

OS EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA PREVENÇÃO E NO TRATAMENTO DA SARCOPENIA EM IDOSOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

PEREIRA, Guilherme Matteus¹
DA COSTA, Aparecido Gomes²
REBOLO, Gregory³
MELLO, Rafael Luciano de⁴

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo averiguar os efeitos da prática do exercício físico em idosos no tratamento e prevenção da sarcopenia. Foi realizado um levantamento bibliográfico nas plataformas *EBSCOHost*, *Scielo*, *Google Acadêmico*, *Biblioteca Pearson* e acervo pessoal dos pesquisadores; o levantamento foi feito de forma randômica e subjetiva. Dos estudos encontrados, todos apontaram resultados positivos no tratamento e prevenção do quadro de sarcopenia em idosos. Além disso, apresentaram as múltiplas causas da doença que podem ser amenizadas ou tratadas com exercício físico, dentre elas: perda de força, potência, flexibilidade, equilíbrio e massa magra. O exercício físico é apontado pelos estudos como o maior aliado no tratamento e na prevenção da sarcopenia, uma vez que a inatividade física é um dos fatores que mais causam perdas e agravam o quadro desta doença. Os estudos trouxeram ainda, que em sessões periódicas de exercício físico, com intensidade leve ou moderada, os resultados foram positivos como forma de tratamento e prevenção não apenas da sarcopenia, mas também como fator de mitigação do agravamento clínico geral dos participantes.

Palavras-chave: Exercício Físico. Idosos. Sarcopenia.

1. INTRODUÇÃO

A população está envelhecendo, fato indica que os aspectos da modernidade estão influenciando no processo de maturação das pessoas e inevitavelmente também na forma como a velhice se desenvolve, apontando o século 21 como o século do envelhecimento demográfico (AZEVEDO FILHO *et al.*, 2019; CALDAS *et*

¹ Aluno do Centro Universitário Internacional UNINTER. Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharelado em Educação Física. RU: 2150531

² Aluno do Centro Universitário Internacional UNINTER. Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharelado em Educação Física. RU: 2275717

³ Professor Coorientador no Centro Universitário Internacional UNINTER.

⁴ Professor Orientador no Centro Universitário Internacional UNINTER.

al., 2019; MARTINS *et al.*, 2019; NAHAS, 2007; PAPALIA; FIELDMAN, 2013; SILVA; SOARES, 2016; VIANA, 2017).

Uma nova abordagem sobre o desenvolvimento humano específico nesse estágio da vida surge, a “*Life-Span*”, proposta por Paul. B. Baltes. Essa abordagem tem contribuído significativamente para as mudanças no contexto da velhice no mundo atual (PAPALIA. FELDMAN, 2013), compreendendo o desenvolvimento humano como um processo biopsicossocial, multidimensional e multidirecional, influenciado por fatores genéticos, biológicos e socioculturais (SCORALICK-LEMPKE; BARBOSA, 2012). Além disso apresenta um novo conceito de velhice, em que ganhos e perdas aparecem equilibrados (SCORALICK-LEMPKE; BARBOSA, 2012).

É comum que nessa fase da vida ocorram mudanças normativas graduadas por idade, também chamadas de ontogenéticas. São mudanças previsíveis de natureza genético-biológica que tendem a ocorrer na mesma época e com um período de duração similar para a maioria dos indivíduos (SILVA; SOARES, 2016; PAPALIA; FIELDMAN, 2013).

Dentre as mudanças ontogenéticas que caracterizam esse período, a maior atenção é dada as que afetam a capacidade física do indivíduo, como a diminuição da força, resistência, equilíbrio, agilidade, flexibilidade, entre outros, que são fatores ligados a um maior índice de quedas e debilidades entre idosos (CALDAS *et al.*, 2019; MARTINS *et al.*, 2019; PAPALIA; FIELDMAN, 2013; STEFFENS *et al.*, 2020).

Entre os responsáveis por tais perdas, o mais frequente é a sarcopenia, que tem a característica de causar a perda de força muscular, o que afeta diretamente a rotina dos idosos (PIERINE; NICOLA; OLIVEIRA, 2009).

A sarcopenia é um indicador da incapacidade e mortalidade em idosos. Não existe intervenção farmacológica para tal condição, sendo assim a única forma de tratamento e prevenção são intervenções não farmacológicas, dentre elas o exercício físico (RIVERA *et al.*, 2016).

É sabido que todas as perdas ditas provenientes do processo de envelhecimento podem ser prevenidas ou tratadas a partir da prática regular de exercícios físicos, sendo consenso de que a prescrição de exercícios para esta população deve acontecer de forma que contemple componentes da aptidão física como a resistência muscular, flexibilidade, capacidade aeróbia e equilíbrio (FORMAN *et al.*, 2017).

Para a caracterização e mensuração dessas perdas e/ou ganhos, conta-se com

recursos tecnológicos como por exemplo a ultrassonografia, ressonância magnética, tomografia computadorizada, densitometria óssea e bioimpedância (SILVA *et al.*, 2006).

Sabe-se que a saúde em geral, e principalmente as perdas físicas nessa idade podem ser amenizadas ou retardadas através dos benefícios da prática regular de atividade física, corroborando com os fundamentos da teoria “*Life-Span*”. A atividade física se apresenta como uma importante ferramenta para manutenção e melhora de aspectos físicos e mentais em idosos (AZEVEDO FILHO *et al.*, 2019; PAPALIA; FIELDMAN, 2013; NAHAS, 2007; SILVA; SOARES, 2016; VIANA, 2017).

Por conta das inúmeras publicações a respeito dos números elevados de pessoas acometidas pelo quadro clínico de sarcopenia o presente estudo visou a busca e reunião de informações pertinentes para o esclarecimento e definição dos benefícios e possíveis vieses da prática do exercício físico no quadro de sarcopenia em idosos, prestando assim um serviço aos profissionais da área do exercício físico que poderão se apoiar no presente estudo para reunirem informações atuais e prescrever exercícios com um acervo de conhecimento a respeito dos efeitos do treinamento físico para idosos em quadro de sarcopenia, ou para a prevenção do mesmo.

2. O IDOSO E A ATIVIDADE FÍSICA

São vários os estudos que apontam os benefícios da prática de atividade física na população idosa (VALE *et al.*, 2006; GONÇALVES *et al.*, 2007; LEAL *et al.*, 2009; MORAES *et al.*, 2012; ARRUDA *et al.*, 2014; LUSTOSA *et al.*, 2010; SILVA; SOARES, 2016).

Entre os benefícios mais citados estão: preservação de massa óssea, aumento de força, melhora no tempo de reação, manutenção ou até aumento de flexibilidade (principalmente nas articulações de ombros e quadril), melhora no equilíbrio, coordenação e mobilidade, autonomia funcional, melhora no estado geral de saúde, redução de limitações físicas e risco de quedas, melhora na realização de tarefas da vida diária e conseqüentemente uma melhor qualidade de vida (VALE *et al.*, 2006; GONÇALVES *et al.*, 2007; LEAL *et al.*, 2009; MORAES *et al.*, 2012; ARRUDA *et al.*, 2014; LUSTOSA *et al.*, 2010; SILVA; SOARES, 2016). Além disso existem benefícios para a saúde mental do idoso, como a melhora em quadros depressivos e de

ansiedade, bem como redução das perdas cognitivas e demência (GARBER *et al.*, 2011; PAPALIA; FIELDMAN, 2013).

Apesar de ser evidente a importância da prática de atividade física nesse ciclo da vida e de existirem recomendações gerais sobre atividades físicas para idosos sarcopênicos, ainda não existe consenso na literatura quanto ao número de sessões de treino, frequência semanal, tipo de treinamento, e periodização ideal para obter os melhores resultados, por isso a realização do presente estudo faz-se necessária e de importante contribuição para a literatura científica da área (CALDAS *et al.*, 2019; MARTINS *et al.*, 2019; STEFFENS *et al.*, 2020, TRAPÉ *et al.*, 2015; MEEREIS-LEMONS *et al.*, 2020).

3. A SARCOPENIA E O EXERCÍCIO FÍSICO

Como dito, o processo de envelhecimento acarreta uma série de mudanças no organismo que muitas vezes está ligada a perdas de algumas funções. A sarcopenia é o quadro clínico que se refere a perda e/ou redução da massa muscular esquelética por conta do envelhecimento, o que acarreta a perda de resistência, força e potência muscular. Ao longo prazo, essas perdas prejudicam de forma substancial a qualidade de vida de idosos (ROSENBERG, 1997).

Essa fragilidade vem sendo estudada de forma aprofundada nas últimas décadas, o que faz com aconteçam algumas modificações sobre conceitos dessa doença. Quando se trata de sarcopenia existem alguns sinais e sintomas que são característicos, tais como: a perda de peso não intencional, baixa na resistência, fraqueza, baixo nível de atividade física e lentidão. A fragilidade, bem como a sarcopenia, provém de fatores múltiplos, o que também dificulta em um prognóstico de tratamento 100% efetivo, que torna a sarcopenia um fator maior para a decorrência de dependência e morte entre os idosos. Sendo assim, é justificável a busca de evidências na ciência que possam elucidar quais são esses múltiplos fatores que estão atrelados à causa e efeito, e assim, desenvolver uma abordagem mais efetiva na prevenção e no tratamento desta doença. (PILLATT *et al.*, 2018).

A sarcopenia pode estar associada à perda de potência e força muscular que acontece, além da perda na qualidade da função muscular bem como a elevação da infiltração do tecido adiposo dentro da fibra muscular. Além disso, a diminuição na taxa metabólica basal, a perda das quantidades de teor de água, são fatores que

influenciam diretamente no acréscimo da taxa de mortalidade devido à sarcopenia (DOHERTY *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2006; MELOV *et al.*, 2007; HANSON *et al.*, 2009; GOMES *et al.*, 2009). Também é sabido que hábitos como o tabagismo e a inatividade física são responsáveis por parte do declínio de massa muscular, entretanto, estudos comprovam que existe a possibilidade de reinervação das fibras musculares perdidas com a prática regular de exercício físico (CASTILLO *et al.*, 2003; JANSSEN *et al.*, 2004; FLECK; KRAEMER, 2006).

Para além da idade, existem outros fatores que corroboram para o surgimento do quadro de sarcopenia, que inclui sexo, má alimentação, tabagismo, apoptose, perda de neurônios motores alfa, estado de inflamação crônica, alterações hormonais. Dentre todos esses fatores, a inatividade física é um dos fatores que mais influenciam, já que dificulta na quebra do quadro de dependência e resistência em deixar o auxílio terapêutico (SOUSA, 2017).

Além disso, a autora também aponta a inatividade física como fator responsável pela perda muscular em qualquer outra fase da vida, não apenas no envelhecimento. Os fatores genéticos também são apontados pela autora, como contribuintes para que uma pessoa seja mais suscetível e/ou possa desenvolver o quadro de sarcopenia. O baixo peso de nascimento também é ligado à baixa de massa magra (muscular e óssea) durante a vida adulta, o que indiretamente contribui para que se instaure um quadro de sarcopenia no envelhecimento (SOUSA, 2017).

Outro importante fator é a nutrição, em que a ingestão inadequada de macronutrientes, desordens gastrointestinais ou o uso de medicações que podem causar anorexia podem ser fatores agravantes para o quadro de sarcopenia. Além disso, algumas doenças associadas a falência orgânica avançada, distúrbios endócrinos e inflamatórios que podem gerar um efeito catabólico (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010). Dentre as doenças que podem estar associadas ao quadro de sarcopenia estão a grande maioria das doenças crônicas, como insuficiência renal, doença pulmonar obstrutiva, câncer, infecções e insuficiência cardíaca congestiva (BAUMGARTNER *et al.*, 1988).

O monitoramento deste quadro clínico é extremamente importante, já que se não tratada, a sarcopenia pode ser um problema para os indivíduos acometidos, familiares e a economia (MIJNARENDS *et al.*, 2018). É um quadro que colabora para o aumento do risco de fraturas provenientes de quedas (BISCHOFF-FERRARI *et al.*, 2015), além disso, é constantemente associado a doenças cardíacas, respiratórias e

cognitivas, podendo levar ao comprometimento da mobilidade e a redução da qualidade e duração de vida, podendo levar até mesmo a morte (MALMSTROM *et al.*, 2015; BAHAT; ILHAN, 2016; BONE *et al.*, 2017; CHANG *et al.*, 2016; MORLEY *et al.*, 2011; DE BUYSER *et al.*, 2016).

A prática de exercícios físicos é responsável pelo aumento da resistência física e da coordenação motora, além de ser um forte preditor da qualidade de vida do idoso. Os exercícios físicos devem ser efetuados com o fim de estimular o movimento e fortificar as articulações, devendo ser evitados exercícios de intensidade elevada para o público idoso (MARETTI, 2021).

Além disso, o exercício físico é um aliado na prevenção de queda, pois ajudam na melhora da composição corporal além de aumentar a força e contribuir para o equilíbrio (SPIRDUSO, 2005).

Portanto, manter a regularidade da prática do exercício físico é ainda mais importante, uma vez que favorece a longevidade, a diminuição do uso de medicamentos, o aumento da autoestima, favorece a manutenção da capacidade funcional, reduz risco de quedas e incidências das fraturas, mesmo em caso em que se inicia as atividades após os 65 anos de idade (MOYLAN; BINDER, 2007; RIBEIRO; PEREIRA, 2005).

No estudo de Melov *et al.* (2007) perceberam que é possível a reinervação muscular de forma parcial após 6 meses de treinamento resistido. Através de uma biópsia muscular do vasto lateral, realizada em 25 mulheres idosas e 26 jovens de ambos os gêneros. A intervenção aconteceu durante 26 semanas, onde 14 das 25 idosas foram submetidas a um protocolo de treinamento resistido duas vezes por semana e apresentaram uma melhora significativa na força muscular, onde passaram a ter uma força até 59% maior nos testes após a intervenção.

Gomes *et al.* (2009) afirmam que a sarcopenia é uma das principais causas de quedas em idosos, já que dos entrevistados 70% não praticavam nenhum tipo de exercício físico. Sendo o estudo composto por 72 pessoas, onde 25 eram homens e 47 mulheres, todos idosos. E os autores constataram que o risco de queda é proporcional à faixa etária e medicações consumidas, ou seja, quanto maior a idade e quantidade de medicamentos que são utilizados, maior a gravidade das quedas e maiores os riscos de nova quedas.

As quedas sofridas por idosos pesam no orçamento da saúde do mundo todo, o custo envolvido na internação e no tratamento das sequelas dessas quedas acende

um alerta para a necessidade de ampliação nas políticas de saúde, ou seja, a prevenção. Apesar de no Brasil não haver registros específicos no que diz respeito às quedas, nos Estados Unidos nos anos 2000 foram gastos em média 18,5 bilhões de dólares com essa finalidade. E no que diz respeito à prevenção, cabe o foco principal na prática de exercício físico, que é apontado pela grande maioria dos autores como responsável por prevenir a perda de massa óssea e muscular, além de também agir na melhora da capacidade cardiovascular.

Além disso, se faz necessário a conscientização da população desde cedo, para que não aconteça no futuro e haja a possibilidade de uma diminuição significativa na incidência de quadros de sarcopenia na população idosa e não haja populações tais quais do estudo de Gomes *et al.* (2009).

Dentro da prevenção no âmbito nutricional, alguns estudos apontam que idosos que praticam exercício físico apresentam uma resposta inferior ao anabolismo quando comparado com indivíduos mais jovens (KIM *et al.*, 2010). Sendo assim, idosos aparentemente tem uma suscetibilidade maior para lesões nas miofibrilas induzidas por carga, e uma diminuída capacidade de regeneração e plasticidade das miofibrilas em resposta ao treinamento resistido com o fim de ganho de força (PETERSON; GORDON, 2011). Uma nutrição adequada pode promover respostas anabólicas e ainda, minimizar as alterações supracitadas em idosos que são praticantes de exercícios resistidos, principalmente (ROM *et al.*, 2012).

No âmbito da prevenção no que diz respeito ao exercício físico o treinamento de força é o mais apontado e utilizado para o público idoso já que é associado ao aumento da massa muscular e melhora na função física (BURTON; SUMUKADOS, 2010; MAGIONE *et al.*, 2010). O Colégio Americano de Medicina do Esporte e a Associação Americana do Coração recomendam de 8 a 10 exercícios para os grupos musculares maiores, em sessões no mínimo de dois dias não consecutivos na semana, trabalhando uma linha de repetições entre 10 e 15 repetições (ROM *et al.*, 2012; NELSON *et al.*, 2007).

4. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura narrativa no qual não foram utilizados critérios explícitos e sistemáticos para a busca e análise da literatura. A seleção dos estudos utilizados foi feita de forma subjetiva (CORDEIRO *et*

al., 2007). A literatura aponta a pesquisa bibliográfica como um método de apoio para a confecção de projetos de pesquisa, impulsionando o aprendizado de forma facilitada pelos avanços da tecnologia, através das bases de dados digitais (TRAINA; TRAINA JR, 2009) e que tem como vantagem uma maior cobertura do tema estudado, quando comparada a outros métodos de pesquisa (GIL, 2002).

Foi realizado levantamento de forma randômica e subjetiva, sem critérios de inclusão ou exclusão específicos quanto ao tempo de publicação ou qualis do periódico. Os estudos utilizados foram selecionados pelo título relacionado ao tema da pesquisa e posterior leitura completa do material.

Foram utilizados artigos científicos disponíveis nas plataformas do *EBSCOhost*, *Scielo* e *Google Acadêmico*, bem como livros do acervo pessoal dos pesquisadores, e do acervo online da Biblioteca Virtual Pearson.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do total de estudos encontrados todos apontam resultados positivos na prevenção e tratamento da sarcopenia através do exercício físico, é possível afirmar que com uma frequência e intensidade leve a moderada, o exercício coopera para o tratamento, levando a massa muscular a um processo de hipertrofia e ganho de força. Além disso, estudos apontaram que outros fatores também podem ser melhorados com a prática do exercício físico, tais quais: equilíbrio, flexibilidade e agilidade.

Além das melhoras substanciais que a prática do exercício físico em pessoas já acometidas da sarcopenia, o exercício físico também é um forte aliado na prevenção ou retardamento do aparecimento da doença, uma vez que estudos apontam que pessoas com histórico de prática de exercício apresentam um menor índice de incidência de quadro de sarcopenia.

Apesar de ainda serem necessários mais estudos clínicos que elucidem a respeito dos processos de tratamento, quantidade de sessões necessárias, é possível afirmar o efeito benéfico do exercício tanto na prevenção quanto no processo de tratamento da sarcopenia, principalmente quando o principal fator causal é a inatividade física.

Pode-se ainda sugerir para futuros estudos acompanhamentos crônicos, que deixem claro quais são os mecanismos de ação e possíveis vieses do exercício físico para idosos acometidos da sarcopenia.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, M. F. *et al.* Ganho de força e função em idosos por treino isométrico com e sem resposta visual. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.20, n.4, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbme/a/wZDbM3g4TjWQRnzzvfwL8zf/?lang=pt>>. Acesso em 25 mai. 2020.

AZEVEDO FILHO, E. R *et al.* Percepção dos idosos quanto aos benefícios da prática da atividade física: um estudo nos Pontos de Encontro Comunitário do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Ciência do Esporte**, v.41, n.2, p.142-149, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0101328917301580>>. Acesso em 05 mai. 2022.

BAHAT, G.; ILHAN, B. Sarcopenia and the cardiometabolic syndrome: a narrative review. *Eur Geriatr Med* 2016. Disponível em:<<https://daneshyari.com/article/preview/3323822.pdf>> . Acesso em: 11 fev. 2022.

BAUMGARTNER, R. N. *et al.* Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. **American Journal of Epidemiology**, v. 147, n. 8, p. 755-763, 1988.

BISCHOFF-FERRARI H. A.; ORAV J. E.; KANIS J. A. *et al.* Comparative performance of current definitions of sarcopenia against the prospective incidence of falls among community-dwelling seniors age 65 and older. **Osteoporos Int** 2015; 26: 2793–802. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-015-3194-y>>. Acesso em: 22 jan. 2022.

BONE, A. E.; HEPGUL, N.; KON, S. *et al.* Sarcopenia and frailty in chronic respiratory disease: Lessons from gerontology. **Chronic Respiratory Disease** 33 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5720213/pdf/10.1177_1479972316679664.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2022.

BURTON, L. A.; SUMUKADOS, D. Optimal management of sarcopenia. **Clin. Interv. Aging**, v. 5, p. 217-228, 2010.

CALDAS, L. R. R. *et al.* Dezesesseis semanas de treinamento físico multicomponente melhoram a resistência muscular, agilidade e equilíbrio dinâmico em idosas. **Revista Brasileira de Ciência do Esporte**, v.41, n.2, p.150-156, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbce/a/SGhBY5KvZ5yDSXcxtFFGXPd/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 8 fev. 2022.

CASTILLO, E. *et al.* Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. **American Journal of Preventive Medicine**, New York, v. 25, n. 3, p. 226-231, oct., 2003.

CHANG, K. V. *et al.* Association between sarcopenia and cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. **J Am Med Dir Assoc** 2016. Disponível em:< Association Between Sarcopenia and Cognitive Impairment: A Systematic Review and

Meta-Analysis - Journal of the American Medical Directors Association (jamda.com)>
 . Acesso em: 21 fev. 2022.

CORDEIRO, A. M. *et al.* Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v.34, n.6, p.428-431, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rcbc/a/CC6NRNtP3dKLgLPwcmV6Gf/?lang=pt>>. Acesso em 8 jun. 2020.

CRUZ-JENTOFT, A. J. *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age Ageing**, n. 39, v. 4, p. 412-423, 2010.

DE BUYSER, S. L. *et al.* Validation of the FNIH sarcopenia criteria and SOF frailty index as predictors of long-term mortality in ambulatory older men. **Age Ageing** 2016. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ageing/article/45/5/602/2236632>>.. Acesso em: 25 fev. 2022.

DOHERTY, T. J. Invited Review: Aging and sarcopenia. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v. 95, n. 4, p. 1717-1727, oct., 2003.

GARBER C. E. *et al.* American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.43, n.7, 2011. Disponível em: <<https://europepmc.org/article/med/21694556>>. Acesso em 8 jun. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa: Como classificar as pesquisas?** 4. ed. São Paulo: Editora Atlas AS, 2002.

GOMES, G.; CINTRA, F.; DIOGO, M. J.; NERI, A.; GUARIENTO, M.; SOUSA, M. Comparação entre idosos que sofreram quedas segundo desempenho físico e número de ocorrências. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 13, n. 5, p. 430-437, set./out., 2009.

GONÇALVES, R.; GURJÃO, A. L. D.; GOBBI, S. Efeitos de oito semanas de treinamento de força na flexibilidade de idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v.9, n.2, p.145-153, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Andre-Gurjao/publication/26460936_Effects_of_eight_weeks_strength_training_on_flexibility_in_older_adults/links/0c96052a7427a269d1000000/Effects-of-eight-weeks-strength-training-on-flexibility-in-older-adults.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2021.

HANSON, E. *et al.* Effects of strength training on physical function: influence of power, strength and body composition. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 23, n.9, p. 2627-2637, dec., 2009.

JANSSEN, I. *et al.* The healthcare costs of sarcopenia in the United States. **Journal of the American Geriatrics Society**, Massachusetts, v. 52, n. 1, p. 80-85, jan., 2004.

KIM, J. S.; WILSON, J. M.; LEE, S. R. Dietary implications on mechanisms of sarcopenia roles of protein aminoacids and antioxidants. **J Nutr Biochem**, v. 21, n. 1, p. 1-13, 2010.

LEAL, S. M. O. *et al.* Efeitos do treinamento funcional na autonomia funcional, equilíbrio e qualidade de vida de idosas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.17, n.3, p.61-69, 2009. Disponível em: <<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/1045>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

LUSTOSA, L. P. *et al.* Efeito de um programa de treinamento funcional no equilíbrio postural de idosas da comunidade. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.17, n.2, p.153-6, 2010. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/fpusp/article/view/12188>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

MALMSTROM, T. K. *et al.* SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2016. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jcsm.12048>>. Acesso em: 24 jan. 2021.

MANGIONE, K. K.; MILLER, A. H.; NAUGHTON, I. V.; Cochrane Review: Improving Physical Function and Performance With Progressive Resistance Strenght Training in Older Adults. **Phys Ther**, v. 90, n. 12, p. 1711-1715, 2010.

MARETTI, G. O que é artrose? Saiba mais sobre as causas e tratamento da doença. **Cuidados pela vida**, São Paulo. 2021. Disponível em: <<https://cuidadospelavida.com.br/saude-e-tratamento/doencas-dos-ossos/artrosecausas-sintomas-tratamento>>. Acesso em 18 fev. 2022.

MARTINS, V. F. *et al.* Aptidão física de idosos frequentadores de um programa multicomponente com diferentes volumes de treinamentos. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, Porto Alegre, v.24, edição especial, p.163-175, 2019. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/RevEnvelhecer/article/view/97739>>. Acesso em 8 fev. 2022.

MELOV, S. *et al.* Resistance Exercise Reverses Aging in Human Skeletal Muscle. **PLoS ONE**, v. 2, n. 5, p. 1-9, 2007.

MIJNARENDS, D. M. *et al.* Muscle, health and costs: a glance at their relationship. **J Nutr Health Aging**, 2018. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12603-018-1058-9.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2022.

MORAES, K. *et al.* Efeitos de três programas de treinamento de força na qualidade de vida de idosas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas/RS, v.17, n.3, p.181-187, 2012. Disponível em: <<https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/1856>>. Acesso em: 16 jan. 2022.

MORLEY, J. E. *et al.* Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. **J Am Med Dir Assoc**, 2011. Disponível em: <[https://www.jamda.com/article/S1525-8610\(11\)00142-3/fulltext](https://www.jamda.com/article/S1525-8610(11)00142-3/fulltext)>. Acesso em: 14 fev. 2022.

MOYLAN, K. C.; BINDER, E. F. Falls in older adults: risk assessment, management and prevention. **Am J Med**, 2007. Disponível em: <https://www.amjmed.com/action/showPdf?pii=S0002-9343%2806%2900903-X>. Acesso em: 16 jan. 2022.

NAHAS, M. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. 7. ed. Londrina: Midiograf, 2017.

NELSON, M. E. *et al.* Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association *Med Sci Sports Exerc*, v. 39, n. 8, p. 1435-1445, 2007.

PAPALIA, D. E.; FIELDMAN, R. D. **Desenvolvimento Humano**. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

PETERSON, M. D.; GORDON, P. M. Resistance exercise for the aging adult: clinical implications and prescription guidelines. **American Journal of Medicine**, v. 124, n. 3, p. 194-198, 2011.

PILLATT, A. P. *et al.* Quais fatores estão associados à sarcopenia e à fragilidade em idosos residentes na comunidade? **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 21, n. 6, p. 755-766, 2018.

RIBEIRO, A. S. B.; PEREIRA, J. S. Melhora do equilíbrio e redução da possibilidade de quedas em idosas após os exercícios de Cawthorne e Cooksey. **Rev Bras Otorrinolaringol** 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rboto/a/hZGrk3QjsqWXB4mf3r7zxsF/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

RIBEIRO, P. C. Sarcopenia pode ser prevenida com musculação e dieta rica em proteínas. Sírio-Libanês. São Paulo, abr/2017. Disponível em: <Sarcopenia pode ser prevenida com musculação e dieta rica em proteínas (hospitalsiriolibanes.org.br)>. Acesso em 18 set. 2021.

ROM, O. *et al.* Lifestyle and Sarcopenia – Etiology, Prevention and Treatment, **RMMJ**, v. 3, n. 4, p. 1-12, 2012.

ROSENBERG, I. H. Sarcopenia: origins and clinical relevance. **The Journal of nutrition**, v. 127, n. 5, p. 990-991, 1997.

SCORALICK-LEMPKE, N. N; BARBOSA, A. J. G. Educação e envelhecimento: contribuições da perspectiva Life-Span. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v.29, n.1, p.647-655, 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-166X2012000500001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 28 jan. 2022.

SILVA, D. A. S.; SOARES, R. R. Benefícios da atividade física em idosos: uma revisão bibliográfica. **Revista Científica Univçosa**, Viçosa – MG, v.8, n.1, p.218-222, 2016. Disponível em: <<https://academico.univcosa.com.br/revista/index.php/RevistaSimpac/article/view/643>>. Acesso em: 29 jan. 2022.

SILVA, T. A. de A.; FRISOLI JÚNIOR, A.; PINHEIRO, M. M.; SZEJNFELD, V. L. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. **Revista Brasileira de Reumatologia**. São Paulo, v. 46, n. 6, p. 391-397, nov./dez., 2006.

SOUSA, D. A. Sarcopenia no Idoso. 2017. **Dissertação de Mestrado**. Disponível em: <<https://eg.uc.pt/bitstream/10316/82090/1/Sarcopenia%20no%20Idoso%20Daniela%20Sousa.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2022.

SPIRDUSO, W. W. **Dimensões físicas do envelhecimento**. 2a ed. São Paulo: Manole; 2005.

STEFFENS, T. *et al.* Efeitos do treinamento de força nos parâmetros neuromusculares e funcionais de idosos longevos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.13, n.88, p.1461-1469, 2020. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1916>>. Acesso em: 16 jan. 2022.

TRAINA, A. J. M.; TRAINA JR., C. Como fazer pesquisa bibliográfica. **Sociedade Brasileira de Computação**, SBC Horizontes, v.2, n.2, p.30-35, 2009., Disponível em: https://homepages.dcc.ufmg.br/~mirella/DCC851/Exemplos%20Artigos/__comoFazerPesquisasBibliograficas.pdf>. Acesso em 25 fev. 2022.

TRAPÉ, A. *et al.* Aptidão física e nível habitual de atividade física associados à saúde cardiovascular em adultos e idosos. **Medicina**, Ribeirão Preto, [S. l.], v.48, n.5, p.457-466, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/112592>. Acesso em: 16 jan. 2022.

VALE, R. G. S. *et al.* Efeitos do treinamento resistido na força máxima, na flexibilidade e na autonomia funcional de mulheres idosas. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v.8, n.4, p.52-58, 2006. Disponível em: <https://scholar.google.com/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Efeitos+do+treinamento+resistido+na+força+máxima%2C+na+flexibilidade+e+na+autonomia+funcional+de+mulheres+idosas.&btnG=>>. Acesso em: 16 jan. 2022.

VIANA, A.; JUNIOR, G. A. Qualidade de vida em idosos praticantes de atividades físicas. **Psicologia e Saúde em debate**, [S. l.], v.3, n.1, p.87–98, 2017. Disponível em: <http://www.psicodebate.dpgpsifpm.com.br/index.php/periodico/article/view/92>. Acesso em: 16 jan. 2022.

VLIETSTRA, L.; HENDRICKX, W.; WATERS, D. L. Exercise interventions in healthy older adults with sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. **Australas J**

Ageing. 2018. Disponível em:
<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ajag.12521>>. Acesso em: 01 mar. 2022.