anaeróbio. Portanto, a intensidade e a duração do exercício utilizado no presente estudo parecem não se enquadrar dentro da zona de interferência. Acrescentando, o presente resultado sugere que a exigência de uma determinada via de produção de energia, no caso da RA, a via aeróbia, não afeta significativamente o desempenho de uma atividade que demanda, predominantemente, outra via metabólica, como a via anaeróbia láctica no exercício de três séries a 70% de 1RM.

Poucos estudos avaliaram o efeito do tipo de intervalo de recuperação no desempenho de força. Scudese *et al.*<sup>16</sup> encontraram semelhança no número de repetições e redução desta variável ao longo das quatro séries no supino horizontal com e sem recuperação ativa de dois minutos. Durante a recuperação ativa, os 14 indivíduos avaliados realizavam movimentos cadenciados semelhantes ao do exercício supino com a resistência do próprio peso dos membros superiores. Os autores especulam que o metabolismo anaeróbio durante as séries finais pode ter estimulado maior recrutamento das unidades motoras em resposta à acidose intracelular, o que resultaria em uma tensão muscular semelhante entre as duas situações experimentais. Talvez este mecanismo pudesse também estar presente no exercício utilizado no atual estudo.

Outra comparação importante, é que os estudos utilizaram duração e segmentos corporais diferentes durante os intervalos e mesmo assim não houve diferença entre as situações. Portanto, pode-se concluir que RA, com membros inferiores ou superiores, não afeta o desempenho de força no que diz respeito ao número de repetições máximas quando o exercício é realizado com os membros superiores. Entretanto, é importante considerar as limitações do presente estudo, visto que o mesmo não permite transferir diretamente os resultados para outros exercícios ou grupo musculares.

Os resultados do presente estudo mostraram diminuição no número de repetições ao longo das séries ( $1^a > 2^a > 3^a$ ), tanto para a RA quanto para RP. Tais resultados estão de acordo com os de Rahimi *et al.*<sup>20</sup>, no qual o número de repetições foi respectivamente maior após intervalos de cinco, dois e um minuto, durante protocolo de quatro séries a 85% de 1RM no exercício de agachamento. Portanto, de acordo com os resultados do presente estudo e dos apresentados na literatura, de modo geral o desempenho quanto ao número de repetições diminui ao longo das séries e o intervalo ativo, que demanda vias metabólicas diferentes, realizado de modo submáximo, parece não ser capaz de afetar o desempenho no exercício principal.

Assim, a recuperação ativa a 60% da FC<sub>máx</sub>, realizada pelos membros inferiores, não afeta o desempenho no exercício de força no Puxada Posterior, quando a variável em questão é o número máximo de repetições. Sendo assim, a prescrição de uma atividade de baixa intensidade durante o intervalo entre as séries pode ser realizada sem prejuízos ao desempenho de força. O presente estudo sugere que os efeitos de diferentes tipos de recuperação, em diferentes exercícios de força, inclusive monitorando variadas intensidades de recuperação ativa, devam ser investigados a fim de ampliar o conhecimento sobre novas formas de prescrição e controle do treinamento.

## Conflitos de Interesse

Os autores alegam não haver conflitos de interesse.

## Referências:

1. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine Science and Sports Exercise*. 2009; 41: 687-708.
2. American College of Sports Medicine. Position stand on the appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine Science and Sports Exercise*. 2001; 33: 2115-2156.
3. Kraemer WJ, Fleck SJ, Evans WJ. Strength and power training: physiological mechanisms of adaptation. *Exercise, Sports and Science Review*. 1996; 24: 363-97.
4. Prabhakaran B. et al. Effect of 14 weeks of resistance training on lipid profile and body fat percentage in premenopausal women. *British Journal of Sports Medicine*. 1996; 33: 190-195.
5. Ryan, AS et al. Resistive training increases fat-free mass and maintains RMR despite weight loss in postmenopausal women. *Journal of Applied Physiology*. 1995; 79: 818-823.
6. Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular. São Paulo: Manole, 1996.
7. Zatsiorsky VM. Ciência e prática do treinamento de força. São Paulo, Phorte, 1999.
8. Fleck SJ. Cardiovascular responses to strength training: A critical review of its physiological benefits. *Physician in Sports Medicine*. 2002; 9: 44-60.
9. Martins B, et al. Efeitos do intervalo de recuperação entre séries de exercícios resistidos no hormônio do crescimento em mulheres jovens. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2008; 14:171-175.
10. Marino FE. Anticipatory regulation and avoidance of catastrophe during exercise-induced hyperthermia. *Comparative Biochemistry and Physiology*. 2004; Part B 139. 2004; 561-569.
11. Noakes TD, Gibson A St Clair. Logical limitations to the "catastrophe" models of fatigue during exercise in humans. *British Journal of Sports Medicine*. 2004; 38: 648-9.
12. Nybo L, Nielsen, B. Hyperthermia and central fatigue during prolonged exercise in humans. *Journal of Applied Physiology*. 2001; 91: 1055-1060.
13. Balsamo S, et al. Efeitos de diferentes intervalos de recuperação no volume completado e na percepção subjetiva de esforço em homens treinados. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2010; 18(1): 35-41.
14. Barros CLM, Ribeiro DC, Rocha WC. Efeitos de diferentes intervalos de recuperação no número de repetições máximas. *Rev Min de Ciências da Saúde*. 2009; 1(1): 32-41.

15. Oliveira E, Gentil P, Bottaro M. O intervalo de recuperação afeta o volume da sessão de exercício resistido em mulheres? *Fisioterapia e Movimento*. 2009; 22(2): 239-247.
16. Scudese E, et al. A influência de diferentes recuperações entre as séries no treinamento de força. *Revista Brasileira de Ciência e Moviment*. 2011; 19; 2: 70-77.
17. Pollock ML, Schmidt DH, Jackson AS. Measurement of cardiorespiratory fitness and body composition in the clinical setting. *Comportamental Thermal*. 1980; 6: 12-27.
18. Docherty D, Sporer B. A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. *Sports Medicine*. 2000; 30(6): 385-394.
19. Filho HT, et al. Efeitos agudos do treinamento aeróbio sobre o desempenho da força muscular. *Revista Pensar a Prática*. 2013; 16(2): 451-468.
20. Rahimi R. Effect of different rest intervals on the exercise volume completed during squat bouts. *J Sports Scie Med*. 2005; 4: 361-366.