

FERNANDO VILLATORRE FERNANDES

**TREINAMENTO DE FORÇA E ENVELHECIMENTO: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**



Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA
2014**

FERNANDO VILLATORRE FERNANDES

**TREINAMENTO DE FORÇA E ENVELHECIMENTO: UMA
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, sob orientação do Prof. MS.Guilherme Stival Gaspari.

**CURITIBA
2014**

Dedico essa vitória à minha família, que sempre me ajudou e me apoiou em minhas decisões, e também à minha namorada Camila, por todo esforço e carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, primeiramente, por me apoiar, incentivar e dar forças para passar por essa jornada tão marcante em minha vida. Devo agradecer também à minha namorada, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos, bons ou ruins, que passei. Não posso deixar de agradecer à Deus, por caminhar ao meu lado, dando-me força e esperança para atingir minhas metas.

Para o desenvolvimento desse trabalho, foi essencial a colaboração e orientação dos professores da Pós-Graduação em Fisiologia do Exercício, do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná e, principalmente, ao Professor Guilherme Stival Gaspari pelo apoio e pela orientação neste trabalho.

RESUMO

Envelhecimento saudável é um tema atual e muito abordado em noticiários, jornais, revistas e, de forma mais aprofundada e específica, em estudos e pesquisas científicas. Isto porque dados e perspectivas recentes mostram o número atual e o crescimento acentuado do número de idosos no Brasil e no mundo. Porém, este aumento não vem sendo atrelado a aumento na qualidade de vida destas pessoas. Dessa forma, o presente trabalho trouxe uma revisão de estudos atuais que buscam mostrar os benefícios da prática de exercícios físicos, mais especificamente do treinamento de força, por pessoas da terceira idade. A busca desses dados baseou-se em palavras-chave relacionadas ao tema, tendo como fonte de pesquisa principal o banco de dados científicos Science Direct. As pesquisas relacionadas, em sua maioria, apresentaram benefícios fisiológicos da prática de treinamento de força, como a atenuação da sarcopenia e do desenvolvimento de doenças, por exemplo, cardíacas, artrite, osteoporose e diabetes do tipo 2, além de diminuir os sintomas da menopausa em mulheres. Os efeitos dos treinamentos foram também mostrados a nível celular, comprovando os resultados benéficos promovidos. Com todos os dados explicitados, pode-se concluir que a aplicação de treinamentos de força a idosos é uma ferramenta de promoção da qualidade de vida, visto que a prática de exercícios físicos auxilia estas pessoas nos cuidados com a saúde e também na realização das atividades diárias.

Palavras-chave: envelhecimento, saúde, treinamento de força.

ABSTRACT

Healthy aging is a modern theme and very discussed in newspapers, tv news, magazines and, of a deeper and specific way, in studies and scientific researches. This is because recent data and perspective show the current number and the strong growth of elderly people in Brazil and all over the world. However, the quality in the life of these people hasn't gotten better as their number has grown. This way, the present work has brought a review of recent studies that look to show the benefits of practicing exercises, more specifically of strength training, by senior people. The research of this data was based in key-words related to the theme related to the theme, having as primary research source the Science Direct scientific data bank. The related researches, in majority, show physiologic benefits of strength training practice, like sarcopenia's mitigation and the developing of illnesses, for example, cardiac conditions, arthritis, osteoporosis and type 2 diabetes, and reduce the symptoms of menopause in women. The training effects were also shown in celular level, comproving the promotes benefic results. With all the data explained, we can conclude that the application of strength training to elderly people is a gear of promoting life quality, as seen that the practice of exercises helps this people with health care and also on the realization of daily activities.

Key words: aging, health, strength training.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	8
2. METODOLOGIA.....	10
3. DESENVOLVIMENTO.....	11
3.1 Efeitos fisiológicos	11
3.2 Efeitos celulares	14
4. CONCLUSÕES.....	16
REFERÊNCIAS.....	17

1 INTRODUÇÃO

Envelhecimento e saúde são palavras cada vez mais ligadas nos dias de hoje. Com o aumento da expectativa de vida do ser humano, o acentuado declínio da taxa de fecundidade e com os avanços tecnológicos nos tratamentos médicos, tornar-se um idoso deixou de ser um desafio. Esse panorama, porém, não é mundial, visto que, em algumas sociedades, expectativa de vida não significa qualidade de vida.

Segundo o censo divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2013, o número de idosos deve passar de 14,9 milhões de indivíduos (7,4%) em 2013 para 58,4 milhões (26,7%) em 2060 (BBC Brasil, 2013). Isso acarretará mudanças socioeconômicas pelas quais, com as perspectivas do cenário atual, não haverá estrutura para serem suportadas pela sociedade e sua economia. Com esse aumento, para 2050, o Banco Mundial estima um aumento de 35% nos gastos com idosos, o que poderá ser agravado pela falta de reformas nos sistemas de saúde desses países (D'LAMA, 2013). Este quadro de expectativas poderia ser alterado caso fossem previstas campanhas de incentivo a prática de exercício físico pela terceira idade, assim como outros cuidados com a saúde, como cuidados com a alimentação e prevenção de doenças. Dessa forma, as pessoas mais velhas podem então ser vistas nas sociedades como contribuintes para o desenvolvimento das nações.

O processo de envelhecimento é caracterizado por um conjunto de alterações morfofisiológicas no ser humano. O envelhecimento conduz a perda progressiva da eficiência dos órgãos e tecidos do organismo humano, em diferentes graus de declínio (PEDRO; BERNARDES-AMORIM, 2008). Ou seja, o envelhecimento é atrelado a perdas de capacidades físicas. Dentre estas perdas, Barry & Carson (2004) citam o comprometimento do sistema nervoso central (redução da atividade neural, excitabilidade do músculo e junção mioneural), redução da capacidade aeróbia, redução das secreções hormonais, sarcopenia (perda da massa muscular) e redução da força muscular. Soma-se a esses fatores o sedentarismo, a precariedade no sistema de saúde e a falta de cuidados das pessoas mais velhas, sendo fatores alarmantes, visto que, em 2010, mais da metade (53%) dos óbitos da população idosa brasileira em 2010 foram devido a doenças do sistema circulatório e neoplasias (BRASIL, 2011).

Cabe ressaltar que, no Brasil, uma pessoa é considerada idosa a partir dos 60 anos de idade (BRASIL, 2008), e as atividades voltadas para esse público podem ser classificadas em quatro itens: atividade de prevenção, manutenção, reabilitação e recreação (GEIS, 2003).

Dentre todas as alterações ocorridas durante o envelhecimento do ser humano, as que vêm chamando mais a atenção de estudiosos são a perda da capacidade aeróbia e da força muscular. Isto porque, esses pesquisadores têm constatado os benefícios que o treinamento de força poderia resultar. Dentre os vários estudos realizados atualmente, podemos citar o trabalho desenvolvido por Pedro & Bernardes-Amorim (2008), onde foi realizado um estudo comparativo com a finalidade de se avaliar os efeitos do treinamento de força entre idosos praticantes e não-praticantes. Além do trabalho desses pesquisadores, podemos também citar a pesquisa feita por Radaelli *et al.* (2013), um trabalho mais recente que demonstra o efeito do treinamento de força em diferentes níveis de intensidade para mulheres idosas, acompanhando os efeitos fisiológicos que esses treinamentos promoveram.

Tendo explicitado o contexto em que se insere, o objetivo do presente trabalho é trazer uma revisão da literatura atual demonstrando os benefícios da prática de exercícios físicos por idosos, mais detalhadamente sobre a prática de treinamentos de força.

2 METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses (CERVO *et al.*, 2007). Porém, há certas dificuldades encontradas durante a formação da metodologia empregada, pois, como explicitado por Thomas *et al.* (2007), é preciso sintetizar um grande número de estudos a fim de determinar descobertas comuns fundamentais, pontos de concordância e discordância.

A metodologia aplicada para realização do presente trabalho focou na organização dos conteúdos a serem abordados, tendo como base a metodologia proposta por Cervo *et al.* (2007). Primeiramente, o tema foi escolhido, os objetivos traçados e a formulação do problema e das hipóteses realizadas. Em seguida, falando somente do processo de envelhecimento, realizou-se um levantamento bibliográfico utilizando ferramentas de busca, como livros relacionados ao assunto e sites de relevância (sites do Governo, de jornais de grande importância), por meio de palavras-chave como “envelhecimento”, “mundo”, “Brasil”, “número de idosos” e “IBGE”. Desta forma, foi possível contextualizar o cenário atual da população idosa, lendo e selecionando os materiais que realmente condiziam com os objetivos propostos, para então se dar prosseguimento com o tema Treinamento de Força e Envelhecimento.

Posteriormente, a pesquisa voltou-se para a segunda e mais importante parte do trabalho, o treinamento de força para idosos. Nesta parte, foi utilizado o banco de dados Science Direct, buscando artigos científicos por meio das palavras-chave “elderly” (idosos), “strength training” (treinamento de força) e “Physical Activity” (atividade física). Os materiais selecionados tratavam de pesquisas realizadas envolvendo o tema, porém sempre levando em conta critérios pertinentes ao assunto. Dessa forma, foi possível trazer descobertas comuns fundamentais, concordâncias e discordâncias, como já citado.

Após a coleta e análise de dados, o texto foi desenvolvido, de forma a apresentar-se como uma revisão crítica da literatura, avaliando e interpretando pesquisas relevantes atuais.

3 DESENVOLVIMENTO

A preocupação com o bem-estar e a qualidade de vida da população idosa vem sendo cada vez mais evidenciada não só nos jornais, noticiários e cotidiano das pessoas, mas também no ramo acadêmico, nas pesquisas científicas. Como já demonstrado neste trabalho, esse enfoque nesta parcela da população é uma tendência atual, visto o aumento significativo no número de idosos não só no Brasil, mas mundialmente falando.

O que é visto na literatura nesta área de pesquisa é principalmente a análise de dados de testes e treinamentos realizados com indivíduos da terceira idade. Porém, como as tecnologias atuais são as mais diversas e avançadas, é possível encontrar muitos artigos científicos tratando dos efeitos do treinamento de força não somente fisiologicamente falando, mas também, a nível celular.

Dessa forma, os tópicos a seguir tratam do tema Treinamento de Força e Envelhecimento em partes, buscando uma revisão completa do que vem sendo estudado atualmente.

3.1 Efeitos fisiológicos

O que vem sendo mais focado, claramente, são os efeitos fisiológicos promovidos pelos treinamentos de força voltados para idosos. Por serem análises mais fáceis de serem visualizadas e analisadas, as pesquisas nestas áreas são as mais diversas. Como revisto por Dias *et al.* (2006), o treinamento com pesos tem se mostrado mais eficaz até que exercícios aeróbios, promovendo em geral uma melhoria na aptidão física. Dessa forma, segundo os autores, a partir da atividade física promove-se um ganho de força muscular, flexibilidade e equilíbrio, auxiliando as pessoas idosas nas atividades cotidianas e na prevenção de acidentes comuns, como as quedas.

De forma geral, o que vem sendo aplicado é a análise comparativa entre idosos praticantes e não praticantes. Pedro & Bernardes-Amorim (2008) realizaram uma pesquisa focando na análise das variações da massa e força muscular entre dois grupos distintos. Estes grupos compunham idosos do sexo masculino, separados em praticantes e não praticantes de atividades físicas. O que pode ser concluído, após o período de exercícios e testes, foi o auxílio do treinamento de

força na melhora do equilíbrio, devido ao ganho de massa e força muscular do grupo praticante, influenciando diretamente na qualidade de vida destas pessoas.

Similarmente ao trabalho citado, Radaelli *et al.* (2013) realizou uma pesquisa com 20 mulheres idosas, separando-as em grupos de treinamento de força de baixa e alta intensidade. O que os pesquisadores constataram foi o efeito benéfico do treinamento de força a nível neuromuscular independente da intensidade promovida, ou seja, a atividade física atuando novamente como um promotor de qualidade de vida.

A sarcopenia, perda de força muscular relacionada à idade, foi avaliada por Kimet *al.* (2009) de uma forma diferenciada. Avaliando que a sarcopenia ocorre de forma generalizada, os pesquisadores estudaram os resultados da aplicação de um treinamento de força quando se avalia os músculos da expiração. Isso devido ao fato de que pessoas idosas tendem a perder a elasticidade dos pulmões, a adquirir um decréscimo da pressão do ar dentro da caixa torácica e do fluxo e velocidade da expiração, impactando na habilidade destas pessoas em ter força suficiente para tossir. Após quatro semanas de treinamento de força dos músculos da expiração, o que se obteve foram resultados satisfatórios mostrando a efetividade do programa, devido ao aumento da pressão máxima expiratória e alteração de outros parâmetros analisados.

Outro estudo, promovido por Kennis *et al.* (2013), trouxe resultados interessantes quando se avalia a prática de exercícios físicos por idosos. Os pesquisadores promoveram, durante um ano, entre homens e mulheres, um programa de treinamento desenvolvido de acordo com guias do American College of Sports Medicine. Após esta intervenção, foram realizados diversos testes para avaliar os resultados dos grupos (controle e praticante). Porém, sete anos após este período de treinamento, foram realizados novamente os mesmos testes nas pessoas envolvidas na pesquisa, sendo estes: força estática, força dinâmica a 60°/s e 240°/s, e rapidez do movimento a 20%. O que foi observado, após estes sete anos de déficit, foi uma taxa menor na queda dos valores dos testes aplicados, ou seja, o treinamento melhorou o desempenho muscular dos participantes. Entretanto, os autores ressaltaram que o período de intervenção não atenua o declínio relacionado à idade, sendo, desta forma, necessário que a prática de exercícios físicos seja constante.

Porém, os benefícios dos treinamentos de força não se restringem unicamente a melhora da força muscular, do equilíbrio e da flexibilidade. Sher *et al.* (2008) ressaltou a importância do exercício físico no controle da pressão arterial em idosos. Da mesma forma, Sousa *et al.* (2013) realizou um estudo comparativo demonstrando os efeitos benéficos da prática de atividades para esta parcela da população não só para promover a redução da pressão arterial, mas também para atuar na redução da porcentagem de gordura corporal. Neste caso, os pesquisadores envolvidos realizaram, durante 9 meses, diversos testes que avaliassem estas variáveis, tendo como objetivo avaliar a resposta dos indivíduos, divididos em três grupos: controle, grupo de treinamento aeróbico e grupo de treinamento aeróbico combinado com resistência. Os dados destas pesquisas tornam-se extremamente relevantes quando se observa que, no Brasil, 53% das mortes entre idosos devem-se a doenças cardiovasculares e neoplasias, como citado anteriormente.

Já Wanderley *et al.* (2013), realizando um estudo comparativo entre a prática de treinamento aeróbico e de resistência entre idosos do sexo masculino durante oito meses, observou uma grande baixa no percentual de gordura para ambos os grupos de treinamento testados. Porém, outros dados analisados, como pressão sanguínea e quantidade de biomarcadores de inflamações, somente sofreram redução para os participantes do treinamento aeróbico. Como Dias *et al.* (2008) afirma, os dados de avaliação da queda de pressão arterial promovida pela prática de exercícios físicos ainda é relativamente contraditório.

Outro benefício relevante da prática de exercícios na terceira idade é exposto por Deng (2013). Neste estudo, comprovou-se a diminuição, por meio de treinamento de força, da taxa de perda óssea em mulheres no início do período da menopausa, período este que se inicia na faixa de idade de 45 a 55 anos, mas cujos sintomas se estendem pelo restante da vida das mulheres. A diminuição da perda óssea nestes casos auxilia na prevenção da osteoporose, benefício de extrema relevância quando se leva em consideração que a Associação Brasileira de Avaliação Óssea e Osteometabolismo (ABRASSO) estima que uma em cada três mulheres desenvolva a doença (MACIEL, 2012). Resultados similares foram obtidos por Kanemaru *et al.* (2010), que avaliou durante um ano 62 mulheres, já diagnosticadas com osteoporose. Nesta pesquisa, o treinamento de força foi estabelecido em casa. Assim como Deng *et al.* (2013), os autores constataram uma

menor perda óssea no grupo praticante em relação ao grupo controle. Além disso, a força muscular dos membros inferiores e superiores aprimorou-se e, por conseguinte, a qualidade de vida dessas mulheres.

O que é importante ressaltar, dentre todas as pesquisas atuais, são os benefícios promovidos pela prática de exercícios físicos na terceira idade. Como Seguin & Nelson (2003) revisam, o treinamento de força voltado para idosos auxilia no tratamento da sarcopenia, reduz os riscos de se desenvolver osteoporose, além de reduzir os sintomas de doenças cardíacas, artrites e diabetes do tipo 2, e auxiliar na qualidade do sono e na atenuação da depressão. Tudo isso, novamente enfatizando, levando a uma melhora na qualidade de vida e no bem estar destas pessoas.

3.2 Efeitos celulares

Os efeitos benéficos trazidos pela prática de treinamentos de força são visualizáveis por meio de alterações fisiológicas, como ganho de massa muscular, aumento da força, queda da pressão arterial, entre outros citados. Porém, esses benefícios se iniciam a níveis muito mais específicos, nas células.

Snijders *et al.* (2009) relatou os benefícios do exercício no tratamento da sarcopenia. Como citado pelos autores, a perda de massa e força muscular promovida tem sido intimamente relacionada à queda da quantidade de células musculares satélite, precursoras de novos mionúcleos (ou mais precisamente, de novas fibras musculares). O que este artigo de revisão traz são as evidências de que a prática de exercícios físicos auxilia na liberação de fatores de ativação e proliferação destas células, o que, comprovadamente, atenua (ou até mesmo reverte) o desenvolvimento da sarcopenia.

Outra pesquisa recente revelou a influência do exercício físico no nível sorológico de IGF-1 e cortisol (VALE *et al.*, 2009). Os pesquisadores, neste caso, dividiram as idosas avaliadas em três grupos: treinamento de força, treinamento aeróbico e controle. Após 12 semanas de treinamento, tendo realizados os testes no início e após o período de avaliação, os autores constataram nenhuma alteração nos níveis de cortisol para os três grupos avaliados. Em contrapartida, os níveis de IGF-1 (Fator de Crescimento do Tipo Insulina 1 – um hormônio homólogo a proinsulina) aumentaram somente no grupo submetido ao treinamento de força, concluindo que

este tipo de treinamento promove efeitos anabólicos benéficos, visto que esta molécula, juntamente do GH (Hormônio do Crescimento), é fundamental para o crescimento e desenvolvimento de todos os tecidos.

Diferentemente dos outros autores, Ceci *et al.* (2013) avaliou, durante 12 semanas, idosos divididos em dois grupos, um submetido a treinamento de resistência e outro controle. Após essas semanas, tendo os valores iniciais medidos, foram feitos testes de estresse físico e amostras sanguíneas também foram coletadas. Nessas amostras foram avaliados os níveis de glutatona, malonaldeído plasmático, proteínas carbonílicas e creatina quinase, assim como foi avaliado os danos celulares e a resposta ao estresse proteico. Tudo isso com o objetivo de avaliar a possibilidade da prática de exercícios físicos estar relacionada com homeostasia ou algum dano oxidativo ou celular. Os pesquisadores chegaram à conclusão de que o protocolo pelo qual o grupo praticante foi submetido induziu uma adaptação celular, diminuindo o estresse oxidativo provocado pela prática de exercícios.

Já Liet *al.* (2012) demonstrou, por meio da prescrição de um programa de treinamento de resistência de longo período, os benefícios da atividade física no controle e na indução da atividade da AMP (proteína quinase ativada). Esta enzima controla diversos metabolismos e processos celulares. Além disso, houve alterações nas vias da mTOR (rapamicina), enzima que controla síntese proteica e crescimento celular.

Todos estes estudos demonstram o que já foi dito, de que a prática regular de exercícios físicos promove não só um bem-estar físico, mas também ganhos a níveis generalizados do organismo humano.

4 CONCLUSÕES

O presente trabalho expôs não somente os benefícios da prática de treinamentos de força por pessoas da terceira idade, mas também a situação mundial e brasileira deste grupo com relação a cuidados com a saúde.

Dentro de todo o contexto explicitado, pode-se concluir que o treinamento de força prescrito a idosos é uma ferramenta de auxílio no cuidado com a saúde, na prevenção de doenças e na diminuição dos fatores do envelhecimento. No cenário em que nos encontramos e com as perspectivas citadas, esses resultados positivos são de extrema relevância. Porém, todos os benefícios só serão vistos quando houver campanhas de incentivo e uma real preocupação da população com a saúde.

De uma maneira geral, o que deve se ter em mente é que a prática de exercícios físicos é, na verdade, uma questão de saúde pública e que, como mostrado pelos estudos atuais, traz benefícios não somente a curto, mas também a longo prazo.

REFERÊNCIAS

- BARRY, B. K.; CARSON, R. G. The consequences of resistance training for movement control in older adults. **Journals of Gerontology Series A: Biological and Medical Sciences**, v. 59A, n. 7, p. 730-754, 2004. Disponível em: <www.pgdef.ufpr.br/carson%20and%20barry%202004%20AR%20%20%20ATV%20S%201.pdf>. Acesso em: 06 Nov. 2013.
- BRASIL. Secretaria do Estado de Saúde do Espírito Santo. **Diretrizes de saúde da pessoa idosa**. Vitória, 2008, 13p.
- BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde do Mato Grosso do Sul. **Mortalidade entre idosos no Brasil: tendências em 20 anos (1991 – 2010)**. [s.l.], 2011, 212p.
- CECI, R. *et al.* Oxidative stress responses to a graded maximal exercise test in older adults following explosive-type resistance training. **Journal of Redox Biology**, Dez. 2013. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em: 10 Dez. 2013.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia científica**. 6ª ed. São Paulo: Pearson, 2007, p. 60-87.
- DENG, S. L. Muscle strength training helps to reduce bone loss in early postmenopausal women. **Journal of Science & Sports**, v. 28, n. 5, p. 260-266, Out. 2013. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em: 06 Nov. 2013.
- DIAS, R. M. R.; GURJÃO, A. L. D.; MARUCCI, M. F. N. Benefícios do treinamento com pesos para aptidão física de idosos. **Acta Fisiátrica**, v. 13, n. 2, p. 90-95, 2006. Disponível em: <bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=483869&indexSearch=ID>. Acesso em: 06 Nov. 2013.
- D'LAMA, L. Envelhecimento na América Latina preocupa Banco Mundial. **G1 - Globo**, Rio de Janeiro, 26 Nov. 2013. Bem Estar. Disponível em: <g1.globo.com/bemestar/noticia/2013/11/envelhecimento-na-america-latina-preocupa-banco-mundial.html>. Acesso em: 02 Dez. 2013.
- GEIS, P. P. **Atividade física e saúde na terceira idade**. 5ª ed. São Paulo: Artmed, 2003.
- KANEMARU, A. *et al.* The efficacy of home-based muscle training for the elderly osteoporotic women: The effects of daily muscle training on quality of life (QoL). **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 51, n. 2, p. 169-172, Set.-Out. 2010. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em: 19 Out. 2013.
- KENNIS, E.; VERSCHUEREN, S. M.; BOGAERTS, A.; VAN ROIE, E.; BOONEN, S.; DELECLUSE, C. Long-term impact of strength training on muscle strength characteristics in older adults. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 94, n. 11, p. 2054-2060, Nov. 2013. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em: 19 Out. 2013.

KIM, J.; DAVENPORT, P.; SAPIENZA, C. Effect of expiratory muscle strength training on elderly cough function. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 48, n. 3, p. 361-366, Mai.-Jun. 2009. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em: 19 Out. 2013.

LI, M. *et al.* Reduced AMPK-ACC and mTOR signaling in muscle from older men, and effect of resistance exercise. **Journal of Mechanisms of Ageing and Development**, v. 133, n. 11-12, p. 655-664, Nov.-Dez. 2012. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em: 06 Nov. 2013.

MACIEL, L. Mais de 30% das mulheres terão osteoporose após a menopausa, diz estudo da ABRASSO. **Agência Brasil**. [s.l.], 20 Out. 2012. Disponível em: <memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2012-10-20/mais-de-30-das-mulheres-terao-osteoporose-apos-menopausa-diz-estudo-da-abrasso>. Acesso em: 22 Jan. 2014.

Número de idosos no Brasil vai quadruplicar até 2060, diz IBGE. **BBC Brasil**. [s.l.], 29 Ago. 2013. Disponível em: <www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2013/08/130829_demografia_ibge_populacao_brasil_lgb.shtml>. Acesso em: 14 Nov. 2013.

PEDRO, E. M.; BERNARDES-AMORIM, D. Análise comparativa da massa e força muscular e do equilíbrio entre indivíduos idosos praticantes e não praticantes de musculação. **Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, v. 6, ed. Especial, p. 174-183, Jul. 2008. Disponível em: <fefnet178.fef.unicamp.br/ojs/index.php/fef/article/view/236>. Acesso em: 06 Nov. 2013.

RADAELLI, R. *et al.* Low- and high-volume strength training induces similar neuromuscular improvements in muscle quality in elderly women. **Journal of Experimental Gerontology**, v. 48, n. 8, p. 710-716, Ago. 2013. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em: 06 de Nov. 2013.

SCHER, L. M. L.; NOBRE, F.; LIMA, N. K. C. O papel do exercício físico na pressão arterial em idosos. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 15, n. 4, p. 228-231, 2008. Disponível em: <departamentos.cardiol.br/dha/revista/15-4/14-espaco-jovem-pesquisador%20.pdf>. Acesso em: 19Out. 2013.

SEGUIN, R.; NELSON, M. E. The benefits of strength training for older adults. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 25, n.3, p. 141-149, Out. 2003. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em: 06 Nov. 2013.

SNIJDERS; T.; VERDIJK, L. B.; VAN LOON, J. C. The impact of sarcopenia and exercise training on skeletal muscle satellite cells. **Ageing Research Reviews**, v. 8, n. 4, p. 328-338, Out. 2009. Disponível em: <www.sciencedirect.com.br>. Acesso em: 09 Nov. 2013.

SOUSA, N. *et al.* A randomized 9-month study of blood pressure and body fat responses to aerobic training versus combined aerobic and resistance training in

older man. **Journal of Experimental Gerontology**, v. 48, n. 8, p. 727-733, Ago. 2013. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em: 06 Nov. 2013.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007, 29 p.

VALE, R. G. S. *et al.* Effects of muscle strength and aerobic training on basal serum levels of IGF-1 and cortisol in elderly women. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 49, n. 3, p. 343-347, Nov.-Dec. 2009. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em: 09 Nov. 2013.

WANDERLEY, F. A. C. *et al.* Differential responses of adiposity, inflammation and autonomic function to aerobic versus resistance training in older adults. **Journal of Experimental Gerontology**, v. 48, n. 3, p. 326-333, Mar. 2013. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em: 06 Nov. 2013.