

## Associação de força de preensão palmar e osteoporose avaliada por densitometria óssea (DXA) em idosos quilombolas: um estudo seccional

### *Association between handgrip strength and osteoporosis assessed by bone densitometry in elderly quilombolas: a sectional study*

Luiz Sinésio Silva Neto<sup>1</sup>, Fabiane Aparecida Canaan Rezende<sup>2</sup>, Daniella Pires Nunes<sup>3</sup>, Erika da Silva Maciel<sup>4</sup>, Andreia Travassos<sup>5</sup>, Neila Barbosa Osório<sup>1</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** Verificar a associação de força de preensão palmar e osteoporose em idosos quilombolas. **Método:** Trata-se de um estudo seccional com 70 participantes (idade  $65,58 \pm 6,67$  anos) de ambos os sexos. A densidade mineral óssea (DMO), massa muscular (MM) e o percentual de gordura foram analisados pela absorptometria de raios-x de dupla energia (DXA) e a força de preensão palmar (FPP) por meio do dinamômetro de mão. O ponto de corte adotado para identificação de osteoporose foi o da Organização Mundial de Saúde (OMS). A identificação do status da sarcopenia foi realizado para caracterização da amostra e para o diagnóstico foi utilizado os critérios propostos pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP). A FPP foi associada positivamente e significativamente com a DMO. **Resultados:** A osteopenia foi identificada em 42,8% da amostra e a osteoporose em 20%, sem diferença entre as frequências segundo o sexo ( $p = 0,161$ ). **Conclusão:** Nos idosos quilombolas a baixa FPP esteve positivamente associada com baixa DMO. Portanto, sugerindo que a FPP pode ser considerada um fator de risco importante de estado ósseo em idosos quilombolas.

**Palavras-chave:** Força Muscular, Densitometria, Osteoporose, Grupo com Ancestrais do Continente Africano, Idoso

#### ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to verify the association between handgrip strength and osteoporosis in elderly quilombolas. **Method:** It is a sectional study with 70 participants (aged  $65.58 \pm 6.67$  years) of both sexes. Bone mineral density (BMD), muscle mass and fat percentage were analysed by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) and handgrip strength by a hand dynamometer. Subjects were classified as having osteoporosis according to World Health Organization (WHO) cutoff point. The identification of sarcopenia was performed to characterize the sample and the diagnosis was done according to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) criteria. **Results:** Osteopenia was identified in 42.8% of the sample and osteoporosis in 20%, with no difference between sex ( $p = 0.161$ ). HGS was positively associated with BMD. Osteopenia was identified in 42.8% of the sample and osteoporosis in 20%, with no difference between the frequencies according to sex ( $p = 0.161$ ). **Conclusion:** In the elderly quilombolas low HGS was positively associated with low BMD. Therefore, suggesting that HGS may be considered an important risk factor for bone state in this population.

**Keywords:** Muscle Strength, Densitometry, Osteoporosis, African Continental Ancestry Group, Aged

<sup>1</sup>Curso de Medicina, Universidade Federal do Tocantins – UFT

<sup>2</sup>Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins – UFT

<sup>3</sup>Curso de Enfermagem, Universidade Federal do Tocantins – UFT

<sup>4</sup>Curso de Educação Física, Universidade Federal do Tocantins – UFT

<sup>5</sup>Curso de Fisioterapia, Instituto de Ensino e Pesquisa Objetivo – IEPO

#### Correspondência

Iza de Faria-Fortini

E-mail: [izafaria@yahoo.com.br](mailto:izafaria@yahoo.com.br)

Submetido: 07 Fevereiro 2019

Aceito: 05 Abril 2019

#### Como Citar

Silva Neto LS, Rezende FAC, Nunes DP, Maciel ES, Travassos A, Osório NB. Associação de força de preensão palmar e osteoporose avaliada por densitometria óssea (DXA) em idosos quilombolas: um estudo seccional. *Acta Fisiatr.* 2018;25(4):179-184.

DOI: 10.11606/issn.2317-0190.v25i4a163868



©2018 by Acta Fisiátrica  
Este trabalho está licenciado com uma licença  
Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional

## INTRODUÇÃO

A osteoporose é um distúrbio osteometabólico caracterizado pela diminuição da Densidade Mineral Óssea (DMO), com deterioração da microarquitetura óssea, levando a um aumento da fragilidade esquelética e do risco de fraturas.<sup>1</sup>

Com o envelhecimento demográfico da população brasileira essa morbidade tende a aumentar e é considerada um problema de saúde pública. O Brasil é um país de ampla mistura racial e distribuição regional heterogênea, o que implica na necessidade de identificar diferentes fatores de risco para o desenvolvimento da osteopenia e osteoporose em idosos, considerando a raça/etnia.<sup>2</sup>

A idade avançada é um dos principais fatores de risco identificados para a baixa DMO e de fraturas por osteoporose.<sup>3</sup> Outra alteração biológica marcada pela idade é a redução da força muscular.<sup>4</sup> Estudos anteriores, demonstram a associação entre força de preensão palmar (FPP) e osteoporose, principalmente em mulheres idosas.<sup>5-10</sup>

Idosos com maiores níveis de força muscular parecem apresentar maiores taxas relativas de DMO,<sup>11</sup> uma vez que a contração muscular é mecanismo de sobrecarga óssea.<sup>12,13</sup> Pesquisas que utilizaram a absorptometria de raios-x de dupla energia (DXA) para diagnóstico de osteoporose em idosos sugerem que a FPP pode ser considerada um preditor independente de DMO.<sup>5,6</sup> Porém, a relação entre força muscular e osteoporose não é consenso.<sup>14</sup> Estudo realizado por Silva et al.<sup>15</sup> não identificou diferença estatisticamente significativa de FPP entre os grupos com DMO diminuída e DMO normal.

De acordo com o exposto, a associação entre força muscular e osteoporose tem sido alvo de estudos em idosos de ambos os sexos<sup>8,14</sup> e em diferentes populações de acordo com raça /etnia,<sup>5,6,9,16</sup> mas a identificação dessa correlação na população de raça negra, como os quilombolas é escassa.<sup>17</sup>

Os quilombolas distinguem-se pela sua identidade étnica no sentido de pertencer a um grupo e não somente genética, além de sua forma particular de organização social e predominante localização rural.<sup>18</sup>

De acordo com a Política Nacional de Saúde Integral da População Negra,<sup>19</sup> o fato de um indivíduo pertencer à comunidade quilombola proporciona uma situação natural de vulnerabilidade que em conjunto com outras condições, tais como idade avançada, tende a gerar uma situação ainda mais agravante para a saúde dessa população, que merece ser investigada.<sup>20</sup>

## OBJETIVO

Diante do exposto, esse estudo tem por objetivo verificar a associação entre FPP e osteoporose em idosos quilombolas.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, seccional e com abordagem quantitativa para verificação da associação entre força de preensão palmar e osteoporose em idosos quilombolas.

A população do estudo foi composta por todos os idosos cadastrados nas comunidades, totalizando 76 idosos de ambos os sexos com idade igual ou superior a 60 anos, residentes nas Comunidades Quilombola de Malhadinha e Córrego Fundo, ambas localizadas na zona rural do município de Brejinho de Nazaré, situada a 100 Km de Palmas, capital do Estado do Tocantins, Brasil.

A coleta de dados foi realizada no primeiro semestre de 2015. Os critérios de inclusão do estudo foram ter idade igual ou superior a 60 anos, ser residente nas comunidades quilombola Malhadinha ou Córrego Fundo (município de Brejinho de Nazaré/Tocantins) e obter pontuação maior ou igual a 17 no mini exame do estado mental (MEEM), ponto de corte proposto de acordo com a escolaridade da amostra.

Os critérios de exclusão foram indivíduos com incapacidade de locomoção sem assistência, presença de prótese metálica, auto-

relatos de anormalidades cardíacas e respiratórias, auto relato de quadro doloroso agudo nos membros inferiores ou membros superiores nos últimos 30 dias, deficiência física, acidente vascular cerebral (AVC), caquexia cancerosa, deficiência psiquiátrica, artrite severa, doença inflamatória e/ou anorexia por medicação e não aceitar participar do estudo.

Todos os entrevistadores foram previamente treinados para aplicação dos instrumentos. A coleta dos dados foi realizada no espaço comunitário das comunidades quilombolas, apenas o DXA foi realizado na capital Palmas (TO).

## Procedimentos

Por meio de um questionário constituído por perguntas de caráter socioeconômico obteve-se informações dos participantes, como idade, sexo e escolaridade.

Para o rastreamento do comprometimento cognitivo foi aplicado o teste do MEEM cujos resultados foram analisados conforme recomendação de Brucki et al.<sup>21</sup> Para verificar os níveis habituais de atividade física de cada um dos participantes, foi utilizada a versão curta do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), previamente validada para a população brasileira.<sup>22</sup>

O questionário foi administrado em entrevistas de forma individual conforme recomendação de uso em países em desenvolvimento, o qual permite a classificação de indivíduos, de acordo com a pontuação, em muito ativos, ativos, irregularmente ativos e sedentários.<sup>22</sup>

A avaliação antropométrica incluiu aferição de massa corporal, estatura e perímetro da cintura. A massa corporal foi mensurada utilizando-se balança digital com precisão de 0,1 kg marca (Filizola).

A estatura foi medida com precisão de 0,1 cm utilizando-se estadiômetro (Cardiomed, Brasil) fixado na parede e, posteriormente, calculado o índice de massa corporal (IMC).

O perímetro da cintura foi mensurado com auxílio de fita métrica inelástica e flexível, com capacidade de 150 centímetros e precisão de 1 milímetro e aferido no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca.<sup>23</sup>

A mediação da DMO total do colo do fêmur e do quadril, massa livre de gordura apendicular e percentual de massa gorda foram obtidos por meio do DXA tipo Lunar DPX, com *software Encore 2013*.

Os idosos foram classificados quanto à sua DMO em normal, com osteopenia ou osteoporose conforme critérios da *International Society for Clinical Densitometry* (ISCD)<sup>24,25</sup> e Organização Mundial de Saúde.<sup>26</sup> O valor mais baixo de T- score de cada paciente permitiu classificá-los em: DMO normal ( $T \geq -1$ ), osteopenia ( $-2,5 < T\text{-score} < -1$ ) e osteoporose ( $T \leq -2,5$ ).

A FPP foi mensurada utilizando-se o dinamômetro de mãos modelo *Saehan*, com protocolo padrão,<sup>27</sup> sendo classificados com baixa força muscular valores inferiores a 30 Kg/f para homens e 20 Kg/f para mulheres.<sup>28</sup>

O desempenho físico foi avaliado por meio do teste de Velocidade de Marcha Habitual (VM) em que o indivíduo percorreu um percurso de 3 metros e o cálculo da velocidade foi analisado em metros por segundo, conforme ponto de corte adotado pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP).<sup>28</sup> Velocidade da marcha inferior ou igual a 0,8m/s caracterizou prejuízo no desempenho físico.<sup>28</sup>

Para o diagnóstico da sarcopenia foi utilizado os critérios de identificação proposto pelo EWGSOP,<sup>28</sup> que sugere análise de três elementos: massa muscular, força muscular e desempenho físico. O diagnóstico da sarcopenia é estabelecido quando os idosos apresentam VM e/ou baixa FPP, associado com baixos valores de Massa Magra (MM).

Para identificação da baixa MM foram utilizados os critérios propostos por Baumgartner et al.<sup>29</sup> A sarcopenia foi analisada para caracterização da amostra.

## Análises dos dados

Para verificar a normalidade da distribuição dos dados das variáveis independentes e dependentes, utilizou-se o teste de *Shapiro-Wilk*, coeficiente de assimetria e curtose. Os dados foram apresentados por meio da estatística descritiva, utilizando-se média, desvio-padrão e frequência relativa.

A comparação da idade, parâmetros antropométricos, composição corporal e FPP entre homens e mulheres, bem como a comparação dos valores de DMO (T-score) segundo a presença ou ausência de força muscular diminuída foi feita por meio do teste t de *Student* para amostras independentes.

O teste do qui-quadrado foi utilizado para verificar se existia associação entre densidade mineral óssea e força de preensão palmar.

A magnitude da associação foi determinada pela estimativa de máxima verossimilhança da razão de chances e os intervalos de confiança de 95% (IC95%) calculados pelo teste exato de Fisher.

Adotou-se um valor de p menor ou igual a 0,05 como nível de significância estatística. Os softwares Stata versão 13.0 e OpenEpi foram utilizados para realização de todas as análises.

## Aspectos éticos

Todos os cuidados éticos que regem pesquisas com seres humanos foram observados e respeitados, segundo a Resolução 466/2012 regulamentada pelo Conselho Nacional de Saúde. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Tocantins, número CAAE 72784016.4.0000.5519.

## RESULTADOS

Dos 76 idosos elegíveis para o estudo seis foram excluídos por não aceitarem participar pelos seguintes motivos: longa distância de sua residência ao local da coleta dos dados, estar cuidando de familiares e doença.

Foram avaliados 70 quilombolas, com idade maior ou igual a 60 anos, dos quais a maioria era do sexo feminino (55,7%) e analfabeta (60%). Uma parcela da amostra era sedentária ou irregularmente ativa (12,8%), sendo o sedentarismo mais frequente entre os homens ( $p=0,021$ ).

Foi encontrado diferenças estatísticas entre os sexos na variável IMC ( $p < 0,01$ ) sendo as mulheres com valores médios superiores. Os índices de adiposidade foram mais elevados no sexo feminino, enquanto que o índice de massa livre de gordura apendicular (MLGA/Est<sup>2</sup>) foi superior nos homens. Não houve diferença estatística entre sexo e DMO.

O mesmo ocorreu para o peso ( $p < 0,75$ ), estatura ( $p < 0,09$ ) e perímetro da cintura ( $p < 0,06$ ). A FPP foi estatisticamente diferente entre homens e mulheres ( $p < 0,0001$ ).

**Tabela 1.** Média e desvio padrão da idade, antropometria, composição corporal e força de preensão palmar de acordo com o sexo de idosos quilombolas (n=70)

Características	Mulheres (n = 39)	Homens (n = 31)	p-valor <sup>1</sup>
Idade	64,87 ± 6,54	66,48 ± 6,83	0,31
Peso	62,57 ± 10,85	67,07 ± 8,98	0,75
Estatura (metros)	1,52 ± 0,63	1,65 ± 0,07	0,09
Índice de massa corporal	27,17 ± 4,40	24,74 ± 2,32	< 0,01
Perímetro da cintura (cm)	84,81 ± 1,39	88,13 ± 0,90	0,06
MLGA/Est <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	6,53 ± 0,94	7,85 ± 0,73	< 0,0001
Percentual de gordura corporal	40,94 ± 6,45	22,37 ± 7,85	< 0,0001
Densidade mineral óssea*	- 1,57 ± 1,21	- 1,06 ± 1,19	0,08
FPP	21,79 ± 5,57	32,29 ± 10,55	< 0,0001

MLGA/Est<sup>2</sup>: índice de massa livre de gordura apendicular; FPP: força de preensão palmar; \*T-score = [DMO observada - DMO esperada de um adulto jovem] / desvio-padrão da DMO de um adulto jovem; <sup>1</sup>Teste t de Student

De acordo com os critérios do EWGSOP,<sup>21</sup> identificou-se pré-sarcopenia em 5,7% da amostra e sarcopenia em 10%, sem diferenças entre os sexos ( $p = 0,106$ ) e em relação a baixa DMO ( $p=0,110$ ). Destacamos que todos os idosos classificados como sarcopênicos (5 homens e 2 mulheres) obtiveram baixa FPP. A osteopenia foi identificada em 42,8% da amostra e a osteoporose em 20%, também sem diferenças entre os sexos ( $p = 0,161$ ).

Os valores da DMO foram significativamente menores no grupo de indivíduos classificados com força de preensão palmar diminuída (Tabela 2) e identificou-se que força muscular diminuída foi associada a densidade mineral óssea reduzida ( $p < 0,041$ ) (Tabela 3).

**Tabela 2.** Densidade mineral óssea de acordo com a força de preensão palmar de idosos quilombolas (n=70)

Força de preensão palmar	Densidade mineral óssea		p-valor <sup>1</sup>
	Média ± desvio-padrão	IC 95%	
Normal	-1,09 ± 1,18	-1,44 – -0,74	0,015
Diminuída	-1,83 ± 1,18	-2,33 – -1,33	

<sup>1</sup>Teste t de Student

**Tabela 3.** Associação entre densidade mineral óssea e força de preensão palmar reduzida de idosos quilombolas (n=70)

Força de preensão palmar	Densidade mineral óssea		p-valor <sup>1</sup>
	Reduzido*	Normal	
Diminuída	19	5	0,041
Normal	25	21	

\*Indivíduos com T-score menor que - 1,0; <sup>1</sup>Teste qui-quadrado

## DISCUSSÃO

Os principais achados do presente estudo demonstraram que a baixa FPP esteve positivamente associada com baixa DMO em idosos quilombolas.

Isso pode ser explicado devido a uma redução do efeito osteogênico, promovido pela menor estimulação mecânica, que pode advir da menor capacidade de tração muscular na estrutura óssea em decorrência da perda de força muscular e/ou menor tempo de sustentação do esqueleto devido à relativa imobilidade/nível de atividade física e, assim, reduzida formação óssea.<sup>30-32</sup>

No entanto, ainda é necessário estudos que analisem os mecanismos pelos quais a baixa FPP propicia uma menor DMO. Tais análises tornariam a prática clínica mais eficaz, na prevenção e tratamento da osteoporose.

Os achados deste estudo sugerem uma associação entre baixa FPP e osteoporose nos idosos quilombolas. Esses achados corroboram com estudos realizados em população não quilombola.<sup>26,33,34</sup>

A maioria das análises que associaram a FPP avaliada pela dinamometria e osteoporose por meio do DXA, demonstraram que força muscular está associada com a baixa DMO da coluna vertebral, colo do fêmur, e do quadril total,<sup>7,8</sup> além de maior risco de fraturas por fragilidade<sup>14</sup> em ambos os sexos.<sup>35,36</sup>

De forma importante, estudos epidemiológicos demonstraram que a baixa FPP em idosos é um fator de risco para limitações funcionais e incapacidade, bem como para multimorbidade e mortalidade por todas as causas.<sup>37,38</sup>

Embora não tenha sido encontrada associação entre sarcopenia e baixa DMO nos idosos quilombolas, foi identificada uma prevalência de sarcopenia de 10% na população.

Essa informação é adjuvante, pois estudos demonstraram as repercussões da sarcopenia em pacientes idosos com osteoporose, tais como, altos índices de fratura por osteoporose de quadril,<sup>39</sup> maior risco de mortalidade,<sup>40</sup> piores condições de saúde, fragilidade, restrição da mobilidade e baixa FPP.<sup>41,42</sup>

Nesse estudo, identificamos que todos os indivíduos classificados com sarcopenia obtiveram baixa FPP, sugerindo, portanto, que a força de preensão é um fenótipo de relevância para a população estudada.

A prevalência de osteoporose na população idosa quilombola foi de 20%. Nossos achados corroboram com estudos reportando prevalência de osteoporose em idosos da raça/etnia negra.<sup>43,44</sup>

Na população brasileira, a prevalência de osteoporose varia amplamente de 6.4% a 33.2% em homens e de 6% a 33.8% nas mulheres. Isso pode ser explicado pelas diferenças de sexo, raça e metodologia utilizada para avaliar a DMO.<sup>33</sup>

Estudos que analisaram tanto o efeito da idade como da raça na DMO, demonstram que indivíduos de raça negra possuem maior DMO quando comparados com caucasianos e asiáticos,<sup>45-47</sup> porém a prevalência de osteoporose tem aumentado em idosos de raça negra.<sup>48</sup> Não identificamos estudos que avaliaram reduzida DMO em quilombolas com corte etário.

A prevalência de osteopenia foi maior do que a da osteoporose, identificada em 42,8% da amostra. Esse estado ósseo diminuído pode evoluir para osteoporose<sup>49</sup> e aumentar o risco de fraturas.<sup>34</sup> Nessa direção, medidas de prevenção devem ser realizadas nessa população.

Estudos sugerem como estratégias preventivas, tanto para osteopenia como para osteoporose, mudança dos hábitos de vida como cessação do tabagismo e da ingestão excessiva de álcool, prática de exercício físico, em especial o treinamento resistido e incentivo a dietas com consumo recomendado de cálcio nas quais este nutriente esteja biodisponível.<sup>26,34</sup>

No entanto, destacamos que os idosos quilombolas enfrentam dificuldades no acesso a essas ações de promoção e prevenção devido à alta prevalência de problemas básicos de saúde ligados às precárias condições de vida e moradia, a ausência de saneamento básico e ao acesso restrito a educação e serviços de saúde.<sup>50</sup>

Maiores estudos que definam as condições de saúde dos idosos quilombolas e propiciem o acompanhamento de ações políticas voltadas para melhoria das condições de vida e saúde devem ser preconizadas, conforme a Política Nacional de Saúde Integral da População Negra.<sup>19</sup>

Há diferentes métodos para se aferir a densidade mineral óssea em idosos e um dos mais fidedignos é a densitometria óssea pelo DXA, considerado como referência para avaliar osteopenia e osteoporose em estudos com participantes multirraciais.<sup>51</sup>

A utilização desse instrumento impõe certo grau de dificuldade em sua implementação na prática clínica, pois demanda custos elevados, dificuldade de transportar o equipamento e técnicos especializados.<sup>39</sup>

A condição das populações em municípios menores, ou em áreas rurais, tais como os quilombolas aumenta essas dificuldades. Diante disso, avaliar a FPP por meio do dinamômetro de mão, um instrumento de ampla aplicabilidade, baixo custo, rápida implementação, não invasivo<sup>52</sup> e que prediz a saúde óssea em idosos pode ser uma estratégia adjuvante nessa população.

Portanto, compreender a relação desses fenótipos nas populações em situação de vulnerabilidade, como os quilombolas, pode contribuir para uma maior construção de evidências que possam legitimar a necessidade de acesso e qualificação do cuidado, com equidade.

O presente estudo apresenta algumas limitações. Todos os voluntários são da nacionalidade brasileira e com corte étnico/racial, portanto os resultados não podem ser extrapolados para outras populações.

Ademais, a natureza transversal da investigação não permite estabelecer relação de causa e efeito, entretanto, fornece evidências de que as variáveis dependentes estão associadas à FPP.

Contudo, este estudo apresenta vantagens por ser realizado em uma amostra bem caracterizada de homens e mulheres moradores da comunidade em que vivem, na área geográfica delimitada e, primordialmente, por ser o primeiro estudo a analisar a relação de FPP e osteoporose diagnosticada por meio do DXA em idosos quilombolas no Brasil.

## CONCLUSÃO

A FPP foi associada positivamente e significativamente com DMO sugerindo que a FPP pode ser considerada uma medida importante na avaliação clínica de idosos quilombolas.

A frequência de osteopenia e osteoporose, avaliados pela densitometria por meio do DXA, foi elevada na população estudada. Medidas de prevenção e reabilitação para a FPP e DMO adequadas são importantes na população estudada.

Pesquisas futuras são necessárias para melhor avaliar a prevalência de osteopenia e osteoporose na população brasileira, remanescentes de quilombo e de zona rural. Sugerimos que a avaliação da FPP seja integrada à prática clínica com o intuito de identificar o risco de osteoporose e que seu impacto na saúde pública seja verificado, em especial nas comunidades quilombolas.

## REFERÊNCIAS

- Pinto Neto AM, Soares A, Urbanetz AA, Souza ACA, Ferrari AEM, Amaral B et al. Consenso brasileiro de osteoporose 2002. *Rev Bras Reumatol.* 2002;42(6):343-54.
- Pinheiro MM, Eis SR. Epidemiology of osteoporotic fractures in Brazil: what we have and what we need. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2010;54(2):164-70. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0004-27302010000200012>
- Yazbek MA, Marques Neto JF. Osteoporose e outras doenças osteometabólicas no idoso. *Einstein (São Paulo).* 2008;6(supl.1):S74-S8.
- Manini TM, Clark BC. Dynapenia and aging: an update. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2012;67(1):28-40. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/glr010>
- Sahin G, Duce MN, Milcan A, Bagis S, Cimen OB, Cimen B, et al. Bone mineral density and grip strength in postmenopausal Turkish women with osteoporosis: site specific or systemic? *Int J Fertil Womens Med.* 2002;47(5):236-9.
- Li YZ, Zhuang HF, Cai SQ, Lin CK, Wang PW, Yan LS, et al. Low grip strength is a strong risk factor of osteoporosis in postmenopausal women. *Orthop Surg.* 2018;10(1):17-22. DOI: <https://doi.org/10.1111/os.12360>
- Kim SW, Lee HA, Cho EH. Low handgrip strength is associated with low bone mineral density and fragility fractures in postmenopausal healthy Korean women. *J Korean Med Sci.* 2012;27(7):744-7. DOI: <https://doi.org/10.3346/jkms.2012.27.7.744>
- Cheung CL, Tan KC, Bow CH, Soong CS, Loong CH, Kung AW. Low handgrip strength is a predictor of osteoporotic fractures: cross-sectional and prospective evidence from the Hong Kong Osteoporosis Study. *Age (Dordr).* 2012;34(5):1239-48. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11357-011-9297-2>
- Locquet M, Beaudart C, Bruyère O, Kanis JA, Delandsheere L, Reginster JY. Bone health assessment in older people with or without muscle health impairment. *Osteoporos Int.* 2018;29(5):1057-67. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00198-018-4384-1>
- Sjöblom S, Suuronen J, Rikkinen T, Honkanen R, Kröger H, Sirola J. Relationship between postmenopausal osteoporosis and the components of clinical sarcopenia. *Maturitas.* 2013;75(2):175-80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.03.016>
- Huovinen V, Ivaska KK, Kiviranta R, Bucci M, Lipponen H, Sandboge S, et al. Bone mineral density is increased after a 16-week resistance training intervention in elderly women with decreased muscle strength. *Eur J Endocrinol.* 2016;175(6):571-82. DOI: <https://doi.org/10.1530/EJE-16-0521>
- Rosa N, Simões R, Magalhães FD, Marques AT. From mechanical stimulus to bone formation: A review. *Med Eng Phys.* 2015;37(8):719-28. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2015.05.015>

13. Robling AG. Is bone's response to mechanical signals dominated by muscle forces? *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(11):2044-9. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a8c702>
14. Dixon WG, Lunt M, Pye SR, Reeve J, Felsenberg D, Silman AJ, et al. Low grip strength is associated with bone mineral density and vertebral fracture in women. *Rheumatology (Oxford).* 2005;44(5):642-6. DOI: <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keh569>
15. Silva CFF, Amorim PRS, Carvalho CJ, Faria MM, Lima LM. Associação de força e nível de atividade física à densidade mineral óssea na pós-menopausa. *Rev Bras Med Esporte.* 2015;21(2):117-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-86922015210102111>
16. Lima RM, Bezerra LM, Rabelo HT, Silva MA, Silva AJ, Bottaro M, et al. Fat-free mass, strength, and sarcopenia are related to bone mineral density in older women. *J Clin Densitom.* 2009;12(1):35-41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2008.10.003>
17. Freitas DA, Caballero AD, Marques AS, Hernández CIV, Antune SLNO. Saúde e comunidades quilombolas: uma revisão da literatura. *Rev CEFAC.* 2011;13(5):937-43. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462011005000033>
18. Bezerra VM, Andrade AC, César CC, Caiaffa WT. Quilombo communities in Vitória da Conquista, Bahia State, Brazil: hypertension and associated factors. *Cad Saude Publica.* 2013;29(9):1889-902. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311x00164912>
19. Brasil. Ministério da Saúde. Política Nacional de Saúde Integral da População Negra. Brasília (DF); Ministério da Saúde: 2007.
20. Silva Neto LS, Karnikowski MG, Osório NB, Pereira LC, Mendes MB, Galato D, et al. Association between sarcopenia and quality of life in quilombola elderly in Brazil. *Int J Gen Med.* 2016;9:89-97. DOI: <https://doi.org/10.2147/IJGM.S92404>
21. Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61(3B):777-81. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>
22. Nakano MM. Versão brasileira da Short Physical Performance Battery - SPPB: adaptação cultural e estudo da confiabilidade [Dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2007.
23. Lerario DDG, Gimeno SG, Franco LJ, Lunes M, Ferreira SRG. Excesso de peso e gordura abdominal para a síndrome metabólica em nipo-brasileiros. *Rev Saude Publica.* 2002;36(1):4-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102002000100002>
24. Brandão CMA, Camargos BM, Zerbini CA, Plaper PG, Mendonça LMC, Albergaria B, et al. Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens). *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2009;53(1):107-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302009000100016>
25. Krieg MA, Barkmann R, Gonnelli S, Stewart A, Bauer DC, Del Rio Barquero L, et al. Quantitative ultrasound in the management of osteoporosis: the 2007 ISCD Official Positions. *J Clin Densitom.* 2008;11(1):163-87. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2007.12.011>
26. Cosman F, de Beur SJ, LeBoff MS, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S, et al. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2014;25(10):2359-81. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00198-014-2794-2>
27. Go SW, Cha YH, Lee JA, Park HS. Association between sarcopenia, bone density, and health-related quality of life in Korean men. *Korean J Fam Med.* 2013;34(4):281-8. DOI: <https://doi.org/10.4082/kjfm.2013.34.4.281>
28. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 2010;39(4):412-23. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>
29. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* 1998;147(8):755-63. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009520>
30. Verschueren S, Gielen E, O'Neill TW, Pye SR, Adams JE, Ward KA, et al. Sarcopenia and its relationship with bone mineral density in middle-aged and elderly European men. *Osteoporos Int.* 2013;24(1):87-98. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00198-012-2057-z>
31. Pereira FB, Leite AF, Paula AP. Relationship between pre-sarcopenia, sarcopenia and bone mineral density in elderly men. *Arch Endocrinol Metab.* 2015;59(1):59-65. DOI: <https://doi.org/10.1590/2359-3997000000011>
32. Rochefort GY, Pallu S, Benhamou CL. Osteocyte: the unrecognized side of bone tissue. *Osteoporos Int.* 2010;21(9):1457-69. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00198-010-1194-5>
33. Baccaro LF, Conde DM, Costa-Paiva L, Pinto-Neto AM. The epidemiology and management of postmenopausal osteoporosis: a viewpoint from Brazil. *Clin Interv Aging.* 2015;10:583-91. DOI: <https://doi.org/10.2147/CIA.S54614>
34. Stone KL, Seeley DG, Lui LY, Cauley JA, Ensrud K, Browner WS, et al. BMD at multiple sites and risk of fracture of multiple types: long-term results from the study of osteoporotic fractures. *J Bone Miner Res.* 2003;18(11):1947-54. DOI: <https://doi.org/10.1359/jbmr.2003.18.11.1947>
35. Mazo GZ, Virtuoso JF, Lima IAX, Meneghini L, Naman M. Associação entre osteoporose e aptidão física de idosos praticantes de atividade física. *Saúde (Santa Maria).* 2013;39(2):131-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/223658348344>
36. Belmonte LM, Lima IAX, Belmonte LAO, Gonçalves VP, Conrado JC, Ferreira DA. Força de preensão manual de idosos participantes de grupos de convivência. *Rev Bras Promoção Saúde.* 2014;27(1):85-91. DOI: <http://dx.doi.org/10.5020/2380>
37. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, Masaki K, Leveille S, Curb JD, et al. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA.* 1999;281(6):558-60. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.281.6.558>
38. Rantanen T, Harris T, Leveille SG, Visser M, Foley D, Masaki K, et al. Muscle strength and body mass index as long-term predictors of mortality in initially healthy men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(3):M168-73. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/55.3.m168>
39. Marin RV, Pedrosa MAC, Moreira-Pfimer LDF, Matsudo SMM, Lazaretti-Castro M. Association between lean mass and handgrip strength with bone mineral density in physically active postmenopausal women. *J Clin Densitom.* 2010;13(1):96-101. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2009.12.001>
40. Di Monaco M, Di Monaco R, Manca M, Cavanna A. Handgrip strength is an independent predictor of distal radius bone mineral density in postmenopausal women. *Clin Rheumatol.* 2000;19(6):473-6. DOI: <https://doi.org/10.1007/s100670070009>
41. Pereira FB. A influência da Sarcopenia na densidade mineral óssea de homens idosos [Tese]. Brasília; Universidade de Brasília; 2014.
42. Ho-Pham LT, Nguyen ND, Nguyen TV. Quantification of the relative contribution of estrogen to bone mineral density in men and women. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013;14:366. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-366>
43. Afshinnia F, Pennathur S. Association of hypoalbuminemia with osteoporosis: analysis of the national health and nutrition examination survey. *J Clin Endocrinol Metab.* 2016;101(6):2468-74. DOI: <https://doi.org/10.1210/jc.2016-1099>
44. Martini LA, Moura EC, Santos LC, Malta DC, Pinheiro MM. Prevalência de diagnóstico auto-referido de osteoporose. *Rev Saude Publica.* 2009;43(suppl 2):107-116. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102009000900014>

45. Melton LJ 3<sup>rd</sup>. The prevalence of osteoporosis: gender and racial comparison. *Calcif Tissue Int.* 2001;69(4):179-81. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00223-001-1043-9>
46. Jaime PC. Correções em medidas de consumo alimentar: aplicação na análise da correlação do consumo de cálcio, proteína e energia com a densidade mineral óssea em homens adultos e idosos [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001.
47. Mazess RB, Barden H, Mautalen C, Vega E. Normalization of spine densitometry. *J Bone Miner Res.* 1994;9(4):541-8. DOI: <https://doi.org/10.1002/jbmr.5650090414>
48. Paruk F, Matthews G, Cassim B. Osteoporotic hip fractures in Black South Africans: a regional study. *Arch Osteoporos.* 2017;12(1):107. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11657-017-0409-1>
49. Nordin BE. The definition and diagnosis of osteoporosis. 1987. *Salud Publica Mex.* 2009;51 Suppl 1:S132-3. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0036-36342009000700017>
50. Volochko A, Batista LE. Saúde nos quilombos. São Paulo: Instituto de Saúde; 2009.
51. Kuipers AL, Miljkovic I, Evans R, Bunker CH, Patrick AL, Zmuda JM. Optimal serum cholesterol concentrations are associated with accelerated bone loss in African ancestry men. *Osteoporos Int.* 2016;27(4):1577-84. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00198-015-3416-3>
52. Sallinen J, Stenholm S, Rantanen T, Heliövaara M, Sainio P, Koskinen S. Hand-grip strength cut points to screen older persons at risk for mobility limitation. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58(9):1721-6. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03035.x>