

Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Departamento de Fisioterapia

**INFLUENCIA DE EXERCÍCIOS DE FORÇA MUSCULAR PARA
PREVENÇÃO DE QUEDAS EM IDOSOS COM BAIXA MASSA
MUSCULAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Belo Horizonte

2016

Adair Luiz Júnior

**INFLUENCIA DE EXERCÍCIOS DE FORÇA MUSCULAR PARA
PREVENÇÃO DE QUEDAS EM IDOSOS COM BAIXA MASSA
MUSCULAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho apresentado ao curso de
Especialização em Fisioterapia,
área de concentração Geriatria e Gerontologia,
do Departamento de Fisioterapia da UFMG, como
requisito parcial para conclusão do curso
Orientadora: Prof.a Dr.a Lygia Paccini Lustosa

Belo Horizonte

2016

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os pacientes idosos e seus familiares que passaram pela minha trajetória profissional e de vida, acrescentando na minha experiência todo o cuidado, carinho e atenção que pude oferecer aos mesmos para amenizar os seus respectivos sofrimentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de estar finalizando este trabalho para que enfim eu possa obter o meu tão sonhado título.

Aos mestres pelos ensinamentos, experiências relatadas, didáticas especiais e a cordialidade com os seus alunos;

À minha família pela força nos momentos difíceis de exaustão e impaciência;

Aos colegas de sala e amigos especiais.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente colaboraram para mais uma conquista na minha vida profissional.

RESUMO

Introdução: Uma das possíveis alterações que ocorre no processo do envelhecimento é a diminuição da massa e força muscular. Sarcopenia é caracterizada por um processo lento e progressivo no idoso, de perda de massa muscular, que afetará a funcionalidade e a qualidade de vida, aumentando a morbidade, dependência, hospitalizações recorrentes, riscos de quedas e fraturas. Outro fenômeno freqüente no envelhecer são as quedas.

Objetivo: verificar os resultados de programas de exercícios para ganho de força muscular na prevenção e tratamento de quedas, por meio de uma revisão narrativa.

Métodos: Foram selecionados prioritariamente revisões sistemáticas, ensaios clínicos e estudos longitudinais, publicados nos últimos quinze anos, nos idiomas português e inglês, que abordaram o tema de exercícios físicos para a prevenção e tratamento de quedas, em idosos que apresentavam baixa massa muscular.

Resultados: Foram encontrados cinco artigos que atenderam aos critérios deste estudo. Quatro estudos demonstraram que programas para prevenção de quedas, por meio do ganho de força muscular, acarretaram em melhora do equilíbrio e redução no número de quedas. Um estudo demonstrou que não houve redução no número de quedas dos seus participantes, porém houve melhora do equilíbrio.

Conclusão: Programas de fortalecimento muscular parecem ser eficazes para melhora do equilíbrio em idosos e redução da ocorrência de quedas.

PALAVRAS-CHAVE: sarcopenia; envelhecimento; idosos; quedas; exercícios de fortalecimento; exercício com carga.

ABSTRACT

One of the changes in the natural senescence process is the decrease in muscle mass and strength, called sarcopenia, characterized by a slow and progressive process in the elderly, will affect the functionality and quality of life, increasing morbidity, dependence, recurrent hospitalizations, risks of falls and fractures.

The aim of this study was to verify the results of exercise programs to gain muscle strength in the prevention and treatment of falls, through a narrative review.

Methods: We selected priority systematic reviews, clinical trials and longitudinal studies published in the last fifteen years, in portuguese and english, which addressed the issue of physical exercise for the prevention and treatment of falls in older adults who had low muscle mass.

Results: A total of five articles that met the criteria of this study. Four of these programs to prevent falls through the muscular strength gains observed an improvement in the balance and a reduction in the number of falls, only one study has shown that there was no reduction in the number of falls among its participants, although there was improvement in the balance.

Conclusion: Muscle strengthening programs appear to be effective for improving balance in elderly and reducing the occurrence of falls.

Keywords: sarcopenia; aging; the elderly; falls; strengthening exercises; exercise load.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fluxograma do resultado das buscas dos artigos.....	15
Tabela I - Artigos incluídos no estudo.....	16

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
3. RESULTADOS.....	14
4. DISCUSSÃO.....	18
5. CONCLUSÃO.....	21
6. REFERÊNCIAS.....	22

INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento humano, a partir da maturidade para a senescência, está associado a um declínio significativo na função e no desempenho neuromuscular (LIN et al, 2013). Assim, dentre as principais alterações que surgem com o avanço da idade está o decréscimo da função muscular, que afeta diretamente a capacidade de realizar tarefas do dia a dia, aumentando o risco de quedas, diminuindo a independência funcional e, desse modo, refletindo negativamente na qualidade de vida do idoso (SOUSA; LIRA, 2015).

Durante a senescência ocorre diminuição da força muscular em taxas que variam de 20 a 40% na população entre 70-80 anos. Ao considerar idosos nonagenários, esta taxa é agravada e a redução da força pode ser maior que 50% dos valores de quando era jovem. Esta diminuição da força é mais acentuada nos membros inferiores e, tem sido relatada como preditora do aumento da dependência funcional em idosos (GARCIA et al, 2015).

Assim, as perdas, relacionadas com a idade, de massa e força muscular são importantes determinantes da mobilidade e de deficiência na velhice sendo, portanto, variáveis a serem estudadas no comprometimento da função. Essa consideração é importante devido ao fato desses dois parâmetros fisiológicos da função muscular, de grande capacidade preditiva, serem modificáveis. Principalmente, quando se comparam com outros como, por exemplo, a antropometria e relatos de declínio funcional (REID et al,2008).

O termo Sarcopenia foi definido, em 1989, por Rosenberg como a "perda de massa magra relacionada com a idade". A partir daí, novas propostas de definição foram sendo estudadas e começou a ser considerada a perda de função, associado à perda de massa muscular (SILVA et al, 2006). No entanto, tem sido demonstrado que massa muscular e funcionalidade não mostram uma clara relação linear. Atualmente, o termo sarcopenia não é restritamente utilizado para se referir à redução de massa muscular, mas também à concomitante perda de força e função do músculo (PICOLI et al, 2011). Observa-se esse fenômeno tanto em homens como em mulheres, associado à perda de autonomia, risco maior de quedas, redução da densidade mineral óssea e declínio da capacidade funcional (SOUSA; LIRA, 2015).

Outro ponto importante é a prevalência da sarcopenia que se mostra diferente considerando as diversas regiões do mundo. Este fato ocorre, provavelmente, pela falta de consenso sobre os critérios diagnósticos, dificultando a identificação da sarcopenia e, a comparação entre os estudos em várias populações e regiões do mundo (LIN et al 2013).

Mesmo assim, estudos sobre a frequência de sarcopenia em idosos estão sendo realizados, com a intenção de descrever e monitorar a sua ocorrência. A alta prevalência de sarcopenia tem sido observada em uma proporção idade-dependente, sendo que a partir dos 60 anos de idade essa síndrome e seus efeitos adversos começam a se manifestar mais acentuadamente, ainda que com um contingente multifatorial interposto no seu aparecimento e progressão (DIZ et al, 2015).

Uma grande variedade de fatores ocasiona a sarcopenia, tais como o decréscimo do número de fibras musculares, atrofia das fibras musculares, diminuição do número de unidades motoras e o sedentarismo, além dos fatores metabólicos, hormonais, da diminuição da atividade das enzimas glicolíticas e do aumento da quantidade de tecido não contrátil, como os tecidos conjuntivo e adiposo. Isto aumenta a sua complexidade e a determina como multifatorial. A perda de funcionalidade e a conseqüente dependência podem acarretar também problemas psicológicos e emocionais, comprometendo a qualidade de vida do idoso (SOUSA; LIRA, 2015).

Importante ressaltar que a diminuição da massa e força muscular é um processo lento e progressivo que no idoso afetará a funcionalidade e a qualidade de vida, aumentando a morbidade, a dependência, as hospitalizações recorrentes, os riscos de quedas e as fraturas, que tem como conseqüências ferimentos, traumas e sentimento de medo (CRUZ et al, 2010). Associa-se ainda ao declínio das reservas fisiológicas, como a diminuição da função imunológica, do colágeno e da reserva cardíaca. Ocorrem modificações da síntese e do metabolismo protéico, admitindo-se que ocorre perda de 1% da função, a cada ano, após os 30 anos de idade (ANJOS et al, 2012). Assim, mesmo no envelhecimento fisiológico, a sarcopenia pode acarretar em incapacidade funcional do idoso e levar a eventos adversos de saúde, como por exemplo o aumento do risco de quedas.

Existem muitas definições na literatura para o evento queda. Carvalhes et al apud Jahana & Diogo (2007) consideraram queda como um evento não intencional, que tem como resultado a mudança de posição do indivíduo para um nível mais inferior em relação a sua posição inicial (JAHANNA, DIOGO; 2007). Por outro lado, Pereira et al

apud Jahana & Diogo (2007) afirmaram que queda é o deslocamento não intencional do corpo para um nível inferior à posição inicial do corpo, com a incapacidade de correção em tempo hábil, determinado por circunstâncias multifatoriais que comprometem a estabilidade postural (JAHANNA, DIOGO, 2007).

Metade dos idosos que sofreram uma queda repete o evento. As lesões decorrentes dessas quedas são responsáveis pela sexta causa de morte nessa faixa etária. Cerca de 5% das quedas resultam em lesões graves e ocasionam mais de 200 mil hospitalizações a cada ano, principalmente por causa de fratura de quadril (MESSIAS, NEVES, 2009). Tais episódios podem estar relacionados a processos intrínsecos ao envelhecimento, como por exemplo, a redução da acuidade visual e diminuição de força muscular, ou mesmo a fatores extrínsecos como a utilização de mobiliário doméstico inadequado e mal posicionado (MESSIAS, NEVES, 2009). A identificação dos fatores de risco significativos causadores de quedas em idosos é uma importante etapa no sentido de estabelecer estratégias para prevenir as mesmas (MESSIAS, NEVES, 2009).

Estudos vêm demonstrando que 55% das quedas estão relacionados com alterações de marcha, pela diminuição do comprimento da passada e da velocidade, além do aumento da base de suporte e na fase de duplo apoio (JAHANNA, DIOGO, 2007). Por outro lado, a alteração de força muscular nos idosos ocorre principalmente na musculatura dos membros inferiores, o que contribui para as alterações do equilíbrio e, aumento do risco de quedas (JAHANNA; DIOGO, 2007).

Além disto, fatores intrínsecos geralmente estão mais relacionados aos idosos residentes em instituições de longa permanência, devido a sua maior fragilidade fisiológica e, os fatores extrínsecos estão mais relacionados aos idosos residentes nas comunidades, devido ao maior número de atividades desenvolvidas (JAHANNA, DIOGO, 2007).

Na tentativa de melhor abordar este problema, propondo medidas que sejam preventivas e curativas, estudos têm sido realizados buscando-se os benefícios da atividade física nos idosos, além da implantação de programas de exercícios com o objetivo de melhorar o equilíbrio, a força muscular e a marcha (SILVA et al, 2010). Alguns estudos demonstraram que a prática de exercícios físicos pode interferir positivamente na prevenção das quedas (SILVA et al, 2009).

Sabendo-se que fraqueza muscular, perda de flexibilidade, alterações da sinergia muscular e dificuldades de controle motor contribuem para as quedas, Mazo et al (2007) afirmaram que programas que incluam um alto nível de atividade física poderiam ser

uma boa estratégia para preveni-las. Spirduso sugeriu que um programa de exercícios que aumente significativamente a força muscular e, que mantenha uma boa adequação de composição e peso corporal, melhorando o equilíbrio postural e dinâmico, podem contribuir para a diminuição do número de quedas. Assim, os programas de exercícios físicos voltados para o desenvolvimento da força muscular e flexibilidade têm sido recomendados como meio de atenuar ou reverter os efeitos negativos relacionados ao envelhecimento e fatores a ele associados, sobre esses componentes da capacidade funcional, diminuindo os efeitos do ciclo imobilidade-quedas, dor (FIDELIS et al, 2013).

Além disto, alguns estudos mostraram que o treinamento físico tem efeitos significativos sobre a massa e força muscular. Neste caso, parece que a potência e não a força muscular é o principal fator determinante para a melhora da independência e da qualidade de vida, além de ser melhor indicador para a prevenção do risco de quedas (PEDRINELLI et al, 2009).

Apesar de todas estas indicações, ainda não existe consenso em relação ao melhor tratamento para prevenção e tratamento de quedas em idosos com quadro de sarcopenia. Ainda não está claro, qual seria a melhor dosagem e intensidade dos exercícios e qual a modalidade mais adequada. Acredita-se que conhecer quais os programas de exercícios que sejam efetivos para evitar quedas e melhorar a força muscular, em populações específicas, possa contribuir para a prática clínica dos profissionais da área.

Diante disto, o objetivo deste estudo foi verificar os resultados de programas de exercícios para ganho de força muscular na prevenção e tratamento de quedas, por meio de uma revisão narrativa, em idosos com baixa massa muscular.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa, com buscas nas bases de dados MEDLINE, SciELO e PEDro. Foram selecionados prioritariamente revisões sistemáticas, ensaios clínicos e estudos longitudinais, publicados nos últimos quinze anos, nos idiomas português e inglês, que abordaram o tema de exercícios físicos para a prevenção e tratamento de quedas, em idosos que apresentavam baixa massa muscular.

As palavras-chave utilizadas foram: sarcopenia; envelhecimento; idosos; atividade física; quedas; exercícios de fortalecimento; exercício com carga; e seus similares em inglês, de forma associada e combinada.

RESULTADOS

Foram encontrados em uma primeira busca 537 artigos (Figura 1). Após a retirada daqueles duplicados, eles foram selecionados inicialmente pela leitura dos títulos e, na seqüência pelos resumos. A partir daí aqueles que se encaixavam nos critérios do estudo foram selecionados para leitura na íntegra, para realizar a seleção final. Assim, foram utilizados 5 artigos que atenderam aos critérios deste estudo. Os artigos incluídos neste estudo estão apresentados na Tabela 1.

Figura 1: Fluxograma do resultado das buscas dos artigos

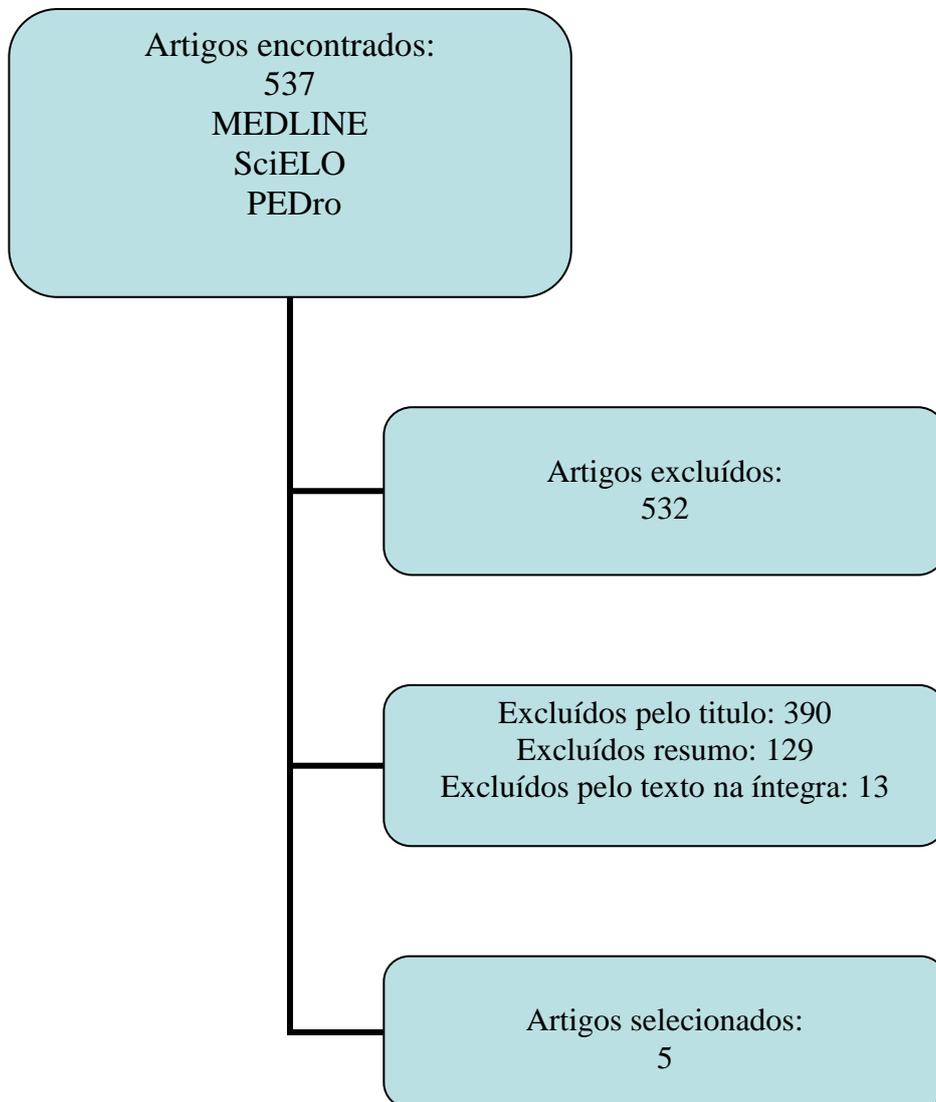


Tabela 1: Artigos incluídos no estudo

Autor e ano	Tipo de estudo e n	Objetivo	Metodologia	Resultados
Silva & Matsuura, 2002	Estudo comparativo com 60 indivíduos, com idade entre 65 e 75 anos	Comparar fases pré e pós-treinamento, para verificar os efeitos da prática sistemática de exercícios físicos sobre índices de queda e tendência as mesmas.	Três grupos: exercícios na praia (GEP), exercícios de força (GEF) e, tarefas comuns inerentes à vida social (GPS). Avaliou mobilidade e marcha por meio da Escala de Tinetti.	Idosos que realizaram treinamento de força obtiveram menores índices de ocorrência de quedas.
Rebelatto & Castro, 2007	Estudo comparativo 94 indivíduos (79 mulheres e 15 homens)	Verificar o efeito do primeiro ano do Programa de Revitalização de Adultos no número de episódios de quedas e a sua relação com a evolução da força muscular, flexibilidade e equilíbrio dinâmico.	Avaliação pré-intervenção e reavaliações aos 3, 6, 9 e 12 meses. Avaliou-se força de preensão palmar, flexibilidade, equilíbrio dinâmico e episódios de quedas.	Houve melhora da flexibilidade e do equilíbrio ao longo do programa. Não houve redução do número de quedas. Apenas mulheres melhoraram a força muscular. Os indivíduos que relataram ter caído pelo menos uma vez no decorrer do ano ganharam força e flexibilidade, porém o equilíbrio dinâmico não melhorou.
Amorim, 2008	Estudo comparativo com 16 idosos, sendo 8 praticante de musculação e 8	Comparar massa, força muscular e, equilíbrio entre idosos praticantes (65 ± 6,19 anos) e	Teste de força por meio de repetições máximas e teste de equilíbrio estático e dinâmico, por	O treinamento de força foi efetivo para melhora do equilíbrio.

	não praticante.	não praticantes de musculação (68 ± 4,98 anos).	meio das escalas de Tinetti e Berg.	
Prado et al, 2010	Estudo randomizado controlado, com mulheres, média de idade de 70,25 ± 8,61 anos	Verificar o equilíbrio, mobilidade funcional e qualidade de vida de idosas submetidas a exercícios resistidos.	Programa de exercícios resistidos durante 5 semanas. Avaliou-se pré e pós-intervenção equilíbrio (escala de Berg) mobilidade e equilíbrio (Timed Up and Go) e qualidade de vida (WHOQOL-BREF).	Houve melhora do equilíbrio, mobilidade e domínio físico e psicológico da qualidade de vida das idosas
Albino et al, 2012	Estudo comparativo com 22 idosas de 60 a 75 anos.	Verificar a influencia do treinamento de força muscular (n= 7) e de flexibilidade articular (n= 15) sobre o equilíbrio corporal em idosas.	Equilíbrio avaliado pela escala de Berg.	Houve melhora no equilíbrio após ambos os programas.

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi verificar os resultados de programas de exercícios para ganho de força muscular na prevenção e tratamento de quedas, por meio de uma revisão narrativa. A literatura mostrou que exercícios com carga, associados ou não a outros tipos de exercícios, realizados pelo menos duas vezes na semana, são capazes de promover ganho de força muscular, assim como, observou-se melhora do equilíbrio e mobilidade em idosos.

Os estudos analisados para esta revisão revelam que a perda de massa, força e resistência muscular relacionadas a idade são fatores que determinam a funcionalidade do idoso. Desse modo, afeta tanto as atividades e tarefas como levantar de uma cadeira, subir degraus e deambular quanto, atividades instrumentais da vida diária (ALBINO et al, 2012; PEDRO et al, 2008; CUNHA et al, 2002; REBELLATO, CASTRO, 2007).

Neste contexto, Albino et al descreveram que na presença da sarcopenia, o treinamento de força muscular pode ter ganhos menores ou mais demorados em relação às respostas neuromusculares, pela necessidade do aumento da capacidade contrátil dos músculos esqueléticos (ALBINO et al, 2012). Os autores apontaram que o treinamento de força muscular pode ter efeito benéfico para evitar quedas, em idosos, provavelmente pelo aumento da massa magra e da força muscular. Além disto, eles sugeriram que o treinamento deveria ocorrer pelo menos duas vezes na semana, com carga aproximadamente 70% da carga máxima, com ênfase nos membros inferiores (ALBINO et al, 2012).

Da mesma forma, Prado et al relataram que o programa de exercícios resistidos foi eficaz no aumento do equilíbrio, mobilidade funcional e domínio físico e psicológico da qualidade de vida das idosas, não tendo muito impacto nos domínios social e ambiental (PRADO et al, 2010).

Cunha concordou que a atividade física diária e o exercício contribuem para a prevenção de quedas, pois em todos os seus estudos, realizados com relação aos exercícios e quedas, quando considerados em conjunto sugeriram que o programa de exercícios foi capaz de aumentar significativamente a força e manter uma composição e o peso corporal eficiente para locomoção, refletindo na melhora do equilíbrio e, diminuição do número de quedas (CUNHA et al, 2002).

Silva & Matsura relataram melhor desempenho do grupo praticante de musculação em relação aos praticantes de ginástica na praia e não praticantes de atividade física. Neste caso, os autores discutiram que a probabilidade significativamente menor de cair e o número significativamente menor de ocorrência de queda demonstrados no grupo praticante de musculação, poderia ser explicado pelo efeito do exercício com carga, de forma sistemática, em melhorar a força muscular dos praticantes (SILVA et al, 2002).

É importante lembrar que, além da força muscular, diversos fatores são responsáveis pela predisposição individual para ter quedas, tais como a deficiência cognitiva, presença de doenças crônicas, incapacidades funcional, déficits auditivos e visuais. No entanto, alguns estudos têm a limitação de não ter avaliado tais fatores, sendo muitas vezes inconclusivos em relação a estas influências. Por outro lado, deve-se lembrar que o desequilíbrio corporal e a instabilidade postural podem levar a um grande impacto na vida do idoso e influenciar na sua autonomia, pois como há um aumento na predisposição às quedas e fraturas, o idoso se limita, por medo de cair, ocasionando sofrimento. Idosos que sofrem com quedas são normalmente aqueles que sofrem com alterações de mobilidade, equilíbrio e controle postural por não conseguirem compensar as alterações dos sistemas relacionados com o equilíbrio, sendo que a ocorrência de quedas esta proporcionalmente ligada ao grau de independência funcional (PEDRO et al, 2008).

Guimarães et al afirmaram que a atividade de reforço muscular foi capaz de melhorar a mobilidade física a instabilidade postural e está diretamente relacionadas com a diminuição do número de quedas. Ribeiro confirmou e demonstrou que as quedas são frequentes entre os idosos e trazem consequências que alteram negativamente a sua qualidade de vida. Sua ocorrência pode ser evitada com medidas preventivas adequadas, identificando causas e desenvolvendo métodos para reduzir a sua ocorrência, proporcionando assim uma melhor qualidade de vida para os idosos (RIBEIRO et al, 2008).

Kannus et al referindo ao treino da força muscular e do equilíbrio, demonstraram que vários estudos apontaram uma redução entre 15 a 50% no numero de quedas. Para estes autores, os efeitos preventivos de um programa de exercício incidindo no equilíbrio e na força muscular poderiam ser devido á melhoria de vários fatores de risco de quedas descritos na literatura, como a força muscular, flexibilidade, equilíbrio, coordenação, propriocepção, tempo de reação e marcha (KANNUS et al, 2005). Contraditoriamente, Rebelatto & Castro relataram que o número de quedas dos

participantes do Programa de Revitalização de Adultos não reduziu de forma significativa. Entre os participantes que caíram pelo menos uma vez ao longo do período estudado, a evolução do número de quedas se deu de maneira inversa à evolução da força muscular e do equilíbrio dinâmico e, não apresentou relação com a evolução da flexibilidade (REBELLATO, CASTRO, 2007).

CONCLUSÃO

Os artigos utilizados nesta revisão narrativa demonstraram a necessidade da realização de um treinamento contínuo e progressivo para o ganho de força muscular em indivíduos idosos, com possibilidade de melhora do equilíbrio e mobilidade e, conseqüente redução do número de quedas. Estes resultados reforçam o pressuposto que para uma boa qualidade de vida é necessário a independência funcional, e para isso é preciso um bom desempenho físico. Sendo assim, o treinamento de força muscular auxilia na melhora do equilíbrio, da força e massa muscular e, na independência funcional do idoso, permitindo-lhe maior confiança no caminhar.

REFERÊNCIAS

ALBINO, I.L et al. Influencia do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosas. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol**; Rio de Janeiro, vol.15, n.1, p.17-25, 2012.

ANJOS, E.M; CUNHA, M.R; RIBAS, D.I.R; GRUBER, C. Avaliação da performance muscular de idosas não sedentárias antes e após aplicação de um programa de exercícios de equilíbrio. **Rev. bras. geriatr. gerontol.** [online]. vol.15, n.3, 2012.

CRUZ A.J; BAEYENS J.P; BAUER J.M; BORIRIE Y; CEDERHOLM T; LANDI F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: **report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People.** *Age Ageing* vol.39, p.412–423, 2010.

CUNHA, G.L.C; NETO, E.A. Teorias Biológicas do Envelhecimento. In: FREITAS, Elizabete Viana et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia.** 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002.

DIZ, J.B; QUEIROZ, B.Z; TAVARES, L.B; PERREIRA, L.S. Prevalência de sarcopenia em idosos: resultados de estudos transversais amplos em diferentes países **Rev. bras. geriatr. gerontol.** vol.18, no.3, 2015

DOHERTY T.J; VANDERYOORT A.A, and Brown WF. Effects of ageing on the motor unit: **a brief review.** *Can J Appl Physiol* vol.18, p.331-358, 1993.

FIDELIS L.T; PATRIZZI L.J. Walsh I.A, Influence of physical exercise on the flexibility, hand muscle strength and functional mobility in the elderly. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol**, Rio de Janeiro, vol.16, n.1, p.109-116, 2013.

GARCIA, P.A. Sarcopenia, Mobilidade Funcional e Nivel de Atividade Física em Idosos Ativos da Comunidade. 2008. 91 p. **Dissertação (Mestrado em Ciencia da Reabilitação) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.**

GUIMARÃES, L.H.C.T. et al. Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e idosos sedentários. **Revista Neurociências. São Paulo**, vol 12, n-12, p.68-72, Abr/Jun de 2004.

JAHANA, K.O; DIOGO M.J. Quedas em idosos: principais causas e consequências. **Saúde coletiva, bimestral** vol 4, número 017 São Paulo. 2007.

KANNUS, P; SIEVANEN, H; PALVAEN, M; prevention of and cosequent injuries in elderly people. **The Lancet**, vol.366, 2005.

LIN, C.C et al. Sarcopenia prevalence and associated factors in an elderly Taiwanese metropolitan population. **J Am Geriatr Soc** vol.61, p.459–462, 2013.

MAZO G.Z; LIPOSCKI D.B; ANANDA C. Condições de saúde, incidência de quedas e nível de atividade físicas dos idosos. **Rev. bras. fisioter., São Carlos**, v. 11, n. 6, p. 437-442, nov./dez. 2007.

MESSIAS, M.C; NEVES, R.F.A. influência de fatores comportamentais e ambientais domésticos nas quedas em idosos. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol**, vol.12, n.2, p.275-282, 2009.

PEDRINELLI; A; LEME L.E; NOBRE R. efeito da atividade física no aparelho locomotor do idoso. **Rev Bras Ortop**. Vol.44, n.2, p96-101, 2009.

PEDRO E.M; AMORIM D.B. Analise comparativa da massa e forca muscular e do equilíbrio entre indivíduos idosos praticantes e não praticantes de musculação. **revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, Campinas**, v. 6, ed. especial, p. 174-183, jul. 2008.

PICOLI, T.S; FIGUEIREDO, L.L; PATRIZZI, L.J. Sarcopenia e envelhecimento. **Fisioter. mov.** (Impr.) [online]. vol.24, n.3, p.455-462, 2011.

PITANGA, C.P.S. PITANGA, F.J.G; GABRIEL, R.C.D; MOREIRA, M.H.R. Associação e poder discriminatório da atividade física para a prevenção da sarcopenia em mulheres pós-menopáusicas. **Motri.** [online]. vol.11, 2015

PRADO, R.A et al. A influência dos exercícios resistidos no equilíbrio, mobilidade funcional e na qualidade de vida de idosas. **O Mundo da Saúde, São Paulo**: vol.34, n.2, p.183-191, 2010.

REBELLATO, J.R; Castro A.P. Efeito do programa de revitalização de adultos sobre a ocorrência de quedas dos participantes. **Rev. bras. fisioter., São Carlos**, v. 11, n. 5, p. 383-389, set./out. 2007.

REID, K.F. et al. Lower extremity muscle mass predicts functional performance in mobility-limited elders. **J Nutr Health Aging**, v.12, n.7, p. 493-498,2008.

RIBEIRO, AP. et al. A influência das quedas na qualidade de vida de idosos. **Ciência e Saúde Coletiva. São Paulo**, vol. 13, n-4, p.1265-1273, 2008

SILVA NETO, LS.; KARNIKOWISKI, M.G.O.; TAVARES, A.B. and LIMA, R.M.. Associação entre sarcopenia, obesidade sarcopênica e força muscular com variáveis relacionadas de qualidade de vida em idosos. **Rev. bras. fisioter.** [online]. vol.16, n.5, pp. 360-367, 2012..

SILVA, T. O; FREITAS, R. S; MONTEIRO, M. R; BORGES, S. M. Avaliação da capacidade física e quedas em idosos ativos e sedentários da comunidade. **Rev Bras Clin Med. São Paulo**, vol 8, n. 5, p. 392-8, 2010.

SILVA, T; JUNIOR A; PINHEIRO, M. Sarcopenia Associada ao Envelhecimento: Aspectos Etiológicos e Opções Terapêuticas. **Rev Bras Reumatol**, v. 46, n.6, p. 391-397, nov/dez, 2006.

SILVA, V. F; MATSUURA, C. Efeitos da prática regular de atividade física sobre o estado cognitivo e a prevenção de quedas em idosos. **Fitness & Performance Journal**, v.1, n.3, p.39-45, 2002.

SOUSA, S; LIRA M; SOUSA, V. P Associação entre a força muscular e histórico de quedas em idosos. **Anais CIEH (2015)** – Vol. 2, N.1 ISSN 2318-0854.