

Ewerton Leite Roberto

**RELAÇÃO DA SARCOPENIA E A DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D NO  
ENVELHECIMENTO: uma revisão integrativa**

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
2017

Ewerton Leite Roberto

**RELAÇÃO DA SARCOPENIA E A DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D NO  
ENVELHECIMENTO: uma revisão integrativa**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Geriatria e Gerontologia

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. MSc. Patrícia Parreira Batista

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
2017

Aos meus pais, Oswaldo e Zilda, pelo exemplo de vida, respeito, amor, força e coragem, e por terem me ensinado a enfrentar desafios.

Ao Marcelo Bastos pelo incentivo constante e por estar sempre junto, inspirando-me a realizar meus objetivos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida e por me dar força e guiar meus passos em todos os momentos.

Aos meus pais, Oswaldo e Zilda, pela minha formação e por me oferecerem amor e apoio incondicionais.

Ao meu irmão Clayton, cunhada Fabíola e sobrinhos, Gabriel e Maria Fernanda, por compreenderem minha ausência durante este período de dedicação ao curso.

À professora Patrícia Parreira Batista, minha orientadora, pela orientação, dedicação, paciência e por ter me propiciado grande aprendizado no âmbito profissional e pessoal.

Ao Marcelo Bastos, por ter me incentivado a cursar, por estar sempre presente, pelo apoio e pela paciência, adquirida, nos momentos que estive ausente.

Aos professores deste programa de Pós Graduação, obrigado por ter dividido conosco tanta sabedoria.

Aos novos amigos do curso de Pós Graduação.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ainda ninguém pensou sobre aquilo que todo mundo vê.” (Arthur Schopenhauer)

## RESUMO

O envelhecimento é um assunto discutido mundialmente, visto que há um declínio relacionado à massa muscular e função muscular (sarcopenia), que frequentemente pode levar a incapacidade e dependência. Em 2010, o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) propôs que a sarcopenia seja reconhecida como síndrome geriátrica, pela alta prevalência em idosos e seu caráter complexo. Além disso, o consenso recomenda o diagnóstico baseado na redução de massa muscular associada à redução de força muscular e do desempenho físico. O próprio envelhecimento parece ser um fator de risco para diminuição de vitamina D. No entanto, ainda não há um consenso sobre a influência do comportamento da vitamina D e os critérios diagnósticos para a síndrome geriátrica. O estudo tem como objetivo geral investigar a associação da deficiência de vitamina D e sarcopenia no envelhecimento, por meio de uma revisão integrativa sobre este tema. Para este estudo, foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos científicos publicados, entre janeiro de 2000 e outubro de 2017, na base de dados LILACS, PubMed e SCOPUS. Apenas três artigos atenderam os critérios de inclusão, com um total de 8769 indivíduos. Os estudos selecionados reportaram significativa associação entre a deficiência de vitamina D e sarcopenia ( $p < 0,05$ ), principalmente no grupo das mulheres. A partir dos achados encontrados nos artigos incluídos, esta revisão integrativa revelou que há uma concordância significativa sobre o déficit de vitamina D e a presença de sarcopenia, apesar das diferenças definições encontradas. Mais estudos são necessários para uma maior compreensão desta associação.

**Palavras-chave:** Sarcopenia. Massa muscular. Força muscular. Função muscular. Deficiência de vitamina D. Vitamina D. 25(OH)D.

## ABSTRACT

Aging is a subject discussed worldwide. The decline of muscle mass and muscle function (sarcopenia) can often lead to disabilities and physical dependence on others. In 2010, the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) proposed that sarcopenia be recognized as a geriatric syndrome, because of its high prevalence in the elderly and its complex nature. In addition, the general consensus was that these diagnoses were based on the reduction of muscle mass and strength as it relates to physical performance. Aging itself seems to be a contributing factor in vitamin D reduction. However, there is yet to be a conclusive study on the influence of vitamin D behavior and diagnostic criteria for geriatric syndrome. The objective of this study is to investigate the association of vitamin D deficiency and sarcopenia in aging, through an integrative review on this subject. For this study, a bibliographic survey of scientific articles published between January 2000 and October 2017 was carried out in the LILACS, PubMed and SCOPUS database. Only three articles met the inclusion criteria, with a total of 8,769 individuals. The selected studies reported a significant association between vitamin D deficiency and sarcopenia ( $p < 0.05$ ), especially in the female group. Based on the findings found in the included articles, this integrative review revealed that there is indeed a significant correlation between vitamin D deficiency and the presence of sarcopenia, despite differences in definitions found. More studies are needed for a better understanding of this association.

**Keywords:** Sarcopenia. Muscle mass. Muscle strength. Muscular function. Vitamin D deficiency. Vitamin D 25 (OH) D.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>08</b>
1.1.	Objetivo de Estudo.....	13
<b>2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
2.1.	Desenho do Estudo.....	14
2.2.	Estratégia de busca.....	14
2.2.1.	Critérios de Inclusão.....	14
2.2.2.	Critérios de Exclusão.....	15
2.3.	Resultados.....	15
<b>3</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um assunto discutido mundialmente. No Brasil, este fenômeno ocorre de forma abrupta e acelerada desde a década de 60, alterando progressivamente a base da pirâmide populacional (CHAIMOWICZ, 1997).

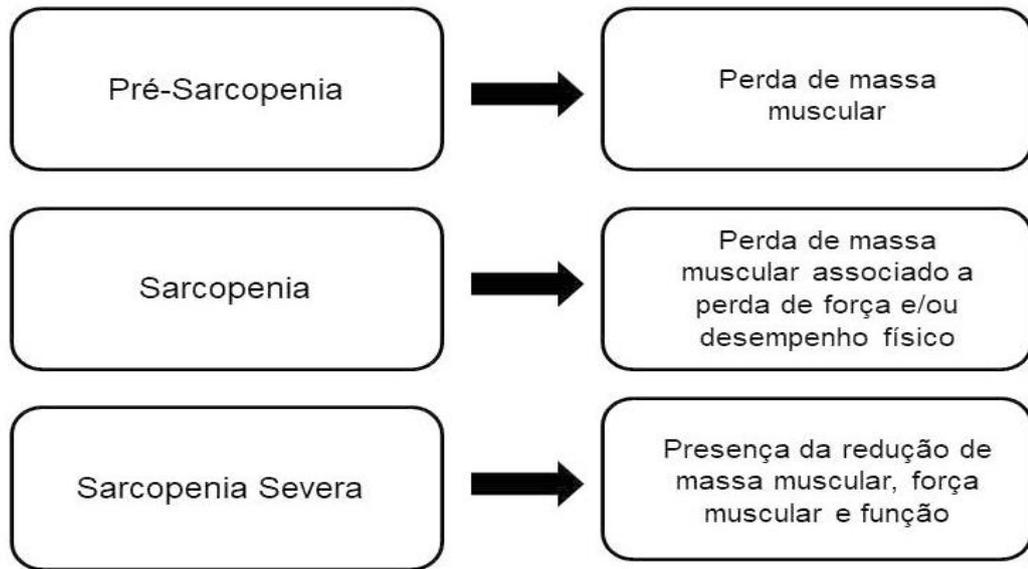
Em menos de 50 anos, entre 1960 e 2008, o número de idosos no Brasil aumentou quase 700%, conseqüentemente, as doenças relacionadas ao envelhecimento obtiveram maior expressão no conjunto da sociedade (VERAS, 2009).

Com o avanço da idade há um declínio progressivo e gradual na função neuromuscular com redução da força muscular e funcionalidade que muitas vezes leva a incapacidade, dependência e restrição na participação social (DOHERTY, 2003; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010). Em 1989, Irwin Rosenberg introduziu o termo “Sarcopenia” ao descrever a perda de massa muscular relacionada ao envelhecimento. O termo sarcopenia origina dos termos gregos “sarx” (carne) e “penia” (perda) (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; MALAFARINA *et al.*, 2012).

Em 2010, *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) denominou sarcopenia como uma síndrome geriátrica caracterizada pela perda progressiva e generalizada da massa muscular e força, resultando riscos adversos como deficiência física e má qualidade de vida e saúde (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010).

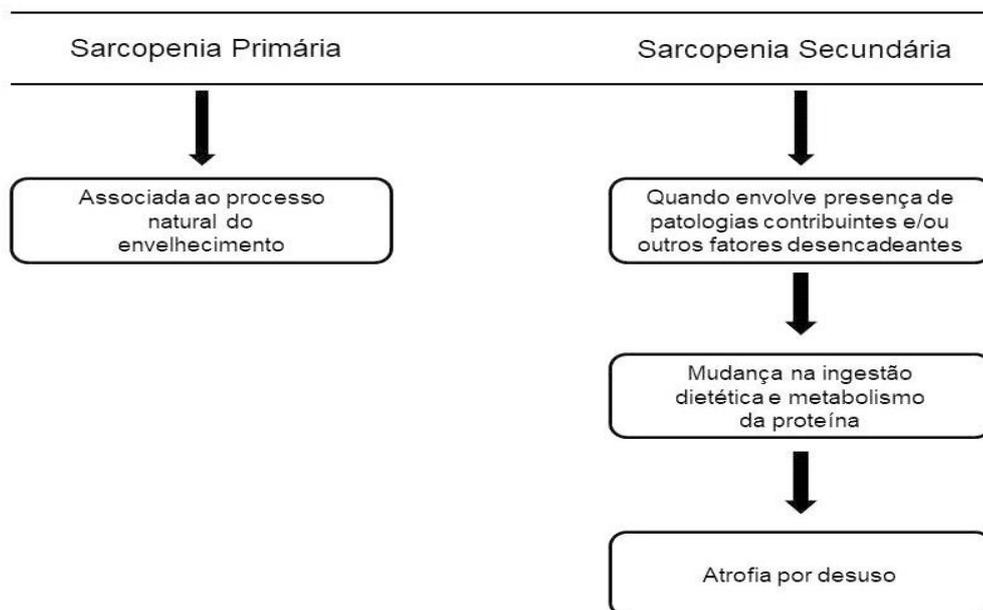
De acordo com EWGSOP o diagnóstico de sarcopenia se faz pela presença da redução de massa muscular e perda de função muscular (força muscular ou desempenho). O EWGSOP também sugere três estágios conceituais: “Pré-sarcopenia” quando há somente a perda de massa muscular; “Sarcopenia” caracterizado pela perda de massa muscular associado a perda de força e/ou desempenho físico; e “Sarcopenia Severa” presença da redução de massa muscular, força muscular e função (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010) (Quadro 1).

Quadro 1 – Estágios conceituais da sarcopenia segundo EWGSOP (adaptado por Cruz-Jentoft et al.)



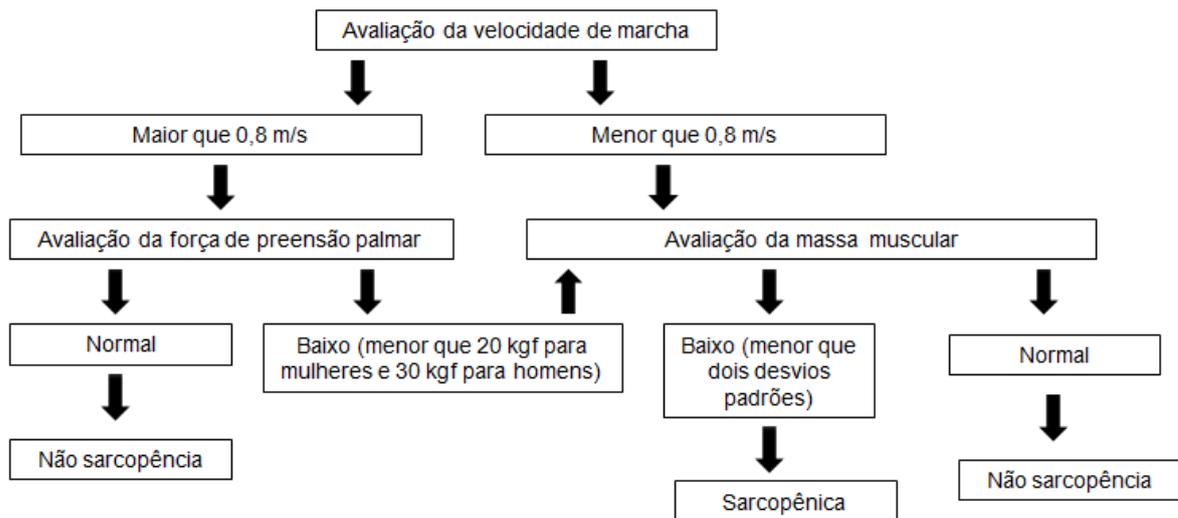
A sarcopenia pode desenvolver através de duas origens (Quadro 2): primária quando não é identificado um fator causal evidente, associada ao processo natural do envelhecimento; e secundária quando envolve presença de patologias contribuintes e/ou outros fatores desencadeantes, como as mudanças na ingestão dietética e no metabolismo da proteína, e atrofia por desuso (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010).

Quadro 2 – Classificação da sarcopenia segundo EWGSOP (adaptado por Cruz-Jentoft et al.)



Os pontos de corte dependem da técnica de medição escolhida e da disponibilidade de dados normativos para cada região específica. Uma maneira mais fácil e rápida para iniciar o rastreamento da sarcopenia, na prática, o EWGSOP desenvolveu um algoritmo sugerido com base na medição da velocidade da marcha (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010) (FIGURA 1).

Figura 1. Algoritmo proposto pelo EWGSOP para o diagnóstico de sarcopenia (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010)



Por tempos, outros especialistas têm interessado em apontar critérios para diagnóstico de sarcopenia, sendo que os quatro mais importantes são (quadro 3): *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP), *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism Special Interest Groups (Cachexia-Anorexia in chronic wasting diseases e Nutrition in Geriatrics)* (ESPEN-SIG), *International Working Group on Sarcopenia* (IWGS) e *Foundation for the National Institutes of Health* (FNIH-SP) (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; MUSCARITOLI *et al.*, 2010; LEE *et al.*, 2013; RIZZOLI *et al.*, 2013; MOON *et al.*, 2016)

Quadro 3 – Principais consensos sobre sarcopenia e suas definições

**EWGSOP – European Working Group on Sarcopenia in Older People**

↳ Diminuição da massa muscular associada a diminuição da função muscular, i.e., redução da força muscular ou do desempenho físico

**ESPEN-SIG – European Society for Clinical Nutrition and Metabolism Special Interest Groups (Cachexia-Anorexia in chronic wasting diseases e Nutrition in Geriatrics)**

↳ Baixa massa muscular esquelética (MME) e baixa força muscular (avaliada pela velocidade da marcha)

**IWGS – International Working Group on Sarcopenia**

↳ Baixa MME e baixa função muscular (avaliada pela velocidade de marcha). Também define que a sarcopenia está associada somente à diminuição da massa muscular sozinha, ou em conjunto com aumento da massa gordurosa.

**FNIH-SP – Foundation for the National Institutes of Health**

↳ Baixa força muscular (preensão palmar) e baixa massa muscular, ambas presentes, com ou sem baixo desempenho muscular (velocidade da marcha)

A perda progressiva da massa muscular inicia aos 40 anos de idade, a partir daí, estima-se uma perda de 8% por década até 70 anos de idade. Após essa faixa etária, há um declínio acelerado ocasionando uma perda de 15% por década, sendo maior em homens do que em mulheres (MALAFARINA *et al.*, 2012). A população idosa é a mais susceptível por ter o sistema musculoesquelético mais afetado, comprometendo a capacidade de locomover, contrair a musculatura e realizar movimentos (FRONTERA *et al.*, 2000; GOODPASTER *et al.*, 2008), tal fenômeno está associado à perda de autonomia, aumento do risco de quedas, redução da capacidade funcional (DOHERTY, 2003), maior risco de morte e até influenciar em desfecho negativo durante a hospitalização (DIZ *et al.*, 2017).

Outro pilar associado ao desenvolvimento e progressão da sarcopenia é a deficiência de vitamina D. Ao longo do tempo, estudos relataram baixos níveis de vitamina D em pessoas idosas (LIPS, 2001) associada à diminuição de força muscular e miopatias (MALAFARINA *et al.*, 2012). A atrofia muscular (principalmente fibras musculares tipo II) e a infiltração de tecido adiposo nos músculos esqueléticos estão relacionadas à insuficiência da vitamina D e ao declínio da função muscular (ANAGNOSTIS *et al.*, 2015). Com o envelhecimento, há uma redução de receptores da vitamina D e enzima 1-alfa-hidroxilase presentes na musculatura que participam dos processos mediados pelo cálcio nos músculos, e por sua vez, os músculos

esqueléticos contribuem para os mecanismos de absorção, síntese e metabolismo da vitamina D. Os mecanismos fisiopatológicos e a magnitude desta relação ainda não estão totalmente compreendidos (ANAGNOSTIS *et al.*, 2015; LAPPE e BINKLEY, 2015).

A ativação da vitamina D é geralmente iniciada através da pele durante a exposição solar. Nas últimas décadas, o papel fundamental da vitamina D estendeu além da homeostase do cálcio e incluiu a modulação da função músculo esquelético e cardíaco, função celular imune e atividade anticancerígena (MORAN *et al.*, 2013). Suas propriedades calciotrópicas agem através dos órgãos alvos como rins, intestinos, glândulas paratireoides e ossos (CEGLIA, 2008), permitindo uma saúde óssea adequada através da regulação da expressão de genes que melhoram a absorção e depósito de cálcio no osso (MORAN *et al.*, 2013).

A deficiência de vitamina D é um desafio de saúde pública, frequente em idosos, atingem todas as localidades, etnias e gêneros (MITHAL *et al.*, 2009). A presença da redução de vitamina D está associada à perda de massa óssea (desenvolvimento de osteopenia e osteoporose) fraturas ósseas, redução da força e desempenho muscular, quedas, doenças cardiovasculares, acidente vascular encefálico e mortalidade (LIPS, 2001; PILZ *et al.*, 2008; FISCELLA e FRANKS, 2010; SEMBA *et al.*, 2010; THEODORATOU *et al.*, 2014; LAPPE e BINKLEY, 2015).

A vitamina D consiste de duas formas bioequivalentes. Vitamina D2 também conhecida como ergocalciferol que é obtida a partir das fontes vegetais e suplementos orais; vitamina D3 também conhecida como colecalciferol que é obtida principalmente através da exposição da pele à radiação ultravioleta na luz solar, ingestão de fontes alimentares como peixes oleosos, alimentos fortificados (leites, iogurtes, margarinas, sucos, cereais e soja) e suplementos orais. Uma vez absorvida, elas são metabolizadas no fígado para 25-hidroxititamina D (25(OH)D) (KENNEL *et al.*, 2010).

O metabólito 25(OH)D é considerado o melhor indicador para avaliar o *status* da vitamina D, classificando os indivíduos como deficiente, insuficiente ou suficiente de vitamina D (LIPS, 2001). Valores de 25(OH)D acima ou igual a 30 ng/mL é considerado a condição ideal, sendo que concentrações séricas abaixo de 30 ng/mL são classificadas como insuficiente e abaixo de 20 ng/mL como deficiente

(Kennel *et al.*, 2010). O valor acima de 30 ng/mL é associado à maior força muscular de membros inferiores, possibilitando uma redução do risco de quedas e fraturas, permitindo mais benefícios para a saúde (BISCHOFF-FERRARI *et al.*, 2006).

Os efeitos benéficos da suplementação da vitamina D na saúde óssea foram bem estabelecidos. No entanto, o papel da vitamina D em sarcopenia é relativamente recente e um menor número de estudos tem investido neste tema. (Arik e Ulger, 2016), mas sabe-se que a deficiência de vitamina D está associada a velocidade da marcha, nível de atividade física, dor muscular e extrema fraqueza. A diminuição da massa muscular e a função que ocorrem com o envelhecimento tem consequência clínica significativa, incluindo a fragilidade, o aumento do risco de queda com fraturas associadas a outras lesões e morte (GERDHEM *et al.*, 2005; DAWSON-HUGHES, 2017).

Atualmente, ainda não há um consenso sobre a influência do comportamento da vitamina D e a síndrome geriátrica sarcopenia, adotando os critérios diagnósticos para a sua identificação.

### **1.1. Objetivo do Estudo**

Por meio dessa revisão integrativa, o objetivo desse estudo é investigar a associação da deficiência de vitamina D e sarcopenia no envelhecimento.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. Desenho do Estudo**

Este estudo optou-se pela realização de uma revisão integrativa por incluir a análise de pesquisas relevantes sobre o tema.

### **2.2. Estratégia de Busca**

A busca eletrônica foi realizada nas seguintes bases de dados: LILACS, PubMed e SCOPUS. O período da data de publicação para a busca dos artigos a serem incluídos foram de 01/01/2000 a 31/10/2017, sendo aceitos para rastreamento aqueles nos idiomas inglês e português. Além disso, uma busca manual na lista de referências de revisões foi realizada. Para a prospecção dos estudos, foram utilizados os descritores de forma combinada por meio dos operadores booleanos (AND e OR): sarcopenia AND vitamin D OR vitamin D deficiency OR 25-hydroxyvitamin D OR 1,25-hydroxyvitamin D OR serum 25-hydroxyvitamin D OR poor vitamin D OR hydroxyvitamin D AND elderly OR older adults OR older people OR older persons OR aging OR aged.

#### **2.2.1. Critérios de Inclusão**

A partir dos estudos identificados, foram selecionados aqueles que preenchem os critérios para sua inclusão considerando a leitura dos títulos e resumos. Os artigos para serem selecionados deveriam atender os seguintes critérios de inclusão:

- Estudos observacionais longitudinais e transversais com objetivo primário ou secundário de investigar associação entre a deficiência de vitamina D e a sarcopenia em indivíduos ( $\geq 50$  anos), sem distinção de raça ou classe social

- Estudos que detectam a deficiência de vitamina D a partir dos exames laboratoriais (25-hidroxivitamina D ou concentração sérica abaixo de 20 ng/mL)

### 2.2.2. Critérios de Exclusão

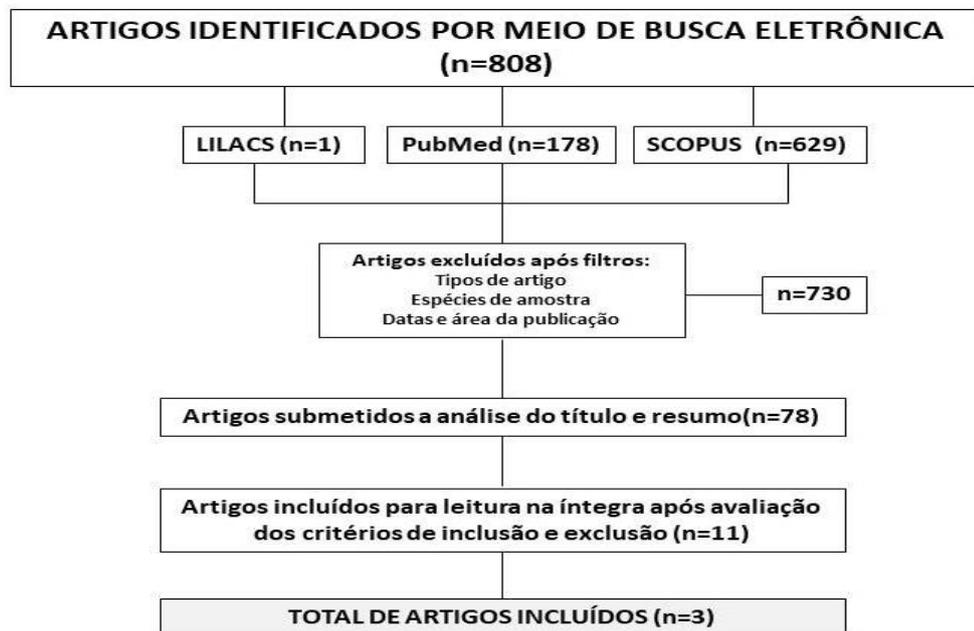
Foram excluídos os seguintes estudos:

- Artigos de revisão
- Estudos com amostra direcionada a uma patologia específica (ex. câncer, diabetes, depressão, doenças pulmonares, cardíacas)
- Estudos com animais
- Estudos com indivíduos com idade  $\leq$  49 anos
- Publicação em outros idiomas

### 2.3. Resultados

Inicialmente, foram identificados 808 artigos. Após aplicar os filtros (tipos de artigo, espécies de amostra, datas e área da publicação), foram excluídos 730 artigos. A partir desta filtragem, 78 artigos foram submetidos à análise dos títulos e resumos e verificação dos critérios de inclusão e exclusão. Destes, foram pré-selecionados 11 artigos para leitura na íntegra, dos quais somente 03 preenchem adequadamente todos os critérios de inclusão, sendo, assim, selecionados para esta revisão integrativa. (FIGURA 2).

Figura 2. Estudos incluídos e excluídos na revisão sobre associação entre sarcopenia e deficiência em vitamina D no envelhecimento, de 2000 a 2017.



Os estudos incluídos nesta revisão integrativa estão resumidos e representados. (FIGURA 3)

Figura 3. IMC= índice de massa corporal; MMA/A2= massa muscular apendicular dividido pela altura ao quadrado; 25(OH)D = 25-hidroxivitamina D

Autor, ano de publicação	População	Metodologia	Resultados
Iannuzzi-Sucich et al, 2002	N= 195 mulheres (média de 75 anos $\pm$ 4,7), 142 homens (73,8 anos $\pm$ 5,3). Somente caucasianos.	Análise transversal, através de 4 estudos longitudinais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição de sarcopenia proposta por Baumgartner</li> <li>Prevalência de sarcopenia de 22,6% (mulheres) e 26,8% (homens)</li> <li>Correlação em IMC e MMA/A2 em ambos sexos (<math>p &lt; 0,001</math>)</li> <li>MMA/A2 e 25 (OH)D em mulheres (<math>p &lt; 0,05</math>)</li> </ul>
Kim et al, 2011	Coreanos com idade média $\pm$ 63,6 anos N= 3169, 1380 homens, 1789 mulheres	Estudo transversal (2007-2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição de sarcopenia pelo método modificado de Janssen e Lim</li> <li>&lt;20 ng/ml de 25(OH)D – insuficiente de vitamina D</li> <li>Foram divididos em 4 grupos de acordo com a definição de sarcopenia e obesidade</li> <li>Prevalência de sarcopenia de 7,8% de acordo com massa muscular (<math>p &lt; 0,001</math>)</li> <li>25(OH)D associada à sarcopenia</li> </ul>
Park et al, 2014	N= 5263 ( $\geq$ 50 anos)	Transversal, dados KNHANES 2009-2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sarcopenia proposta por Janssen e col.</li> <li>Nível sérico de 25(OH)D &lt; 15 ng/ml, deficiência de vitamina D</li> <li>Associação positiva em deficiência vitamina D e sarcopenia para mulheres (<math>p &lt; 0,05</math>)</li> </ul>

### 3. DISCUSSÃO

Os estudos analisados para esta revisão revelam associação significativa entre a deficiência de vitamina D e a síndrome geriátrica sarcopenia em idosos. Estudos incluídos evidenciam que durante o processo de envelhecimento há uma alteração importante no corpo humano como perda progressiva de massa muscular e função muscular, força muscular e desempenho (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010), apesar disso, os mecanismos responsáveis para esse fenômeno ainda são desconhecidos (SHUMWAY-COOK *et al.*, 2007).

Iannuzzi-Sucich e cols. (2002), a partir de uma análise transversal dos dados de quatro estudos longitudinais realizados no “Claude Pepper Older Americans Independence Center” e “The Center on Aging at the University of Connecticut Health Center”, avaliaram a prevalência da sarcopenia em uma amostra representativa de idosos saudáveis e comunitários. Neste estudo, foram incluídos 337 idosos caucasianos, 195 mulheres (idade média de 75 anos  $\pm$  4,7) e 142 homens (73,8 anos  $\pm$  5,3). Para definir a sarcopenia foi utilizado o método proposto por Baumgartner e cols. (1998) através da soma da massa muscular apendicular (kg) dos quatro membros e a altura (m) ao quadrado ( $MMA/A^2$ ) (Baumgartner *et al.*, 1998). Os resultados mostraram que a prevalência da sarcopenia foi 22,6% para as mulheres e 26,8% para o grupo dos homens. Ao analisar um subgrupo de homens e mulheres com idade  $\geq$  80 anos, foi observado uma taxa de prevalência de 31,0% em mulheres e 52,9% em homens, sendo assim, declarando a presença maior da sarcopenia em homens do que em mulheres. Os pesquisadores notaram uma alta correlação entre índice de massa corporal (IMC) e  $MMA/A^2$  em ambos os sexos ( $p < 0,001$ ). No entanto, houve uma relação inversa significativa entre  $MMA/A^2$  e 25(OH)D nas mulheres ( $p < 0,05$ ). Ao realizar análise de regressão linear múltipla no grupo das mulheres com  $MMA/A^2$  como a variável dependente, revelou uma associação positiva apenas com o IMC, representando uma variância de 47,9% ( $B = 3,52$ ,  $p < 0,001$ ). Nos homens, encontrou-se uma associação positiva entre  $MMA/A^2$  e IMC, força, potência e testosterona biodisponível, variância de 67,1% ( $B = 3,06$ ,  $p < 0,001$ ) (IANNUZZI-SUCICH *et al.*, 2002).

Park e cols. (2014) realizaram um estudo transversal baseado nos dados da KNHANES 2009-2010 com o objetivo de investigar a associação da sarcopenia e a deficiência de vitamina D em uma amostra de 5263 sujeitos com idade de 50 anos ou mais. Para classificar a sarcopenia, foi utilizado o método de Janssen e cols. (2002). O índice de massa muscular esquelética foi definido a partir da fórmula massa muscular esquelética, estimada através da análise de bioimpedância, dividida pelo peso corporal x 100, o que irá representar a porcentagem de massa muscular sobre a massa corporal do indivíduo (JANSSEN *et al.*, 2002). Os índices de massa muscular utilizados para identificar a sarcopenia foram de <28,9% em homens e <22,8% em mulheres. A vitamina D foi representada pelo nível sérico 25(OH)D e seu estado dividido em três grupos, deficiência (< 15 ng/ml), limítrofe (15 a 29,9 ng/ml) e suficiente ( $\geq$  30 ng/ml). A amostra contemplou 2258 homens e 3005 mulheres com prevalência de sarcopenia de 5,8% e 7,9% respectivamente. Os resultados reportados neste estudo apresenta significativa associação positiva entre deficiência de vitamina D e sarcopenia, apenas para o grupo de mulheres ( $p < 0,05$ ), independente de fatores confundidores, como composição corporal, testes sanguíneos, dietas, níveis de hormônio da paratireoide e reposição de estrogênio nas mulheres. Além disso, no grupo feminino, os níveis de 25(OH)D abaixo de 10 ng/ml elevou o risco de sarcopenia em 1,46 vezes (PARK *et al.*, 2014).

A associação significativa da vitamina D e a sarcopenia em mulheres, reportados por Park et al (2014) confirmam os achados encontrados anteriormente por Iannuzzi-Sucich et al (2002). Este fato pode ser justificado pela influência de alterações hormonais gênero específico que acompanha o processo do envelhecimento, com redução na secreção e função dos hormônios sexuais que em conjunto a deficiência de vitamina D compromete a estrutura e função muscular (FELDMAN *et al.*, 2002; MARANTES *et al.*, 2011).

Kim e cols. (2011), no período de 2007 a 2009, realizou um estudo transversal com o objetivo de avaliar a relação de vitamina D em uma amostra representativa de indivíduos coreanos com 50 anos ou mais, baseado em dados adquiridos pelo *Fourth Korea National Health Examination Survey* (KNHANES IV). Foram analisados 3169 indivíduos, com média de idade de 63,6 anos, 1380 homens e 1789 mulheres. Para o diagnóstico de sarcopenia, foi utilizado o método modificado de Janssen e cols. (2002) e Lim e cols. (2010) com fórmula massa

muscular esquelética apendicular corrigida pelo peso corporal (HEYMSFIELD *et al.*, 1990; JANSSEN *et al.*, 2002; LIM *et al.*, 2010), com ponto de corte para homens de 29,5% e para mulheres de 23,2%. Os participantes foram classificados em quatro grupos de acordo com as definições de sarcopenia e obesidade, G1= sarcopenia e obesidade, G2= sarcopenia e não-obesidade, G3= Sem sarcopenia e obesidade, G4= Sem sarcopenia e não-obesidade. Para analisar a associação entre 25(OH)D e massa muscular, aqueles que apresentaram o nível sérico de 25(OH)D abaixo de 20 ng/ml foram definidos com insuficiente de vitamina D. Este estudo encontrou uma prevalência de sarcopenia de acordo com a massa muscular de 7,8% (11,2%, 9,0%, 6,2% e 4,7%, respectivamente, todos  $p < 0,001$ , nos grupos G1-G4). A concentração média de 25(OH)D foi significativamente menor naqueles com sarcopenia do que sem sarcopenia ( $17,4 \pm 6,2$  vs  $19,9 \pm 7,1$  ng/ml,  $p < 0,001$ , respectivamente), assim, foi observado que a concentração baixa de 25(OH)D está associada ao maior risco de sarcopenia em coreanos idosos (KIM *et al.*, 2011).

Vários estudos que investigaram a relação e os parâmetros diagnósticos de sarcopenia adotaram diferentes formas de definição (BISCHOFF *et al.*, 1999; VERHAAR *et al.*, 2000; DHESI *et al.*, 2002; ZAMBONI *et al.*, 2002; VISSER *et al.*, 2003; BISCHOFF-FERRARI *et al.*, 2004; HOUSTON *et al.*, 2007; ANNWEILER, SCHOTT, *et al.*, 2010; KO *et al.*, 2015), porém não analisaram a influência do déficit de vitamina D com o diagnóstico de sarcopenia.

Visser e cols. através de um estudo longitudinal realizado, em Amsterdam, durante três anos de acompanhamento, observaram a associação dos baixos níveis séricos de 25(OH)D com o risco aumentado de sarcopenia, pois houve perda de força e massa muscular (VISSER *et al.*, 2003). Em outro estudo, Pfeifer e cols. sugeriram que a deficiência de vitamina D está associada com o aumento de desequilíbrio corporal e ao risco aumentado de quedas e quedas com fraturas (PFEIFER *et al.*, 2001). Bischoff-Ferrari e cols. concluíram que a deficiência de vitamina D parece contribuir para a perda de força muscular relacionada à idade, com isso, existem evidências que os baixos níveis séricos de 25(OH)D estão envolvidos na fraqueza muscular relacionada ao envelhecimento (BISCHOFF *et al.*, 1999). Iolascon e cols. em estudo retrospectivo caso-controle demonstraram que a deficiência de vitamina D foi significativamente associada à redução de massa muscular, força e desempenho físico com impacto no risco de quedas, capacidade

funcional e percebido na qualidade de vida (IOLASCON *et al.*, 2015). Este fato nos informa sobre o significativo impacto da ausência de um consenso diagnóstico sobre a sarcopenia, repercutindo na inferência limitada destes trabalhos, por não adotar um critério operacional para fechar o diagnóstico e fornecer maiores detalhes desta síndrome e seus mecanismos fisiopatológicos.

Por muitos anos a vitamina D foi conhecida por ser importante para a saúde músculo esquelética (PFEIFER *et al.*, 2000). Sabe-se que a vitamina D atua através de um receptor específico e que participa de dois aspectos importantes da função neuromuscular com força muscular e equilíbrio. A partir daí, alguns pesquisadores relataram em seus estudos que os baixos níveis séricos de 25(OH)D estão associados à fragilidade e oscilação postural, afetando diretamente a marcha e repercutindo, negativamente, no desempenho funcional, em consequência há um aumento de quedas e fraturas (ANNWEILER, MONTERO-ODASSO, *et al.*, 2010; BEAUDART *et al.*, 2014).

Como citado anteriormente, uma limitação desta revisão integrativa é dada pela ausência de um consenso universal sobre os critérios diagnósticos de sarcopenia, visto que grande parte dos estudos que investigam o déficit de vitamina D em idosos abordam apenas os parâmetros operacionais, mas não analisa a síndrome como um todo, deixando de diagnosticar e inferir sobre a sarcopenia. Além disso, uma vez que o propósito deste estudo é analisar a associação da presença de sarcopenia e a deficiência de vitamina D em idosos, foi-se necessário incluir as diferentes definições. Vale ressaltar, que o EWGSOP recomenda, quando disponível, o uso de dados normativos regionais da população de adultos jovens e saudáveis, com pontos de corte a dois desvios padrões abaixo da média do valor de referência, ao invés de dados obtidos em outras localidades. Outra barreira encontrada nesta revisão integrativa foi relacionada à metodologia dos artigos incluídos, que por se tratar de um delineamento transversal, não se pode interferir sobre a causalidade da relação entre o comportamento da vitamina D e sarcopenia.

#### **4. CONCLUSÃO**

A deficiência de vitamina D é de fato um problema mundial, principalmente na população idosa por serem mais suscetíveis à diminuição da síntese de vitamina D, pois há uma diminuição da exposição solar devido às alterações no estilo de vida, e baixa ingestão dietética, conseqüentemente, implicará a função muscular e várias funções fisiopatológicas.

A partir dos artigos incluídos nesta revisão integrativa, há uma concordância significativa sobre o déficit de vitamina D e a presença de sarcopenia, principalmente no grupo das mulheres. Por se tratar de uma síndrome com grandes repercussões negativas e a possibilidade de reversão do quadro clínico de deficiência de vitamina D, a partir da suplementação e dieta adequada, mais estudos se fazem necessários para a maior compreensão desta relação, principalmente estudos que abordem um acompanhamento longitudinal das coortes, a fim de inferir causalidade e maior relevância prática e acadêmica.

## REFERÊNCIAS

ANAGNOSTIS, P. *et al.* Sarcopenia in post-menopausal women: Is there any role for vitamin D? **Maturitas**, v. 82, n. 1, p. 56-64, Sep 2015.

ANNWEILER, C. *et al.* Fall prevention and vitamin D in the elderly: an overview of the key role of the non-bone effects. **J Neuroeng Rehabil**, v. 7, p. 50, Oct 11 2010.

\_\_\_\_\_; *et al.* Cross-sectional association between serum vitamin D concentration and walking speed measured at usual and fast pace among older women: the EPIDOS study. **J Bone Miner Res**, v. 25, n. 8, p. 1858-66, Aug 2010.

ARIK, G.; ULGER, Z. Vitamin D in sarcopenia: Understanding its role in pathogenesis, prevention and treatment. **European Geriatric Medicine**, v. 7, n. 3, p. 207-213, Jun 2016..

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR 6027**: Informação e documentação: sumário: apresentação. Rio de Janeiro, 2012.

\_\_\_\_\_. **NBR 6028**: Informação e documentação: resumos: apresentação. Rio de Janeiro, 2017.

\_\_\_\_\_. **NBR 10520**: Informação e documentação: Citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR 14724**: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2011

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, Apr 1998..

BEAUDART, C. *et al.* The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 99, n. 11, p. 4336-45, Nov 2014.

BISCHOFF, H. A. *et al.* Muscle strength in the elderly: its relation to vitamin D metabolites. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 80, n. 1, p. 54-8, Jan 1999.

BISCHOFF-FERRARI, H. A. *et al.* Higher 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons aged > or =60 y. **Am J Clin Nutr**, v. 80, n. 3, p. 752-8, Sep 2004.

\_\_\_\_\_, H. A. *et al.* Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 84, n. 5, p. 1253-1253, Nov 2006.

CEGLIA, L. Vitamin D and skeletal muscle tissue and function. **Molecular Aspects of Medicine**, v. 29, n. 6, p. 407-414, Dec 2008.

CHAIMOWICZ, F. Health of the Brazilian elderly population on the eve of the 21st century: Current problems, forecasts and alternatives. **Revista De Saude Publica**, v. 31, n. 2, p. 184-200, Apr 1997.

CRUZ-JENTOFT, A. J. *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412-423, Jul 2010.

DAWSON-HUGHES, B. Vitamin D and muscle function. **J Steroid Biochem Mol Biol**, Mar 22 2017.

DHESI, J. K. *et al.* Neuromuscular and psychomotor function in elderly subjects who fall and the relationship with vitamin D status. **J Bone Miner Res**, v. 17, n. 5, p. 891-7, May 2002.

DIZ, J. B. M. *et al.* Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: A systematic review and meta-analysis. **Geriatrics & Gerontology International**, v. 17, n. 1, p. 5-16, Jan 2017.

DOHERTY, T. J. Aging and sarcopenia. **Journal of Applied Physiology**, v. 95, n. 4, p. 1717-1727, Oct 2003.

FELDMAN, H. A. *et al.* Age trends in the level of serum testosterone and other hormones in middle-aged men: longitudinal results from the Massachusetts male aging study. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 87, n. 2, p. 589-98, Feb 2002.

FISCELLA, K.; FRANKS, P. Vitamin D, Race, and Cardiovascular Mortality: Findings From a National US Sample. **Annals of Family Medicine**, v. 8, n. 1, p. 11-18, Jan-Feb 2010.

FRONTERA, W. R. *et al.* Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. **Journal of Applied Physiology**, v. 88, n. 4, p. 1321-1326, Apr 2000.

GERDHEM, P. *et al.* Association between 25-hydroxy vitamin D levels, physical activity, muscle strength and fractures in the prospective population-based OPRA Study of Elderly Women. **Osteoporosis International**, v. 16, n. 11, p. 1425-1431, Nov 2005.

GOODPASTER, B. H. *et al.* Effects of physical activity on strength and skeletal muscle fat infiltration in older adults: a randomized controlled trial. **Journal of Applied Physiology**, v. 105, n. 5, p. 1498-1503, Nov 2008.

HEYMSFIELD, S. B. *et al.* Appendicular skeletal muscle mass: measurement by dual-photon absorptiometry. **Am J Clin Nutr**, v. 52, n. 2, p. 214-8, Aug 1990. I

HOUSTON, D. K. *et al.* Association between vitamin D status and physical performance: the InCHIANTI study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 62, n. 4, p. 440-6, Apr 2007.

IANNUZZI-SUCICH, M.; PRESTWOOD, K. M.; KENNY, A. M. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 57, n. 12, p. M772-7, Dec 2002..

IOLASCON, G. *et al.* Hypovitaminosis D is associated with a reduction in upper and lower limb muscle strength and physical performance in post-menopausal women: a retrospective study. **Aging Clin Exp Res**, v. 27 Suppl 1, p. S23-30, Oct 2015.

JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S. B.; ROSS, R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. **J Am Geriatr Soc**, v. 50, n. 5, p. 889-96, May 2002.

KENNEL, K. A.; DRAKE, M. T.; HURLEY, D. L. Vitamin D Deficiency in Adults: When to Test and How to Treat. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 85, n. 8, p. 752-758, Aug 2010.

KIM, M. K. *et al.* Vitamin D Deficiency Is Associated with Sarcopenia in Older Koreans, Regardless of Obesity: The Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES IV) 2009. **Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 96, n. 10, p. 3250-3256, Oct 2011.

KO, M. J. *et al.* Relation of serum 25-hydroxyvitamin D status with skeletal muscle mass by sex and age group among Korean adults. **Br J Nutr**, v. 114, n. 11, p. 1838-44, Dec 14 2015.

LAPPE, J. M.; BINKLEY, N. Vitamin D and Sarcopenia/Falls. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 18, n. 4, p. 478-482, Oct-Dec 2015.

LEE, W. J. *et al.* Comparisons of sarcopenia defined by IWGS and EWGSOP criteria among older people: results from the I-Lan longitudinal aging study. **J Am Med Dir Assoc**, v. 14, n. 7, p. 528.e1-7, Jul 2013.

LIM, S. *et al.* Sarcopenic obesity: prevalence and association with metabolic syndrome in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA). **Diabetes Care**, v. 33, n. 7, p. 1652-4, Jul 2010.

LIPS, P. Vitamin D deficiency and secondary hyperparathyroidism in the elderly: Consequences for bone loss and fractures and therapeutic implications. **Endocrine Reviews**, v. 22, n. 4, p. 477-501, Aug 2001.

MALAFARINA, V. *et al.* Sarcopenia in the elderly: diagnosis, physiopathology and treatment. **Maturitas**, v. 71, n. 2, p. 109-14, Feb 2012.

MARANTES, I. *et al.* Is vitamin D a determinant of muscle mass and strength? **J Bone Miner Res**, v. 26, n. 12, p. 2860-71, Dec 2011.

MITHAL, A. *et al.* Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D. **Osteoporosis International**, v. 20, n. 11, p. 1807-1820, Nov 2009.

MOON, J. H. *et al.* Predictive Values of the New Sarcopenia Index by the Foundation for the National Institutes of Health Sarcopenia Project for Mortality among Older Korean Adults. **PLoS One**, v. 11, n. 11, p. e0166344, 2016.

MORAN, D. S. *et al.* Vitamin D and Physical Performance. **Sports Medicine**, v. 43, n. 7, p. 601-611, Jul 2013.

MUSCARITOLI, M. *et al.* Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". **Clin Nutr**, v. 29, n. 2, p. 154-9, Apr 2010.

PARK, S.; HAM, J. O.; LEE, B. K. A positive association of vitamin D deficiency and sarcopenia in 50 year old women, but not men. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 5, p. 900-905, Oct 2014.

PFEIFER, M. *et al.* Effects of a short-term vitamin D and calcium supplementation on body sway and secondary hyperparathyroidism in elderly women. **J Bone Miner Res**, v. 15, n. 6, p. 1113-8, Jun 2000.

\_\_\_\_\_ *et al.* Vitamin D status, trunk muscle strength, body sway, falls, and fractures among 237 postmenopausal women with osteoporosis. **Exp Clin Endocrinol Diabetes**, v. 109, n. 2, p. 87-92, 2001. ISSN 0947-7349

PILZ, S. *et al.* Association of vitamin D deficiency with heart failure and sudden cardiac death in a large cross-sectional study of patients referred for coronary angiography. **Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 93, n. 10, p. 3927-3935, Oct 2008.

RIZZOLI, R. *et al.* Quality of life in sarcopenia and frailty. **Calcif Tissue Int**, v. 93, n. 2, p. 101-20, Aug 2013.

SEMBA, R. D. *et al.* Relationship of 25-hydroxyvitamin D with all-cause and cardiovascular disease mortality in older community-dwelling adults. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, n. 2, p. 203-209, Feb 2010.

SHUMWAY-COOK, A. *et al.* Age-associated declines in complex walking task performance: the Walking InCHIANTI toolkit. **J Am Geriatr Soc**, v. 55, n. 1, p. 58-65, Jan 2007.

THEODORATOU, E. *et al.* Vitamin D and multiple health outcomes: umbrella review of systematic reviews and meta-analyses of observational studies and randomised trials. **Bmj-British Medical Journal**, v. 348, p. 19, Apr 2014.

VERAS, R. Population aging today: demands, challenges and innovations. **Revista De Saude Publica**, v. 43, n. 3, p. 7, Jun 2009.

VERHAAR, H. J. *et al.* Muscle strength, functional mobility and vitamin D in older women. **Aging (Milano)**, v. 12, n. 6, p. 455-60, Dec 2000.

VISSER, M.; DEEG, D. J.; LIPS, P. Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): the Longitudinal Aging Study Amsterdam. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 88, n. 12, p. 5766-72, Dec 2003.

ZAMBONI, M. *et al.* Relation between vitamin D, physical performance, and disability in elderly persons. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 57, n. 1, p. M7-11, Jan 2002.