

Benefícios da prática de exercícios resistidos na prevenção de quedas em idosos: uma revisão sistemática

Benefits of resistance exercise in preventing falls in the elderly: a systematic review

Reginaldo José Carlini Junior¹, Silvia Alves da Silva², Suzana Alves da Silva Batista³, Eduardo José da Silva³

¹ Centro Universitário dos Guararapes (UNIFG), Jaboatão dos Guararapes, Brasil

² Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Brasil

³ Universidade de Pernambuco (UPE), Recife, Brasil

HISTÓRICO DO ARTIGO

Recebido: 19 fevereiro 2021

Revisado: 18 maio 2021

Aprovado: 22 junho 2021

PALAVRAS-CHAVE:

Idosos; Equilíbrio postural;
Treinamento resistido.

KEYWORDS:

Elderly; Postural balance;
Resistance training.

RESUMO

INTRODUÇÃO: O risco de quedas torna-se iminente com o envelhecimento e as repercussões inerentes a este evento se resumem, muitas vezes, em dependência e morte. Uma estratégia viável a ser utilizada junto aos idosos, com vistas a minimizar os efeitos do avanço da idade, principalmente o risco de quedas, é a implementação do exercício resistido.

OBJETIVO: Investigar os benefícios do treinamento resistido na prevenção do risco de quedas em idosos.

MÉTODOS: Por se tratar de uma revisão sistemática, foi realizada uma busca em quatro bases de dados: Pubmed, Lilacs, Scielo e Ebsco. Diante a proposta do estudo, 630 artigos foram encontrados e 7 selecionados, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Foram considerados como critérios de seleção os ensaios clínicos, nos quais o treinamento resistido foi implementado em idosos ativos sem relevantes patologias para a idade, como, por exemplo, diabetes, cardiopatias, distúrbios cognitivos e neuromusculares. Vale ressaltar que estudos com exercícios combinados como, por exemplo, aeróbico e resistido, foram excluídos.

RESULTADOS: Após o período de intervenção foram observados, aumentos de força muscular, mobilidade, velocidade de deslocamento e otimizações nos equilíbrios dinâmico e estático.

CONCLUSÃO: Os achados sugerem que o treinamento resistido apresenta ganhos substanciais no intuito de atenuar as mudanças fisiológicas e reduzir, potencialmente, o risco de quedas e fraturas em idosos.

ABSTRACT

BACKGROUND: The risk of falls becomes imminent with aging and the repercussions inherent to this event are often summarized in dependence and death. A viable strategy to be used with the elderly, in order to minimize the effects of advancing age, especially the risk of falls, is the implementation of resistance exercise.

OBJECTIVE: To investigate the benefits of resistance training in preventing the risk of falls in the elderly.

METHODS: As this is a systematic review, a search was performed in four databases: Pubmed, Lilacs, Scielo and Ebsco. In view of the study proposal, 630 articles were found and 7 selected, after applying the inclusion and exclusion criteria. Clinical trials were considered as selection criteria, in which resistance training was implemented in active elderly people without relevant pathologies for their age, such as, for example, diabetes, heart disease, cognitive and neuromuscular disorders.

RESULTS: It is worth mentioning that studies with combined exercises such as, for example, aerobic and resistance, were excluded. After the intervention period, increases in muscle strength, mobility, displacement speed and optimizations in dynamic and static balances were observed.

CONCLUSION: The findings suggest that resistance training has substantial gains in order to mitigate physiological changes and potentially reduce the risk of falls and fractures in the elderly.

INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento é algo natural que acomete todos os seres humanos. De acordo com Gschwind et al. (2013) e Fhon et al. (2016), o aumento do número de comorbidades, do risco de incapacidade e dependência além do declínio progressivo da saúde física e psicológica, estão associados ao envelhecimento. Os idosos apresentam um declínio na força muscular, flexibilidade, equilíbrio, agilidade, resistência aeróbica e no nível cognitivo; fatores que são determinantes para ampliar o risco de queda (LACROIX et al., 2016; ECKARDT, 2016; JOSHUA et al., 2014; SOUSA; SAMPAIO, 2005). Para Daly et al. (2015) um útil preditor de incapacidade e queda em idosos é a perda de potência muscular relacionada a sua idade. Suas consequências podem resultar na incapacidade da realização das atividades diárias dos adultos mais velhos como, por exemplo, caminhar, tomar banho e se vestir sozinhos.

A queda por apresentar repercussões na saúde do idoso é considerada um problema de saúde pública já que sua ocorrência está relacionada a redução da funcionalidade, perda da independência, morbimortalidade além do custo econômico e social (BENTO et al., 2010; ALVES; SCHEICHER, 2011; OLIVEIRA et al., 2014; SOUZA et al., 2017, PRATA et al., 2011). Este custo pode ser analisado nos aspectos direto e indireto. O custo direto diz respeito aqueles relacionados ao tratamento, recuperação e reabilitação do evento. Por sua vez, o custo indireto refere-se a perda de produção e produtividade decorrentes da queda. Além dos custos que envolvem diretamente o idoso e, também, as repercussões físicas, psicológicas e sociais é importante ressaltar o fato de a queda repercutir entre os familiares que devem se mobilizar em função da recuperação ou adaptação do idoso após o episódio (MAIA et al., 2011; BECK et al., 2011; VIEIRA; APRILE; PAULINO, 2014).

A incidência de quedas pode afetar cerca de 20% - 30% dos idosos com mais de 60 anos. Aqueles que vivem em comunidade podem cair 0,7 por ano com intervalo de 0,2 - 1,6. Por sua vez os idosos que residem em instituições de longa permanência e hospitalizados possuem uma maior prevalência de quedas (FHON et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2014). 29% dos idosos caem uma vez ao ano no Brasil e 13% sofrem quedas de forma recorrente. Dos que caem a cada ano, 5% - 10% são acometidos de lesões sérias como, por exemplo, fraturas e traumatismos cranianos (VIEIRA; APRILE; PAULINO, 2014). A partir dos 75 anos a incidência de quedas aumenta 5%, resultando em fraturas ou hospitalizações. As atividades diárias muitas vezes são restringidas em decorrência do medo de sofrer uma nova queda; situação que contribui para o aumento da inatividade e o declínio da capacidade funcional (OLIVEIRA et al., 2014; MAIA et al., 2011; VIEIRA; APRILE; PAULINO, 2014). No período de 2005 e 2010, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), 399.681 idosos foram internados devido a quedas. Neste mesmo período, o custo decorrente destas internações foi de R\$ 464.874.275,91 (BARROS et al., 2015).

No entanto, é possível envelhecer de uma forma saudável e, assim, garantir uma maior longevidade. A prática de exercícios físicos de forma regular e com ótica preventiva é um componente primordial para garantir um envelhecimento saudável. Silva Júnior e Velardi (2008), ressaltaram os benefícios obtidos pelos idosos quando estão inseridos em programas regulares de exercícios com destaque para as prevenções de quedas e doenças,

decorrentes do envelhecimento, maior independência física e melhorias nos aspectos cognitivo, de socialização e autoestima. Gschwind et al. (2013), Vieira, Aprile e Paulino (2014) e Souza et al. (2017), deixaram claro que três dos fatores intrínsecos de risco de queda: fraqueza muscular, déficit de equilíbrio e instabilidade de marcha, são modificáveis com programas de exercícios físicos planejados, estruturados e repetitivos. Hoje é comum encontrar este público nas academias, realizando treinamento resistido com vistas a atenuar os malefícios trazidos pela idade. (ZIAALDINI et al., 2017; LASTAYO et al., 2017; ECKARDT, 2016; JOSHUA et al. 2014). Por sua vez Sousa e Sampaio (2005), afirmaram que o treinamento resistido em idosos resulta em ganhos de força e otimização da unidade motora. Para Taaffe et al. (1999) e Serra-Rexach et al. (2011), os exercícios resistidos são reconhecidos como um método treinamento seguro e eficaz para os idosos aumentar a força muscular, ganhar autonomia e promover melhorias no equilíbrio e na massa magra. O artigo tem por objetivo avaliar os efeitos do treinamento resistido na prevenção de queda de idosos através de uma revisão sistemática.

MÉTODOS

As recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA) foram utilizadas para a elaboração desta revisão sistemática. De acordo com Galvão, Pansani e Harrad (2015), a recomendação PRISMA, composta por um checklist, com 27 itens, e um fluxograma, de quatro etapas, tem como objetivo auxiliar os autores no desenvolvimento de revisões sistemáticas e meta-análises com uma melhor qualidade.

Os artigos foram selecionados a partir de uma busca em quatro bases de dados: Pubmed; Lilacs, Scielo e Ebsco. Os descritores utilizados constam no Medical Subject Headings (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e a busca foi realizada mediante utilização dos operadores booleanos AND e OR, através dos descritores: Resistance Training, Strength Training, Falls, Accidental Fall, Elderly e Aged.

No processo de busca dos artigos foram incluídos apenas ensaios clínicos randomizados, realizados com seres humanos, independente do ano de publicação e publicados nos idiomas inglês, português e espanhol. Foram escolhidos como critérios de inclusão: estudos com treinamento resistido, realizados com peso livre ou em máquinas, sem determinação de local para realização dos exercícios, com idosos ativos, homens e mulheres, e sem limite de idade. Por sua vez, foram excluídos os estudos nos quais os participantes apresentaram relevantes patologias para a idade como, por exemplo, diabetes, cardiopatias e distúrbios do comportamento cognitivo e neuromusculares e, também, aqueles nos quais os idosos foram submetidos a exercícios combinados; aeróbico e resistido.

Todo o processo de seleção dos estudos foi realizado pelos quatro autores desta revisão sistemática. Através de sorteio cada autor ficou responsável pela seleção em uma das quatro bases de dados. Após determinação dos critérios de inclusão e exclusão, duas planilhas no excel foram elaboradas para o gerenciamento dos estudos selecionados. Todos os títulos foram elencados na primeira planilha e, posteriormente, segmentados por cores a considerar: estudos repetidos e temas não relacio-

nados. Em seguida, na segunda planilha, foram elencados os títulos dos estudos nos quais tiveram seus resumos lidos. Os resumos e, posteriormente, os 23 artigos, lidos na íntegra, foram, mediante sorteio, divididos entre os autores. Após leitura cada autor realizou uma apresentação dos artigos aos demais integrantes até se chegar aos 7 artigos selecionados. Antes da apresentação ficou acordado que os aspectos metodológicos e os resultados seriam apresentados com riqueza de detalhes. Dos estudos que compuseram o quadro final de sínteses, foram extraídas as seguintes informações: autoria e ano, amostra e faixa etária, tempo de duração e grupos muscular envolvido, características das intervenções e os principais resultados.

A Figura 1 retrata toda a estratégia de busca dos 7 artigos que compuseram esta revisão. De forma inicial 630 artigos foram elencados; no entanto 543 foram excluídos após leitura de seus títulos, sem relação com o tema, e 6 estavam repetidos. Dos 87 artigos restantes, 64 foram excluídos após leitura dos resumos e 16 após terem sido lidos em sua totalidade.

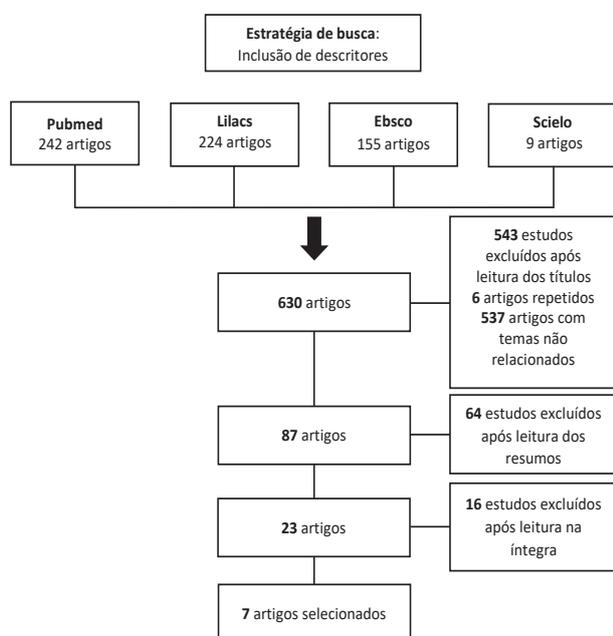


Figura 1. Fluxograma da estratégia de busca: inclusão de descritores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após leitura e análise dos artigos selecionados, a frequência, grupo muscular, volume, intensidade e resultados, que se relacionam com o objetivo proposto, neste trabalho de revisão sistemática, foram compilados no Quadro 1

Ao final da implementação de todos os protocolos foi observado um aumento na força dos idosos. Nos estudos de Serra-Rexach et al. (2011) e Eckardt (2016), a força muscular foi analisada através do teste de preensão manual. Em Taaffe et al. (1999), Persch et al. (2009), Sousa e Sampaio (2005), Serra-Rexach et al. (2011) e Eckardt (2016), o teste de 1 RM foi utilizado em todo o processo experimental para mensurar a força muscular dos idosos. No final do estudo de Serra-Rexach et al. (2011), os idosos apresentaram uma redução no nível de assis-

tência, devido aos ganhos de funcionalidade. Em Persch et al. (2009), foram apresentadas melhorias na velocidade da marcha, comprimento da passada e cadência. O estudo apresentou incrementos na força muscular dos idosos, o que fez aumentar a elevação do pé do solo e alterar os parâmetros cinemáticos da marcha, velocidade, amplitude e os ângulos de extensão e flexão do pico, indicando uma redução no risco de queda.

Nos estudos de Sousa e Sampaio (2005), Hess, Woollacott e Shivitz (2006) e Caserotti (2008), além da otimização na força, também foi ressaltado uma melhoria na estabilidade postural. Achados semelhantes foram encontrados nos trabalhos de Lustosa et al. (2011), Granacher et al. (2013) e Nicholson, McKean e Burkett (2015). Nesses artigos, numa perspectiva geral, foram observadas melhoras no equilíbrio e na velocidade da marcha e força dos idosos. Os resultados corroboram, por adotar protocolos semelhantes, com o desfecho dos artigos que compuseram esse trabalho de revisão. Nos trabalhos analisados existem o consenso de que com o avanço da idade os idosos perdem força, decorrentes da redução da massa muscular e funcionalidade; o que requer maiores cuidados no tocante ao nível de assistência.

No entanto, as perdas de força, funcionalidade e equilíbrio podem ser mitigadas através do exercício resistido. Mayer et al. (2011), Giallauria et al. (2015) e Silva et al. (2018), ressaltaram os benefícios do treinamento resistido na melhora da massa muscular, força, mobilidade e equilíbrio. Granacher et al. (2013), Lacroix et al. (2016) e Thomas (2019), além dos ganhos citados, apontaram os benefícios do treinamento resistido na prevenção de quedas. No entanto, também, ressaltaram que o treinamento resistido, combinado ao de equilíbrio, apresenta ganhos mais consistentes quanto a prevenção na redução de quedas.

Os ganhos em funcionalidade, a se considerar os equilíbrios estático e dinâmico, foram mensurados nos estudos de Sousa e Sampaio (2005), Serra-Rexach et al. (2011) e Eckardt (2016), através do TUG teste e do FRT. No TUG os participantes do estudo foram orientados a se levantar de uma cadeira, caminhar três metros, dar a volta em um cone, retornar e sentar na cadeira. No FRT foram instruídos a alcançar a distância máxima com o braço dominante sem dar um passo à frente. Outro teste realizado, para mensurar o equilíbrio dinâmico, foi a caminhada na passarela de 10 metros no qual foi verificado o comprimento e a velocidade da passada dos idosos. Em Taaffe et al. (1999), a funcionalidade foi mensurada através dos testes de caminhada de 6 metros para trás e de elevação da cadeira. Os autores associaram a melhora na capacidade de levantar da cadeira com os ganhos na força do quadríceps.

Para mensurar a funcionalidade dos idosos no estudo de Serra-Rexach et al. (2011), os pesquisadores utilizaram a caminhada de 8 metros e o teste de degraus. O teste de repetição máxima 1 RM foi utilizado em todos os estudos para definir com segurança a intensidade a ser utilizada antes do início de cada treino e, também, para acompanhar o desempenho quanto a otimização de força. Os idosos participantes do estudo de Serra-Rexach et al. (2011) iniciaram as atividades com 30% de 1 RM. No entanto, chegaram a realizar as atividades com 70%; um incremento de 5% por semana. Ao acompanhar a evolução dos idosos, destaque para o estudo de Persch et al. (2009) já que em seu final, os participantes chegaram a utilizar 97% de 1 RM.

Quadro 1. Síntese dos artigos com características experimentais sobre quedas em idosos.

Autores (ano)	Amostra (n) e Faixa etária	Duração/ Grupo muscular	Intervenção	Resultados
Hess; Woollacott; Shivitz (2006)	n=27 74 – 96 anos	10 semanas MI	80% 1 RM / 3 vezes por semana / 3 séries / 8 – 10 repetições. Programa para fortalecer o tibial anterior, o plantar flexor e os extensores e flexores dos joelhos. Foram utilizadas como medidas de desempenho antes e depois da intervenção a escala de Berg e o TUG teste.	Aumento significativo da força dos quadríceps, isquiotibiais, tibial anterior e gastrocnêmio, resultando em maiores articulações do tornozelo. Após o treinamento, a capacidade do grupo experimental de produzir força muscular aumentou para a condição de oscilação para trás. O treinamento, também, apresentou uma melhora da estabilidade postural pelo aumento do músculo do tornozelo.
Sousa e Sampaio (2005)	n=20 65 – 85 anos	14 semanas MI	50% - 80% 1 RM / 4 séries / 8 – 10 repetições. Foram realizados: fortalecimento dos isquiotibiais, extensão bilateral do joelho, leg press horizontal, elevação de panturrilha e perna inclinada. Os testes FRT e TUG foram realizados antes e após a intervenção já que serviram como medidas de desempenho.	Ganhos substanciais de força máxima, melhorias no desempenho do TUG e FRT e nos equilíbrios dinâmico e estático.
Caserotti (2008)	n=65 60 – 89 anos	12 semanas MI	75% - 80% 1 RM / 2 vezes por semana / 4 séries / 8 – 10 repetições. Com o uso de equipamento de treinamento de resistência isocinética foram realizados: fortalecimento dos isquiotibiais, extensão bilateral do joelho, leg press horizontal, e elevação de panturrilha.	Indução de força muscular em todos os idosos, mostrando ganhos absolutos no músculo isométrico máximo, força e potência muscular. Também, foi observado uma redução de 3% do peso corporal.
Eckardt (2016)	n=75 65 – 80 anos	10 semanas MI	50 % – 60% 1 RM. Grupo 1: treinamento de resistência em máquina. Grupo 2: treinamento em máquina e em estruturas instáveis. Grupo 3: treinamento de resistência em superfícies instáveis, porém com a utilização de pesos livres.	Os três grupos de intervenção apresentaram no final do treinamento otimizações quanto aos parâmetros de medida de força de extremidade inferior, potência, equilíbrios nos estados estacionário e dinâmico, velocidade, comprimento e largura da passada e balanço reativo. No entanto, aquele no qual foram utilizadas plataformas instáveis e pesos livres, obtiveram resultados com o uso de uma intensidade de treinamento menor.
Taaffe (1999)	n=46 65 – 79 anos	24 semanas MI e MS	80 % 1 RM / 1, 2 e 3 vezes por semana / 3 séries / 8 repetições. Os idosos foram segmentados em 4 grupos: os de intervenção que treinaram 1, 2 e 3 dias e o controle. Para membros superiores os idosos realizaram: supino, pull down e biceps curl. Para membros inferiores foram realizados: flexão e extensão do joelho e leg press. Para analisar o desempenho dos idosos foram utilizados como medidas: a composição corporal e a função neuromuscular com a caminhada de sentido inverso de 6 metros e o teste de subida em cadeira.	Não foram observadas diferenças entre os 3 grupos de intervenção para a linha de base altura, peso, massa magra, consumo máximo de oxigênio, desempenho neuromuscular, ou qualquer valor laboratorial hematológico. Porém, melhoras quanto a força muscular em relação ao grupo controle. Essas melhoras poderiam reduzir, potencialmente, o risco de quedas e fraturas em idosos. Além de melhoras similares na força muscular, todos os três grupos de exercícios experimentaram melhoras substanciais no desempenho neuromuscular. Um outro achado que deve ser ressaltado foi o aumento da massa magra para os três grupos de exercícios em relação ao controle. O tempo de subida da cadeira diminuiu em todos os grupos com um declínio percentual de 18,3% no G1, 15,7% no G2 e 11,1% no G3.
Serra-Rexach et al. (2011)	n=40 90 – 97 anos	8 semanas MI e MS	30% - 70% 1 RM / 3 vezes por semana / 8 a 10 repetições. Leg press e panturrilha com uso de halteres foram os exercícios realizados para membros inferiores. Para os membros superiores foram utilizados rosca bíceps, extensão de braços, elevação lateral de braço, elevação de ombro e supino sentado. Serviram como parâmetros para medir o desempenho da intervenção: força de preensão manual, teste de caminhada de 8 metros, teste de subida em degraus e o TUG teste.	Aumento significativo de 5% por semana no leg press a se considerar o teste de 1 RM. Os participantes iniciaram as atividades com 30% de 1 RM e concluíram a intervenção com 70%. A intervenção induziu ganhos significativos, 117% em média, na força muscular dos idosos. Também, foram observados uma redução no nível de assistência ao idoso no que se refere a ganhos de funcionalidade como, por exemplo, ficar em pé, elevação dos braços e locomoção.
Persch et al. (2009)	n=27 ≥ 60 anos	12 semanas MI e MS	32% - 97% 1 RM / 3 vezes por semana / 10 a 12 repetições. Os exercícios de membros superiores incluíram bíceps com uso de halteres, tríceps na polia e atividades com halteres para peito e ombro. Para membros inferiores foram realizados: flexão e extensão de joelhos, adução e abdução do quadril, leg press e flexão plantar.	O incremento do RM variou de 32% a 97% ao longo das 12 semanas de treinamento. Os achados revelaram que o treinamento foi efetivo na reversão das mudanças relacionadas à idade quanto a velocidade da marcha, comprimento da passada e cadências.

MI = Membros Inferiores, MS = Membros Superiores, RM = Repetição Máxima, TUG = *Timed Up and Go*, FRT = *Functional Reach Test*

Resultados análogos, que ressaltaram o incremento nos testes de 1 RM em cada exercício, também, foram encontrados nos estudos de Häkkinen et al. (1996). Em exercícios realizados duas vezes por semana em um período de 12 semanas, os idosos iniciaram as atividades com um intervalo de 40% - 90% de 1 RM e, posteriormente, tiveram um aumento em novo teste de 13% - 19%. Nos achados de Häkkinen et al. (1998), os exercícios que iniciaram com 30% - 80% de 1 RM oportunizaram os idosos no final das atividades a terem um incremento de 21%. No entanto, neste estudo a duração dos exercícios foi de 24 semanas. Por sua vez, no estudo de Izquierdo et al. (2001) em 16 semanas de treinos, realizados 2 vezes por semana, foi definido, inicialmente, 1 RM de 50% - 80%. Os ganhos obtidos, no final da pesquisa, apresentaram um incremento de 25% - 41% em novo teste realizado.

Nos estudos de Slivka et al. (2008), Correa et al. (2012) e Ra-daelli et al. (2013), o período de tempo no qual os idosos foram submetidos aos exercícios foram semelhantes, aos encontrados nesse estudo de revisão, entre 12 e 13 semanas com 2 dias por semana de treino. Em tais estudos foram observados um incremento final nos testes de 1 RM, respectivamente, de 41%, 22% e 38%. Palma e Coutinho (2012), em estudo de revisão, afirmaram que quando o idoso, a se considerar a sua individualidade biológica, realiza o treinamento com cargas mais elevadas, obtêm melhores resultados em termos de ganhos de força.

A partir do momento em que se utiliza intensidades menores os ganhos obtidos em força são positivos, porém menos expressivos. No entanto, os benefícios obtidos, independente da intensidade utilizada, são positivos quando se avalia o aspecto funcional e uma possível redução no nível de assistência.

No que se refere a relação entre o ganho de força e o volume de treino, excetuando o estudo de Serra-Rexach et al. (2011), na qual a pesquisa foi realizada em 8 semanas, nos demais estudos prevaleceu um período de treino superior a 10 semanas. Em todos os trabalhos foram evidenciados ganhos em força, velocidade e comprimento da marcha e equilíbrios estacionário e dinâmico. Outros estudos corroboram com os resultados encontrados ao sugerir que o treinamento realizado com mais de 10 semanas apresenta dados importantes quanto ao ganho de força. Nos achados de Häkkinen et al. (1996), Slivka et al. (2008) e Correa et al. (2012) os idosos realizaram o treinamento em um período de 12 semanas e obtiveram resultados positivos quanto ao ganho de força. Foi observado nos três estudos um incremento final nos testes de 1 RM entre 13-41%.

Em estudos com o quantitativo maior de semanas como, por exemplo, os de Häkkinen et al. (1998); 24 semanas e Izquierdo et al. (2001); 16 semanas, foram observados ganhos em força, a se considerar os testes de 1 RM, de 21% e 25-41%. No entanto, existem estudos como, por exemplo, o de Pinto et al. (2013), realizado em um período de 6 semanas que apresentou resul-

tados, um incremento de 23% em 1 RM, semelhantes aqueles realizados com período superior. Sendo assim, também, é sugestivo analisar a individualidade biológica dos participantes, intensidade, volume e a especificidade dos exercícios antes de qualquer inferência. De acordo com Palma e Coutinho (2012), os benefícios do treinamento resistido, com vistas a manutenção da saúde e qualidade de vida do idoso, é recomendável, porém controverso em relação ao volume e intensidade.

Nos estudos elencados foram prevalentes protocolos de treino com variações de 3 e 4 séries e 8 e 12 repetições. É possível afirmar, ao se analisar tais variáveis, que esses intervalos repercutiram em ganhos de força, cadência e equilíbrio. No entanto, antes de qualquer aplicabilidade torna-se imprescindível considerar a individualidade biológica, o volume e a intensidade e quais tipos de exercícios foram implementados para o público alvo em questão. Em estudos semelhantes como, por exemplo, os de Bottaro et al. (2007), Cannon et al. (2007) e Slivka et al. (2008) é possível observar que protocolos com 3 séries e 8 e 12 repetições foram adotados e incrementos em força, cadência e equilíbrio junto aos idosos, também, foram identificados.

No estudo de Fiatarone, Marks e Ryan (1990), com o protocolo 3 x 8 a 80% de 1 RM, os idosos apresentaram um aumento de força nas pernas direita e esquerda, respectivamente, de 174% e 180%. Evans (1999) apresentou resultados satisfatórios quanto ao aumento de força já que houve um incremento de 227% nos flexores de joelho e 107% em seus extensores; com um volume de treino 3 vezes por semana a 80% de 1RM. Em Silva et al. (2006), com um volume 3 x 12, os idosos tiveram um aumento de força de 36,5% nos extensores do joelho e 34,3% em seus flexores.

É importante destacar que não apenas o teste de 1 RM serviu como parâmetro para avaliar o desempenho dos idosos após a implementação de cada protocolo de treino. O estudo de Hess, Woollacott e Shivitz (2006), também, utilizou a escala de Berg. Por sua vez os estudos de Sousa e Sampaio (2005), Hess, Woollacott e Shivitz (2006) e Serra-Rexach et al. (2011), utilizaram o Time Up and Go (TUG) teste. Sousa e Sampaio (2005), também, utilizaram o Functional Reach Test (FRT). É importante destacar que os testes supracitados são utilizados para avaliação do equilíbrio corporal do idoso.

Nos estudos de Granacher, Gruber e Gollhofer (2009), Lustosa et al. (2011), Yamada et al. (2011), Granacher et al. (2013), Kahle e Tevald (2014) e Nicholson, McKean e Burkett (2015), com abordagem dos efeitos do treinamento de força junto aos idosos, os testes acima, também, foram utilizados como parâmetro para avaliar os resultados. Serra-Rexach et al. (2011), fizeram uso do teste de preensão manual, caminhada de 8 metros e subida em degraus. A análise da composição corporal, a função neuromuscular com a caminhada de sentido inverso de 6 metros e o teste de subida em cadeira foram utilizados no estudo de Taaffe et al. (1999). Caserotti (2008), também, utilizou como medida a composição corporal.

CONCLUSÃO

O exercício físico é um componente fundamental para promover saúde, qualidade de vida e longevidade as pessoas de qualquer idade. No entanto, para este estudo os artigos analisados, considerando as particularidades de cada proposta de

treino, credenciam o treinamento resistido como uma alternativa importante para minimizar os efeitos do envelhecimento. Os resultados demonstraram que os idosos, após seguirem os protocolos, apresentaram melhoras quanto a força, funcionalidade, estabilidade postural, mobilidade além de uma redução no nível de assistência. Foi observado que o exercício resistido, torna-se uma alternativa viável para minimizar o risco de quedas em idosos; situação com prevalência elevada e graves consequências. É importante ressaltar que em todos os parâmetros utilizados, com vistas a avaliar a evolução dos idosos, melhoras foram observadas.

É importante que outros estudos, com objetivos iguais ou semelhantes, sejam realizados para se preencher toda e qualquer lacuna identificada. A realização de trabalhos que possam explorar ou trazer novos achados quanto aos tipos de exercício e aos volumes e intensidades aplicados, e, conseqüentemente, os ganhos em força e equilíbrio, poderá definir protocolos mais completos ou inferências, em situações mais específicas, serem definidas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, N. B.; SCHEICHER, M. E. Equilíbrio postural e risco para queda em idosos da cidade de Garça SP. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 763-8, 2011.
- BARROS, I. F. O. de; PEREIRA, M. B.; WEILLER, T. H.; ANVERSA, E. T. R. Internações hospitalares por quedas em idosos brasileiros e os custos correspondentes no âmbito do sistema único de saúde. *Revista Kairós Gerontologia*, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 63-80, 2015.
- BECK, A. P.; ANTES, D. L.; MEURER, S. T.; BENEDETTI, T. R. B.; LOPES, M. A. Fatores associados às quedas entre idosos praticantes de atividades físicas. *Texto & Contexto Enfermagem*, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 280-6, 2011.
- BENTO, P. C. B.; RODACKI, A. L. F.; HOMANN, D.; LEITE, N. Exercícios físicos e redução de quedas em idosos: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 12, n. 6, p. 471-9, 2010.
- BOTTARO M.; MACHADO S. N.; NOGUEIRA W.; SCALES R.; VELOSO J. Effect of high versus low-velocity resistance training on muscular fitness and functional performance in older men. *European Journal of Applied Physiology*, Berlin, v. 99, n. 3, p. 57-64, 2007.
- CANNON, J.; KAY, D.; TARPENNING, K. M.; MARINO F. E. Comparative effects of resistance training on peak isometric torque, muscle hypertrophy, voluntary activation and surface EMG between young and elderly women. *Clinical Physiology Functional Imaging*, v. 27, n. 2, p. 91-100, 2007.
- CASEROTTI, P.; AAGAARD, P.; LARSEN, J. B.; PUGGAARD, L. Explosive heavy-resistance training in old and very old adults: changes in rapid muscle force, strength and power. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, Hoboken, v. 18, n. 6, p. 773-82, 2008.
- CORREA C. S.; LAROCHE, D. P.; CADORE, E. L.; REISCHAK-OLIVEIRA, A.; BOTTARO, M.; KRUEL, L.F.M.; ...; PINTO, R. S. 3 types of strength training in older women. *International Journal of Sports Medicine*, Stuttgart, v. 33, n. 12, p. 962-9, 2012.
- DALY, R. M.; DUCKHAM, R. L.; TAIT, J. L.; RANTALAINEN, T.; NOWSON, C. A.; TAAFFE, D. R.; ...; BUSIJA, L. Effectiveness of dual-task functional power training for preventing falls in older people: study protocol for a cluster randomised controlled trial. *Trials*, London, v. 16, n. 120, p. 1-15, 2015.
- ECKARDT, N. Lower-extremity resistance training on unstable surfaces improves proxies of muscle strength, power and balance in healthy older adults: a randomised control trial. *BMC Geriatrics*, New York, v. 16, n. 1, p. 1-15, 2016.
- EVANS, W. J. Exercise training guidelines for the elderly. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Indianápolis, v. 31, n. 1, p. 12-7, 1999.
- FHON, J. R. S.; RODRIGUES, R. A. P.; NEIRA, W. F.; HUAYTA, V. M. R.; ROBAZZI, M. L. do C. C. Queda e sua associação a síndrome da fragilidade no idoso: revisão sistemática com metanálise. *Revista da Escola de Enfermagem da*

USP, São Paulo, v. 50, n. 6, p. 1005-13, 2016.

FIATARONE, M. A.; MARKS, E. C.; RYAN, N. D. High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 263, n. 22, p. 3029-34, 1990.

GALVÃO, T. F.; PANSANI, T. de S. A.; HARRAD, D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e meta-análises: a recomendação PRISMA. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 335-42, 2015.

GIALLAURIA, F.; CITTADINI, A.; SMART, N. A.; VIGORITO, C. Resistance training and sarcopenia. **Monaldi Archives for Chest Disease**, Pavia, v. 84, p. 51-3, 2015.

GRANACHER U.; GRUBER M.; GOLLHOFER A. Resistance training and neuromuscular performance in seniors. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v. 30, n. 9, p. 652-7, 2009.

GRANACHER U.; LACROIX A.; MUEHLBAUER T.; ROETTGER K.; GOLLHOFER A. Effects of core instability strength training on trunk muscle strength, spinal mobility, dynamic balance and functional mobility in older adults. **Gerontology**, Basel, v. 59, n. 2, p. 105-13, 2013.

GSCHWIND, Y. J.; KRESSIG, R. W.; LACROIX, A.; MUEHLBAUER, T.; PFENNINGER, B.; GRANACHER, U. A best practice fall prevention exercise program to improve balance, strength / power, and psychosocial health in older adults: study protocol for a randomized controlled trial. **BMC Geriatrics**, New York, v. 13, n. 105, p. 1-13, 2013.

HÄKKINEN K.; KALLINEN M.; LINNAMO V.; PASTINEN U. M.; NEWTON R. U.; KRAEMER W. J. Neuromuscular adaptations during bilateral versus unilateral strength training in middle-aged and elderly men and women. **Acta Physiologica Scandinavica**, Stockholm, v. 158, n. 1, p. 77-88, 1996.

HÄKKINEN K.; KALLINEN, M.; IZQUIERDO, M.; JOKELAINEN, K.; LASSILA, H.; MLKIA, E.; ... ; ALEN, M. Changes in agonist-antagonist EMG, muscle CSA, and force during strength training in middle-aged and older people. **Journal of Applied Physiology**, Rockville, v. 84, n. 4, p. 1341-9, 1998.

HESS, J. A.; WOOLLACOTT, M.; SHIVITZ, N. Ankle force and rate of force production increase following high intensity strength training in frail older adults. **Aging Clinical and Experimental Research**, New York, v. 18, n. 2, p. 107-15, 2006.

IZQUIERDO M.; HÄKKINEN, K.; IBAÑEZ, J.; GARRUES, M.; ANTÓN, A.; ZÚÑIGA, A.; ... ; GOROSTIAGA, E. Effects of strength training on muscle power and serum hormones in middle-aged and older men. **Journal of Applied Physiology**, Rockville, v. 90, n. 4, p. 1497-507, 2001.

JOSHUA, A. M.; D'SOUZA, V.; UNNIKISHNAN, B.; MITHRA, P.; KAMATH, A.; ACHARYA, V.; VENUGOPAL, A. Effectiveness of progressive resistance strength training versus traditional balance exercise in improving balance among the elderly - a randomised controlled trial. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, Delhi, v. 8, n. 3, p. 98-102, 2014.

KAHLE N.; TEVALD M. A. Core muscle strengthening's improvement of balance performance in community-dwelling older adults: a pilot study. **Journal of Aging and Physical Activity**, Hanover, v. 22, n. 1, p. 65-73, 2014.

LACROIX, A.; KRESSIG, R. W.; MUEHLBAUER, T.; GSCHWIND, Y. J.; PFENNINGER, B.; BRUEGGER, O.; GRANACHER, U. Effects of a supervised versus an unsupervised combined balance and strength training program on balance and muscle power in healthy older adults: A randomized controlled trial. **Gerontology**, Basel, v. 62, n. 3, p. 275-88, 2016.

LASTAYO P.; MARCUS, R.; DIBBLE, L.; WONG, B.; PEPPER, G. Eccentric versus traditional resistance exercise for older adult fallers in the community: a randomized trial within a multi-component fall reduction program. **BMC Geriatrics**, New York, v. 17, n. 1, p. 1-11, 2017.

LUSTOSA L. P.; SILVA J. P.; COELHO F. M.; PEREIRA D. S.; PARENTONI A. N.; PEREIRA L. S. Impact of resistance exercise program on functional capacity and muscular strength of knee extensor in pre-frail community-dwelling older women: a randomized crossover trial. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 15, n. 4, p. 318-24, 2011.

MAIA, B. C.; VIANA, P. S.; ARANTES, P. M. M.; ALENCAR, M. A. Consequências das quedas em idosos vivendo na comunidade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 381-93, 2011.

MAYER, F.; SCHARHAG-ROSENBERGER, F.; CARLSOHN, A.; CASSEL, M.; MULLER, S.; SCHARHAG, J. The Intensity and Effects of Strength Training in the Elderly. **Deutsches Ärzteblatt International**, Berlin, v. 108, n. 21, p. 359-64, 2011.

NICHOLSON V. P.; MCKEAN M. R.; BURKETT B. J. Low-load high-repetition re-

sistance training improves strength and gait speed in middle-aged and older adults. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Belconnen, v. 18, n. 5, p. 596-600, 2015.

OLIVEIRA, A. S. de.; TREVIZAN P. F.; BESTETTI, M. L. T.; MELO, R. C. de. Fatores ambientais e risco de quedas em idosos: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 637-45, 2014.

PALMA B. P.; COUTINHO M. M. Treinamento resistido em idosos: uma revisão sobre a intensidade de treino. **Fiep Bulletin**, Foz do Iguaçu, v. 82, 2012.

PERSCH, L. N.; UGRINOWITSCH, C.; PEREIRA, G.; RODACKI, A. L. F. Strength training improves fall-related gait kinematics in the elderly: A randomized controlled trial. **Clinical Biomechanics**, v. 24, n. 10, p. 819-25, 2009.

PINTO R. S.; CORREA C. S.; RADAELLI R.; CADORE E. L.; BROWN L. E.; BOTTARO M. Short-term strength training improves muscle quality and functional capacity of elderly women. **Age**, Dordrecht, v. 36, n. 1, p. 365-72, 2013.

PRATA, H. L.; ALVES JUNIOR, E. de. D.; PAULA, F. L.; FERREIRA, S. M. Envelhecimento, depressão e quedas: um estudo com os participantes do projeto Prev-Quedas. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 24, n. 3, p. 437-43, 2011.

RADAELLI R.; BOTTON, C. E.; WILHELM, E. N.; BOTTARO, M. Low- and high-volume strength training induces similar neuromuscular improvements in muscle quality in elderly women. **Experimental Gerontology**, Amsterdam, v. 48, n. 8, p. 710-6, 2013.

SERRA-REXACH J. A.; BUSTAMANTE-ARA, N.; VILLARÁN, M. H.; GIL, P. G.; IBAÑEZ, M. J. S.; SANZ, N. B.; ... ; LUCIA, A. Short-term, light- to moderate-intensity exercise training improves leg muscle strength in the oldest old: a randomized controlled trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, Hoboken, v. 59, n. 4, p. 594-602, 2011.

SILVA JÚNIOR, A. P. da; VELARDI, M. Os benefícios da prática regular de atividade física no processo de envelhecimento. **Caderno de Educação Física**, Marechal Cândido Rondon, v. 7, n. 13, p. 63-9, 2008.

SILVA, C. M.; GURJÃO, A. L. D.; FERREIRA, L.; GOBBI, L. T. B.; GOBBI, S. Efeito do treinamento com pesos, prescritos por zona de repetições máximas na força muscular e composição corporal em idosas. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 8, n. 4, p. 39-45, 2006.

SILVA, K. A.; LOPES, J.; PAZZETTO, N.; CODONHATO, R. Suplementação de creatina e treinamento de força em idosos: uma revisão sistemática. **Caderno de Educação Física e Esporte**, Marechal Cândido Rondon, v. 16, n. 1, p. 247-57, 2018.

SLIVKA D.; RAUE U.; HOLLON C.; MINCHEV K.; TRAPPE S. Single muscle fiber adaptations to resistance training in old (>80 yr) men: evidence for limited skeletal muscle plasticity. **American Journal of Physiology**, Rockville, v. 295, n. 1, p. 273-80, 2008.

SOUZA, N.; SAMPAIO, J. Effects of progressive strength training on the performance of the functional reach test and the timed get-up-and-go test in an elderly population from the rural north of Portugal. **American Journal of Human Biology Council**, New Jersey, v. 17, n. 6, p. 746-751, 2005.

SOUZA, L. H. R.; BRANDÃO, J. C. da S.; FERNANDES, A. K. C.; CARDOSO, B. L. C. Queda em idosos e fatores de risco associados. **Revista de Atenção à Saúde**, São Caetano do Sul, v. 15, n. 54, p. 55-60, 2017.

TAAFFE, D. R.; DURET C.; WHEELER, S.; MARCUS, R. Once-weekly resistance exercise improves muscle strength and neuromuscular performance in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, Hoboken, v. 47, n. 10, p. 1208-14, 1999.

THOMAS, E.; BATTAGLIA, G.; PATTI, A.; BRUSA, J.; LEONARDI, V.; PALMA, A.; ... ; BELLAFIORE, M. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. **Medicine**, Baltimore, v. 98, n. 27, p. 1-9, 2019.

VIEIRA, A. A. U.; APRILLE, M. R.; PAULINO, C. A. Exercício físico, envelhecimento quedas em idosos: revisão narrativa. **Revista Equilíbrio Corporal Saúde**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 23-31, 2014.

YAMADA M.; ARAI H.; UEMURA K.; MORI, S.; NAGAI, K.; TANAKA, B.; ... ; AOYAMA, T. Effect of resistance training on physical performance and fear of falling in elderly with different levels of physical well-being. **Age Ageing**, Oxford, v. 40, n. 5, p. 637-41, 2011.

ZIAALDINI, M. M.; MARZETTI, E.; PICCA A.; MURLASITS, Z. Biochemical pathways of sarcopenia and their modulation by physical exercise: A narrative review. **Frontiers in Medicine**, Lousanne, v. 4, n. 167, p. 1-8, 2017.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores do estudo declaram não haver conflito de interesses.

FINANCIAMENTO

Este estudo não teve apoio financeiro.

ORCID E E-MAIL DOS AUTORES

[Reginaldo José Carlini Junior \(Autor Correspondente\)](#)

ORCID: 0000-0002-5958-8414.

E-mail: naldocarlini@yahoo.com.br

[Sílvia Alves da Silva](#)

ORCID: 0000-0002-7194-9737.

E-mail: silviaalvessilva@hotmail.com

[Suzana Alves da Silva Batista](#)

ORCID: 0000-0003-1229-3114.

E-mail: suzana_as@hotmail.com

[Eduardo José da Silva](#)

ORCID: 0000-0003-3306-4871.

E-mail: eduardo73cabral@gmail.com