

COMPARAÇÃO DO NÚMERO DE REPETIÇÕES MÁXIMAS ENTRE EXERCÍCIOS UNIARTICULARES E MULTIARTICULARES, PARA MESMOS GRUPAMENTOS MUSCULARES, A 60 E 80% DE 1RM

Leonardo Martins Capute¹, Maurício Gattás Bara Filho¹.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar o número de repetições máximas de exercícios uniarticulares e multiarticulares para mesmos grupamentos musculares, a 60 e 80% de 1RM. Para tanto, 11 sujeitos com idade entre 20 e 28 anos, graduados ou graduando em Educação Física, 7 do sexo feminino, com experiência mínima de dois anos em Musculação, foram submetidos inicialmente a um teste de 1RM nos exercícios Pressão de Pernas 45°, Cadeira Extensora, Supino Reto com Barra e Voador Anterior na Máquina. Um protocolo de familiarização de quatro semanas, onde os sujeitos treinavam os exercícios citados a 60 e 80% de 1RM, três dias não consecutivos por semana, de forma a alternar o percentual de carga em cada semana até que a quarta fosse completada, foi realizado. Em seguida, para ajuste da carga de teste, os sujeitos passaram por mais um teste de força máxima (1RM). Posteriormente os sujeitos realizaram o número máximo de repetições possíveis, até a exaustão, nos quatro exercícios a 60 e 80% da carga máxima do último teste de 1RM feito. Entre todos os testes foi respeitado um intervalo de 24-48h. Dos quatro emparelhamentos estudados, Pressão e Extensora a 60% de 1RM, Supino e Voador a 60%, Pressão e Extensora a 80% e Supino e Voador a 80%, somente no segundo, Supino e Voador a 60% de 1RM, não foi encontrado diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as médias do número de repetições máximas realizadas pelos indivíduos entre ambos. Os resultados sugerem que existe diferença no número de repetições máximas no que diz respeito à quantidade de musculatura envolvida em um mesmo percentual de carga máxima.

Palavras chave: Musculação, repetições máximas, percentual de carga máxima.

ABSTRACT

This study aimed to compare the number of maximum repetitions of single and multijoint exercises from the same muscle group during 60 and 80% one maximum repetition (1RM). For that, 11 subjects (age between 20 and 28 years), 7 female, with minimum 2 years of experience in resistance training were submitted initially to a 1RM test in the following exercise: knee extension, leg press 45°, bench press, machine flies. A four week familiarization protocol were conducted. After that, to adjust the test load, they were submitted to another maximum load test (1RM). Afterward, they performed the possible maximum repetitions until exhaustion in both exercises at 60 and 80% of maximum load. Among the tests, there was a 24-48hour interval. In the leg exercises, it was found significant differences ($P < 0,05$) between the means of number of maximum repetitions at both loads, the same behavior with chest exercises at 80%. However, in the chest exercises at 60% of 1RM, it was not found significant differences ($P \geq 0,05$). The results suggest that there is a difference in the number of maximum repetition related to the amount of muscles involved with the same load rate to the same muscle group.

Key words: Strength, maximum repetitions, maximum load rate.

INTRODUÇÃO

O Treinamento de Força ou Musculação é constantemente recomendado como uma das formas de preparação física no treinamento de atletas e indivíduos em geral, sendo que vários especialistas têm defendido a sua utilização e importância em várias modalidades desportivas, Marques e Ganzález (2005); Bagrichevsky et al. (2001), ainda que a investigação sobre a sua aplicabilidade abrangente, no que diz respeito à preconização de alguns dos seus procedimentos metodológicos, seja insuficiente, Bagrichevsky et al. (2001). Segundo NOVAES e VIANNA, 2003,

“seus benefícios estão relacionados ao desenvolvimento e aprimoramento das qualidades físicas ligadas às estruturas neuromusculares, como o desenvolvimento e/ou

manutenção de estética corporal, a correção e/ou estabilização de desvios e disfunções orgânicas, a reabilitação funcional, a prevenção de desvios posturais e disfunções funcionais oriundas de hipocinesias e lesões musculoesqueléticas, e no auxílio do tratamento de diversas patologias”.

É fato que o Treinamento de Força, nos últimos anos, teve um crescimento considerável em todo mundo, hoje é difícil imaginar algum país que não tenha um grande número de academias em seu território. Esse crescimento se deve, em grande parte, pelas várias finalidades deste tipo de treinamento, dentre elas se destaca a preparação física esportiva, onde o Treinamento de Força está sendo cada vez mais utilizado e estudado, Dias et al. (2005); Maior e Alves (2003).

Segundo GODOY, 1994,

“o Treinamento de Força ou Musculação é a atividade física desenvolvida predominantemente através de exercícios analíticos, utilizando resistências progressivas fornecidas por recursos materiais tais como: halteres, barras, anilhas, aglomerados, módulos, extensores, peças lastradas, o próprio corpo e/ou segmentos, e etc.”

E como qualquer tipo de treinamento, este também possui seus meios, métodos e sistemas, mas basicamente esta atividade é composta por alguns fatores fundamentais, como: repetições, set ou grupo, série, carga e intervalo de descanso, Moura et al. (2003); Monteiro e Simão (2006); Barbanti (1996); Matveyev (1996), e é a manipulação destes fatores que permitirá alcançar o objetivo do atleta ou aluno.

Uma vez que o objetivo do treinamento define o tipo de trabalho realizado e este o número máximo de repetições e a carga máxima (%1-RM) a ser utilizada, ou seja, uma “inversa proporcionalidade entre intensidade e volume”, Bagrichevsky et al. (2001), o presente estudo tratará do número de repetições máximas para exercícios distintos de um mesmo grupamento muscular. Tendo como objetivo verificar se existe diferença entre exercícios uniarticulares e multiarticulares para um mesmo grupamento muscular no que diz respeito ao número de repetições máximas realizadas em um mesmo percentual de carga máxima (60 e 80% de 1RM).

Os exercícios escolhidos para o estudo foram: Cadeira Extensora e Pressão de Pernas 45°, exercícios uni e multiarticulares respectivamente, que têm o movimento de extensão de pernas em comum, movimento realizado pela musculatura do quadríceps, Rasch e Burke (1986). E os exercícios Voador Anterior na Máquina, uniarticular, e Supino Reto com Barra, multiarticular, que têm em comum a flexão horizontal do Ombro, movimento do qual o músculo peitoral maior é motor primário, Rasch e Burke (1986); Rocha et al. (2007).

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi composta inicialmente por dezesseis indivíduos, de ambos os sexos, sendo oito do sexo feminino, estando todos graduados ou graduando em Educação Física, na faixa etária de 20 a 28 anos, que foram selecionados voluntariamente para participar do estudo. Como critério de inclusão, os sujeitos deveriam ter uma experiência mínima de dois anos de musculação. Do total de sujeitos selecionados inicialmente, somente onze participaram efetivamente de todo o estudo, sendo sete do sexo feminino, realizando todas as etapas de testagens, sendo assim incluídos nas análises. Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos utilizados e concordaram em participar de maneira voluntária do estudo, assinando um termo de consentimento livre e esclarecido.

Procedimentos

Primeiramente foi realizado Teste de força máxima 1RM (BITTENCOURT, 1984) em todos os quatro exercícios, porém para a predição da carga máxima quando esta não era encontrada na primeira tentativa, era utilizada a equação de Epley (1995) citado por Manso (1999): $1RM = (0,0333 * carga) * rep + carga$; onde:

- Carga: valor da carga de execução das repetições, expressa em kg;
- Rep: número de repetições executadas.

Posteriormente os indivíduos passaram por um período de quatro semanas de familiarização dos exercícios com o intuito de amenizar qualquer tipo de “vício” de treinamento dos testados, onde realizaram um set de 15 a 20 repetições de aquecimento com 50% da carga de treino e após um minuto de intervalo realizaram três sets de 15 a 20 repetições quando a carga de treino era de 60% de 1RM e de 8 a 12 repetições quando a carga de treino era de 80% de 1RM, o intervalo entre os sets era de dois a três minutos. Na primeira semana os indivíduos treinaram a 60% de 1RM em três dias não consecutivos, na semana seguinte a carga de treino foi de 80% de 1RM. A carga de treino foi alternada a cada semana até que foi completada a quarta semana de treino.

Aproximadamente 48h após o último dia de treino das semanas de familiarização foi realizado outro teste de força máxima para adequar a carga máxima dos exercícios. Em seguida, respeitando um intervalo de 48h, foram realizados testes de esforço até a exaustão nos quatro exercícios de seguinte forma:

- Uma série de aquecimento de 15 a 20 repetições, com 50% da carga estabelecida para o dia do teste era realizada no exercício de Pressão de Pernas 45°. Após três minutos de repouso os indivíduos executaram o número máximo de repetições com a carga estabelecida para o teste.

- Após repouso de três minutos os sujeitos foram levados ao exercício Supino Reto com Barra onde realizaram uma série de aquecimento de 15 a 20 repetições, com 50% da carga estabelecida para o dia do teste. Após três minutos de repouso os indivíduos executaram o número máximo de repetições com a carga estabelecida para o teste.

- Respeitando o repouso mínimo de três minutos, os sujeitos foram levados ao exercício Cadeira Extensora, onde realizaram o número máximo de repetições com a carga estabelecida para o teste.

- Posteriormente, respeitando o mesmo tempo de intervalo, os sujeitos executaram o número máximo de repetições com a carga estabelecida para o teste no exercício Voador Anterior na Máquina.

No primeiro dia de teste a carga de treino para os exercícios foi de 60% de 1RM obtida no último teste de força máxima realizado. No segundo dia de teste, ocorrido aproximadamente 48h após o primeiro dia, a carga de treino foi de 80% de 1RM obtida no último teste de força máxima realizado. Os sujeitos foram orientados, durante os testes, a executarem o máximo possível de repetições até que a resistência oferecida não fosse mais vencida. A técnica de execução dos exercícios foi a mesma para toda a amostra e todos os testes foram acompanhados por um mesmo avaliador. O número máximo de repetições alcançadas por cada indivíduo foi registrado para posterior análise.

Análise estatística

Métodos estatísticos padrões foram utilizados para o cálculo das médias e desvios-padrão. As diferenças entre os exercícios estudados foram acessadas através do teste *t* de Student para amostras emparelhadas. O nível de significância adotado para as análises foi de $P < 0,05$.

DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentados os números de repetições máximas alcançadas por cada indivíduo nos exercícios propostos, bem como a média e desvios-padrão dos mesmos em cada exercício (Pressão de Pernas 45° - Pressão, Cadeira Extensora - Ext., Supino Reto com Barra - Supino, Voador Anterior na Máquina - Voador) e seu respectivo percentual de carga.

Tabela 1. Repetições Máximas.

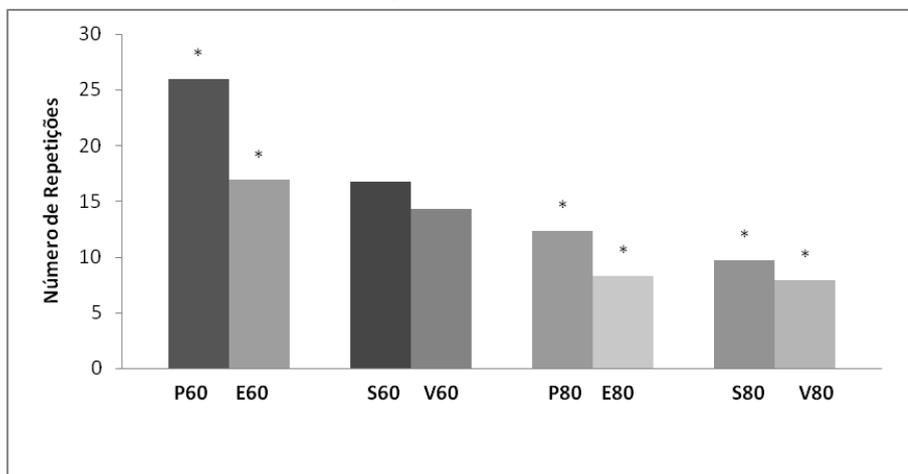
Indivíduos	Sexo	Pressão 60%	Ext. 60%	Supino 60%	Voador 60%	Pressão 80%	Ext. 80%	Supino 80%	Voador 80%
1	1	27	16	15	11	16	9	11	7
2	1	26	15	14	12	15	8	9	5
3	1	28	13	14	9	8	5	6	7
4	1	21	15	15	14	10	11	10	6
5	1	30	25	14	20	20	12	7	11
6	1	26	19	20	19	7	7	12	11

7	1	24	14	10	11	12	4	8	5
8	2	35	24	23	16	9	7	10	7
9	2	15	12	17	15	10	10	12	12
10	2	32	21	24	15	13	8	10	7
11	2	22	12	18	15	16	10	12	9
Média		26,00	16,91	16,73	14,27	12,36	8,27	9,73	7,91
DP		5,51	4,66	4,22	3,38	4,03	2,45	2,05	2,47

Nota: 1 – feminino, 2 – masculino.

Apenas nas médias do número de repetições máximas dos exercícios Supino Reto com Barra e Voador Anterior na Máquina a 60% de 1RM que não foi encontrada diferença significativa ($P=0,07$), todos os demais emparelhamentos apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$). No emparelhamento dos exercícios Pressão de Pernas e Extensora a 60% de 1RM foi encontrada a maior diferença significativa ($P=0,00$), como pode ser visto na figura 1.

Figura 1. Valores médios do número de repetições máximas executadas nos exercícios propostos.



P60 (Pressão de Pernas a 60% de 1RM), E60 (Cadeira Extensora a 60% de 1RM)/ $P=0,000$; S60 (Supino Reto com Barra a 60% de 1RM), V60 (Voador Anterior na Máquina a 60% de

1RM)/ $P=0,07$; P80 (Pressão de Pernas a 80% de 1RM), E80 (Cadeira Extensora a 80% de 1RM)/ $P=0,003$; S80 (Supino Reto com Barra a 80% de 1RM), V80 (Voador Anterior na Máquina a 80% de 1RM)/ $P=0,04$. * Diferencia significativa ($P < 0,05$).

Tendo em vista que o número máximo de repetições e a carga máxima (%1-RM) a ser utilizada, ou seja, a carga total de treino, seja provavelmente a variável mais importante do Treinamento de Força, Maior e Simão (2006), e que este número máximo de repetições pode variar dependendo do grupamento muscular envolvido, nível de condicionamento do indivíduo, bem como a velocidade de execução das repetições, Maior e Simão (2006); Pereira e Gomes (2003); Gentil et al. (2006); Hoeger et al. (1987); Hoeger et al. (1990); Fleck e Kraemer (1999), este estudo se propôs a verificar a possível diferença no número de repetições máximas de exercícios uniarticulares e multiarticulares para mesmos grupamentos musculares em percentuais de carga diferentes.

As diferenças no número de repetições encontradas entre os exercícios comparados corroboram aos achados de alguns estudiosos, Hoeger et al. (1987); Hoeger et al. (1990); Clairborne e Donoli (1993); Kravitz et al. (2003) no que diz respeito aos diferentes números de repetições para diferentes exercícios.

Hoeger et al. (1987), testou trinta e oito indivíduos do sexo masculino com nenhuma experiência anterior de treinamento de força muscular, com o objetivo de determinar o número máximo de repetições que poderiam desempenhar a 40, 60, e 80 por cento de uma repetição máxima (1RM) nos exercícios Pressão de Pernas, Puxada, Supino Reto com Barra, Cadeira Extensora, Flexão de Joelhos, Abdominal

e Flexão de Cotovelos, encontrando diferenças significativas ($P < 0,001$) entre os percentuais de 1RM utilizados, bem como no número de repetições realizadas nestes percentuais em todos os exercícios. Verificaram no exercício Pressão de Pernas a 60 e 80% de 1RM, respectivamente, 33,9+-14,2 repetições e 15,2+-6,5 repetições. Já na Cadeira Extensora a 60 e 80% de 1RM, 15,4+-4,4 repetições e 9,3+-3,4 repetições respectivamente. Em outro estudo, que envolveu em sua amostra homens ($n=25$) e mulheres treinadas ($n=26$) e os mesmos exercícios com os mesmos percentuais de carga do seu estudo anterior (HOEGER et al. 1987), Hoeger et al. (1990) encontraram diferenças significativas em todos os exercícios nos percentuais utilizados. No exercício Pressão de Pernas, para os homens treinados, a 60 e 80% de 1RM, encontraram respectivamente, 45,5 +- 23,5 repetições e 19,4 +- 9,0 repetições, na Cadeira Extensora a 60 e 80% de 1RM, 18,3 +- 5,6 repetições e 11,6 +- 4,47 repetições respectivamente. Já para as mulheres treinadas os valores foram de 16,5 +- 5,3 e 9,4 +- 4,3 repetições no exercício Cadeira Extensora a 60 e 80% de 1RM respectivamente. O que demonstra que a relação entre o número de repetições máximas e o percentual de carga pode variar com a quantidade de massa muscular envolvida, Fleck e Kraemer (1999).

Clairborne e Donolli (1993) também encontraram diferenças significativas no número de repetições dos exercícios Pressão de Pernas, Flexão de Cotovelos, Flexão de Joelhos, Extensão de Joelhos e na Puxada em mulheres não treinadas a 60 e 80% de 1RM, corroborando com os dados obtidos neste estudo.

Simão et al.(2002) observou mulheres treinadas, em alguns exercícios propostos, inclusive no Supino Reto com Barra e Pressão de Pernas Inclinado, onde as avaliadas deveriam treinar a 80% de 1RM até a exaustão. Observou se um total de repetições no Supino Reto com Barra de 10 a 18 repetições. Os resultados em relação ao exercício Pressão de Pernas Inclinado também foram de um alto número de repetições, o que contrapõem a literatura.

Os exercícios de grupos musculares maiores parecem suportar um maior número de repetições quando comparados a grupos musculares menores, Maior e Simão (2006); Hoeger et al. (1987); Hoeger et al. (1990); Fleck e Kraemer (1999); Clairborne e Donolli (1993); Kravitz et al. (2003); Simão et al.(2002), o que se iguala aos resultados do nosso estudo, porém a confiabilidade dos instrumentos de medida, a quantidade escassa de estudos que atestam os testes de força muscular, e a interferência de programas anteriores de treinamento, Pereira (2001), o que pode vim a explicar o número baixo de repetições realizadas pelas mulheres de nosso estudo (Média de 15,3) no Exercício Supino Reto com Barra a 60% de 1RM, em comparação com o Voador Anterior na Máquina (Média de 14,17), já que as mesmas relataram que o exercício Supino Reto com Barra não fazia parte da rotina normal de treinos, leva-nos a questionar os dados obtidos em nosso estudo, bem como o de outros estudiosos, Maior e Simão (2006); Hoeger et al. (1987); Hoeger et al. (1990); Fleck e Kraemer (1999); Clairborne e Donolli (1993); Kravitz et al. (2003).

CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo indicam uma diferença significativa em exercícios uniarticulares e multiarticulares para mesmos grupamentos musculares em um mesmo percentual de carga máxima, uma vez que dentre os exercícios e percentuais de carga máxima estudados, apenas o emparelhamento entre o Supino Reto com Barra e o Voador Anterior na Máquina a 60% de 1RM, não demonstraram diferença significativa ($P < 0,05$).

Desta forma o estudo parece indicar que grupos musculares maiores parecem suportar um número de repetições máximas mais altas que grupos musculares menores em um mesmo percentual de carga máxima, indicando que muitas variáveis podem influenciar na predição do treinamento de força, desta forma a generalização da predição do treinamento de força, no que diz respeito a grupos musculares distintos, neste caso, uni e multiarticulares, pode ser errônea.

REFERÊNCIAS

- BAGRICHEVSKY, M.; GARCIA, A.; ABREU, G.; RABELO, J. Estudo piloto para análise de cargas de treinamento padronizadas na musculação através da fadiga neuromuscular: Uma discussão metodológica. **Anais do XII Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte**. Caxambú. Outubro. 2001.
- BARBANTI, V.J. **Treinamento físico: bases científicas**. 3. ed. São Paulo: CLR Balieiro, 1996.

BITTENCOURT, N. **Musculação**: Uma abordagem metodológica. Rio de Janeiro: Sprint, 1984.

CLAIRBORNE JM, DONOLLI JD. Number of repetitions at selected percentages of one repetition maximum in untrained college women [Resumo]. **Res Q Exerc Sport**, 64:A39-40, 1993.

DIAS, R.M.R.; CYRINO, E.S.; SALVADOR, E.P.; NAKAMURA, F.Y.; PINA, F.L.C.; OLIVEIRA, A.R. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. **Rev Bras Med Esporte**, 11 (4), 2005.

FLECK SJ, KRAEMER WJ. **Fundamentos de Treinamento de Força Muscular**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

GENTIL, P.; OLIVEIRA, E.; FONTANA, K.; MOLINA, G.; OLIVEIRA, J.R.; BOTTARO, M. Efeitos agudos de vários métodos de treinamento de força no lactato sanguíneo e características de cargas em homens treinados recreacionalmente. **Rev Bras Med Esporte**, 12 (6), 2006.

GODOY, E. **Musculação Fitness**. Rio de Janeiro: Sprint. 1994

HOEGER WWK, BARETTE SL, HALE DF, HOPKINS DR. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum. **J Appl Sport Sci Res**, 1(1):11-13, 1987.

HOEGER, W.W.K.; HOPKINS D.R.; BARETTE, S.L.; HALE, D.F. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: a comparison between untrained and trained males and females. **J Appl Sport Sci Res**, 4(2): 47-54, 1990.

KRAVITZ L, AKALAN C, NOWICKI K, KINZEY SJ. Prediction of 1 repetition maximum in high-school power lifters. **J Strength Cond Res**, 17:167-72, 2003.

MAIOR, S.A.; ALVES, A. A contribuição dos fatores neurais em fases iniciais do treinamento de força muscular: uma revisão bibliográfica. **Motriz**, 9 (3): 161-168, 2003.

MAIOR, S.A.; SIMÃO, R. Prescrição de Exercícios Através do Teste de 1rm em Homens. **Revista Treinamento Desportivo**, 7 (1): 82 – 86, 2006.

MANSO, J.G. **La fuerza**. Madri: Gymos, 1999.

MARQUES, M.A.C.; GANZÁLEZ, B.J.J. O efeito do treinamento de força sobre o salto vertical em jogadores de basquetebol de 10-13 anos de idade. **R Bras Ciência e Movimento**, 13 (3): 51-58, 2005.

MATVEYEV, L.P. **Preparação desportiva**. Londrina: Midiograf, 1996.

MONTEIRO, D. W.; SIMÃO, R. Existe déficit bilateral na realização de 10RM em exercícios de braços e pernas? **Rev Bras Med Esporte**, 12 (3), 2006.

MOURA, R.A.J.; PERIPOLLI, J.; ZINN, L. J. Comportamento da Percepção Subjetiva de Esforço em Função da Força Dinâmica Submáxima em Exercícios Resistidos com Pesos. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, vol. 2, 2003.

NOVAES, J.S.; VIANNA, M.J. **Personal Training & Condicionamento físico em academia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

PEREIRA M.I.R. **Efeitos de Duas Velocidades de Execução do Exercício Isotônico (Treinamento Contra-Resistência) no Ganho de Força e Resistência Muscular**. UGF (mestrado), 2001.

PEREIRA, R.I.M.; GOMES, C.S.P. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima – Revisão e novas evidências. **Rev Bras Med Esporte**, 9 (5), 2003.

RASCH, J.P.; BURKE, K.R. **Cinesiologia e Anatomia Aplicada**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

ROCHA, A.V.; GENTIL, P.; OLIVEIRA, E.; CARMO, J. Comparação entre a atividade EMG do peitoral maior, deltóide anterior e tríceps braquial durante os exercícios supino reto e crucifixo. **Rev Bras Med Esporte**, 13 (1), 2007.

SIMÃO R, POLITO R, VIVEROS L, FARINATTI P.T.V. Influência da manipulação na ordem dos exercícios de força em mulheres treinadas sobre o número de repetições e percepção de esforço. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, 7:53-61, 2002.

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF / Faculdade de Educação Física e Desportos – FAEFID.