



ConScientiae Saúde

ISSN: 1677-1028

conscientiaesaude@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Lima, Fernando Max; Borges Silva, Maristella; D' Aprile Rezende, Adriana; Rodrigues Martinho

Fernandes, Luciane Fernanda; Ribeiro da Mota, Gustavo; Bertoncello, Dernival

Efeitos de exercícios com massa corporal como resistência em jovens não treinados

ConScientiae Saúde, vol. 11, núm. 3, 2012, pp. 484-490

Universidade Nove de Julho

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92923694016>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Efeitos de exercícios com massa corporal como resistência em jovens não treinados

*Effects of exercise on untrained youths using own body mass as resistance*

Fernando Max Lima<sup>1</sup>; Maristella Borges Silva<sup>2</sup>; Adriana D'Aprile Rezende<sup>3</sup>; Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes<sup>4</sup>; Gustavo Ribeiro da Mota<sup>5</sup>; Dernival Bertoncello<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, Mestrando em Educação Física – UFTM, Uberaba, MG – Brasil.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, Mestranda em Engenharia Elétrica – UFU, Uberlândia, MG – Brasil.

<sup>3</sup>Mestre em Promoção de Saúde – Unifran. Professora dos cursos de Educação Física e Fisioterapia – Uniube, Uberaba, MG – Brasil.

<sup>4</sup>Doutora em Educação Física – Unicamp. Professora Adjunta – UFTM, Uberaba, MG – Brasil.

<sup>5</sup>Doutor em Ciências da Motricidade – Unesp. Professor Adjunto – UFTM, Uberaba, MG – Brasil.

<sup>6</sup>Doutor em Ciências Fisiológicas – UFSCar. Professor Adjunto – UFTM, Uberaba, MG – Brasil.

## Endereço para correspondência

Fernando Max Lima

R. João Prata, 181 – B. Estados Unidos

38015-400 – Uberaba, MG – Brasil.

[fermaxlima@hotmail.com](mailto:fermaxlima@hotmail.com)

## Resumo

**Introdução:** Exercícios resistidos (ER) podem ser realizados utilizando a própria massa corporal como resistência. **Objetivo:** Analisar possíveis benefícios e ganhos musculares decorrentes da prática de protocolo de ER usando a massa corporal como resistência em jovens não treinados. **Métodos:** Vinte jovens não treinados foram divididos em grupo controle e experimental. Em ambos os grupos, realizou-se avaliação física antes e após quatro semanas; sendo o grupo experimental submetido ao protocolo de ER específico. **Resultados:** O grupo experimental apresentou alterações significativas para flexibilidade de ombro ( $p=0,003$ ) e de quadril ( $p=0,0009$ ), força e resistência de flexão e extensão de braços ( $p=0,0043$ ) e agachamento ( $p=0,0004$ ). Foram significativas as diferenças intergrupos para flexibilidade de ombro ( $p=0,0101$ ) e quadril ( $p=0,0024$ ), na força e resistência de flexão e extensão de braços ( $p=0,0001$ ) e agachamento ( $p=0,0012$ ). **Conclusão:** O protocolo de ER utilizando a massa corporal como resistência por quatro semanas é suficiente para promover melhorias significativas na força, resistência muscular e na flexibilidade.

**Descritores:** Estilo de vida sedentário; Exercício; Resistência física; Terapia por exercício.

## Abstract

**Introduction:** Exercises can be performed using one's own body mass as resistance. **Objective:** To assess possible benefits and muscle gain from the practice of an exercise protocol using body weight as resistance. **Methods:** Twenty untrained youths were divided into a control group and an experimental group, both of which underwent physical evaluations before the start of the experiment and again four weeks later; only the second group followed a specific exercise protocol. **Results:** In the experimental group, there were significant differences in flexibility of the shoulders ( $p=0.003$ ) and hips ( $p=0.0009$ ) and in strength and endurance for arm flexion and extension ( $p=0.0043$ ) and squatting ( $p=0.0004$ ). There were significant differences between groups in flexibility of the shoulders ( $p=0.0101$ ) and hips ( $p=0.0024$ ) and in strength and endurance for arm flexion and extension ( $p=0.0001$ ) and squatting ( $p=0.0012$ ). **Conclusion:** The protocol using body mass as resistance for four weeks was sufficient to cause significant increases in strength, muscular endurance and flexibility.

**Key words:** Exercise; Exercise therapy; Physical endurance; Sedentary lifestyle.

# Introdução

A importância de exercícios físicos para a saúde é grande. A adoção de estilo de vida não sedentário, baseado na prática regular de atividade física, influí na possibilidade de reduzir diretamente riscos para o desenvolvimento da maior parte das doenças crônico-degenerativas, de minimizar fatores de risco para outras doenças e, ainda, de melhorar a função de diversos sistemas e a qualidade de vida<sup>1-4</sup>. Dentre as diferentes possibilidades de atividades físicas, os exercícios resistidos (ER) têm-se destacado por seus benefícios ímpares que outros tipos isolados não conseguem, tanto para o desempenho atlético como para a saúde<sup>5,6</sup>.

Basicamente, os ERs são quantificados em número de séries, repetições e tempo de intervalo, de acordo com os objetivos do praticante, sendo utilizados para aprimorar vários aspectos da aptidão física<sup>7</sup>. Apesar de usados como sinônimo de exercícios com pesos, os ERs incluem também resistências impostas por intermédio da hidráulica, de elásticos, de molas, da isometria e por meio da resistência do próprio corpo<sup>8</sup>.

Academias são os locais mais usados para o desenvolvimento dos ERs, utilizando-se principalmente de aparelhos de musculação e ou pesos livres, como halteres, anilhas e tornozoleiras. No entanto, por tratar-se de estabelecimentos privados, em sua maioria, no Brasil muitas pessoas não têm acesso à academia para praticar exercícios físicos. Isso ocorre, sobretudo, porque frequentar esse espaço requer do praticante tempo livre disponível, deslocamento e gastos com mensalidades, avaliações físicas periódicas e transporte<sup>8,9</sup>.

Apesar disso, a prática do RE não está restrita ao uso de aparelhos ou implementos. Como citado anteriormente, a resistência da própria massa corporal do praticante pode ser utilizada como sobrecarga. Assim, a prática do ER pode ser realizada em qualquer lugar, sem gastos e adequada à disponibilidade de cada um. No entanto, não há estudos publicados documentando se esse uso realmente promove efeitos de treina-

mento. Nesse sentido, o objetivo neste trabalho foi analisar os possíveis ganhos de *performance* física decorrentes da prática de um protocolo específico de ER, utilizando a massa corporal como resistência, em jovens não treinados, a partir de análise da resistência muscular e flexibilidade.

## Material e métodos

### Cuidados éticos

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, sob o número de protocolo 1483/2009, e todos os participantes formalizaram adesão à pesquisa mediante assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após elucidação sobre todos os procedimentos empregados de acordo com as orientações para pesquisa com seres humanos da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

### Voluntários e critérios de inclusão e exclusão

Foram selecionados 20 voluntários do sexo masculino, estudantes da rede pública, com idade entre 16 e 19 anos. Os participantes foram divididos em dois grupos por sorteio simples, a saber: grupo experimental que recebeu treinamento com ER ( $n=10$ ), e grupo controle, sem treinamento ( $n=10$ ). Como critérios de inclusão, foram considerados os seguintes: ser estudante de ensino médio; não praticante de musculação ou outros exercícios que promovessem fortalecimento muscular; não exercer atividades laborais envolvendo trabalho com carga; não apresentar doenças musculoesqueléticas no momento da avaliação e durante o treinamento. Todos os indivíduos passaram por todas as etapas de execução da pesquisa, de acordo com o proposto para os grupos, assim, por exemplo, o grupo sem treinamento não recebeu treinamento físico.

Inicialmente, cada voluntário respondeu a um questionário, contendo os seguintes itens:

dados pessoais; perfil alimentar diário; atividades extraescolares; antecedentes pessoais e familiares e antecedentes de prática esportiva orientada e acompanhada. Após sua aplicação, foi realizada avaliação física de forma individualizada, considerando diferentes parâmetros, tais como flexibilidade, circunferências corporais, dobras cutâneas, massa corporal, estatura, força e resistência. Esses parâmetros foram avaliados antes e após o período de quatro semanas.

## Avaliações

### Flexibilidade

A flexibilidade de membros superiores (ombro) e inferiores (quadril) foram mensuradas com flexímetro (Sanny®). Cada voluntário foi posicionado em decúbito dorsal, com o flexímetro ajustado na região média de braço e região distal da perna para verificação ativa de flexão de ombro e de quadril, respectivamente.

### Composição corporal e antropometria

A massa corporal e estatura foram aferidas em balança comercial com estadiômetro acoplado e posterior cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). Para analisar o ganho ou perda de medidas antes e após o programa de exercícios, foram mensuradas circunferências corporais com fita metálica e flexível (peitoral, bicipital relaxado e contraído, antebraco, abdominal, coxa proximal e distal e panturrilha) e dobras cutâneas. As dobras cutâneas medidas por adipômetro (marca) foram tricipital, axilar, subescapular, peitoral, suprailíaca, abdominal e coxa. Os dados obtidos nessa técnica foram aplicados à fórmula de Pollock<sup>10</sup> para sete dobras para estimar o percentual de gordura pela equação de Siri.

### Força e resistência muscular

Para membros superiores e tronco, foi aplicado o teste de flexão e extensão de braços de

Pollock e Wilmore<sup>11</sup> no qual o executante realiza o maior número de repetições possível para flexão e extensão de braços no solo durante 60 segundos. Para avaliação dos grupamentos musculares dos membros inferiores, os voluntários executaram o maior número de repetições possível para agachamentos, durante 60 segundos, instruídos a evitar que os joelhos ultrapassassem os antepés no plano sagital e a flexionar os joelhos até próximo de 90°.

### Protocolo de Exercícios Resistidos (ER)

O protocolo de ER progressivo foi realizado por quatro semanas em laboratório disponibilizado pela escola da rede pública. Os exercícios foram realizados com frequência de cinco vezes semanais, no período vespertino, sob supervisão dos responsáveis pelo projeto e acompanhamento de um profissional capacitado a prestar atendimento aos voluntários caso ocorresse algum desconforto, em todas as sessões. Antes de iniciarem as sessões de treinamento diárias, os participantes eram orientados na realização de alongamentos globais para membros superiores e membros inferiores. A Tabela 1 apresenta o desenvolvimento do protocolo de ER.

**Tabela 1:** Distribuição dos componentes do protocolo ER aplicado

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Flexão e extensão de braços no solo	3 x 5	3 x 10	3 x 20	3 x 20
Agachamento	3 x 10	3 x 20	3 x 30	3 x 30
O intervalo entre as séries foi um minuto e meio nas quatro semanas				

Após a verificação de normalidade pela análise de variância – ANOVA da amostra, os resultados foram analisados considerando-se a média e o desvio-padrão para cada parâmetro, em cada grupo. Aplicou-se o teste “t” pareado a

fim de comparar o estado pré e pós-treinamento para cada grupo, e o teste "t" de Student para comparação do estado pré e pós-quatro semanas de treinamento e sem treinamento entre os dois grupos, considerando-se  $p<0,05$ .

## Resultados

Os valores antropométricos médios dos participantes antes da intervenção foram estatura de 1,80 m, massa corporal de 67,2 kg, e IMC equivalente a 20,72, para o grupo controle; e 1,74 m, 64,9 kg e IMC equivalente a 21,33, para o grupo treinado, não havendo diferença significativa para os parâmetros avaliados, o que demonstra homogeneidade entre os grupos, requisito necessário para que a pesquisa tivesse andamento.

Em relação às circunferências corporais, não houve diferença significativa para o grupo controle antes e após as avaliações físicas e entre os dois grupos. Já para o treinado, houve tendência ao aumento da circunferência corporal após o treinamento para medidas de bíceps direito contraído ( $p=0,0663$ ) e bíceps esquerdo contraído ( $p=0,0817$ ).

Para medidas de dobras cutâneas, ocorreu uma tendência à diminuição dos valores da medida subescapular, para o grupo treinado ( $p=0,0569$ ). Para essa mesma medida, ao comparar os dois grupos após o treinamento, houve redução significativa no grupo treinado ( $p=0,0071$ ). Não houve diferença significativa para o controle antes e depois das avaliações físicas.

Em relação à avaliação de força e resistência muscular, não houve diferença significante para os exercícios de flexão e extensão de braços e agachamento entre as avaliações inicial e final do grupo controle. Para os indivíduos do grupo treinado houve diferença significativa para flexão e extensão de braços ( $p=0,0043$ ) e para agachamento ( $p=0,0004$ ), conforme demonstrado na Tabela 2.

Comparando-se os dois grupos após as quatro semanas, obtiveram-se maiores repetições de agachamento ( $p=0,0012$ ) e de flexão de

**Tabela 2:** Valores médios da resistência (quantidade de repetições em 60 segundos) para flexão e extensão de braços e agachamento do grupo treinado, antes e depois (média ± DP)

	Antes	Depois
Flexão/Extensão braços	$21,20 \pm 12,51$	$37,0 \pm 11,46^{**}$
Agachamento	$35,50 \pm 12,53$	$63,30 \pm 18,22^{**}$

\*\* $p = 0,01$  vs antes.

braço ( $p=0,0001$ ) para o grupo treinado comparado ao controle, conforme apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3:** Valores médios da força e resistência (quantidade de repetições em 60 segundos) para flexão e extensão de braços e agachamento entre os dois grupos, após o período de treinamento (média ± DP)

	Grupo Controle	Grupo Treinado
Flexão/Extensão braços	$18,0 \pm 6,31$	$37,0 \pm 11,46^{**}$
Agachamento	$37,5 \pm 10,97$	$63,30 \pm 18,22^{**}$

\*\* $p = 0,01$  vs antes.

Não houve diferença significativa na flexibilidade de ombro e quadril para o grupo controle. Já para o treinado verificou-se diferença significante para flexibilidade de ombro ( $p=0,003$ ) e de quadril ( $p=0,0009$ ), como mostrado na Tabela 4.

**Tabela 4:** Valores médios da flexibilidade (graus) para flexão ativa de ombro e de quadril do grupo treinado, antes e depois (média ± DP)

	Antes	Depois
Ombro	$162,0 \pm 7,15$	$175,0 \pm 7,07^{**}$
Quadril	$73,0 \pm 8,88$	$87,5 \pm 8,90^{**}$

\*\* $p = 0,01$  vs antes.

Houve diferença significativa intergrupos para flexibilidade do ombro, com valores maiores para o grupo treinado ( $p=0,0101$ ). O mesmo ocorreu para flexibilidade de quadril ( $p=0,0024$ ), conforme descrito na Tabela 5.

**Tabela 5:** Valores médios da flexibilidade (graus) para flexão ativa de ombro e de quadril entre os dois grupos, após o período de treinamento (média ± DP)

	Grupo Controle	Grupo Treinado
Ombro	166,5 ± 7,84	175,0 ± 7,07**
Quadril	77,5 ± 4,25	87,5 ± 8,90**

\*\*p = 0,01 vs antes.

## Discussão

O principal achado deste estudo foi que os ERs, utilizando a própria massa corporal, por apenas quatro semanas, foram suficientes para causar efeitos benéficos na flexibilidade e na resistência de força muscular. Tais resultados tornam este trabalho inédito, uma vez que não há relatos na literatura de estudos que verificaram o efeito do ER utilizando o próprio peso corporal dos indivíduos participantes e, ainda, com a existência de grupo controle para comparação.

O treinamento com pesos é uma das modalidades mais praticadas de exercícios físicos. Esse fato pode ser facilmente explicado pelos inúmeros benefícios decorrentes dessa prática, que incluem desde importantes modificações morfológicas, neuromusculares e fisiológicas, até alterações sociais e comportamentais<sup>7</sup>.

De acordo com Dias et al.<sup>9</sup>, uma das principais adaptações associadas à prática do treinamento com peso tem sido o aumento nos níveis de força muscular devido às adaptações neurais e, posteriormente, após algumas semanas de treinamento, à hipertrófia muscular.

Neste estudo, observou-se que não houve diferença significativa nas circunferências corporais, mas ocorreu uma tendência ao aumento de todas as circunferências, sendo mais evidente para a medida do bíceps braquial (circunferência do braço). Okano et al.<sup>12</sup> realizaram um estudo com 18 indivíduos jovens, universitários, na faixa etária de 18 a 28 anos, do sexo masculino, e analisaram o comportamento da força muscular e da área muscular do braço, durante 24 semanas de treinamento com pesos, tendo como

resultado, na Fase 1 (após oito semanas), aumento significativo da força muscular, porém não houve diferença significativa na circunferência bicipital; já na Fase 2 (após 16 semanas), foram verificados aumentos significativos tanto da força muscular quanto da área muscular do braço. Portanto, o fato deste protocolo ser realizado em quatro semanas pode ser uma das possíveis explicações de não ter sido encontrada diferença significativa, e sim uma tendência ao aumento das circunferências.

Além disso, alguns estudos demonstram que o ganho de força nas primeiras quatro semanas de treinamento resistido são resultantes prioritariamente de alterações neurais, como o aumento da taxa de disparos, maior recrutamento de unidades motoras, mais coordenação na ativação de diferentes unidades motoras. Também, tem-se o fato de o aumento de circunferências corporais, em até oito semanas após o início de treinamento resistido, ser decorrente de edema muscular, e não de proteínas contráteis, não contribuindo para o aumento no desenvolvimento de tensão pelas fibras musculares, portanto<sup>13-15</sup>.

No grupo controle, não houve diferença significativa nas circunferências corporais como esperado. Ressalta-se que, neste estudo, não se controlou a dieta alimentar dos voluntários.

Em relação à força e resistência muscular, foi constatada melhora significativa ao se comparar a quantidade máxima de repetições, antes e após o treinamento, para os exercícios de flexão e extensão de braços e agachamento durante 60 segundos. Esses resultados corroboraram os achados de Berlezi et al.<sup>16</sup> que também realizaram o teste de repetições máximas em 60 segundos, verificando que o grupo praticante de atividade física apresentou um aumento significativo na resistência muscular, quando comparado ao não praticante de atividade física.

Ao analisar a Tabela 2, verifica-se maior resistência para a realização do exercício de agachamento, quando comparada à flexão e extensão de braços. Lustosa et al.<sup>17</sup> relataram que tais diferenças, provavelmente, estejam relacionadas

à complexidade da tarefa motora exigida nos diferentes tipos de exercícios. Os exercícios que envolvem a participação de maior número de grupamentos musculares, como os agachamentos, possuem um predomínio de fibras oxidativas, caracterizadas por contrações lentas e mais resistência à fadiga muscular. Por outro lado, os que envolvem a participação de menor número de grupamentos musculares, como os flexores de braço, recrutam um maior número de fibras glicolíticas, caracterizadas por contrações rápidas e menor resistência à fadiga muscular.

Ao observar as Tabelas 3 e 4, verifica-se um aumento significativo da flexibilidade do ombro e do quadril na comparação intergrupos, assim como na intragrupo, para o grupo treinado. Vale ressaltar que a flexibilidade é importante para os indivíduos melhorarem seu desempenho durante as atividades físicas, podendo contribuir para a redução do risco de lesões musculoarticulares. Essa melhora da flexibilidade apresentada no estudo pode estar relacionada à realização de alongamentos prévios às sessões de treinamento resistido e também devido ao treinamento de exercícios.

Segundo Thrash e Kelly<sup>18</sup>, o programa de treinamento com pesos para desenvolver força muscular não prejudica a flexibilidade, podendo aumentar a amplitude de determinados movimentos. Todd<sup>19</sup> afirma que há pouca evidência científica a favor da crença de que o treinamento de força resulta em diminuição da flexibilidade. Supõe ainda que o trabalho de fortalecimento utilizando grupamentos musculares pode ser menos incisivo para gerar retração muscular, caso não seja associado a exercícios de alongamento. Isso decorreria do não isolamento muscular que, por sua vez, tem maior possibilidade de retração. Assim, ressalta-se que é importante realizar atividades de aquecimento, que devem incluir exercícios de alongamento e atividade formal, antes de qualquer sessão de treinamento, por motivo da elevação da temperatura corporal e muscular que promovem aumentos do metabolismo muscular e do fluxo sanguíneo,

havendo redução nos tempos de contração e de reflexo muscular<sup>20,21</sup>.

Embora este trabalho tenha suas limitações quanto ao número de indivíduos avaliados, bem como à simplicidade da metodologia empregada, ainda que eficaz, indica que os exercícios sem uso de aparelhos de musculação podem ser benéficos para ganho de força e melhora da performance física dos indivíduos.

Não foram encontrados estudos com o mesmo objetivo do trabalho aqui apresentado ou com a mesma metodologia proposta, impossibilitando a corroboração dos resultados encontrados e sua comparação com opiniões conflitantes de ideias. Fica, portanto, a proposta para estudos futuros os quais possibilitem a avaliação do treinamento resistido utilizando a massa corporal como resistência, visando a ganhos de força, hipertrofia e resistência muscular, além de aumento da flexibilidade e diminuição do porcentual de gordura corporal.

## Conclusão

O protocolo de exercícios usando a massa corporal como resistência, apesar da curta duração, foi suficiente para provocar aumentos significativos na resistência muscular e na flexibilidade dos voluntários.

## Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e da Fundação de Ensino e Pesquisa de Uberaba (FUNEPU) para realização deste estudo.

## Referências

- American College of Sports Medicine. Progression Models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(2):364-80.

2. Mcardle WD, Katch FI. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 5<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
3. Salvador EP, Dias RMR, Cyrino ES, Nakamura FY, Pina FLC, Oliveira AR. Comparação entre o desempenho motor de homens e mulheres em séries múltiplas de exercícios com peso. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11(5):257-61.
4. Broderick CR, Winter GJ, Allan RM. Sport for special groups. *MJA.* 2006;184(6):297-302.
5. Canuto PMBC, Nogueira IDB, Cunha ES, Ferreira GMH, Mendonça KMPP, Costa FA, Nogueira PAMS. Influência do treinamento resistido realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho sobre a pressão arterial de idosas hipertensas. *Rev Bras Med Esporte.* 2011;17(4):246-9.
6. Silva BZ, Silva, EG, Costa FC, Santos JA, Pereira PS, Carvalho BC, Leite GS, et al. Efeitos do programa de exercícios sobre a antropometria e pressão arterial de indivíduos obesos. *ConScientiae Saúde.* 2011;10(2):256-62.
7. Rodrigues CEC, Rocha PECP. Musculação: teoria e prática. 4<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Sprint; 1997.
8. Cossenza CE. Musculação: métodos e sistemas. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Sprint; 1999.
9. Dias RMR, Cyrino ES, Salvador EP, Nakamura FY, Pina FLC, Oliveira AR. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11(4):224-8.
10. Lohmam TG, Pollock ML, Slaughter MH, Brandon LJ, Boileau RA. Methodological factors and the prediction of body fat in female athletes. *Med Sci Sport Exercise.* 1984;16(1):92-6.
11. Pollock ML, Wilmore JH. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. São Paulo: MEDSI; 1993.
12. Okano AH, Cyrino ES, Nakamura FY, Guariglia DA, Nascimento MA, Avelar A et al. Comportamento da força muscular e da área muscular do braço durante 24 semanas de treinamento com pesos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2008;4(10):379-85.
13. Rennie MJ, Wackerhage H, Spangenburg EE, Booth FW. Control of the size of the human muscle mass. *Annu Rev Physiol.* 2004;66:799-828.
14. Stranahan AM, Khalil D, Gould E. Running induces widespread structural alterations in the hippocampus and entorhinal cortex. *Hippocampus.* 2007;17:1017-22.
15. Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nat Rev Neurosci.* 2008;9:58-65.
16. Berlezi EM, Rosa PV, Souza ACA, Scheneider RH. Comparação antropométrica e do nível de aptidão física de mulheres acima de 60 anos praticantes de atividade física regular e não praticantes. *Rev Bras Geriatr e Gerontol.* 2006;9(3):117-23.
17. Lustosa LP, Michel DJS, Martelli GS, Costa JIM, Neiva RLS. Benefícios dos exercícios excêntricos e concêntricos dentro do programa de fortalecimento muscular. *Fisioter Bras* 2006;8(4):283-7.
18. Thrash K, Kelly B. Flexibility and strength training. *The Journal of Applied Sport Science Research.* 1987;74-5.
19. Todd T. Historical perspective: the myth of the muscle bound lifter. *National Strength and Conditioning Association Journal.* 1985;37-41.
20. Braileiro JS, Faria AF, Queiroz LL. Influência do resfriamento e do aquecimento local na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(1):57-61.
21. Lima RCM, Pessoa BF, Martins BLT, Freitas DBN. Análise da durabilidade do efeito do alongamento muscular dos isquiotibiais em duas formas de intervenção. *Acta Fisiatr.* 2006;13(1):32-8.