

Doi:

Artigo de Revisão Narrativa

## *Relação Entre Massa Corporal e Funcionalidade em idosos: Uma revisão narrativa sobre os mecanismos biomecânicos e fisiológicos*

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar, por meio de uma revisão narrativa, a relação entre a obesidade e a funcionalidade em idosos, a partir dos mecanismos biomecânicos e fisiológicos.

**Fonte dos dados:** Recorreu-se à revisão narrativa, analisando a funcionalidade em idosos e seus possíveis mecanismos, publicados em periódicos indexados na base de estudo PubMed/Medline e artigos obtidos através das referências dos estudos citados e que tiveram relação com a temática abordada. Foram incluídos os estudos que avaliaram humanos com 60 anos ou mais, independente do ano.

**Síntese dos dados:** Aplicando critérios de inclusão e exclusão, foram detectados 30 artigos que relacionavam obesidade e funcionalidade em idosos. Os que analisaram diretamente obesidade e funcionalidade em idosos, foram 23 diferentes testes para avaliação dos parâmetros funcionais. Dentre eles, os mais utilizados foram os questionários de status funcionais, presente em 47,01% dos estudos. Além dos questionários de status funcionais, protocolo de atividades de vida diárias e o teste de desempenho motor foram utilizados em 30%. Para análise de força nos idosos, a prensão manual foi utilizada em 6% dos estudos. Para análise de velocidade, a caminhada cronometrada foi utilizada em 27% dos estudos. Para análise de mobilidade, a caminhada de 15, 24 metros e o modelo de Nagi, foram os testes utilizados em 20% dos estudos. O *get up and go*, o equilíbrio estático e o *The short physical performance battery* foram utilizados em 10% dos estudos para análise de equilíbrio.<sup>1</sup>

**Conclusões:** O índice de massa corporal elevado é um grande fator que interfere negativamente na perda da função física. Além disso, a sua marcha sofre alterações biomecânicas quando comparado ao idoso eutrófico. Visto que alterações negativas nas variáveis da aptidão física são potencializadas no idoso obeso, seus membros inferiores sofrem maior decréscimo de força e maior sobrecarga articular.

Palavras-chave: funcionalidade; idosos; massa corporal, obesidade.

# *Relationship Between Body Mass and Functionality In The Elderly: A Narrative Review on Biomechanical and Physiological Mechanisms*

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate, by means a narrative review, the relationship between obesity and functionality in the elderly, from the biomechanical and physiological mechanisms.

**Data source:** The narrative review was used, analyzing the functionality in the elderly and their possible mechanisms, published in journals indexed in the PubMed / Medline study base and articles obtained through the references of the cited studies and related to the subject. Studies evaluating humans aged 60 years or more were included, regardless of the year.

**Data synthesis:** Applying inclusion and exclusion criteria, 30 articles related obesity and functionality in the elderly. Studies that directly analyzed obesity and functionality in the elderly, were identified 23 different tests for evaluation of functional parameters. Among them, the most used were the functional status questionnaires, present in 47.01% of the studies. In addition to the functional status questionnaires, daily life activities protocol and motor performance test were used in 30%. For strength analysis in the elderly, manual grip, used in 6% of the studies. For speed analysis, timed walking was used in 27% of the studies. For mobility analysis, the 15.24-meter walk and the Nagi model, were the tests used in 20% of the studies. The get up and go, the static balance and the short physical performance battery used in 10% of the studies for balance analysis.

**Conclusions:** The high body mass index is a big factor that interferes negatively in the loss of physical function, in addition, its gait undergoes biomechanical alterations when compared to the elderly eutrophic. Negative changes in physical fitness variables are potentiated in the obese elderly, as their lower limbs suffer greater decrease of strength and greater joint overload.

**Keywords:** functionality; seniors; body mass, obesity.

## INTRODUÇÃO

O aumento do envelhecimento populacional é considerado um fenômeno que repercute em mudanças econômicas, demográficas e sociais. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (2015), entre 2015 e 2050, a população mundial com mais de 60 anos quase dobrará de 12% para 22%, e em 2020 o número de pessoas com 60 anos ou mais ultrapassará o número de crianças menores de 5 anos.

Paralelo ao envelhecimento populacional, a obesidade tem aumentado e tal fato tem sido fortemente associado à problemas de saúde, quedas e limitações de mobilidade

(GOISSER et al., 2015). A Organização Mundial de Saúde (2015) considera a obesidade como um dos maiores problemas de saúde pública no mundo, acreditando que em 2025 cerca de 2,3 bilhões de adultos estejam com sobrepeso e 700 milhões, obesos. Diante desse cenário, tem se observado uma crescente no número de idosos obesos (APOVIAN et al., 2002; HAN; MORRISON; LEAN, 1999).

O estudo realizado por Jenkins (2004) verificou que a associação entre envelhecimento e obesidade pode contribuir para a diminuição da funcionalidade devido a sobrecargas que as articulações do corpo sofrem com o excesso de peso. Ademais, a referida pesquisa destacou que a obesidade corrobora no desenvolvimento de processos inflamatórios nas articulações, dificultando assim a marcha do idoso e a realização de atividades da vida diária.

De modo geral, os estudos revisados apontam que a obesidade afeta negativamente a funcionalidade em idosos (BEAVERS et al., 2013; FITZGERALD et al., 2004; GUALLAR-CASTILLÓN et al., 2007; JENKINS, 2004). Porém, a literatura não deixou claro os mecanismos fisiológicos e/ou biomecânicos que justificam tal associação. A partir disso, o presente estudo é relevante pois reúne e se embasa com diversos artigos da literatura, trazendo um maior esclarecimento acerca do tema abordado. Assim, teve como objetivo avaliar por meio de uma revisão narrativa, a relação entre a obesidade e a funcionalidade em idosos, a partir dos mecanismos biomecânicos e fisiológicos.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa que teve como objetivo analisar a relação entre os indicadores de obesidade e a funcionalidade em idosos, acerca dos mecanismos biomecânicos e fisiológicos. A pesquisa foi realizada na base de dados eletrônicos *Pubmed*. Foram selecionados os artigos que a partir da seleção dos descritores tenham relação com o tema abordado, também foram utilizados estudos buscados e os que tiveram relação com a temática abordada.

A seleção dos descritores utilizados na revisão foi efetuada mediante consulta ao Medical subject headings (MESH). Foram considerados todos os descritores, na língua inglesa, identificados na base de dados supracitada: *older, elderly, senescence, old age, frail older adult, functionally-impaired elderly, Index, body mass, quetelet*, além dos operadores

lógicos booleanos “AND” e “OR” para criação da expressão de busca. Os cruzamentos que foram realizados para a busca foi: (((((((((((((((((((older) OR elderly) OR senescence) OR old age) AND Clinical Trial[ptyp] AND Humans[Mesh])) OR Frail Older Adult) AND Clinical Trial[ptyp] AND Humans[Mesh])) OR Functionally-Impaired Elderly) AND Clinical Trial[ptyp] AND Humans[Mesh])) AND Index, Body Mass) OR OBESITY) AND Clinical Trial[ptyp] AND Humans[Mesh])) AND Quetelet Index) AND Clinical Trial[ptyp] AND Humans[Mesh]))

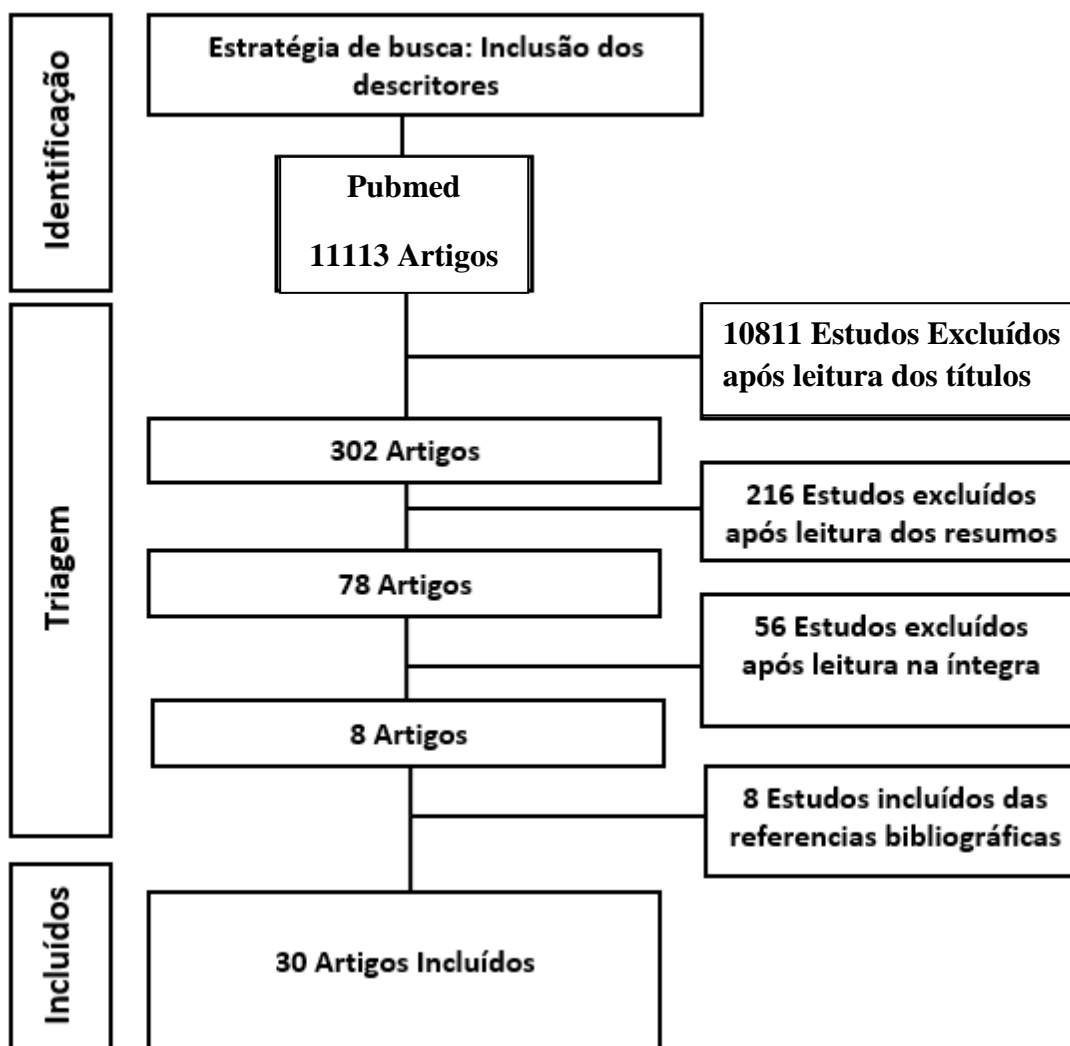
O estudo foi realizado no período entre de novembro e dezembro de 2018 e todos os processos de busca, seleção e avaliação dos artigos foram realizados por três pesquisadores. As publicações que preenchem os critérios de inclusão foram analisadas integralmente e independentemente por todos os pesquisadores e, em seguida, comparadas a fim de verificar a concordância para inclusão. O procedimento de localização e seleção dos artigos científicos ocorreram em dois estágios.

No primeiro estágio, os artigos foram selecionados a partir da leitura dos seus títulos e resumos. No segundo estágio, os textos completos foram acessados e avaliados aqueles artigos publicados que abordaram a relação entre massa corporal e funcionalidade em idosos. Nesta etapa foram extraídos os dados como o ano de publicação, amostra, faixa etária, objetivo, desenho do estudo, média do IMC, instrumentos utilizados na avaliação da funcionalidade dos idosos e resultados encontrados. A presente revisão narrativa seguiu as recomendações propostas no guia *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*.

Foram critérios de inclusão estudos com delineamento experimental (ensaios clínicos, randomizados ou não) ou observacional (estudos de caso-controle, estudos de coorte), artigos na língua inglesa, estudos com humanos de ambos os sexos com 60 anos ou mais. Foram considerados todos os artigos publicados sobre o tema, independente do ano da publicação. Tiveram como critérios de exclusão estudos de revisão, teses, as pesquisas que não avaliaram a funcionalidade e obesidade simultaneamente e os estudos que não deixaram explícita a forma de avaliação de obesidade e funcionalidade.

## RESULTADOS

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram detectados 30 artigos que relacionavam obesidade e funcionalidade em idosos. A Figura 1 apresenta o percurso metodológico seguido para seleção dos estudos incluídos na pesquisa.



**Figura 1: Fluxograma da seleção dos estudos incluídos na revisão.**

No quadro 1 são apresentadas as características metodológicas dos estudos selecionados, bem como as características das intervenções realizadas, e resultados encontrados.<sup>2</sup>

Quadro 1. Protocolos e testes utilizados dos estudos analisados

<b>Autor/Ano</b>	<b>Amostra</b>	<b>Instrumento para funcionalidade</b>	<b>Instrumento para diagnóstico da obesidade</b>	<b>Protocolo</b>	<b>Resultados</b>
Tamara Harris, Mary Grace Kovar, et al(1989).	N: 1.791 Sexo: Ambos Idade: ≥80	Atividades da vida Diária (ADL e IADL) (questionário)	Altura e peso relatados.	Dados obtidos a partir do estudo longitudinal sobre o Envelhecimento.	Idosos obesos ↓ funcionalidade.
Anthony N. Galanos. Carl F. Pieper. et al(1994)	N: 3.061 Sexo: Ambos Idade: ≥65	Rosow-Breslau e Katz (questionário).	Escala de peso Health-a-Meter.	Dados obtidos através da amostra probabilística da população civil não institucional dos Estados Unidos (NHEFS)	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Lenore J. Launer, Tamara Harris. (1994)	N: 426 Sexo: Mulheres Idade: ≥60	Questionário de status funcionais.	Peso e Estatura	Dados obtidos através do estudo epidemiológico de atividade de NHANES I	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Patricia A. Brill. Wayne H. Giles. et al (1997)	N: 24.612 Sexo: Mulheres Idade: >65	Questionário de status funcionais.	Peso e Estatura	Entrevistas residenciais da vida diária e das limitações físicas.	Idosos obesos ↓ funcionalidade
James W. Davis. Philip D. Ross. et al(1993)	N: 705 Sexo: Mulheres Idade: 74	Velocidade de Caminhada (velocidade). Get up and GO. Alcance funcional. Tempo de Reação de mãos e pés. Oito perguntas da vida diária.	Peso e Estatura	Entrevistas e testes físicos para comprovar o nível de funcionalidade	Idosos obesos ↓ funcionalidade

Quadro 1 (continuação). Protocolos e testes utilizados dos estudos analisados					
M. Visser. T. B. Harris. et al(1998)	N: 753 Sexo: Ambos Idade: 72 a 95	Baseado em nagi e roslow (questionário) Força de Preensão.	Dobras cutâneas Absorciometria DEXA	Estudo de coorte em participantes do estudo cardíaco de Framingham.	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Coakley E, Kawachi I. (1998)	N: não informado Sexo: ambos Idade: ≥65	Questionário de status funcionais.	Peso e estatura	Estudo de coorte The nurse health study.	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Mauro Zamboni. Emanuela Turcato. et al(1999)	N: 144 Sexo: Mulheres Idade: 68 a 75	Atividades de Vida Diária (ADL e AIDL). Distância percorrida em 6 minutos (velocidade). Força isométrica do joelho.	Absorciometria DEXA. Bioelétrica impedância	Os participantes recrutados foram recrutados a partir das listas de 11 médicos de clínica geral na cidade de Verona	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Himes C.(2000)	N: 7430 Sexo: Ambos Idade: ≥70	Atividades da vida Diária (ADL e AIDL). Protocolo de Nagi (questionário).	Peso e estatura	Dados coletados do Estudo Longitudinal do Envelhecimento (LSOA) e os Ativos e Dinâmicas de Saúde do Velho Testamento Antigo (AHEAD)	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Janet M. Friedmann. Tom Elasy. Gordon L. Jensen (2001)	N: 7.120 Sexo: Ambos Idade: Velhos adultos	Atividades da vida Diária (ADL e AIDL) (questionário).	Peso e Estatura alto relatados.	Entrevistas residenciais por enfermeiros	Idosos obesos ↓ funcionalidade
U Evers Larsson. E Mattsson (2001)	N: 57 Sexo: Mulheres Idade: 49	Questionário de dor. Atividades da vida Diária. Dor e Esforço. Frequência Cardíaca. Equilíbrio. Velocidade.	Peso e Estatura	Participação em programas de intervenção para perda de peso no Hospital Karolinska, em Estocolmo, Suécia	Idosos obesos ↓ funcionalidade

Quadro 1 (continuação). Protocolos e testes utilizados dos estudos analisados

Caroline M. Apovian. Carolyn M. Frey. et al (2002)	N= 90 Sexo= Mulheres Idade= 71	Equilíbrio estático. Caminhada de 50 pés, Subida em escada. Força de preensão Manual (velocidade, força, equilíbrio).	Peso e Estatura	Visitas domiciliares para realizar atividades diárias	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Davison k, ford E et al(2002)	N: 1390, Sexo: ambos Idade: 70	Baseado em Nagi e Rosow (testes) (velocidade, força e equilíbrio).	Estatura e peso. Circunferência de Cintura. Dobras e bioelétrica impedância	National Health And Nutrition Examination Survey III NHANES III foi conduzida entre 1988 e 1994	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Bannerman E. Miller, M. Daniels L. et al(2002)	N: 1272 Sexo: ambos Idade: ≥70	Escala de Rosow e Breslau (questionário) Mobilidade de Nagi (questionário).	Estatura Massa corporal Circunferência de cintura	Dados obtidos através do Estudo longitudinal australiano de envelhecimento	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Sternfeld B. Ngo L. et al (2002)	N: 1655 Sexo: ambos Idade: 69	Número de passos durante 60 segundos (velocidade). Força de preensão manual. Questionário de status funcionais.	Estadiômetro. Balança. Circunferência de cintura. Absorciometria DEXA. Bioelétrica impedância.	Dados obtido a partir de censo realizado na cidade de Sonoma, Califórnia.	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Laurrieu I. Pérès K, et al (2004)	N: 9294 Sexo: ambos Idade: 65	Escala de Katz. Escala de Lawton (questionários).	Peso e Estatura Auto-relato	Coorte análise de moradores de 3 cidades francesas	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Brach J. VanSwearingen j. et al (2004)	N: 171 Sexo: feminino Idade: 74.3	Questionário de status funcional. Análise de marcha com o instrumento GaitMat II.	Peso e Estatura Auto-relato	Dados utilizados do estudo da caminhada nos ossos na pós- menopausa.	Idosos obesos ↓ funcionalidade



Quadro 1 (continuação). Protocolos e testes utilizados dos estudos analisados

Jenkins k. (2004)	N: 3373 Sexo: ambos Idade: ≥70	Questionário de status funcional.	Peso e Estatura Auto-relato	Dados de duas sondas do levantamento Asset and Health Dynamics Among the Oldest Old (AHEAD)	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Zoico E. Di Francisco J. <i>et al</i> (2004)	N: 167 Sexo: feminino Idade: ≥67	Questionário de Rosow e Breslau. Escala Lawton (questionário). Atividades da vida Diária (ADL e AIDL).	Estatura. Massa corporal. Absorciometria DEXA	Pacientes cadastrados em 11 clínicas da cidade de Verona	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Villarreal D. Bunks M. <i>et al</i> (2004)	N: 156 Sexo: ambos Idade: ≥65	Adaptação do teste PPT de Reuben (teste de equilíbrio, força e velocidade). Questionário de status funcionais.	Absorciometria DEXA	Indivíduos sedentários de St. Louis, recrutados através de anúncios de jornal.	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Villarreal D. Bunks M. <i>et al</i> (2006)	N: 40 Sexo: ambos Idade: ≥65	Adaptação do teste PPT de Reuben (teste de equilíbrio, força e velocidade). Questionário de status funcionais.	Absorciometria DEXA.	Intervenção 26 semanas, dieta e exercícios físicos	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Ramsay P. Whincup A. <i>et al</i> (2006)	N: 7735 Sexo: masculino Idade: ≥60	Questionário de status funcionais.	Bioelétrica impedância. Estatura. Massa corporal.	Estudo prospectivo de British Regional Heart Study 1980 à 2000	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Guallar P. Castellón J. <i>et al</i> (2007) <sup>6</sup>	N: 3235 Sexo: ambos Idade: ≥ 60	Questionário de status funcionais.	Peso e Estatura	Observacional, com 10 visitas domiciliares durante 01 ano	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Woo J. Leung J. <i>et al</i>	N: 4000	Questionário de status funcionais.	Estatura.	Participantes de estudo	Idosos obesos ↓

(2007)	Sexo: ambos Idade: ≥65	Força de preensão manual. Velocidade da caminhada.	Massa corporal. Absorciometria DEXA	na escola de saúde pública da universidade de Hong Kong	funcionalidade
Quadro 1 (continuação). Protocolos e testes utilizados dos estudos analisados					
Woo J. Leung J. <i>et al</i> (2007)	N: 4000 Sexo: ambos Idade: ≥65	Questionário de status funcionais. Força de preensão manual. Velocidade da caminhada.	Estatura. Massa corporal. Absorciometria DEXA	Participantes de estudo na escola de saúde pública da universidade de Hong Kong	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Stenholm S. Sainio T. <i>et al</i> (2007)	N: 3392 Sexo: ambos Idade: ≥65	Velocidade da caminhada.	Peso e Estatura	Inquérito abrangente a nível nacional da Filândia (Health survey 2000)	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Sergi G. Perissinoto E. <i>et al</i> (2007)	N: 2672 Sexo: ambos Idade: ≥65	Questionário de status funcionais. Testes de desempenho motor (força, velocidade e equilíbrio).	Peso e Estatura	Estudo realizado na Itália para diagnóstico de uma patologia	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Chen H. GuoX. (2008)	N: 1611 Sexo: feminino Idade: ≥60	Questionário de status funcional.	Estatura. Massa corporal. Circunferência de cintura.	Inquérito populacional que foi concebido para recolher dados nacionalmente representativos sobre saúde e nutrição	Idosos obesos ↓ funcionalidade

Ferreira R. Da Silva R. <i>et al</i> (2013)	N: 316 Sexo: ambos Idade: 74,2	Testes de desempenho motor (força, velocidade e flexibilidade).	Peso e Estatura	Dados obtido através de pesquisa domiciliar Situação nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde de idosos Bahia.	Idosos obesos ↓ funcionalidade
--	--------------------------------------	---	-----------------	---	-----------------------------------

Quadro 1 (continuação). Protocolos e testes utilizados dos estudos analisados

Beavers K, Miller M. <i>et al</i> (2013)	N: 271 Sexo: Ambos Idade: ≥50	Questionário de status funcionais. The short physical performace battery (força, equilíbrio e velocidade)	Estatura. Massa corporal. Absorciometria DEXA.	Amostra matriculada em três ensaios separados da universidade de Wake Forest.	Idosos obesos ↓ funcionalidade
Shen S. Li J. <i>et al</i> . (2015)	N= 966 Sexo= ambos Idade= 67.5	Velocidade de caminhada. Força de preensão manual.	Estatura. Massa corporal.	Exame físico anual gratuito na cidade de Tanjin.	Idosos obesos ↓ funcionalidade

7

Nos estudos que analisaram diretamente a obesidade e funcionalidade em idosos, foram identificados 23 diferentes tipos de testes para avaliação dos parâmetros funcionais. Dentre os instrumentos, 48,3% dos estudos utilizaram exclusivamente os questionários de status funcionais.

Observou-se que 41,9% dos estudos avaliaram a força nos idosos. A análise de velocidade de caminhada foi utilizada em 48,3% dos estudos. Foram utilizados em 25,8 % testes para se avaliar o equilíbrio. Para análise de equilíbrio foram utilizados testes em 25,8% dos estudos. Porém, vale ressaltar que não foi utilizada a plataforma de força em nenhum dos estudos, instrumento considerado padrão ouro na análise da funcionalidade.

Para diagnóstico de obesidade em idosos, foram identificados 5 diferentes tipos de instrumentos, o mais utilizado nos estudos foi o IMC utilizados em 86,7%, sendo usada a Absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA) em 23,3% dos estudos.

Através da análise do quadro 1 foi possível observar que 67,7% dos estudos foram realizados com ambos os sexos e 29% só com mulheres. Independentemente da técnica ou procedimento utilizado na avaliação, todos evidenciaram que o nível obesidade elevado afetou negativamente a funcionalidade em idosos.

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar, por meio de uma revisão narrativa a relação entre a obesidade e a funcionalidade em idosos, a partir dos mecanismos biomecânicos e fisiológicos. Os principais resultados foram: i) A ferramenta mais utilizada para avaliar a funcionalidade foi o questionário, sendo usado em 51,7% dos estudos; ii) A velocidade e a força foram avaliadas em 48,3% e 41,9% dos estudos respectivamente iii) apenas em 25,8% dos estudos foram utilizados testes para avaliar o equilíbrio, não sendo encontrados estudos que usaram a Plataforma de força; iv) a obesidade foi medida com o IMC em 86,7% dos estudos e vi) a obesidade foi correlacionada com a funcionalidade em idosos em todos os estudos.

Identificou-se que a funcionalidade é comumente avaliada através de questionários. Nessa perspectiva, destaca-se que o uso do questionário em estudos com um grande número de avaliados se torna uma das estratégias mais viáveis, pelos seus custos e de sua fácil aplicação. Porém, alguns questionários mesmo tendo resultados de validação boa, podem possuir uma confiabilidade baixa, sendo considerados como incompletos e qualificados como fracos (Reichenheim, 2005). Além disso, por se tratar de um instrumento que avalia de forma indireta a percepção dos sujeitos sobre a sua funcionalidade, torna-se limitado para uma real mensuração dos aspectos funcionais.

É importante destacar que existem variáveis como a força e a velocidade de caminhada que podem influenciar diretamente na funcionalidade dos idosos e menos de 50% dos estudos avaliaram tais variáveis. De fato, é esperado que a obesidade moderada e grave possa comprometer a realização de tarefas diárias e movimentos básicos como a velocidade da caminhada (SERGI, 2007). Ademais, estudos já afirmam que a diminuição da massa muscular e conseqüentemente o aumento da massa gorda interfere na produção de força dos membros inferiores dos idosos obesos, comprometendo a marcha e conseqüentemente a funcionalidade, aumentando assim o risco de quedas em idosos (STERNFELD, 2002; JENKINS, 2004; VILLAREAL, 2004). Contudo, 58,3% dos que avaliaram a força nessa revisão, avaliaram apenas os membros superiores.

Um dos fatores que merece um cuidado especial para os idosos é o equilíbrio, visto que o risco de queda está diretamente correlacionado à expectativa de vida dessa população (LARSSON, MATTSSON, 2001; BEAVERS et al, 2013). Mesmo ciente de tal relação, apenas em 25,8% dos estudos utilizaram testes para avaliar o equilíbrio e nenhum utilizou a Plataforma de força, instrumento considerado imprescindível na avaliação do equilíbrio e oscilações posturais por perturbações externas. Enfatiza-se que a plataforma de força pode trazer informações como a força de reação do solo em toda sua superfície, permitindo informações apuradas da postura estática e dinâmica (BARELLA, DUARTE, 2011).

Observou-se que 86,7% dos estudos avaliaram a obesidade através do IMC. Um ponto que merece ressalva é que tal índice antropométrico não distingue massa gorda da massa magra, mas para estudos epidemiológicos, devido sua viabilidade, se mostra uma ferramenta interessante. Independentemente das limitações das ferramentas, constatou-se a relação entre a obesidade e a funcionalidade em idosos. Visando minimizar as limitações supracitadas em

relação ao uso de questionários para avaliar a funcionalidade e o uso do IMC para se avaliar a obesidade, muitos autores aliaram o uso dos questionários e entrevistas com testes físicos de funcionalidade, força, velocidade, equilíbrio ou de flexibilidade, dessa forma, trazendo menos limitações para o estudo em relação aos outros que utilizaram apenas os questionários como forma de avaliação.

Mesmo ciente da junção de instrumentos para minimizar as limitações, os resultados da presente revisão destacam a necessidade de pesquisas que utilizem instrumentos mais sensíveis e que analisem de forma específica todos os parâmetros da aptidão física do idoso. É importante ressaltar que o presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. A pesquisa bibliográfica foi realizada somente com estudos em inglês e apenas em uma base de dados (PubMed/Medline), mesmo sendo a base de dados mais consultada para pesquisa bibliográfica de manuscritos na língua inglesa. Ademais, a pesquisa bibliográfica deste estudo não incluiu teses e dissertações, motivo pelo qual o número de estudos também pode ter sido limitado.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir dos achados na presente revisão narrativa fica evidenciado que a obesidade pode interferir nos aspectos biomecânicos e fisiológicos, interferindo diretamente na funcionalidade de idosos, influenciando no seu desempenho funcional e na sua independência. Ademais, notou-se uma heterogeneidade dos instrumentos utilizados para se avaliar a funcionalidade e a necessidade de estudos que avaliaram tal relação usando ferramentas mais sensíveis.

## **REFERÊNCIAS**

- AURICHIO, Thaís Rabiatti; REBELATTO, José Rubens; CASTRO, Alessandra Paiva. Obesidade em idosos do Município de São Carlos, SP e sua associação com diabetes melito e dor articular. *Fisioterapia e pesquisa*, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 114-17, abril, 2010.
- ABREU, Débora Regina de Oliveira Moura et al. Fatores associados à recorrência de quedas em uma coorte de idosos. *Ciência e saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 11 novembro, 2016.
- AKHTAR, Nadeem; GUILLEMINAULT, Christian. Obstructive sleep apnea syndrome in the elderly. *Future Medicine*, Stanford, v. 1, n. 2, p. 285–302, 2005.
- ALEXOPOULOS, George S. Depression in the elderly. *White Plains, New York* v. 365, n. 9475, p. 1961-1970, 2005.
- ALMEIDA, Osvaldo P. Prevention of depression in older age. *Maturitas*, v. 79, n. 2, p. 136-41, 2014.
- ALTMAN, Richard et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and therapeutic criteria committee of the American rheumatism association. *Arthritis and rheumatism*, v. 29, n. 8, p. 1039-49, 1986.
- ALVARENGA, Patrícia P; PEREIRA, Daniele S; ANJOS, Daniele. Mobilidade funcional e função executiva em idosos diabéticos e não diabéticos. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 14, n. 6, p. 491-6, 2010.
- APOVIAN, Caroline M. et al. Body mass index and physical function in older women. *Obesity Res*, Boston, v. 10, n. 8, p. 740–747, 2002.
- ARAÚJO, Denise Sardinha Mendes Soares; ARAÚJO, Claudio Gil Soares. Aptidão física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, Niterói, v. 6, n. 5, 2000.
- ARJONA, Nydia. Near-Fatal Asthma in the Elderly. *Dimensions of Critical Care Nursing*. v. 34, n. 1, p. 26-32, 2015.
- ARNOLD, Pauline; BAUTMANS, Ivan. The influence of strength training on muscle activation in elderly persons : A systematic review and meta-analysis. *Experimental Gerontology*, Belgium, v. 58, p. 58–68, 2014.
- BANNERMAN, Elaine et al. Anthropometric indices predict physical function and mobility in older Australians : the Australian Longitudinal Study of Ageing. *Public health nutrition*, Australia, v. 5, n. 5, p. 655–662, 2002.
- BARELA, Ana Maria; DUARTE, Marcos. Utilização da plataforma de força para aquisição de dados cinéticos durante a marcha humana. *Brazilian journal of motor behavior*, São Paulo, v. 06, n. 1, p. 56-61, 2011.
- BEAVERS, Kristen M. et al. Fat mass loss predicts gain in physical function with intentional

weight loss in older adults. Oxford: Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences, Oxford, v. 68, n. 1, p. 80–86, 2013.

BERG, KO et al. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. Canadian journal of public health. Revue canadienne de santé publique, Montreal, v. 83 n. 2, p. 7-11, 1992.

BOUCHARD, C. Atividade física e obesidade. Ed. Manole: São Paulo, p. 469, 2002.

BLANKEVOORT, Christiaan G et al. Review of Effects of Physical Activity on Strength , Balance , Mobility and ADL Performance in Elderly subjects with dementia. Dementia and geriatric cognitive disorders, Amsterdam, v. 30, n. 5, p. 392–402, 2010.

BRILL, Patricia A. et al. Effect of body mass index on activity limitation and mortality among older women: the National Health Interview Survey. Journal of Women's Health, Atlanta, v. 6, n. 4, p. 435–440, 1997.

CACCIATORE, Francesco et al. Long-term mortality in frail elderly subjects with osteoarthritis. Rheumatology, Oxford, v. 53, n. 2, p. 293–299, 2014.

CADORE, Eduardo Lusa et al. Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls , Gait Ability , and Balance in Physically Frail Older Adults : A Systematic Review. Rejuvenation research, Navarra, v. 16, n. 2, p. 105-114, 2013.

CARTIER, Luis R. Caídas y alteraciones de la marcha em los adultos mayores. Revista médica do Chile, Santiago, v. 130, n. 3, mar. 2002.

CASTELL, Maria Victoria et al. Osteoarthritis and frailty in elderly individuals across six European countries : results from the European Project on OSteoArthritis ( EPOSA ).: BMC Musculoskeletal Disorders, Madrid, v. 16, n. 359, p. 1–8, 2015.

CASSILHAS, Ricardo C. et al. The impact of resistance on the cognitive function of the elderly. Medicine and science in sports and exercise, São Paulo, v. 39, n. 8, p. 1401-7, aug. 2007

CECCHI, Francesco et al. Epidemiology of hip and knee pain in a community based sample of italian persons aged 65 and older. Osteoarthritis cartilage, Tuscaly, v. 16, n. 9, p. 1039-46, mar. 2008.

CHEN, Honglei; GUO, Xuguang. Obesity and Functional Disability in Elderly Americans. Journal of the American Geriatrics Society, Durham, v. 56, n. 4, p. 689–694, 2008.

CHEN, Wei-Liand et al. Examining the Association Between Quadriceps Strength and Cognitive Performance in the Elderly. Medicine(Baltimore), Baltimore, v. 94, n. 32, p. 1–5, 2015.

COAKLEY, EH et al. Lower levels of physical functioning are associated with higher body weight among middle-aged and older women. International Journal of Obesity, Boston, v. 36, p. 7–14, 1998.



- COLLARD, Rose M et al. Prevalence of Frailty in Community-Dwelling Older Persons : A Systematic Review. *Journal of the American Geriatrics Society*, Groningen, v. 60, n. 8, 2012.
- DAVIS, James W. et al. Strength, physical activity, and body mass index: relationship to performance-based measures and activities of daily living among older Japanese women in Hawaii. *Journal of the American Geriatrics Society*, Honolulu, v. 46, n. 3, p. 274–279, 1998.
- DAVISON, Kirsten Krabnstoever et al. Percentage of body fat and body mass index are associated with mobility limitations in people aged 70 and older from NHANES III. *Journal of the American Geriatrics Society*, Pennsylvania, v. 50, n. 11, p. 1802–1809, 2002.
- Doherty, Michael. Risk factors for progressions of knee osteoarthritis. *Lancet*, v. 8, n. 358, p. 775-6, sep. 2001.
- DUNCAN, G. E. Exercise, Fitness , and Cardiovascular Disease Risk in Type 2 Diabetes and the Metabolic Syndrome. *Current diabetes reports*, Nottingham, v. 6, n. 1, 2006.
- DUXBURY, Andrew S. Gait disorders and fall risk: detection and prevention. *Comprehensive Therapy*, Birmingham, v. 26, no. 4, p. 238-245, 2000.
- ENGEDAL, Knut et al. Coping and Depression in Old Age: A Literature Review. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, Tynset, v. 35, p. 121–154, 2013.
- FITZGERALD, Shannon J. et al. The relationship among physical activity , obesity , and physical function in community-dwelling older women. *Preventive Medicine*, Pittsburgh, v. 39, n.1, p. 74–80, 2004.
- FORONI, Priscila Martins; SANTOS, Patricia Leila. Fatores de risco e proteção associados ao declínio cognitivo no envelhecimento - Revisão sistemática de literatura. *Revista Brasileira de Promoção da Saúde*, Fortaleza, v. 25, n. 3, p. 364–373, 2012.
- FRANSEN, Marlene et al. The epidemiology of osteoarthritis in Asia. *International Journal of Rheumatic Diseases*, Melbourne, v. 15, n. 2, p. 113–121, 2011.
- FRIEDMANN, Janet M; ELASY, Tom; JENSEN, Gordon L. The Relationship Between Body Mass Index and Self-Reported Functional Limitation Among Older Adults : A Gender Difference. *Journal of the American Geriatrics Society*, Nashville, v. 49, n. 4, p. 398–403, 2001.
- GALANOS, Anthony N. et al. Nutrition and function: is there a relationship between body mass index and the functional capabilities of community-dwelling elderly? *Journal American Geriatric Society*, Durham, v. 42, n. 4, p. 368–373, 1994.
- RODACKI, Andre et al. The effects of stretching on the flexibility , muscle performance and functionality of institutionalized older women. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Curitiba, v. 43, n. 3, p. 229-235, 2011.
- GARATACHEA, Nuria et al. Exercise Attenuates the Major Hallmarks of Aging. *Rejuvenation research*, Minnesota, v. 18, n. 1, p. 57-89, 2015, 2015.

GASPAROTTO, Livia Pimenta Renó; FALSARELLA, Gláucia Regina; COIMBRA, Arlete MariaValente. As quedas do cenário da velhice: conceitos básicos e atualidades da pesquisa e saúde. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Campinas, v. 17, n. 1, p. 201-209, 2014.

GILL, Thomas M; WILLIAMS, Christianna S; TINETTI, Mary E. Assessing Risk for the Onset of Functional Dependence Among Older Adults: The Role of Physical Performance. *Journal of the American Geriatrics Society*, New Haven, v. 43, n. 6, p. 603–609, 1995.

GOBBO, Stefano et al. Effects of exercise on dual-task ability and balance in older adults : A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, Carolina do Sul, v. 58, n. 2, p. 177–187, 2014.

GOISSER, Sabine et al. Sarcopenic obesity and complex interventions with nutrition and exercise in community-dwelling older persons – a narrative review. *Clinical interventions in aging*, Regensburg, v.6, n. 10, p. 1267–1282, 2015.

GRANACHER, Urs. et al. The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. *Sports medicine*, Auckland, v. 43, n. 7, p. 627–641, jul. 2013.

GARCÍA, Esther López et al. Waist circumference as a predictor of disability among older adults. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, Madrid, v. 15, n. 1, p. 233–44, jan. 2007.

HAN, Thand S. et al. Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism Obesity and weight management in the elderly : A focus on men. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 27, n. 4, p. 509–525, 2013.

HAN, TS; MORRISSON, CE; LEAN, MEJ. Age and health indications assessed by silhouette photographs. *European Journal of clinical nutrition*, Glasgow, v. 53, n. 8, p. 606-611, 1999.

HARRIS, Tamara et al. Longitudinal study of physical ability in the oldest-old. *American Journal of Public Health*, Hyattsville, v. 79, n. 6, p. 698–702, 1989.

HUELGAS, Ricardo Gómez et al. Tratamiento de la diabetes tipo 2 en el paciente anciano. *Medicina Clinica*, v. 140, n. 3, 2013.

GARCIA, Leandro Martin Totaro et al. Validação de dois questionários para a avaliação da atividade física em adultos. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, São Paulo, Pelotas, v. 18, n. 3, p. 317-318, 2013.

HICKS, Gregory E. et al. Absolute strength and loss of strength as predictors of mobility decline in older adults: the In CHIANTI study. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, Baltimore, v. 67, n. 1, p. 66–73, jan. 2012.

HIMES, Christine L. Obesity, disease, and functional limitation in later life. *Syracuse, Demography*, v. 37, n. 1, p. 73–82, 2000.

INOUE, Hideki et al. Pathophysiological characteristics of asthma in the elderly: a comprehensive study. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, Japan, p. 1–7, 2014.

- KING, Monroe James; HANANIA, Nicola A. Asthma in the elderly : current knowledge and future directions. *Current Opinion in Pulmonary Medicine, Texas*, v. 16, p. 55-59, 2010.
- JENKINS, Kristi Rahrig. Obesity's Effects on the Onset of Functional Impairment Among Older Adults. *The Gerontologist, Michigan*, v. 44, n. 2, p. 206–216, 2004.
- JENSEN, Gordon L; FRIEDMANN, Janet M. Obesity is associated with functional decline in community-dwelling rural older persons. *Journal of the American Geriatrics Society, Nashville*, v. 50, n. 5, p. 918–923, 2002.
- KALACHE, Alexander; VERAS, Renato P; RAMOS, Luiz Roberto. O envelhecimento da população mundial: um desafio novo. *Revista de saúde pública, London*, v. 21, n. 3, p. 200-10, 1987.
- KATZ, Sidney et al. Studies of illness in the aged: The index of ADL: A standardized measure of biological and psychosocial function. *Journal of The American Medical Association*, v. 185, n. 12, p; 914-919, 1963.
- KELLEY, David E; GOODPASTER, Bret H. Effects of exercise on glucose homeostasis in Type 2 diabetes mellitus. *Medicine and Science in sports and exercise, Ontario*, v. 33, n. 6, p. 495–501, 2001.
- KERWIN, Diana R. et al. Interaction Between Body Mass Index and Central Adiposity and Risk of Incident Cognitive Impairment and Dementia : Results from the Women ' s Health Initiative Memory Study. *Journal of the American Geriatrics Society, Illinois*, v. 59, n. 1. p. 107–112, 2011.
- KIM, Jeong-Su; WILSON, Jacob M; LEE, Sang-rok. Dietary implications on mechanisms of sarcopenia: roles of protein, amino acids and antioxidants. *Journal of Nutritional Biochemistry, Florida*, v. 21, p. 1-13, 2010.
- LARRIEU, S. et al. Relationship between body mass index and different domains of disability in older persons: the 3C study. *International Journal of Obesity, França*, v. 28, n. 12, p. 1555–1560, 2004.
- LARSSON, U. Evers; MATTSSON, E. Functional limitations linked to high body mass index , age and current pain in obese women. *International journal of obesity and related metabolic disorders, Suécia*, v. 25, n. 6, p. 893-899, 2001.
- LAUNER, Lenore J. et al. Body mass index, weight change, and risk of mobility disability in middle-aged and older women. *The epidemiologic follow-up study of nhamen I, Amsterdam*, v. 271, n. 14, p. 1093–8, abr. 1994.
- LELARD, T.; AHMAIDI, S. Effects of physical training on age-related balance and postural control. *Neurophysiologie Clinique / Clinical Neurophysiology, France*, 2015.
- COSTA, Maria Fernanda Lima; VERAS, Renato. Saúde pública e envelhecimento Aging and public health. *Caderno Saúde Pública, Rio de Janeiro*, v. 19, n. 3, p. 700–701, 2003.
- KRAUSKOPF, Katherine A. et al. Depressive Symptoms, Low Adherence , and Poor Asthma

Outcomes in the Elderly. *The Journal of asthma*, New York, v. 50, n. 3, p. 260–266, 2013.

MARQUES, Ana Paula de Oliveira et al. Envelhecimento, obesidade e consumo alimentar em idosos. *Revista brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 231-242, 2007.

GARCÍA, Miguel Ángel Martínez et al. Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome in the Elderly. *Archivos de bronconeumologia*, España, v. 46, n. 9, p. 479–488, 2010.

MATHERS, Jessica L. et al. Early inflammatory and myogenic responses to resistance exercise in the elderly. *Muscle&Nerve*, v. 46, n. 3, p. 407–412, 2012.

VILIEGEN, Mathus et al. Prevalence , Pathophysiology , Health Consequences and Treatment Options of Obesity in the Elderly : A Guideline. *Obesity facts*, Amsterdam, v. 5, n. 3, p. 460–483, 2012.

MAYER, Frank et al. The Intensity and Effects of Strength Training in the Elderly. *Deutsches Arzteblatt Internacional*, Potsdam, Alemanha, v. 108, n. 21, p. 359–364, may. 2011.

MENDONÇA, Cristina Pinheiro; ANJOS, Luiz Antonio. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. *Caderno de saúde pública*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, jun. 2004.

JUNIOR, I. Lombardi et al. Brazilian version of the Berg balance scale. *Brazilian journal of medical and biological research*, São Paulo, v. 37, n. 9, p. 1411–21, 2004.

MORRISON, Steven et al. Balance Training Reduces Falls Risk in Older Individuals With Type 2 Diabetes. *Norfolk. DIABETS CARE*, Virgínia, v. 33, n. 4, p. 748–750, 2010.

ODASSO, Manuel Montero et al. Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *The journals of gerontology*, v. 60, n. 10, p. 1304-9, oct. 2005.

MURTAGH, Kirsten Naumann; HUBERT, Helen B. Gender differences in physical disability among an elderly cohort. *American Journal of public health*, v. 94, n. 8, p. 1406-11, 2004.

NOVAES, Rômulo D; MIRANDA, Aline S; DOURADO, Victor Z. Velocidade usual da marcha em brasileiros de meia idade e idosos. *Revista brasileira de fisioterapia*, Santos, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 117-122, 2011.

OH, Joo Han et al. The prevalence of shoulder osteoarthritis in the elderly Korean population : association with risk factors and function. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, Korea, v. 20, n. 5, p. 756–763, 2011.

OLIVEIRA, L. A. P.; Félix, C. A dinâmica demográfica recente: níveis, tendências e diferenciais. In: Fundação IBGE. *Indicadores sociais: Uma análise da década de 1980, 1995* Rio de Janeiro, p. 25-41, 1995.

ORR, Rhonda; RAYMOND, Jacqui; SINGH, Maria Fiatarone. Efficacy of progressive resistance training on balance performance in older adults : a systematic review of randomized controlled trials. *Sports medicine, Auckland, N.Z.*, v. 38, n. 4, p. 317–43, 2008.

ORTIZ, Maria Carolina Alves; ZANETTI, Maria Lúcia. Diabetes mellitus: Fatores de risco em uma instituição de ensino na área da saúde. *Revista Latino Americana de Enfermagem, Ribeirão Preto*, v. 8, n. 6, p. Dezembro, 2000.

OSTROSKY J. M. et al. A Comparison of Gait Characteristics in Young and Old Subjects. *Physical therapy*, v.74, n. 7. julho. 1994.

PAIXÃO, J. C. M.; HECKMAN, M. F. Distúrbio da postura, marcha e quedas. In: Freitas, E. V. et al. *Tratado de Geriatria e Gerontologia*, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 950-61, 2002.

PALTA, Amina et al. Journal of Diabetes and Its Complications Depression is not associated with diabetes control in minority elderly. *Journal of Diabetes and Its Complications*, v. 28, n. 6, p. 798–804, 2014.

PARK, Hyejin; LEE, Sung Kook. Maturitas Association of obesity with osteoarthritis in elderly Korean women. *Maturitas, Korea*, v. 70, n. 1, p. 65–68, 2011.

Pesquisa nacional por amostra de domicílio: síntese de indicadores 1981-1989, , IBGE, Rio de Janeiro, p. 60, 1990.

PETRELLA, John K. et al. Efficacy of myonuclear addition may explain differential myofiber growth among resistance-trained young and older men and women. *American Journal of physiology. Endocrinology and metabolism, Birmingham*, v. 291, n. 5, p. 937-46, jun. 2006.

PÍCOLI, Tatiane da Silva; FIGUEIREDO, Larissa Lomeu; PATRIZZI, Lislei Jorge. Sarcopenia e envelhecimento. *Fisioterapia em movimento, Curitiba*, v. 24, n. 3, sept. 2011.

PLASSMAN, B. L. et al. Prevalence of dementia in the united states: the aging, demographics, and memory study. *Neuroepidemiology, California*, v. 29, n. 1-2, p. 125-132, oct. 2007.

RABELO, Doris Firmino. Comprometimento Cognitivo Leve em Idosos: avaliação , fatores associados e possibilidades de intervenção. *Revista Kairós Gerontologia, São Paulo*, v. 12, n. 2, p. 65–79, 2009

RAJAN, Kumar B et al. Rate of Cognitive Decline Before and After the Onset of Functional Limitations in Older Persons. *America do Sul The Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 70, n. 10, p. 1221–1225, 2015.

RAMSAY, Sheena E. et al. The Relations of Body Composition and Adiposity Measures to Ill Health and Physical Disability in Elderly Men. *American Journal of Epidemiology, London*, v. 164, n. 5, p. 459–469, 2006.

RANTAKOKKO, Merja; MANTY, Minna; RANTANEN, Taina. Mobility Decline in Old Age. *Exercise and sports sciences reviews*, v. 41, n. 1, p. 19–25, 2013.

RESNIKOFF, Serge et al. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bulletin of the world health organization*, Suíça, v. 82, n. 11, p. 844-51, nov, 2004.

ROBERTS, Jennifer M; WILSON, Karen. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *British journal of sports medicine*, v.33, n. 4, p. 259–263, 1999.

ROBITAILLE, C.; BOULET, L. L asthme de la personne âgée Asthma in the elderly. *Revue des Maladies Respiratoires*, v. 31, n. 6, p. 1–10, 2014.

RODRIGUEZ, Juan Carlos; ALESSI, Cathy A; DZIERZEWSKI, Joseph M. Sleep Problems in the Elderly. *Medical Clinics of NA, America do norte*, v. 99, n. 2, p. 431–439, 2015.

ROIE, Evelien VAN et al. Force-Velocity Characteristics of the Knee Extensors : An Indication of the Risk for Physical Frailty in Elderly Women. *YAPMR, Belgium*, v. 92, n. 11, p. 1827–1832, 2011.

ROUBENOFF, R. Sarcopenia and its implications for the elderly. *European Journal of clinical nutrition*, Boston, v. 54, n. 3, p. 540-7, jun, 2000.

RUSSELL, Tonya; DUNTLEY, Stephan. Sleep Disordered Breathing in the Elderly. *Washington*, v. 124, n. 12, p. 1123–1126, 2011.

PARES, Heidi C. Saavedra et al. Psychiatry Research : Neuroimaging Silent brain infarcts : A cause of depression in the elderly?. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, Rotterdam, v. 211, n. 2, p. 180–182, 2013.

SATO, Daisuke et al. Differential effects of water-based exercise on the cognitive function in independent elderly adults. *Aging clinical and experimental research*, Japan, v. 27, n. 2, p. 149-159, 2014.

OLSSON, L. Lundin et al. Do Dual Tasks Have an Added Value Over Single Tasks for Balance Assessment in Fall Prevention Programs? A Mini-Review. *Gerontology*, Groninga, v. 54, n. 1, p. 40–49, 2008.

SERGI, Giuseppe et al. Lower Extremity Motor Performance and Body Mass Index in Elderly People: The Italian Longitudinal Study on Aging. *The American Geriatrics Society, Italy* v.55, n. 12, p. 2023–2029, 2007.

SILVA, Nathalie de Almeida et al. Handgrip strength and flexibility and their association with anthropometric variables in the elderly. *Revista da Associação Medica Brasileira, São Paulo*, v. 59, n. 2, p. 128–135, apr. 2013.

SIMÕES, Celso Cardoso Silva. Relações entre as alterações históricas na dinâmica demográfica brasileira e os impactos decorrentes do processo de envelhecimento da população. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro , p. 22, 2010.

FERREIRA, Raiana Souza et al. Relationship between BMI and physical performance among older adults. *Geriatric Nursing, Brasil*, v. 34, n. 6, p. 465–468, 2013.

SCICHILONE, Nicola et al. Diagnosis and management of asthma in the elderly. *European Journal of Internal Medicine, Palermo*, v. 25, n. 4, p. 1–7, 2014.

SHEN, Suxing et al. Body mass index is associated with physical performance in suburb-dwelling older Chinese: A cross-sectional study. *PLoS ONE, China*, v. 10, n. 3, p. 1–11, 2015.

SOMMERFIELD, Andrew J; DEARY, Ian J; FRIER, Brian M. Acute hyperglycemia alters mood state and impairs cognitive performance in people with type 2 diabetes. *Diabetes Care, Edinburgh*, v. 27, n. 10, p. 2335-40, oct, 2004.

STENHOLM, Sari et al. Effect of co-morbidity on the association of high body mass index with walking limitation among men and women aged 55 years and older. *Aging Clinical and Experimental Research, Finland*, v. 19, n. 4, p. 277–283, 2007.

STERNFELD, Barbara et al. Associations of Body Composition with Physical Performance and Self-reported Functional Limitation in Elderly Men and Women. *American journal of epidemiology, Oakland*, v. 156, n. 2, p. 110–121, 2002.

TARANTINO, Umberto et al. Osteoporosis and sarcopenia: the connections. *Aging clinical and experimental research, Italy*, v. 25, n. 1, p. 93-95, 2013.

TIONG, Wei Wei et al. Aging & Mental Health Prevalence and risk factors of depression in the elderly nursing home residents in Singapore. *Aging & Mental Health, Boulder*, v. 17, n. 6, p. 37–41, 2013.

TRINDADE, Ana Paula Nassif Tondato et al. Repercussão do declínio cognitivo na capacidade funcional em idosos institucionalizados e não institucionalizados. *Fisioterapia em movimento, Curitiba*, v. 26, n. 2, jun. 2013.

TSENG, Shiuan Yu et al. Effect of Two Frequencies of Whole-Body Vibration Training on Balance and Flexibility of the Elderly. *American journal of physical medicine & rehabilitation, Taiwan*, v. 95, n. 10, p. 1–8, 2016.

VIEIRA, Edgar Ramos; BROWN, Ellen; RAUE, Patrick. Depression in Older Adults : Screening and Referral. *Journal of Geriatric physical therapy, Miami*, v. 37, n. 1, p. 24–30, 2014.

---

VILLAREAL, Dennis T et al. Physical frailty and body composition in obese elderly men and women. *Obesity research*, St. Louis, v. 12, n. 6, p. 913–920, 2004.

VILLAREAL, Dennis T et al. Effect of weight loss and exercise on frailty in obese older adults. *Archives of internal medicine*, Washington, v. 166, n. 8, p. 860–866, 2006.

WOO, Jean; LEUNG, Jason; KWOK, Timothy. Body Composition, and Physical Functioning in Older Adults. *Obesity(silver spring)*, Hong Kong, v. 15, n. 7, p. 1886-1894, 2007.

ZAMBONI, Mauro et al. The relationship between body composition and physical performance in older women. *Journal of the American Geriatrics Society*, Venezia Italia, v. 47, n. 12, p. 1403–1408, 1999.

ZOICO, E. et al. Physical disability and muscular strength in relation to obesity and different body composition indexes in a sample of healthy elderly women. *International Journal of Obesity*, Italy, v. 28, p. 234–241, 2004.



