

# EFEITO DE DIFERENTES INTERVALOS DE RECUPERAÇÃO ENTRE AS SÉRIES SOBRE O DESEMPENHO MUSCULAR NO EXERCÍCIO *LEG-PRESS* EM IDOSAS NÃO TREINADAS



EFFECTS OF DIFFERENT REST INTERVALS BETWEEN SETS ON MUSCLE PERFORMANCE IN THE LEG PRESS EXERCISE IN UNTRAINED ELDERLY WOMEN

José Claudio Jambassi Filho<sup>1</sup>  
André Luiz Demantova Gurjão<sup>1</sup>  
Marília Ceccato<sup>1</sup>  
Raquel Gonçalves<sup>1</sup>  
Luiza Hermínia Gallo<sup>1</sup>  
Sebastião Gobbi<sup>1</sup>

1. UNESP – Univ Estadual Paulista, Instituto de Biociências, DEF, Laboratório de Atividade Física e Envelhecimento (LAFE) Rio Claro/SP - Brasil.

## Correspondência:

Laboratório de Atividade Física e Envelhecimento, Universidade Estadual Paulista – Rio Claro/SP. Avenida 24 A, 1515. Bairro: Bela Vista CEP: 13506-900 Rio Claro, SP e-mail: jambassifilho@yahoo.com.br

## RESUMO

**Objetivo:** Verificar a influência de dois diferentes intervalos de recuperação (IR) entre as séries no exercício *leg-press* sobre o número e sustentabilidade das repetições e no volume total, em idosas não treinadas. **Métodos:** Onze idosas (66,5 ± 5,0 anos; 59,2 ± 9,1kg; 146,4 ± 34,9cm) foram submetidas a duas sessões experimentais de exercícios com pesos com intensidade de 15 repetições máximas. Cada sessão experimental foi composta por três séries realizadas até a fadiga muscular utilizando IR de um (IR-1) ou três minutos (IR-3). As sessões experimentais foram separadas por, no mínimo, 48 horas. Todas as participantes realizaram ambos os protocolos e um delineamento cross-over balanceado foi utilizado para determinar a ordem das sessões experimentais. **Resultados:** Para ambos os IR entre as séries, reduções significativas ( $P < 0,05$ ) no número e na sustentabilidade das repetições foram observadas da primeira para a segunda e terceira séries e da segunda para a terceira séries. Diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os IR foram observadas nas duas séries finais. O volume total da sessão realizada com IR-3 foi estatisticamente superior (20,4%;  $P < 0,05$ ) quando comparada a sessão IR-1. **Conclusão:** O número e a sustentabilidade das repetições e o volume total de treino de idosas não treinadas são influenciados pelo IR empregado entre as séries. Maiores IR devem ser utilizados quando a finalidade for otimizar o volume de treino por meio da sustentabilidade das repetições. Em contrapartida, menores IR devem ser utilizados quando a meta for obter maiores níveis de fadiga muscular.

**Palavras-chave:** envelhecimento, exercício resistido, fadiga muscular, resistência muscular.

## ABSTRACT

**Objective:** To assess the influence of two different rest intervals (RI) between sets in the leg-press exercise on the number and sustainability of repetitions and total volume in untrained elderly women. **Methods:** Eleven untrained elderly women (66.5 ± 5.0 years; 59.2 ± 9.1 kg; 146.4 ± 34.9 cm) were submitted to two experimental sessions of resistance exercise with intensity of 15 maximum repetitions. Each experimental session consisted of three sets performed until muscle fatigue with an RI of one (RI-1) or 3 minutes (RI-3). The experimental sessions were separated by at least 48 hours. All participants performed both protocols and a balanced cross-over outlining was used to determine the experimental sessions order. **Results:** For both RI between sets, significant reduction ( $P < 0.05$ ) in the number and sustainability of repetitions was observed from the first to the second and third sets, and the second to the third sets. Significant differences ( $P < 0.05$ ) between the RI were observed in the two final sets. The total volume of the session with RI-3 was statistically higher (20.4%,  $P < 0.05$ ) when compared with RI-1 session. **Conclusion:** The number and sustainability of repetitions and the total volume of training in untrained elderly women are influenced by the RI employed between sets. Longer RI should be used when the training goal is to increase training volume through the sustainability of repetitions. Conversely, a shorter RI should be used when the goal is to obtain higher levels of muscle fatigue.

**Keywords:** aging, resistance exercise, muscle fatigue, muscle endurance.

## INTRODUÇÃO

A realização de exercícios com pesos (EP) é uma estratégia segura e eficaz para a manutenção e o desenvolvimento de diferentes expressões da força muscular de adultos idosos, bem como um importante contribuinte para a melhora da funcionalidade e manutenção da independência<sup>1,2</sup>. Para alcançar estes benefícios, diferentes variáveis devem ser consideradas na prescrição de EP, tais como: intensidade, volume, frequência semanal, velocidade de contração, ordem dos exercícios e

duração do intervalo de recuperação (IR) entre as séries e exercícios<sup>3</sup>.

Diferentes estudos têm demonstrado que a duração do IR entre as séries afeta significativamente as respostas metabólicas, hormonais e da força muscular<sup>4-7</sup>. Além disso, quando séries múltiplas são realizadas até a fadiga muscular, sem alterações da intensidade absoluta, a duração do IR entre as séries tem influência significativa no número de repetições (NR) das séries subsequentes<sup>8-11</sup>. Ao considerar que o NR realizado em cada série é um dos componentes do volume total de

treino, a manipulação do IR pode ser uma das estratégias quando se prioriza treinos com maiores volumes por meio do NR.

Em adultos idosos, diferentes estudos têm empregado exercícios isocinéticos na tentativa de compreender o efeito de diferentes IR no desempenho muscular das séries subsequentes<sup>12-14</sup>. Embora os resultados destes estudos apresentem importantes informações a respeito das alterações da força e da potência muscular em séries múltiplas, esses achados não podem ser aplicados para exercícios isoinerciais, os quais são amplamente prescritos com diferentes objetivos para adultos idosos.

Em exercícios isoinerciais, Jambassi Filho *et al.*<sup>15</sup> investigaram o efeito de dois diferentes IR (90 *versus* 180 segundos) entre as séries no desempenho muscular (NR e volume total) dos flexores de cotovelo em idosas treinadas. Os achados mostraram que nenhum dos IR adotados foi suficiente para promover a sustentabilidade das repetições nas séries subsequentes. No entanto, similar ao verificado em adultos jovens, o IR mais longo proporcionou um volume total significativamente maior em comparação ao IR mais curto. Embora este estudo auxilie na compreensão do efeito de diferentes IR entre séries no desempenho muscular de idosas, tais resultados não podem ser extrapolados para o desempenho de membros inferiores devido a possíveis diferenças no processo de envelhecimento do sistema neuromuscular entre membros<sup>16</sup>. Em adição, Willardson e Burkett<sup>17</sup> têm demonstrado, em adultos jovens, respostas diferenciadas na sustentabilidade das repetições de membros superiores e inferiores ao empregar o mesmo IR entre séries.

Além disso, outros fatores também podem influenciar o desempenho muscular por meio da manipulação do IR entre as séries, tais como: composição das fibras musculares, magnitude da carga levantada, recuperação ativa ou passiva, ordem dos exercícios, histórico e *status* de treinamento<sup>18</sup>. Neste sentido, torna-se necessário avaliar a relação entre o IR e o desempenho muscular de membros inferiores de idosas quando utilizadas cargas delineadas para o desenvolvimento da resistência muscular.

Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar a influência de dois diferentes IR (um e três minutos) entre as séries, no número e na sustentabilidade das repetições e no volume total no exercício *leg-press*, em idosas não treinadas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Delineamento experimental

Durante o período experimental do estudo, cada participante compareceu ao laboratório por cinco ocasiões diferentes (intervaladas por, no mínimo, 48 horas) e foram instruídas a não realizarem qualquer atividade física intensa. O objetivo das três primeiras visitas foi determinar as cargas absolutas referentes a 15 repetições máximas (RM). Nas duas visitas subsequentes, as sessões experimentais foram conduzidas adotando-se IR de um minuto (IR-1) ou IR de três minutos (IR-3). Todas as participantes realizaram ambos os protocolos e um delineamento *cross-over* balanceado foi utilizado para determinar a ordem das sessões experimentais. Com o objetivo de minimizar as influências das variações circadianas na força muscular, as participantes realizaram todas as sessões no mesmo horário.

### Sujeitos

As participantes da comunidade local foram recrutadas por meio de convite em locais públicos, divulgação em jornais escritos, radiodifusão e indicação pessoal de idosos de um programa de EP. Atenderam inicialmente o convite 12 mulheres idosas. Por razões não relacionadas com a intervenção, uma participante não completou o protocolo de avaliações. Desta forma, o presente estudo foi concluído com 11

mulheres idosas (66,5 ± 5,0 anos; 59,2 ± 9,1kg; 146,4 ± 34,9cm). Como critério de inclusão, as participantes deveriam: a) ter idade igual ou superior a 60 anos; b) não apresentar contraindicações absolutas de ordem cardiovascular, muscular, articular ou óssea dos membros inferiores ou neurológica para a realização de EP; c) não terem participado regularmente de nenhum programa de treinamento com pesos ao longo dos últimos seis meses precedentes ao início do experimento.

Após receberem informações sobre as finalidades do estudo e os procedimentos aos quais seriam submetidas e concordarem em participar do estudo, as participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual Paulista, de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos (protocolo número 7090).

### Teste de repetições máximas (15 RM)

Previamente ao início da determinação das cargas, todas as participantes realizaram duas semanas de familiarização ao teste de RM. As participantes foram avaliadas em um aparelho *leg-press* horizontal (Righetto Fitness Equipment). O ângulo do joelho foi ajustado em 90° e o do quadril em 110°. As pernas foram posicionadas paralelamente com pequeno afastamento lateral e os pés apoiados na plataforma. Os braços foram posicionados paralelamente ao tronco, com as mãos na barra de apoio fixada no assento. A posição inicial de todas as participantes foi registrada e empregada nas sessões experimentais. Inicialmente, uma série de 10 repetições com 50% da carga prevista para 15 RM foi realizada como aquecimento prévio. Após 30 segundos, as participantes foram orientadas a realizar o maior NR possível com a carga determinada pelo avaliador. Caso fosse executado um NR inferior ou superior a 15 RM, alterações de um quilograma foram realizadas a cada duas repetições fora da zona alvo. Durante os testes, foram realizadas, no máximo, três tentativas por sessão, com IR de 10 minutos.

Visando reduzir erros durante os testes, a execução do exercício foi monitorada pelos pesquisadores do estudo, sendo computadas apenas as repetições executadas com total amplitude do movimento. Não foram permitidas pausas entre as fases concêntricas e excêntricas do movimento ou entre as repetições. Adicionalmente, estímulos verbais foram realizados a fim de manter a motivação das participantes.

### Sessões experimentais

Previamente à realização de ambas as sessões experimentais, todas as participantes realizaram aquecimento que consistiu de uma série de 10 repetições com 50% de 15 RM. Após 30 segundos foi iniciada a primeira série do exercício. Em cada sessão experimental, três séries até a fadiga muscular concêntrica foram realizadas com a carga absoluta de 15 RM. O NR realizado em cada série foi registrado. A seguinte equação foi empregada para verificar a variação percentual do NR da primeira série em relação à zona alvo (15 RM):  $\Delta\% = [(NR \text{ da } 1^{\text{a}} \text{ série} \times 100) / 15]$ . Com o intuito de calcular o percentual de manutenção do NR em relação à primeira série, a seguinte equação foi empregada: sustentabilidade das repetições (%) =  $[(NR \text{ da } 2^{\text{a}} \text{ série ou } 3^{\text{a}} \text{ série} \times 100) / NR \text{ da } 1^{\text{a}} \text{ série}]$ . O volume total de cada sessão experimental foi calculado pela soma do NR das três séries, multiplicado pela carga absoluta em quilogramas ( $\Sigma$  repetições  $\times$  carga).

As participantes foram instruídas a executarem cada repetição em aproximadamente um segundo na fase concêntrica e em dois segundos na fase excêntrica. O tempo total da execução das repetições (TTER) de cada série, definida com o início da primeira repetição até o ponto da fadiga muscular, foi registrado manualmente por um cronômetro digital<sup>19</sup>. O tempo sob tensão das musculaturas envolvidas no exercício *leg-press* foi definido como a somatória do TTER das três séries. Com

objetivo de obter o tempo médio de cada repetição por série, o TTER de cada série foi dividido pelo NR realizado da respectiva série (s.R<sup>-1</sup>).

## Procedimentos estatísticos

Posterior à confirmação da distribuição normal (teste de Shapiro Wilk) e homogeneidade (teste de Levene) dos dados, procedimentos descritivos (média ± desvio padrão da média) foram utilizados. A ANOVA two-way para medidas repetidas no segundo fator, foi empregada para as comparações entre as diferentes condições (IR-1 e IR-3) e momentos (primeira, segunda e terceira séries – para o NR, sustentabilidade das repetições, TTER de cada série e TTER/NR). O teste post hoc de Fischer para comparações múltiplas, foi empregado para a identificação das diferenças específicas nas variáveis em que a ANOVA mostrou diferença significativa. O tamanho do efeito ( $h_p^2$ ) para os efeitos principais (condições x momentos) e interações (condições x momentos) também foi calculado. O teste *t* de Student para amostras dependentes foi utilizado para comparar o NR das sessões de teste-reteste, volume total e o somatório das três séries para NR, TTER e TTER/NR entre as sessões experimentais (IR-1 e IR-3). Em adição, o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) foi utilizado para avaliar a confiabilidade no teste-reteste de 15 RM. O nível de significância adotado para todas as análises foi de  $P < 0,05$ . Os procedimentos estatísticos foram realizados no programa Statistica™, versão 7.0.

## RESULTADOS

O ICC (R) para o teste de 15 RM foi de 0,89 (IC 95%; 0,67 – 0,97). Em adição, diferenças significativas não foram observadas ( $P = 0,6$ ) entre o NR realizado nas sessões teste-reteste.

Os resultados para o NR, TTER, TTER/NR por série e o total de cada variável para os diferentes IR são mostrados na tabela 1. Foram observadas interações condição x momento significativas ( $P < 0,05$ ) para o NR ( $F_{(1,10)} = 11,8$ ;  $h_p^2 = 0,37$ ) e TTER ( $F_{(1,10)} = 8,13$ ;  $h_p^2 = 0,29$ ). Para o TTER/NR, somente o efeito principal de momento significativo ( $F_{(1,10)} = 3,73$ ;  $h_p^2 = 0,16$ ) foi observado. Para ambos os IR, o NR reduziu significativamente ( $P < 0,05$ ) da primeira para a segunda e terceira séries quando comparadas à primeira. Os IR-1 e IR-3 também demonstraram reduções significativas ( $P < 0,05$ ) no NR da segunda para a terceira séries. Diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os IR foram observadas nas duas séries finais, proporcionando um NR total significativamente maior (19,9%;  $P < 0,05$ ) para o IR-3 em comparação ao IR-1. Comportamento similar foi verificado para o TTER para as duas séries subsequentes; entretanto, diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os IR foram observadas somente na segunda série. O tempo total sob tensão foi significativamente maior para o IR-3 (17,8%;  $P < 0,05$ ) em comparação ao IR-1. Somente o IR-1 apresentou aumento significativo ( $P < 0,05$ ) para o tempo médio das repetições (TTER/NR) na segunda e terceira séries em comparação à primeira, sem diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os IR.

Para a sustentabilidade das repetições, efeitos principais de condição ( $F_{(1,10)} = 20,43$ ;  $h_p^2 = 0,50$ ), momento ( $F_{(1,10)} = 204,04$ ;  $h_p^2 = 0,91$ ) e interação condição x momento ( $F_{(1,10)} = 9,27$ ;  $h_p^2 = 0,32$ ) significativos ( $P < 0,05$ ) foram verificados (figura 1). Ambos os IR apresentaram reduções significativas ( $P < 0,05$ ) na sustentabilidade das repetições da primeira para a segunda e terceira séries e da segunda para a terceira série. Entretanto, sustentabilidade das repetições significativamente maior ( $P < 0,05$ ) foi observada na segunda e terceira séries quando a sessão experimental foi realizada com IR-3.

O volume total de cada sessão experimental é apresentado na figura 2. A sessão experimental realizada com o IR-3 apresentou volume total significativamente superior (20,4%;  $P < 0,01$ ) em comparação ao IR-1.

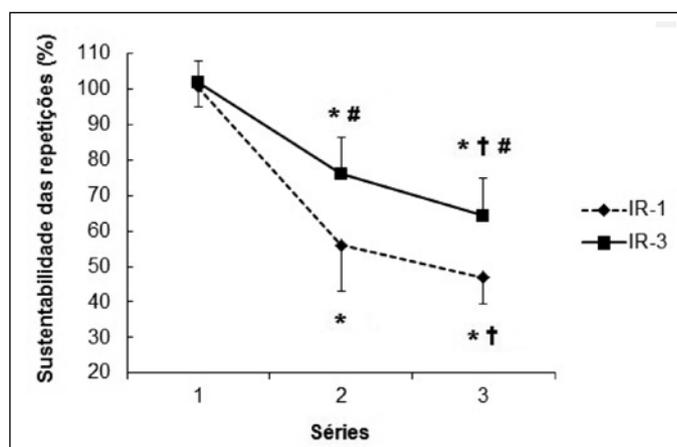
**Tabela 1.** Respostas do número de repetições (NR), tempo total de execução das repetições (TTER), tempo médio por repetição (TTER/NR) e o total de cada variável para os intervalos de recuperação de um (IR-1) e três minutos (IR-3), em idosas não treinadas (n = 11). Valores expressos em média ± DP.

	1ª série	2ª série	3ª série	Total
NR				
IR-1	15,1 ± 0,8	8,5 ± 2,0 <sup>a,c</sup>	7,1 ± 1,3 <sup>a,b,c</sup>	30,6 ± 3,4 <sup>c</sup>
IR-3	15,3 ± 0,9	11,6 ± 1,8 <sup>a</sup>	9,8 ± 1,8 <sup>a,b</sup>	36,7 ± 3,8
TTER (s)				
IR-1	40,4 ± 6,6	23,9 ± 4,8 <sup>a,c</sup>	20,5 ± 4,3 <sup>a,b</sup>	84,7 ± 14,0 <sup>c</sup>
IR-3	40,5 ± 6,8	32,1 ± 7,3 <sup>a</sup>	27,2 ± 5,8 <sup>a,b</sup>	99,8 ± 17,5
TTER/NR (s.reps <sup>-1</sup> )				
IR-1	2,7 ± 0,3	2,9 ± 0,6 <sup>a</sup>	2,9 ± 0,4 <sup>a</sup>	8,4 ± 1,2
IR-3	2,7 ± 0,4	2,8 ± 0,4	2,8 ± 0,4	8,2 ± 1,1

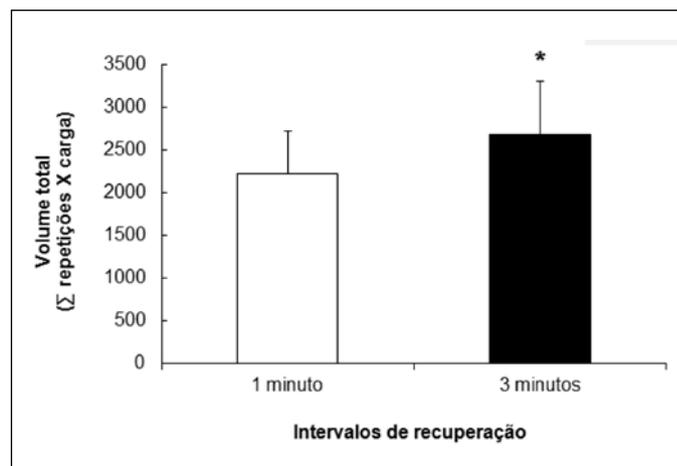
<sup>a</sup>Diferenças estatisticamente significativas em comparação à primeira série ( $P < 0,05$ );

<sup>b</sup>Diferenças estatisticamente significativas em comparação à segunda série ( $P < 0,05$ );

<sup>c</sup>Diferenças estatisticamente significativas em comparação ao IR-3 ( $P < 0,05$ ).



**Figura 1.** Sustentabilidade das repetições nas sessões experimentais realizadas com intervalos de recuperação de um (IR-1) e três (IR-3) minutos, em idosas não treinadas (n = 11). \*Indica diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) em comparação à primeira série; †Indica diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) em comparação à segunda série; #Indica diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) comparado ao IR-1..



**Figura 2.** Volume total das sessões experimentais realizadas com intervalos de recuperação de um (IR-1) e três (IR-3) minutos, em idosas não treinadas (n = 11). \* Indica diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) em comparação ao IR-1.

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar o comportamento do número e da sustentabilidade das repetições e do volume total no exercício *leg-press* em sessões realizadas utilizando diferentes IR entre as séries (um e três minutos). Independente do IR adotado, as participantes não conseguiram manter o número e a sustentabilidade das repetições em relação à primeira série (tabela 1 e figura 1, respectivamente). Contudo, a sessão realizada com IR-3 apresentou NR total (tabela 1), a sustentabilidade das repetições (figura 1) e o volume total (figura 2) maiores quando comparado à sessão realizada com IR-1. O tempo médio das repetições aumentou significativamente nas séries subsequentes quando empregado o IR-1.

Estes achados são similares aos descritos por outros estudos realizados em adultos jovens. Willardson e Burkett<sup>20</sup> demonstraram que o emprego de IR mais longos acarreta em maior sustentabilidade no NR em comparação aos IR mais curtos. A maior sustentabilidade das repetições entre as séries levou ao aumento significativo do volume de treino. Esse comportamento também foi observado nas idosas não treinadas do presente estudo. Os resultados indicam que, similar aos adultos jovens, o emprego de IR mais longos pode ser uma estratégia para promover aumento do volume de treino de idosas não treinadas sem a necessidade de alterações na intensidade absoluta ou no número de séries.

Em exercícios isocinéticos, alguns estudos realizados com adultos idosos têm verificado diferenças no desempenho muscular nas séries subsequentes quando diferentes IR são utilizados<sup>12-14</sup>. Bottaro *et al.*<sup>12</sup>, por exemplo, compararam diferentes IR (um e dois minutos) sobre o pico de torque (PT) e trabalho total (TT) em idosos não treinados. Três séries de 10 repetições foram realizadas com velocidade angular de 60°·s<sup>-1</sup> na extensão de joelhos. Declínios significativos (10,6%) no PT ocorreram entre a primeira e a terceira séries somente quando o IR-1 foi utilizado. Na terceira série, o TT foi significativamente menor para o IR-1 quando comparado com o IR-2. Corroborando estes achados, Theou *et al.*<sup>14</sup> verificaram o efeito de diferentes IR (15, 30 e 60 segundos) no PT em idosas treinadas. Foram realizadas três séries de oito RM, com velocidade angular de 60°·s<sup>-1</sup> na extensão e na flexão de joelho. Na extensão de joelho, declínios significativos na média do PT entre a primeira e a terceira séries ocorreram somente para os IR de 15s (15%) e 30s (3,2%). Na flexão de joelho, somente o IR de 15s ocasionou redução no PT entre as séries. Independente do tipo de exercício empregado (isocinético ou isoinercial), característica da amostra (gênero e *status* de treinamento), NR, grupo muscular avaliado ou IR, maiores comprometimentos do desempenho muscular ocorrem quando menores IR são empregados.

Em contrações isoinerciais, Jambassi Filho *et al.*<sup>15</sup> compararam o efeito de IR com 90s (IR-90) e 180s (IR-180) no desempenho muscular dos flexores de cotovelo no exercício *rosca Scott*, em idosas treinadas. Similar aos achados da presente investigação, ambos IR não foram suficientes para manter o NR das séries subsequentes dentro da zona alvo preestabelecida (10-12 RM). Para os IR-90 e IR-180, o percentual de queda do NR das primeiras para as terceiras séries foi de 49,5% e 29,7%, respectivamente. Além disso, o volume total da sessão experimental realizada com IR-90 foi estatisticamente inferior ao da sessão com IR-180. Na presente investigação, quando o IR-3 foi utilizado, menor queda percentual (36%) foi observada no NR da primeira para a terceira série em relação ao IR-1 (53%). A análise em conjunto desses resultados indica que, em idosas não treinadas, o IR é uma importante variável a ser considerada quando o objetivo for a manipulação do volume de treino.

Na literatura está bem estabelecido que a realização de uma atividade intensa e de curta duração, como é o caso de EP, implica no processo de fadiga muscular, geralmente caracterizada como a redução aguda na produção de força muscular<sup>21</sup>. Diferentes fatores estão associados à redução do desempenho muscular durante a realização de EP, como, por exemplo, os metabólicos, mecânicos e velocidade de movimento<sup>21-25</sup>.

Diferentes estudos têm buscado investigar o efeito da velocidade de movimento no NR realizado até a fadiga muscular. Para a mesma intensidade absoluta, a realização de movimentos com velocidades mais rápidas pode permitir um maior NR em comparação aos movimentos realizados mais lentos<sup>23,25</sup>. Em adição, é possível que a velocidade de movimento tenha maior efeito no NR realizado com intensidades mais baixas em comparação às mais altas<sup>25</sup>. Neste sentido, o controle da velocidade de movimento tem importante papel na interpretação dos resultados do protocolo experimental.

No presente estudo, não houve diferenças significativas na relação TTER/NR obtida na primeira série entre os IR. No entanto, foi observado aumento significativo no TTER/NR das séries subsequentes ao empregar o IR-1 entre as séries (tabela 1), indicando redução na velocidade de execução quando comparada à primeira série. Essa redução na velocidade pode estar associada ao maior comprometimento da recuperação muscular promovida pelo IR-1 em comparação ao IR-3, levando à redução no NR. O IR-3 permitiu um maior tempo total sob tensão (17,8%) em consequência de um maior NR realizado nas séries subsequentes. Em adição, a menor sustentabilidade das repetições ao se empregar o IR-1 proporcionou um volume total menor (20,4%) em comparação ao da sessão realizada com o IR-3 (figura 2). Embora a relação TTER/NR permita comparar o tempo médio gasto para a realização de cada repetição em séries com diferentes NR, esta medida não permite distinguir o momento no qual a velocidade de movimento reduz significativamente em cada série.

Conquanto, verificar o desempenho muscular no exercício *leg-press* utilizando diferentes IR entre as séries tem importantes aplicações práticas para profissionais envolvidos no delineamento de diferentes treinos, principalmente pelo fato deste exercício ser frequentemente prescrito em programas de EP para idosas. A escolha do IR deve ser realizada conforme o objetivo do treino. Maiores IR devem ser utilizados quando a finalidade for otimizar a sustentabilidade das repetições, repercutindo no volume de treino. Em contrapartida, menores IR devem ser utilizados quando a meta for obter maiores níveis de fadiga muscular. Uma limitação do presente estudo foi a falta de avaliação de indicadores metabólicos e neuromusculares associados à queda do desempenho muscular utilizando diferentes IR.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo sugerem que a sustentabilidade das repetições e o volume total de treino de idosas não treinadas são significativamente influenciados pelo IR entre as séries. Ambos os IR não mantiveram a sustentabilidade das repetições nas séries subsequentes. Contudo, a sessão realizada com IR-3 apresentou maior manutenção do desempenho muscular e maior volume total. Futuros estudos devem ser realizados utilizando outros exercícios, diferentes intensidades e populações. Estudos adicionais também são necessários para determinar os mecanismos explicativos da queda do desempenho muscular utilizando diferentes IR entre as séries em idosas.

## AGRADECIMENTOS

CAPES; CNPq; FAPESP; FUNDUNESP; PROEX – UNESP; PROFIT; LAFE.

## REFERÊNCIAS

1. Hazell T, Kenno K, Jakobi J. Functional benefit of power training for older adults. *J Aging Phys Act* 2007;15:349-59.
2. Hunter GR, McCarthy JP, Bamman MM. Effects of resistance training on older adults. *Sports Med* 2005;34:329-48.
3. ACSM (American College of Sports Medicine). Position stand: progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41:687-708.
4. Lima FV, Chagas MH, Corradi EFF, Silva GF, Souza BB, Moreira Júnior LA. Analysis of two training programs with different rest periods between series based on guidelines for muscle hypertrophy in trained individuals. *Rev Bras Med Esporte* 2006;12:175-8.
5. Rahimi R, Qaderi M, Faraji H, Boroujerdi SS. Effects of very short rest periods on hormonal responses to resistance exercise in men. *J Strength Cond Res* 2010;24: 1851-9.
6. Ratamess NA, Falvo MJ, Mangine GT, Hoffman JR, Faigenbaum AD, Kang J. The effect of rest interval length on metabolic responses to the bench press exercise. *Eur J Appl Physiol* 2007;100:1-17.
7. Salles BF, Simão R, Miranda H, Bottaro M, Fontana F, Willardson JM. Strength increases in upper and lower body are larger with longer inter-set rest intervals in trained men. *J Sci Med Sport* 2010;13:429-33.
8. García – López D, Herrero JA, Abadía O, García – Isla FJ, Izquierdo M. The role of resting duration in the kinematic pattern of two consecutive bench press sets to failure in elite sprint kayakers. *Int J Sports Med* 2008;29:764-9.
9. Miranda H, Fleck SJ, Simão R, Barreto AC, Dantas EHM, Novaes J. Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. *J Strength Cond Res* 2007;21:1032-6.
10. Miranda H, Simão R, Moreira LM, Souza RA, Souza JAA, Salles BF, et al. Effect of rest interval length on the volume completed during upper body resistance exercise. *J Sports Sci Med* 2009;8:388-92.
11. Willardson JM, Burkett LN. The effect of rest interval length on bench press performance with heavy vs. light load. *J Strength Cond Res* 2006a;20:396-9.
12. Bottaro M, Ernesto C, Celes R, Farinatti PT, Brown LE, Oliveira RJ. Effects of age and rest interval on strength recovery. *Int J Sports Med* 2010;31:22-5.
13. Ernesto C, Bottaro M, Silva FM, Sales MPM, Celes RS, Oliveira RJ. Effects of different rest intervals on isokinetic muscle performance among older adults. *Rev Bras Fisioter* 2009;13:65-72.
14. Theou O, Gareth JR, Brown LE. Effect of rest interval on strength recovery in young and old women. *J Strength Cond Res* 2008;22:1876-81.
15. Jambassi Filho JC, Gurjão ALD, Gonçalves R, Barboza BHV, Gobbi S. The effect of different recovery intervals between sets of strength training on muscular force in trained older women. *Rev Bras Med Esporte* 2010;16:113-6.
16. Ferreira L, Gobbi S, Gobbi LT. An explanatory mechanism for the different decline in limb strength in older women. *Arch Gerontol Geriatric* 2009;49:373-7.
17. Willardson JM, Burkett LN. The effect of rest interval length on the sustainability of squat and bench press repetitions. *J Strength Cond Res* 2006b;20:400-3.
18. Willardson JM. A brief review: Factors affecting the length of the rest interval between resistance exercise sets. *J Strength Cond Res* 2006;20:978-84.
19. Brandenburg J, Docherty D. The Effect of Training Volume on the Acute Response and Adaptations to Resistance Training. *Inter J Sports Physiol Perform* 2006;1:108-21.
20. Willardson JM, Burkett LN. A comparison of 3 different rest intervals on the exercise volume completed during a workout. *J Strength Cond Res* 2005;19:23-6.
21. Allen DG, Lamb GD, Westerblad H. Skeletal Muscle Fatigue: Cellular Mechanisms. *Physiol Rev* 2008; 88:287-332.
22. Fitts RH. The cross-bridge cycle and skeletal muscle fatigue. *J Appl Physiol* 2008;104:551-8.
23. Hatfield DL, Kraemer WJ, Spiering BA, Hakkinen K, Volek JS, Shimano T, et al. The impact of velocity of movement on performance factors in resistance exercise. *J Strength Cond Res* 2006;20:760-6.
24. Kent-Braun JA. Skeletal muscle fatigue in old age: whose advantage? *Exerc Sport Sci Rev* 2009;37:3-9.
25. Sakamoto A, Sinclair PJ. Effect of movement velocity on the relationship between training load and the number of repetitions of bench press. *J Strength Cond Res* 2006;20:523-7.