EXERCÍCIOS COM PESOS PARA A PESSOA IDOSA: UMA REVISÃO NARRATIVA.

RESISTIVE EXERCISES FOR OLDERS ADULTS: a narrative review

BELIZÁRIO, Rafael
Centro Universitário de Jaguariúna – UNIFAJ

MILANES, Renan
Centro Universitário de Jaguariúna - UNIFAJ

OLIVEIRA, Gilberto
Centro Universitário de Jaguariúna - UNIFAJ

SIMIONATO, João
Centro Universitário de Jaguariúna - UNIFAJ

COSTA, Taiguara Bertelli
Centro Universitário de Jaguariúna - UNIFAJ

RESUMO: A força muscular é considerada um componente de extrema importância no programa de treinamento esportivo. O presente estudo teve como objetivo fazer uma revisão bibliográfica referente ao exercício com peso para pessoas idosas, foram avaliados 20 artigos, onde os mesmos compõem uma tabela, formada por (método de treino, controle de intensidade, força, funcionalidade, idade). De acordo com os artigos revisados, podemos concluir que o treinamento de força, é capaz de gerar um aumento significativo de funcionalidade e força muscular, independentemente da idade.

Palavras-chave: exercícios resistidos; exercício físico; treinamento de força; força muscular; capacidade muscular; idosos; pessoa idosa; envelhecimento.

ABSTRACT: Muscle strength is considered an extremely important component in the sports training program. The present study had as objective a bibliographical review regarding the exercise with weight for elderly people, 20 articles were evaluated, where the same compose a table formed by (training method, intensity control, strength, functionality). According to the revised articles, we can conclude that strength training is capable of generating a significant increase in strength and functionality in the elderly regardless of age.

INTRODUÇÃO

A experiência prática advinda da convivência entre os acadêmicos do curso de graduação em Educação Física permitir afirmar que há, entre esses, certo receio quando à aplicação de treinamento de força (exercício resistido ou contra resistido) para a população idosa. De maneira geral, a pessoa idosa é vista na sociedade como um indivíduo com baixa resistência física para realizar

exercícios com intensidade mais elevada, ou como são mais popularmente chamados, exercícios mais ‘pesados’, como é o caso dos exercícios com pesos. Essa percepção popular acaba afetando os acadêmicos de Educação Física em sua formação.

Como bem descreve a Organização Mundial de Saúde (OMS), a partir do momento em que começamos a envelhecer, uma série de transformações começam a ocorrer em nosso corpo, como diminuição hormonal, atrofia muscular, redução na densidade óssea e mudanças que vem junto com o envelhecimento, perda de funções e independência, sendo assim, o envelhecimento é associado a danos moleculares e celulares que levam a uma perda nas reservas fisiológicas, a um maior risco de adoecer e a um declínio geral na capacidade intrínseca do indivíduo de resistir a estressores externos. No entanto, essas mudanças não são lineares, tão pouco são coerentes com à idade de uma pessoa em anos (OMS, 2015). Para essa organização, idosa é a pessoa com 60 anos ou mais, em países em desenvolvimento, e com 65 anos ou mais, em países já desenvolvidos. No entanto, o *American College of Sports Medicine (ACSM, 2007)*, não considera correto definir o envelhecimento pela idade cronológica, mas sim devemos levar em conta os fatores genéticos do indivíduo, e sua qualidade de vida durante os anos. Vale destacar que, nos últimos, é a população idosa que apresenta as taxas de crescimento mais elevadas por classe etária no mundo.

A força no âmbito esportivo é entendida como a capacidade do músculo de produzir tensão ao ativar-se ou, como se entende habitualmente, ao contrair-se. Refere-se à máxima tensão manifestada pelo músculo ou conjunto de grupos musculares a uma determinada velocidade (KNUTTGEN; KRAEMER, 1987). Numa análise micro estrutural, está relacionada com o número de pontes cruzadas (PCs) de miosina que podem interagir com filamentos de actina (GOLDSPINK, 1992). No entanto, para a pessoa que envelhece, a força recebe um novo significado, sendo um componente indispensável para a manutenção da independência funcional, Oliveira e colaboradores (2017) destacam que a redução da força é o principal responsável pelo aumento de incidência de quedas em idosos e pela diminuição na capacidade de locomoção, sendo assim considerada como um dos pilares da funcionalidade na velhice. No entanto, há evidências de que a

associação entre força e capacidade funcional nem sempre é evidente, de forma que os ganhos na capacidade física, nem sempre se traduzem em ganhos na funcionalidade aferida (GARCIA, *et al*, 2015).

MÉTODOS

Este artigo visou investigar os efeitos de força em idosos analisando tais efeitos sobre diferentes indicadores de força e capacidade funcional. Para o desenvolvimento do estudo foi utilizado o método da pesquisa bibliográfica, cuja finalidade é fazer um levantamento da bibliografia, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensas escrita. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto. (MARCONI, 2001). A busca por artigos científicos foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO (Scientific Eletronic Library Online), Google Acadêmico e BIREME (Centro Latino-Americano de Informação em Ciências da Saúde). Foram utilizadas as seguintes

RESULTADOS

Após a busca e seleção dos artigos, restaram 20 manuscritos que foram analisados. Roma e colaboradores (2013), investigaram os efeitos de um programa de treinamento de hipertrofia para idosos, onde em seu programa de treinamento continha dois grupos: grupo aeróbio e grupo resistido. O grupo aeróbio utilizou o parâmetro *Short Physical Performance Battery* (tempo de levantar/sentar, velocidade de marcha, equilíbrio) equilíbrio e marcha de 6 minutos. O grupo resistido utilizou 6 exercícios (*chestpress*, remada, *leg-press*, panturrilhas, abdominais e lombares), com intensidade não calculada no estudo. Ambos os grupos treinaram 2 vezes por semana durante 12 meses, foram 96 idosos iniciais que compunham a pesquisa, porem apenas 20 deles finalizaram no grupo resistido, com idade média de 68,8 anos, enquanto que no grupo aeróbio, 12 idosos finalizaram a pesquisa com uma idade média de 69,1 anos. No final da pesquisa se conclui que ambos os grupos melhoraram sua funcionalidade (ROMA, *et al.* 2013).

Ike e colaboradores (2010), analisaram os efeitos do treinamento de força em membros superiores (supino sentado e pulley). A amostra foi

composta por 12 idosos com 50 a 82 anos de idade. O estudo teve duração de 6 semanas, onde os indivíduos treinavam 3 vezes por semana, e com intensidade de 80% de 1RM. O estudo demonstrou eficácia, e um aumento bastante significativo na força dos indivíduos, mas não teve o mesmo resultado em sua funcionalidade. (IKE, et al. 2010). Silva e colaboradores (2008), analisaram os efeitos de treinamento de força em 61 idosos homens com idades entre 60 a 75 anos. O treinamento ocorreu durante 6 meses, com os indivíduos treinando 3 vezes por semana em dias alternados, a uma intensidade de 80% de 1RM. O estudo demonstrou eficácia para a funcionalidade dos idosos, porém não cita nada referente a força dos indivíduos. (SILVA, *et al.* 2008).

Prado e colaboradores (2010), analisaram os efeitos do exercício resistido de hipertrofia em membros inferiores, utilizando (leg-press, adutores e abdutores da coxa e cadeira extensora), em 4 idosas com média de idade de 70 anos. Foi utilizado como método de avaliação a escala de equilíbrio de Berg, o teste Timed Up and Go (TUG) e o questionário *World Health Organization Quality of Life Group* (WHOQOL), antes e depois do estudo. O estudo ocorreu durante 5 semanas, com as idosas treinando 3 vezes por semana em dias alternados, com uma intensidade de 70% de 1RM.

O estudo ao seu final se mostrou eficaz no aumento da funcionalidade, equilíbrio. (PRADO, et al. 2010). Queiroz e colaboradores (2012), analisaram os efeitos de treinamento de hipertrofia para membros superiores (supino reto, flexão de cotovelo e extensão de cotovelo) e inferiores (*leg-press* e cadeira extensora). Foi utilizado no estudo 17 idosas com média de 68 anos, o estudo teve duração de oito semanas, onde as idosas treinavam das vezes por semana, com uma intensidade de 70% de 1RM. O estudo conclui ao seu final que ouve um aumento bastante significativo no aumento de força das idosas, porém não faz referência sobre a funcionalidade dos idosos, (QUEIROZ, *et al* 2012).

Amorim e colaboradores (2008), analisaram os efeitos do treinamento de força em 16 idosos do sexo masculino, com uma média de 68 anos. Esses idosos foram divididos em dois grupos, 8 idosos faziam treinamento resistido (leg-press e supino maquina), enquanto outro grupo contendo 8 idosos não fizeram nenhuma atividade. O estudo não nos traz informações importantes

como intensidade dos exercícios, carga semanal dos treinos e duração da pesquisa. Amorim conclui ao seu final que houve uma melhora significativa no aumento de força dos idosos, (AMORIM, et al 2008). No trabalho de Trancoso e colaboradores (2002), tiveram como objetivo analisar os efeitos de um treinamento sobre a força muscular em mulheres idosas funcionalmente autônomas, mas sem experiência prévia com esse tipo de treinamento, o teste foi feito com 35 mulheres entre 62 a 77 anos de idade. Os testes foram para membros inferiores com o *leg-press* e membros superiores com o supino numa frequência de 2 vezes por semana em 12 semanas, com a intensidade de 10 RM, isso tanto para membros superiores e inferiores. As médias semanais do volume de treinamento foram comparadas através de ANOVA para medidas repetidas. Os resultados indicaram tendências à melhoria da força durante o período observado, em ambos os exercícios, (TRANCOSO, *et al* 2002).

Vale e colaboradores (2006), tem como objetivo em seu estudo verificar os efeitos do treinamento resistido na força máxima, na flexibilidade e na autonomia funcional de idosas com 65 a 66 anos de idade sendo a de 66 anos o grupo de força, e de 65 anos o grupo controle. Participaram desse estudo 22 mulheres idosas, voluntarias, aparentemente saudáveis, não praticantes de atividade física. O grupo de força foi submetido a um treinamento contra resistência de força com intensidade de 75 -85% de 1 RM por 16 semanas, 2 dias por semana. Onde os dados coletados mostraram resultados positivos do grupo de força no ganho de força máxima, flexibilidade e autonomia funcional, já o grupo controle não teve melhoras em nada pois não fizeram o teste, (VALE, *et al* 2006).

Dias e colaboradores (2015) analisaram os efeitos do treinamento excêntrico, sobre o treinamento convencional, os exercícios foram *leg-press*, remada sentada, extensão de joelhos e pressão no banco. 26 mulheres idosas com idade média de 67 anos foram recrutadas, divididas aleatoriamente no grupo de treinamento da excêntrica e no grupo de treinamento convencional. Os testes dinâmicos de força máxima foram avaliados no teste de 1 RM, nos exercícios, extensão de joelhos e pernas, e testes de capacidade funcional, testes de caminhada de 6m, testes de *up-and-go* cronometrado, teste de escalada e teste de elevação de cadeira. Foram 12 semanas de treinamento duas vezes por semana, com intervalo de 3 a 4 minutos, o estudo não destaca

qual a intensidade trabalhada nos métodos. Os resultados entre os dois métodos, teve melhora em ambos os grupos e melhoria funcional, mas não ouve diferença entre os métodos, (DIAS, *et al* 2015).

Falck e colaboradores (2017) analisaram o treinamento combinado aeróbio (AT), com o treinamento de resistência (RT). Foram recrutados oito idosos, sendo entre 65 a 80 anos de idade. Realizaram alguns testes, como função física capacidade aeróbia e força muscular na pressão de pernas e *pull-down*. O treinamento foi realizado 4 vezes por semana sendo 2 dias AT e outros 2 dias RT. A intensidade nas sessões de treino foi de 60 a 65% de 1 RM no RT, e 45% a 60% no AT.

O resultado do estudo durante as seis semanas foi melhora moderada para TUG, melhora significativa para bateria de testes curto (SPPB), aumento significativo nos aparelhos de força e no Vo_2 máx (FALCK, et al 2017). Zampiere e colaboradores (2015), analisaram durante nove semanas, dois tipos de treinamento, *leg press* (LP), e estimulação elétrica (ES). Foram divididos em dois grupos de idosos com idade de 70 anos. O treinamento era feito três vezes por semana em ambos os grupos a intensidade de LP não foi especificado. No treinamento de ES foi realizada na própria casa dos participantes onde foram orientados sobre como realizar. Foram tiradas amostraS de biopsia antes e pós as nove semanas. Os estudos obtidos foram que ES, pode ser mais eficaz para atrasar o declínio muscular relacionado a idade, aumento de força e melhora na capacidade funcional pois os resultados são semelhantes à do LP, (ZAMPIERE, *et al* 2015).

Steele, e colaboradores (2017), analisaram durante seis meses, treinamento de resistência de alto esforço. Foi realizado 2 vezes por semana, acompanharam força composição corporal, funções de e bem-estar. Foram incluídos no estudo 28 idosos com 61 a 80 anos, de ambos os sexos. O treinamento de força foi realizado no *leg press*, supino, remada sentada, extensão de joelhos, flexão de joelhos e abdominais. Método realizado foi hipertrofia com progressão de carga aos participantes que atingissem mais de 12 repetições.

O resultado desse estudo, conclui que obteve amento de força e melhora na composição corporal, no bem-estar e suas funções (STEELE, *et al* 2017). Haraldstad (2017), analisaram o efeito de 12 semanas de treinamento

de força, treinos composto 3 dias da semana. A força de 1 RM foi realizada na extensão de joelho, *legpress*, e flexão de cotovelo. Participaram do estudo 49 idosos do sexo masculino, idades de 60 a 81 anos, onde não demonstrou qual a intensidade trabalhada durante as 12 semanas, sendo uma falha do estudo. Os resultados apresentados concluíram, que o treinamento de força melhora a QVRS aumento de força muscular, melhora na massa magra e principalmente tronco, pernas e braços e melhora na capacidade física, (HARALDSTAD *et al* 2017).

Krist (2013), analisaram durante 8 semanas de treinamento de resistência sobre mobilidade, força muscular e qualidade de vida em idosos com mobilidade reduzida 2 vezes por semana. Participaram do estudo 15 idosos de 77 a 97 anos sendo apenas 10 finalizando o programa. Os testes foram realizados em seis maquinas de ginástica: flexão de braço, remada no cabo, crucifixo invertido, *legpress* e extensão de pernas. A sessão de treino era realizada 3x8 e assim que o participante realizasse mais de oito movimentos a carga era aumentada.

Os resultados concluíram que nas 8 semanas teve melhora na mobilidade, aumento significativo de força muscular tanto em membros inferiores quanto em superiores (KRIST *et al* 2013). Lustosa e colaboradores (2011) analisaram os efeitos de m programa de treinamento de força com exercícios de cadeia cinética aberta (extensão de joelhos sentado) e de cadeia cinética fechada (semi-agachamento) durante 10 semanas, 3 vezes por semana e com intensidade de 70% de 1 RM. Participaram do estudo 32 idosas residentes na comunidade e consideradas pré-frágeis.

Os estudos demonstraram que o programa de treino foi eficaz para a melhoria da capacidade funcional, aferida por meio do teste *Timed Up and Go* (TUG) e velocidade de marcha, bem como na melhoria da potência muscular aferida por desempenho direto no dinamômetro (LUSTOSA, *et al* 2011). Araujo e colaboradores (2010), analisaram um programa de treinamento resistido sobre equilíbrio e funcionalidade para idosos, onde realizaram uma pesquisa de revisão sistemática de 35 artigos científicos.

O estudo dos artigos foi dividido em duas partes, sendo a primeira sobre treinamento resistido isolado, função e força e a segunda parte sobre treinamento resistido isolado, equilíbrio, marcha e queda de idosos. Os

resultados referentes a funcionalidade demonstraram que o treinamento resistido é eficiente em 90% dos casos devido ao ganho de força e mobilidade. Em relação ao equilíbrio o treinamento resistido mostrou maior eficiência quando a intensidade é maior do que quando o volume e frequência e o tempo é maior, porém os estudos mostram dados inconsistentes. (ARAUJO, *et al* 2010).

Maciel (2010), analisou artigos científicos como forma de revisão buscando resultados referentes a atividade física e funcionalidade de idosos. Os testes foram submetidos a treinamento com idosos acima de 55 anos de ambos os sexos. Os idosos foram submetidos a treinamento resistido e aeróbio, porém no estudo não são exemplificados quais exercícios foram utilizados. As atividades aeróbias foram realizadas 3 vezes por semana por 30 minutos por um grupo, e cinco vezes por semana por 20 minutos por outro grupo. As atividades resistidas foram realizadas 2 vezes ou mais vezes por semana com 8 a 10 exercícios, com uma intensidade de baixa a moderada.

Os resultados para ambas as atividades foram positivos e obtiveram ganho de força, porém o estudo não mostra com detalhes os processos utilizados e nem os resultados (MACIEL, *et al* 2010). Barbosa e colaboradores (2012), analisaram um treinamento de resistência contra a força muscular em mulheres idosas. O programa de treinamento foi realizado durante 10 semanas, 3 vezes por semana. Foram utilizados oito tipos de diferentes exercícios com 12 mulheres idosas.

A intensidade foi realizada para que as participantes fizessem de seis a dez movimentos por série. Os resultados mostraram que com o treinamento resistido e com intensidade progressiva, ocorreu um aumento significativo na força das mulheres idosas, o programa mostrou que trabalhar na faixa de seis a dez repetições é seguro para a faia etária das idosas. (BARBOSA, *et al* 2012). Silva e colaboradores (2006), analisaram os efeitos do treinamento com pesos e composição corporal prescritos por zona de RM para idosas.

O programa foi realizado com 30 idosas acima de 50 anos, os testes foram avaliados por meio de testes de 1 RM. As sessões forem de 3 vezes por semana. Os exercícios foram voador, *pull-over* na puxada, flexora e extensora de joelhos, rosca *scoth* e tríceps *pulley* e elevação lateral. Os resultados mostraram que a prescrição por meio de zona de 1 RM proporciona aumento

de força para idosas, em relação a composição corporal não obteve mudança significativa, (SILVA, *et al* 2006).

Buzzachera e colaboradores (2008), analisaram o treinamento de força em 14 mulheres idosas com idade média de 65 anos. O estudo ocorre durante 12 semanas de treino, sendo feito 3 vezes na semana, foi utilizado no estudo a intensidade de 10 RM, utilizou no estudo pesos livres (caneleira, anilha, barra, halter), nos principais grupos musculares, (flexores e extensores de cotovelo, flexores e extensores de quadril, flexores e extensores de joelho, costas, peito, abdome e glúteos). O estudo obteve um aumento significativo de força das participantes, e concluiu que o treinamento de força é benéfico para o amento da funcionalidade dessas idosas, (BUZZACHERA, *et al* 2008).

Tabela 1. Resumo da revisão de literatura.

	Método	**Controle de intensidade**	**Força**	**Funcionalidade**	**Idade**
Roma, Busse (2013)	Hipertrofia	–	–	↑	68.8
Maciel (2010)	Hipertrofia	Moderado a intenso	↑↑	–	> 55
Ike, Jamami (2010)	Força	1RM, 80%	↑	↔	50 a 82
Araújo, Fló, Muchale(2010)	Hipertrofia	1RM,50 a 80%	↑	↑	60 ou +
Vale, Barreto (2006)	Hipertrofia	1RM, 75 a 85%	↑	↑	66
Silva, Almeida (2008)	Força	1 RM 80%	–	↑	60 a 75
Prado, Teixeira (2010)	Hipertrofia	1 RM 70%	↑	↑	61 a 79
Silva, Gurjão (2006)	Hipertrofia	Zona RM 10-12 RM	↑	↔	> 50
Barbosa, Santarén (2012)	Hipertrofia	Intensidade moderada	↑	↔	62 a 78
Dias, Toscan, Camargo, (2015)	Hipertrofia	1 RM 70%	↑	↑	Media 67
Queiroz, Munaro (2012)	Hipertrofia	1 RM, 50% a 70%	↑	–	61 a 82
Pedro, Amorim (2008)	–	1 RM	↑	–	± 68
Trancoso, Farinatti (2002)	Hipertrofia	10 RM	↑	–	62 a 77
Falck, Davis (2017)	Hipertrofia	1RM, 60 a 65%	↑↑	↑↑	65 a 80
Zampieri, Mosole, Löfler (2015)	Hipertrofia	–	↑	↑	70
Steele, Raubold, Kemmler (2017)	Hipertrofia	–	↑↑	↑↑	61 a 80
Haraldstad, Rohde, Stea (2017)	Hipertrofia	–	↑↑	↑↑	60 a 81
Krist,Dimeo, Keil, (2013)	Hipertrofia	–	↑↑	↑↑	77 a 97
Lustosa, Silva, (2011)	Hipertrofia	1RM ,75%	↔	↑↑	+ 65
Buzzachera, Elsangedy, (2008)	Força	1RM	↑	↑	± 65

Tabela 1. Desenvolvido pelos autores.

CONCLUSÃO

Os idosos apresentam no decorrer dos anos, uma diminuição relevante na capacidade funcional principalmente quanto ao nível de força. Atividade física é um processo viável para melhorar essas capacidades, e já se sabe que a adesão a um programa de exercício físico estruturado pode minimizar, ou até reverter, as mudanças fisiológicas nas estruturas musculares que o corpo apresenta no decorrer dos anos. Com bases nos artigos lidos e relatados nesse documento, podemos perceber que em todos os casos houve uma melhor, tanto na força quanto na funcionalidade desses indivíduos. Melhora essa muito significante, pois age diretamente no modo de viver desses idosos, tendo uma maior mobilidade e até uma autonomia maior para a realização de suas AVD_S (atividade de vida diárias). Um ponto negativo encontrado em algum desses estudos, foi a falta de controle da intensidade uma vez que, os mesmos não destacam qual intensidade foi utilizada nos estudos, apenas aponta os resultados positivos na inclusão dos métodos de treinamento no idoso.

Considerando as evidencias apresentadas, o treinamento resistido pode ser uma ferramenta eficaz para a melhora da força em idosos. Treinamento com cargas de 50% a 85% de 1RM, se mostraram eficientes para esse aumento de força e capacidades funcionais, como os autores apresentaram em seus estudos. Porém, muitos artigos apresentaram períodos curtos de pesquisa, em torno de 6 semanas. Estudos esses que relatam ganho de força e funcionalidade de maneira considerável, já os estudos que foram efetuados acima de 6 semanas, tiveram um aumento maior e mais significativo, ou seja, períodos acima de 6 semana de treinamento de força e aeróbio apresentam melhores resultados, porém sabemos que é muito difícil a pesquisa com esse público, onde os números de desistência são muito grandes, e poucos aceitam participar. Mesmo com essas deficiências ainda se necessita de mais estudos, para que na prática, possamos atender e dar melhores restados para os idosos.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 7. Ed. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilking, 2006b.

ARAÚJO MLM, FLÓ CM, MUCHALE SM. Efeitos dos exercícios resistidos sobre o equilíbrio e a funcionalidade de idosos saudáveis: artigo de atualização. **Fisiot Pesq.** 2010;17(3):277- 83.

BARBOSA, A. R.; SANTARÉM, J. M.; MARUCCI, M. F. N. Efeitos de um programa de treinamento contra resistência sobre a força muscular de mulheres idosas**. Revista Brasileira Atividade Física e Saúde**, v. 5, n. 3, p. 12-20, 2000.

BUZZACHERA, C.; ELSANGEDY, H.; KRINSKI, K.; COLOMBO, H.; DECAMPOS, W.; SILVA, S. Efeitos do treinamento de força com massa corporal livre sobre os componentes da aptidão funcional em mulheres idosas**. Revista da Educação Física**, v.19, n. 2, 2008, p. 105- 203.

DIAS CP, TOSCAN R, DE CAMARO M, *et al*. Efeitos do treinamento de resistência excêntrica e convencional sobre resistência e capacidade funcional de adultos mais velhos. ***AGE.*** 2015; 37 (5): 99. Doi: 10.1007 / s11357-015-9838-1.

FALC RS, DAVIS JC, MILOSEVIC E, LIU-AMBROSE T. O quanto os adultos mais velhos se exercitarão? Um estudo de viabilidade de treinamento aeróbico combinado com treinamento de resistência. **Pilot and Feasibility Studies** .2017; 3: 2. doi: 10.1186 /s40814-016- 0116-5.

GARCIA, P.A, et al. Relação da capacidade funcional, força e massa muscular de idosas com osteopenia e osteoporose. **Fisioter Pesq**. 2015; 22(2):126-132.

GODSPINK, G. Cellular and molecular aspects of adaptation in skeletal muscle. Em: P.V. Komi (Ed.), **Strength and power in sport** (pp.211-29). Oxford: Blackwell. 1992

HARALDSTAD K, ROHDE G, STEATH, *et al*. Changes in health-related quality of life in elderly men after 12 weeks of strength training. **European Review of Aging and Physical Activity.** 2017; 14: 8. doi: 10.1186 / s11556-017-0177-3.

IKE D *et al*. Efeitos do exercício resistido de membros superiores na força muscular periférica e na capacidade funcional do paciente com DPOC**. Fisioter. Mov.** 2010; 23(3): 429- 437.

KNUTTGEN, H.G. y KRAEMER, W.J.: Terminoiogy and mesurement in exercise performance. **J. Appl Sports Sci** *Res*. 1: 1-10, 1987

KRIST L, DIMEO F, KEIL T. Can progressive resistance training twice a week improve mobility, muscle strength, and quality of life in very elderly nursing-home residents with impaired mobility? A pilot study. **Clinical Interventions in Aging**, 2013; 8: 443-448. doi: 10.2147 /CIA.S42136.

MARCONI, MA; LAKATOS, EM. **Metodologia do trabalho científico.** 8ed, São Paulo: Atlas, 2001.

LUSTOSA, L. P.; SILVA, J. P.; COELHO, F. M.; PEREIRA, D. S.; PARENTONI, A.N.; PEREIRA, L. S. M. Efeito de um programa de resistência muscular na capacidade funcional e na força muscular dos extensores do joelho em idosas pré-frágeis da comunidade: ensaio clínico aleatorizado do tipo crossover**. Brazilian Journal of Physical Therapy**, São Carlos, v. 15, n. 4, p. 318-324, 2011.

MACIEL MG. Atividade física e funcionalidade do idoso. **Motriz,** 2010;16(4):1024-32.

OLIVEIRA EN, SANTOS KT, Reis LA. Força de preensão manual como indicador de funcionalidade em idosos. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**.2017;7(3):384-392. doi: 10.17267/2238-2704rpf.v7i3.1509

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Relatório Mundial de Envelhecimento e saúde** (2015), disponível em http://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2015/10/OMS-ENVELHECIMENTO-2015-port.pdf,

PEDRO EM, BERNARDES-AMORIM D. Análise comparativa da massa e força muscular e do equilíbrio entre indivíduos idosos praticantes e não praticantes de musculação**. Rev Conexões**. 2008;6(esp):173-82.

PRADO RA, TEIXEIRA ALC, Langa, CJSO, Egydio PRM. A influencia do exercício resistido no equilíbrio, mobilidade funcional e na qualidade de vida de idosas. **O mundo da saúde**. 2010;34(2):183-91

QUEIROZ, C.O; MUNARO, H.L.R. Efeitos do treinamento resistido sobre a força muscular e a auto percepção de saúde em idosas. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** Rio de Janeiro, 2012; 15(3):547-553.

ROMA MFB, BUSSE AL, BETONI RA, MELO AC, KONG J, SANTAREM JM, *et al*. Efeitos das atividades físicas resistida e aeróbia em idosos em relação à aptidão física e à funcionalidade: ensaio clínico prospectivo*.* **Einstein** (São Paulo). 2013;11(2):153-7.

SILVA CM, GURJÃO ALD, Ferreira L, GOBBI LTB, GOBBI S. Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zonas de repetições máximas, na fora muscular e composição corporal em idosas. **Ver Bras Cineantropom Desempenho Hum,** 2006; 8:39-45.

SILVA A, et al. Equilíbrio, Coordenação e Agilidade de Idosos Submetidos à Prática de Exercícios Físicos Resistidos**. Rev Bras Med Esporte***.* 2008:88-93.

STEVEN J. FLECK, WILLIAM J. KRAEMER **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular.** São Paulo: Artmed, 4ed, 2017.

STEELE J, RAUBOLD K, KEMMLLER W, FISHER J, GENTIL P, GIESSING J. The Effects of 6 Months of Progressive High Effort Resistance Training Methods upon Strength, Body Composition, Function, and Wellbeing of Elderly Adults **BioMed Research International.** 2017; 2017: 2541090. doi: 10.1155 / 2017/2541090.

TRANCOSO, E. S. F.; FARINATTI, P. T. V. Efeito de 12 semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de mulheres com mais de 60 anos de idade. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 220-229, 2002.

VALE RGS, NOVAES JS, DANTAS EHM. Efeitos do treinamento de força e de flexibilidade sobre a autonomia de mulheres senescentes. **Rev Bras Ciênc Mov.** 2005;13:33-40.

ZAMPIERI S, MOSOLE S, LöFLER S, *et al*. Physical exercise in Aging: Nine weeks of leg press or electrical stimulation training in 70 years old sedentary elderly people. **European Journal of Translational Myology** .2015; 25 (4):237-242. doi: 10.4081 / ejtm.2015.5374.