

RAFAEL MARTINS DE SOUZA PEREIRA

**COMPOSIÇÃO CORPORAL DO IDOSO ATIVO FISICAMENTE E  
SEDENTÁRIO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Artigo apresentado à EEP – Escola de Educação Permanente do HC-FMUSP como parte dos requisitos para conclusão do curso de Pós Graduação Lato-Senso em Fisiologia do Exercício e Treinamento Resistido na Saúde, na Doença e no Envelhecimento.

São Paulo, 2019

# COMPOSIÇÃO CORPORAL DO IDOSO ATIVO FISICAMENTE E SEDENTÁRIO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Rafael Martins de Souza Pereira<sup>1</sup>

## RESUMO

O processo de envelhecimento é gradativo e natural e o número de pessoas idosas tem aumentado em todo o mundo. O envelhecimento tem sido acompanhado de doenças crônico-degenerativas, como osteoporose e sarcopenia, além de se relacionar com alteração na Composição Corporal. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é verificar na literatura atual as tratativas sobre composição corporal no envelhecimento e sua relação com exercícios físicos ou sedentarismo. Metodologia: Foi realizada busca nas bases de dados virtuais: Scielo, Lilacs BVS e PubMed. Utilizando os descritores: “Composição Corporal” e “Idoso”. Foram considerados para a elaboração do presente trabalho, artigos publicados nos últimos 5 anos e que contivessem os descritores no título. Foram encontrados 54 resultados, classificados de acordo com a temática central, após atribuídos os critérios de inclusão e exclusão, foram alcançados 17 trabalhos. Resultados e discussão: Foi encontrado maior prevalência de artigos cuja a temática é exercício físico. Para o presente trabalho foram utilizadas as temáticas: exercício físico; atividade física; e composição corporal. Conclusão: A literatura atual abrange diversos temas relacionados a composição corporal do idoso, sendo exercício físico o mais frequente. Apontam o exercício físico regular como a melhor estratégia não farmacológica e de baixo custo para reverter ou atenuar os efeitos do envelhecimento e há relação da composição corporal com outras características de saúde.

Descritores: Composição Corporal, Idoso, Envelhecimento e Exercício Físico.

---

<sup>1</sup> Profissional de Educação Física, aluno do curso de Fisiologia do Exercício e Treinamento Resistido na Saúde, na Doença e no Envelhecimento, EEP HC-FMUSP, São Paulo – SP.

## 1 INTRODUÇÃO

Já é consenso entre os estudos que o processo de envelhecimento é gradativo e natural e o número de pessoas idosas tem aumentado em todo o mundo (1), por outro lado, o envelhecimento tem sido acompanhado de doenças crônico-degenerativas, como osteoporose e sarcopenia, além de se relacionar com alteração na Composição Corporal (CC), aumentando o acúmulo de Gordura Corporal (GC), redução de Massa Magra (MM), redução de Densidade Mineral Óssea (DMO), ocasionando fragilidades, aumentando risco de quedas e fraturas e, ainda, alterações no perfil de acúmulo gordura regional, aumentando o risco de desenvolver doenças plurimetabólicas e cardiorrespiratórias (1-6). Tais ocorrências parecem estar associadas ao sedentarismo nesta faixa etária, conseqüentemente desenvolvendo sobrepeso e obesidade (1, 2, 7-9). Segundo o *Center for Disease Control and Prevention*, nos Estados Unidos, aponta o sedentarismo como causa de 2 milhões de mortes por ano (1). Alguns estudos relacionam idosos com sobrepeso e obesidade com boa qualidade de DMO, no entanto, isto deve ocorrer por conta do excesso de peso causando forças compressivas nos ossos, porém, o excesso de peso está associado a doenças cardiovasculares, diabetes e sarcopenia (3, 10). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2014, 39% das pessoas estavam com sobrepeso e 13% sofriam com obesidade (11). Um desafio relatado por alguns autores é com que esta população tenha maior aderência a programas de treinamento regulares, isto parece ocorrer por prevalência de dores generalizadas, dificuldades de mobilidade, redução da interação social (12). O exercício físico tem sido tratado como interessante e importante estratégia para minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento, promovendo ganho de MM, redução de GC, reduzindo o desequilíbrio de atividade osteoblástica e osteoclástica, além de gerar melhora em autonomia, na realização de atividades de vida diárias e benefícios psicológicos e socioafetivos (1, 3-5, 8, 10, 12). Dessa forma, o objetivo deste trabalho é verificar na literatura atual as tratativas sobre composição corporal no envelhecimento e sua relação com exercícios físicos ou sedentarismo, entendendo ser uma população em evolução demográfica em muitos países e carente de protocolos de acompanhamento efetivos.

## **2 METODOLOGIA**

Para a produção deste trabalho foi realizada busca nas bases de dados virtuais: Scielo, Lilacs BVS e PubMed. Para isso, foram utilizados os descritores: “Composição Corporal” e “Idoso”, e seus correspondentes em inglês (“Body Composition” AND “Elderly”). Foram considerados para a elaboração do presente trabalho, artigos publicados nos últimos 5 anos e que contivessem os descritores no título.

A busca dos artigos foi realizada no mês de outubro de 2019. Foram encontrados inicialmente 68 resultados relevantes. Teses e dissertações foram excluídas. Após exclusão de duplicatas através do Gerenciador de Referências EndNote, foram alcançados 54 títulos. Os artigos foram classificados pela temática central e foram divididos da seguinte forma: Atividade Física; Autonomia; Composição Corporal; Exercício Físico; Fragilidade; Marcadores Bioquímicos; Métodos de Avaliação da Composição Corporal; Nutrição; Patologias; Sarcopenia; e Sono. Foram mantidos para a elaboração deste trabalho, somente trabalhos em português, inglês e espanhol, que contivesse em seu título ou resumo tratativas relacionadas à exercícios físicos, atividades físicas e composição corporal do idoso ou no envelhecimento, ocorrendo em 17 referências.

Após ser alcançado o número final de artigos a serem revisados, foram lidos na íntegra, analisados quanto ao conteúdo e fizeram parte da elaboração deste trabalho.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram encontradas 11 temáticas entre os 54 trabalhos encontrados inicialmente, sendo que Exercício Físico foi a temática mais presente (18,9%), seguido de Sarcopenia (17%), Patologias (15,1%), Composição Corporal (11,3%), Marcadores Bioquímicos (11,3%), Autonomia (9,4%), Métodos de Avaliação da Composição Corporal (5,7%), Fragilidade e Nutrição (3,8% cada), Atividade Física e Sono (1,9% cada), os resultados podem ser observados em detalhe na tabela 1.

Muito embora as temáticas Exercício Físico e Atividade Física; e Sarcopenia e Fragilidade tenham sido abordadas distintamente, há relação no desenvolvimento de cada trabalho, uma vez que as atividade física estudadas são periodizadas e, portanto, tornam-se exercícios físicos (1, 2, 4, 5, 8-10, 12-15) e fragilidade é compreendida como fator precursor ou determinante na sarcopenia (16-26).

Outra temática importante ser salientada é a “Métodos de Avaliação da CC”, onde houve associação de auto-imagem com indicadores antropométricos (27), equações estimadas (28) e análise de fluídos (29), sendo formas distintas de mensuração, sendo necessário estudos particulares de tais temáticas.

TABELA 1. Número absoluto (ABS) e percentual (%) de trabalhos encontrados por temática central.

TEMA	ABS	%
Exercício Físico*	10	18,9
Sarcopenia	9	17,0
Patologias	8	15,1
Composição Corporal*	6	11,3
Marcadores Bioquímicos	6	11,3
Autonomia	5	9,4
Métodos de Avaliação da Composição Corporal	3	5,7
Fragilidade	2	3,8
Nutrição	2	3,8
Atividade Física*	1	1,9
Sono	1	1,9

Nota: \*Temáticas utilizadas para a construção deste trabalho

Respeitando os critérios de inclusão e exclusão, 32,1% dos estudos encontrados foram utilizados.

Observa-se maior prevalência nos últimos 5 anos de estudos que relacionem a Composição Corporal do Idoso com exercícios físicos quando comparado à outras temáticas relacionadas à Composição Corporal.

Isto provavelmente ocorre por conta de o envelhecimento gerar um aumento de GC e diminuição da massa isenta de gordura ou MM (3, 7), além de estar associado a altos índices de sobrepeso e obesidade(1), tornando necessário a avaliação e acompanhamento da CC na comunidade idosa.

Na literatura revisada, 4 estudos fazem associação da composição corporal direcionada a DMO (3, 10, 14, 30), relacionam ainda que a redução da DMO predispões idosos a desenvolver osteoporose, que exercícios físicos, como treinamento resistido, promovem forças compressivas nos ossos estimulando a atividade osteoblástica e minimizando os riscos de fraturas e de desenvolver osteoporose (3, 4, 10), risco este que seria aumentado em mulheres idosas (10), por outro lado, um estudo sugere que idosos com aumento de peso corporal ou Índice de Massa Corporal (IMC) elevado apresentam menor riscos de redução de DMO, todavia, se aproximariam de riscos cardiovasculares devido ao aumento da GC (3, 10). Em um estudo realizado por Siqueira *et al.* (2018), objetivou analisar se a composição corporal e força muscular seriam fatores relacionados a DMO, o estudo foi realizado com 10 idosos avaliados na DMO através de absorciometria por raios x de dupla energia (DXA) e colocados a realizar testes de uma repetição máxima (1RM) para verificação da força muscular, foram encontrados resultados positivos de melhora de força e de CC concluindo que o treinamento de força tem papel importante na melhora e manutenção da DMO regionalizada e geral (30).

Alguns autores tratam o envelhecimento como processo natural, gradativo e contínuo, com tendência de aumento do ano de 2000 à 2050 de 600 milhões para 2 bilhões de idosos. Sugere ainda há a necessidade de políticas públicas de promoção de saúde com o objetivo em reduzir mortalidade nesta população, indicando o exercício físico como forma não farmacológica de redução de riscos de saúde (4, 6). Um dado interessante foi a relação do uso de cirtometria com a CC, observando uma relação de piora da CC com índices inferiores de cirtometria, provavelmente ocorrido pelas consequências fisiológicas e estruturais do envelhecimento e que duas sessões semanais de exercícios seriam suficientes para gerar alterações benéficas em IMC, MM e GC (1).

Um estudo indicou que o nível de atividade física é reduzido na população idosa, gerando consequências ruins em programas de treino e atividade de vida diária (8). O sedentarismo, sobretudo nesta idade, pode ser indício de desenvolvimento de sobrepeso e obesidade, ocasionando alterações funcionais (1, 8) e o exercício parece ser uma boa estratégia para reverter ou minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento (9, 12), porém, há dificuldade de envolvimento da

população idosa para aderir programas de treinamento. Por conta disso Marcos-Pardo *et al.* (2018) desenvolveu um trabalho cujo objetivo foi analisar o impacto de um programa motivacional de treinamento resistido para satisfazer a necessidades psicológicas, autonomia e melhora da composição corporal em idosos e idosas, separados em grupo experimental e controle, onde o experimental realizou 36 sessões de treinamento, com acompanhamento profissional seguindo um protocolo motivacional, foi aplicado questionários de verificação de aspectos psicológicos e motivacionais, autonomia e verificação de dados antropométricos antes e após as 36 sessões, os resultados pós testes, entre os grupos, apresentaram mudanças significativas em autonomia, motivação, além do grupo experimental reduzir GC e aumentar MM, por fim o estudo concluiu que profissionais que trabalham com programas de treinamento e esporte devem levar em consideração os fatores motivacionais inseridos no programa de treino (12).

Mynarski *et al.* (2014), observaram os efeitos de diferentes programas de treinamento físico sobre a composição corporal e autonomia funcional de idosas com risco de fratura, analisaram três grupos, um com intervenção de treinamento resistido, um com intervenção de ginástica funcional e um treinados com ginástica aeróbica. Encontraram melhores resultados em autonomia funcional no grupo com intervenção de treinamento resistido, sobre a composição corporal não houve alterações significativas(4). Por outro lado, Leite *et al.* (2014), analisaram variáveis antropométricas, espessura de músculo e gordura, mobilidade, força de preensão manual e força de membros inferiores (mmii) em idosos ativos regularmente e ativos irregularmente, sob a hipótese de que há evidências sobre os efeitos benéficos do exercício físico regular, porém não há estudos quanto aos exercícios feitos sem acompanhamento ou periodização. Os resultados não apontaram diferenças antropométricas e que o grupo treinado de forma irregular apresentou melhores resultados em testes de levantar-se da posição sentada, concluindo que o exercício físico promove efeitos benéficos no organismo mesmo quando realizados de forma irregular (8), no entanto, não foi analisado possíveis riscos que o grupo não regular poderiam estar submetidos por desconhecimento amplo dos exercícios, intensidades e frequências a serem realizados.

Ochoa *et al.* (2014), por sua vez, buscou avaliar o efeito de um programa de treinamento em hidroginástica na gordura corporal em mulheres idosas, avaliadas em variáveis antropométricas e submetidas a 5 sessões de hidroginástica por semana, por 12 semanas, com duração de 50 minutos por sessão, ao final do estudo não encontraram diferenças em composição corporal, concluindo que 3 meses de hidroginástica não seriam suficiente para promover adaptações em composição corporal em idosas (5).

Um estudo analisou a influência do exercício aeróbico na composição corporal em idosos sedentários e obesos, divididos em quatro grupos, sendo: Controle (Co); Recomendação (Rec) (indicado à prática por recomendação médica, mas sem acompanhamento); Prescrição domiciliar (Pd) (oferecido protocolo de treinamento a ser seguido sem acompanhamento profissional); e Monitorado (Mo) (com acompanhamento profissional e local para treinamento), foram analisados em IMC, Índice de Cintura e Quadril (ICQ), percentual de gordura e capacidade aeróbica. Os grupos Pd e Mo, apresentaram resultados melhores sobre o ICC, percentual de gordura, capacidade aeróbica e IMC. No grupo Rec os resultados foram positivos, porém, inferiores aos grupos Pd e Mo. A conclusão do estudo foi que exercício monitorados são mais eficazes para adultos obesos, prescrições domiciliares parecem ser interessantes quando o indivíduo apresenta dificuldade de locomoção (9), no entanto, não foi levado em consideração os riscos que os sujeitos que estavam em treinamento sem supervisão poderiam estar se submetendo.

Steele *et al.* (2017), buscaram implementar um programa de treinamento resistido em idosos com acompanhamento sobre força, composição corporal, função e bem-estar, durante 12 meses, sendo 6 meses com intervenção e acompanhamento e 6 meses com indicação, porém, sem acompanhamento. Observaram que do primeiro ao sexto mês houve melhora em todos os aspectos analisados, porém, do sétimo ao décimo segundo mês, a continuidade ou não do programa foi optativa e pouco mais de 50% continuaram mesmo sem a intervenção profissional, todavia, não houve alterações nas variáveis analisadas entre os sujeitos que optaram em continuar em comparação aos sujeitos que não continuaram, a hipótese é que àqueles que continuaram não empregaram as intensidades necessárias para a manutenção das adaptações (2).



Outra associação à composição corporal foi estudada por Carneiro *et al.* (2015), onde analisaram o percentual de gordura, massa gorda e massa magra em mulheres jovens e idosas com sobrepeso e obesidade, foram realizadas equações generalizadas e específicas e comparadas com a análise com óxido deutério como referência, na tabela 2 é possível observar as equações antropométricas para a estimativa da densidade corporal e percentual de gordura utilizados para serem comparados com análise por óxido deutério. Foi observado que as equações são mais eficientes em populações específicas (7), portanto, equações preditivas devem ser escolhidas e utilizadas com cautela, para não subestimar ou superestimar os dados de uma determinada população.

Tabela 2. Equações antropométricas para estimativa da densidade corporal e do percentual de gordura em mulheres jovens e idosas. (adaptada de Carneiro *et al.*, 2015)

Autores	Equação
Jackson <i>et al.</i> *	$D=1,0904921-0,0009929(X1)+0,0000023(X1)^2-0,0001392(ID)$
Durnin & Womersley*	$D=1,1339-0,0645(\log.X2)$
Sloan <i>et al.</i> **	$D=1,0764-0,00081(SI)-0,00088(TR)$
Visser <i>et al.</i> ***	$D=0,0226(f)-0,0022(IMC)+1,0605$
Deurenberg <i>et al.</i> ***	$\%GC=1,2(IMC)+0,23(ID)-10,8(f)-5,4$

Nota: \*Equações generalizadas (jovens e idosos); \*\*Equações específicas (jovens); \*\*\*Equações específicas (idosos). f: Representa a constante para o sexo feminino (0) e masculino (1); X1:  $\Sigma$  (bicipital, tricipital, subescapular e supra-ilíaca); SI: Supra-ilíaca; TR: Tricipital; D: Densidade corporal; %GC: Percentual de gordura corporal; ID: Idade (anos); IMC: Índice de Massa Corporal

Ruiz-Montero e Castillo-Rodríguez (2018), buscaram comparar as diferenças de composição corporal e características fisiológicas de acordo com os níveis de atividade física e região populacional de diferentes localizações geográficas entre idosos da Espanha, foram analisados idosos praticantes de Pilates e Exercício Aeróbico e idosos ativos fisicamente, observou-se que a atividade física gerou adaptações em Frequência Cardíaca (Fc) de repouso. Populações com menos de 2000 habitantes apresentaram CC e GC inferiores. A atividade física promove melhora em CC e em características fisiológicas, parece que as características populacionais influenciam tanto na prática de exercícios quanto em costumes que podem estar associados a alterações de CC e características fisiológicas (6).

Outro fator interessante que autores relacionaram com a CC do idoso foi estudado por Sagarra-Romero *et al.* (2017), que avaliaram a relação entre composição corporal de idosos e nível educacional. Foram analisados em: estatura; perímetro de cintura; peso corporal; massa muscular; massa gorda; percentual de gordura e IMC de 2706 idosos institucionalizados e não institucionalizados de 6 comunidades da Espanha, o nível educacional foi determinado por questionário e concluíram que o nível educacional e composição corporal tem comportamento diferente em diferentes pessoas, no entanto, quando o nível educacional é baixo, parâmetros de composição se apresentam com maiores riscos à saúde (11).

Um estudo encontrado relaciona a DMO com perda dentária, verifica-se se a composição corporal teria relação com doenças bucais, porém, não foram encontrados resultados significativos para a relação (31).

Corroborando com os estudos que relacionam o exercício físico com a motivação e benefícios para a saúde e CC, Vorup *et al.* (2017), examinou o efeito do treinamento de floorball em lipídeos sanguíneos, força muscular, CC e capacidade funcional em idosos, divididos em grupo controle e floorball. O grupo floorball foi submetido a treinamento 2 vezes semanais com duração de uma 1 hora, durante 12 semanas. Os resultados apresentaram melhores respostas de Fc no grupo floorball, bem como, melhores índices de composição sanguínea como triglicérides e colesterol LDL, não houve diferença em VO<sub>2</sub>max. Em força e composição corporal o grupo floorball teve melhores resultados, apresentando o floorball como um estratégia fácil e viável de promover saúde na população idosa (15).

Levesque *et al.* (2016), apontam que a osteoporose e sarcopenia são patologias associadas ao envelhecimento e que a atividade física é uma estratégia de baixo custo para retardar a evolução destas patologias, com ênfase no treinamento resistido. Os autores estudaram a relação de MM, DMO e nível de atividade física em idosas, utilizaram testes funcionais para a análise e encontram associações positivas entre MM e DMO (14), tornando entender que uma boa qualidade de MM pode resultar em boa qualidade de DMO e o treinamento resistido é uma boa estratégia para alcançar estes resultados.

Segundo Bem-Yacov *et al.* (2017), parece que o IMC não é a melhor estratégia de verificação de saúde da composição corporal em idosos, embora recomendado pela OMS, não há estratificação pela idade para esta população e, portanto, não poderiam estar associados à mortalidade e morbidade do idoso (32).

Muitos são os temas que se relacionam com a CC, mostrando a relevância que protocolos claros são necessários para o acompanhamento desta população que está em crescimento demográfico.

#### **4 CONCLUSÃO**

É consenso na literatura que o envelhecimento é processo natural e degenerativo, deixando idosos com maior risco de desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas, risco de quedas, fraturas, aumentando índice de mortalidade e morbidade e que o exercício físico é a melhor estratégia, de baixo custo, não invasiva, para atenuar ou reverter os efeitos deletérios do envelhecimento. Há na literatura nos últimos 5 anos uma vasta gama de associações da CC de idosos, tendo uma maior prevalência de relação com exercícios físicos e atividade física, porém, alguns estudos apresentam a necessidade de haver envolvimento e motivação com a população idosa para que haja maior aderência a programas de exercícios físicos regulares utilizando, inclusive, modalidades esportivas. Parece o treinamento resistido ser a melhor maneira de promover ganhos de MM e redução de GC, conseqüentemente, gerando melhora em autonomia e socialização em idosos, ainda que outras modalidades como corrida ou hidroginástica também possam oferecer benefícios. Por outro lado, a realização de exercícios oferece benefícios ao praticamente mesmo que não seja realizada de forma regular, no entanto, quando monitorada e acompanhada, parece apresentar melhores resultados.

Os protocolos de avaliação da composição corporal não são claros, sobretudo preditivos, havendo necessidade de cautela por parte do profissional na sua escolha e aplicação.

Dessa forma, a conclusão do presente trabalho é que a literatura dos últimos 5 anos que trata sobre composição corporal do idoso ativo ou sedentário é abundante, exercício é a melhor estratégia para atenuar os efeitos degenerativos do envelhecimento, no entanto, estudos de equações preditivas mais próximas da realidade do idoso são necessários, além de haver estudos que relacionem a composição corporal com saúde bucal e cirtometria, embora pouco evidenciado, mostram a importância da relação da composição corporal com as diversas áreas da saúde.

## 5 REFERÊNCIAS

1. Faciol TdP, Camargo RCT, Silva EALd, Silva JRd, Faria CRSd, Pinto MC. Composição corporal e expansibilidade toracoabdominal em idosas praticantes de programa exercício físico supervisionado. *Sci med*. 2015;25(2):ID20617-ID.
2. Steele J, Raubold K, Kemmler W, Fisher J, Gentil P, Giessing J. The Effects of 6 Months of Progressive High Effort Resistance Training Methods upon Strength, Body Composition, Function, and Wellbeing of Elderly Adults. *Biomed Res Int*. 2017;2017:2541090.
3. Alonso AC, GonçAlves TA, Almeida JKAD, Machado-Lima A, Ernandes RDEC, Greve JMMDA, et al. Relationship between bone mineral density and body composition in elderly. *Acta Ortopédica Brasileira*. 2018;26(1):27-9.
4. Mynarski J, Santos Ld, Verffel A, Mello D, Berticell MW, Olkoski MM. Efeitos de diferentes programas de exercícios físicos sobre a composição corporal e a autonomia funcional de idosas com risco de fratura. *Rev educ fis*. 2014;25(4):609-18.
5. Ochoa Martínez PY, Hall López JA, Alarcón Meza El, Piña Díaz D, Estélio Henrique MD. Effect of 3-month water-exercise program on body composition in elderly women. *Int j morphol*. 2014;32(4):1248-53.
6. Ruiz-Montero PJ, Castillo-Rodríguez A. Differences Between Body Composition and Physiological Characteristics of Active/Inactive Elderly Women. *International Journal of Morphology*. 2018;36(1):262-6.
7. Carneiro JAO, VilaÇA KHC, Pfrimer K, Ferriolli E. Composição corporal de jovens e idosas eutróficas e com sobrepeso avaliada pelo método óxido de deutério e diferentes equações antropométricas. *Revista de Nutrição*. 2015;28(5):465-73.
8. Leite LEA, Cruz IBMd, Baptista R, Heidner GS, Rosemberg L, Nogueira G, et al. Comparative study of anthropometric and body composition variables, and functionality between elderly that perform regular or irregular physical activity. *Rev bras geriatr gerontol*. 2014;17(1):27-37.
9. Prieto JA, Valle MD, Nistal P, Méndez D, Abelairas-Gómez C, Barcala-Furelos R. Repercusión del ejercicio físico en la composición corporal y la capacidad aeróbica de adultos mayores con obesidad mediante tres modelos de intervención. *Nutrición Hospitalaria*. 2015;31(3):1217-24.
10. Alonso AC, Ernandes RdC, Pereira RHM, Becker RA, Machado-Lima A, Silva-Santos PR, et al. Bone mineral density and body compotion in elderly runners: six-year follow-up. *Acta Ortopédica Brasileira*. 2019;27(2):92-4.
11. Sagarra-Romero L, Gómez-Cabello A, Pedrero-Chamizo R, Vila-Maldonado S, Gusi-Fuertes N, Villa-Vicente JG, et al. Relación entre el nivel educativo y la composición corporal en personas mayores no institucionalizadas: Proyecto Multi-céntrico EXERNET. *Revista Española de Salud Pública*. 2017;91.
12. Marcos-Pardo PJ, Martinez-Rodriguez A, Gil-Arias A. Impact of a motivational resistance-training programme on adherence and body composition in the elderly. *Sci Rep*. 2018;8(1):1370.
13. Inoue T, Kobayashi Y, Mori N, Sakagawa M, Xiao JZ, Moritani T, et al. Effect of combined bifidobacteria supplementation and resistance training on cognitive function, body composition and bowel habits of healthy elderly subjects. *Benef Microbes*. 2018;9(6):843-53.
14. Levesque M, Ndangang M, Riaudel T, de Decker L, Benichou J, Berrut G. Relationship between body composition and bone mineral density, related to physical activity, in elderly women. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil*. 2016;14(4):398-405.
15. Vorup J, Pedersen MT, Melcher PS, Dreier R, Bangsbo J. Effect of floorball training on blood lipids, body composition, muscle strength, and functional capacity of elderly men. *Scand J Med Sci Sports*. 2017;27(11):1489-99.

16. Chen HT, Chung YC, Chen YJ, Ho SY, Wu HJ. Effects of Different Types of Exercise on Body Composition, Muscle Strength, and IGF-1 in the Elderly with Sarcopenic Obesity. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65(4):827-32.
17. Chen HT, Wu HJ, Chen YJ, Ho SY, Chung YC. Effects of 8-week kettlebell training on body composition, muscle strength, pulmonary function, and chronic low-grade inflammation in elderly women with sarcopenia. *Exp Gerontol.* 2018;112:112-8.
18. de Oliveira Silva A, Dutra MT, de Moraes W, Funghetto SS, Lopes de Farias D, Dos Santos PHF, et al. Resistance training-induced gains in muscle strength, body composition, and functional capacity are attenuated in elderly women with sarcopenic obesity. *Clin Interv Aging.* 2018;13:411-7.
19. Falsarella GR, Gasparotto LP, Barcelos CC, Coimbra IB, Moretto MC, Pascoa MA, et al. Body composition as a frailty marker for the elderly community. *Clin Interv Aging.* 2015;10:1661-6.
20. Hong J, Kim J, Kim SW, Kong HJ. Effects of home-based tele-exercise on sarcopenia among community-dwelling elderly adults: Body composition and functional fitness. *Exp Gerontol.* 2017;87(Pt A):33-9.
21. Huang SW, Ku JW, Lin LF, Liao CD, Chou LC, Liou TH. Body composition influenced by progressive elastic band resistance exercise of sarcopenic obesity elderly women: a pilot randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017;53(4):556-63.
22. Kim JH, Kim DH, Park YS. Body Composition, Sarcopenia, and Suicidal Ideation in Elderly Koreans: Hallym Aging Study. *J Korean Med Sci.* 2016;31(4):604-10.
23. Oh C, Jho S, No JK, Kim HS. Body composition changes were related to nutrient intakes in elderly men but elderly women had a higher prevalence of sarcopenic obesity in a population of Korean adults. *Nutr Res.* 2015;35(1):1-6.
24. Sao Romao Preto L, Dias Conceicao MDC, Figueiredo TM, Pereira Mata MA, Barreira Preto PM, Mateo Aguilar E. Frailty, body composition and nutritional status in non-institutionalised elderly. *Enferm Clin.* 2017;27(6):339-45.
25. Zdzieblik D, Oesser S, Baumstark MW, Gollhofer A, Konig D. Collagen peptide supplementation in combination with resistance training improves body composition and increases muscle strength in elderly sarcopenic men: a randomised controlled trial. *Br J Nutr.* 2015;114(8):1237-45.
26. Zeng P, Wu S, Han Y, Liu J, Zhang Y, Zhang E, et al. Differences in body composition and physical functions associated with sarcopenia in Chinese elderly: reference values and prevalence. *Arch Gerontol Geriatr.* 2015;60(1):118-23.
27. Correia IB, Silva NdA, Granges e Silva P, Menezes TNd. Body image perception and associated anthropometric and body composition indicators in the elderly. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano.* 2018;20(6):525-34.
28. Cunha Gonçalves E, Policarpo F, Fernandes-Filho J. Equação de estimativa da composição corporal de idosos do sexo masculino. *Rev salud pública.* 2014;16(5):753-64.
29. Keane DF, Bowra K, Kearney K, Lindley E. Use of the Body Composition Monitor for Fluid Status Measurements in Elderly Malnourished Subjects. *Asaio j.* 2017;63(4):507-11.
30. Siqueira LODC, Machado CF, Siminato AR, Sancassani A, Santos LGAd, Gomes LAT, et al. Regional body composition and muscle strength are related to bone mineral content in elderly. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.* 2018;24(5):366-71.
31. Ignasiak Z, Radwan-Oczko M, Rozek-Piechura K, Cholewa M, Skrzek A, Ignasiak T, et al. Analysis of the relationships between edentulism, periodontal health, body composition, and bone mineral density in elderly women. *Clin Interv Aging.* 2016;11:351-6.
32. Ben-Yacov L, Ainembabazi P, Stark AH. Is it time to update body mass index standards in the elderly or embrace measurements of body composition? *Eur J Clin Nutr.* 2017;71(9):1029-32.