

## Força e massa muscular em idosos do Nordeste brasileiro

### Strength and muscle mass in the elderly people from Northeast Brazil

### Fuerza y masa muscular en ancianos del Noreste de Brasil

Recebido: 25/10/2021 | Revisado: 03/11/2021 | Aceito: 09/11/2021 | Publicado: 14/11/2021

#### Lucas dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8195-8856>  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil  
E-mail: [lsantos.ed.f@gmail.com](mailto:lsantos.ed.f@gmail.com)

#### Pabline dos Santos Santana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1331-5100>  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil  
E-mail: [pablinsantana@yahoo.com.br](mailto:pablinsantana@yahoo.com.br)

#### Sabrina da Silva Caires

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2263-8817>  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil  
E-mail: [sabrinacaires9@hotmail.com](mailto:sabrinacaires9@hotmail.com)

#### Raquel dos Santos Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7488-2312>  
Centro Universitário Maria Milza, Brasil  
E-mail: [r.nutrisb@gmail.com](mailto:r.nutrisb@gmail.com)

#### Samara Carolina Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9870-4000>  
Escola Superior de Ciências da Saúde, Brasil  
E-mail: [scrodrigues@outlook.com](mailto:scrodrigues@outlook.com)

#### Cláudio Bispo de Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9486-7163>  
Universidade do Estado da Bahia, Brasil  
E-mail: [cbalmeida@uneb.br](mailto:cbalmeida@uneb.br)

#### Paulo da Fonseca Valença Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9777-5774>  
Ministério da Saúde, Brasil  
E-mail: [paulo.neto@saude.gov.br](mailto:paulo.neto@saude.gov.br)

#### Cezar Augusto Casotti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6636-8009>  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil  
E-mail: [cacasotti@uesb.edu.br](mailto:cacasotti@uesb.edu.br)

#### Resumo

Este estudo teve como objetivos mensurar a força e a massa muscular de idosos de um município de pequeno porte do nordeste brasileiro; investigar as diferenças entre sexos e grupos etários; e correlacionar a força e a massa muscular na população de estudo. Trata-se de uma pesquisa epidemiológica populacional e transversal, realizada com 211 idosos de Aiquara-BA. A força de preensão manual (FPM) foi aferida por um dinamômetro hidráulico. Já a massa muscular total e o índice de massa muscular foram estimados por equações antropométricas. Os pontos de corte para o diagnóstico da dinapenia e da baixa massa muscular (MM) foram identificados por sexo (percentil 25 da FPM; percentil 20 do índice de massa muscular). Os resultados mostram que, em ambos os sexos, os idosos mais jovens dispunham de maior FPM e MM. Observou-se, também, que os homens apresentaram maior FPM, massa muscular total e índice de massa muscular. No referido sexo, verificou-se, ainda, correlação positiva moderada entre a FPM com a massa muscular total e fraca com o índice de massa muscular. Nas mulheres, averiguou-se correlação positiva fraca da FPM com a massa muscular total. Ademais, identificou-se que a dinapenia e a baixa MM foram prevalentes nos idosos com idade  $\geq 80$  anos. As evidências averiguadas mostraram que as mulheres e os idosos mais velhos dispunham de menor FPM e MM. Em ambos os sexos houve correlação positiva da FPM com MM. Além do mais, a dinapenia e o déficit de MM foram mais frequentes nos longevos.

**Palavras-chave:** Envelhecimento; Epidemiologia; Força muscular; Músculo esquelético.

#### Abstract

This study aimed to measure the strength and muscle mass of elderly people from a small town in northeastern Brazil; investigate differences between sexes and age groups; and correlate strength and muscle mass in the study population. This is an epidemiological, cross-sectional study carried out with 211 elderly people from Aiquara-BA. Handgrip strength (HGS) was measured by a hydraulic dynamometer. Total muscle mass and muscle mass index were estimated by anthropometric equations. The cutoff points for the diagnosis of dynapenia and low muscle mass (MM) were

identified by sex (25th percentile of HGS; 20th percentile of muscle mass index). The results show that, in both sexes, the younger elderly had higher HGS and MM. It was also observed that men had higher HGS, total muscle mass and muscle mass index. In that gender, there was also a moderate positive correlation between HGS with total muscle mass and weak with muscle mass index. In women, there was a weak positive correlation between HGS and total muscle mass. Furthermore, it was found that dynapenia and low MM were more prevalent in the elderly aged  $\geq 80$  years. The evidence investigated showed that women and the oldest old had lower HGS and MM. In both sexes there was a positive correlation between HGS and MM. Furthermore, dynapenia and MM deficit were more frequent in the oldest old.

**Keywords:** Aging; Epidemiology; Muscle strength; Skeletal muscle.

### Resumen

Este estudio tuvo como objetivo medir la fuerza y la masa muscular de personas mayores de un pequeño pueblo del noreste de Brasil; investigar las diferencias entre sexos y grupos de edad; y correlacionar la fuerza y la masa muscular en la población de estudio. Se trata de un estudio epidemiológico, transversal, realizado con 211 ancianos de Aiquara-BA. La fuerza de agarre (FA) se midió con un dinamómetro hidráulico. La masa muscular total y el índice de masa muscular se estimaron mediante ecuaciones antropométricas. Los puntos de corte para el diagnóstico de dinapenia y masa muscular baja (MM) se identificaron por sexo (percentil 25 de FA; percentil 20 del índice de masa muscular). Los resultados muestran que, en ambos sexos, los ancianos más jóvenes tenían mayor FA y MM. También se observó que los hombres tenían mayor FA, masa muscular total e índice de masa muscular. En ese género, también hubo una correlación positiva moderada entre HGS con la masa muscular total y débil con el índice de masa muscular. En las mujeres, hubo una correlación positiva débil entre FA y la masa muscular total. Además, se encontró que la dinapenia y el MM bajo eran más prevalentes en los ancianos  $\geq 80$  años. La evidencia investigada mostró que las mujeres y los ancianos tenían menor FA y MM. En ambos sexos hubo una correlación positiva entre FA y MM. Además, la dinapenia y el déficit de MM fueron más frecuentes en los ancianos.

**Palabras clave:** Envejecimiento; Epidemiología; Fuerza muscular; Músculo esquelético.

## 1. Introdução

O sistema muscular é formado por centenas de músculos esqueléticos responsáveis por consideráveis funções, a exemplo da produção de força para a sustentação postural, locomoção e respiração, além da produção de calor durante exposições ao frio. Sendo assim, uma boa estrutura muscular mostra-se imprescindível à saúde, bem como para uma boa capacidade funcional (Tieland, Trouwborst, & Clark, 2018).

De forma geral, observa-se que os picos de força e massa muscular ocorrem em torno dos 30 anos. Posteriormente, iniciam-se declínios que se tornam mais severos durante o envelhecimento (Franzke, Neubauer, Cameron-Smith, & Wagner, 2018). Por isso, idosos mostram-se mais propensos à fraqueza muscular (dinapenia) e à baixa massa muscular, que, por sua vez, proporcionam maior probabilidade para a sarcopenia (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019), síndrome da fragilidade (Clegg, Young, Iliffe, Rikkert, & Rockwood, 2013), dependência funcional (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019), quedas, fraturas (Scott, Daly, Sanders, & Ebeling, 2015) e mortalidade (García-Hermoso *et al.*, 2018; Alexandre, Duarte, Santos, Wong, & Lebrao, 2014).

Entre os métodos utilizados na prática clínica para mensurar a massa muscular em idosos, os mais importantes são a ressonância magnética e a absorciometria radiológica de dupla energia. Entretanto, estes métodos são altamente sofisticados, e apresentam elevado custo e alta complexidade (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019). Portanto, em um contexto de saúde pública, a antropometria mostra-se como uma alternativa possível de uso, por ser de fácil aplicação e possuir baixo custo, o que viabiliza a avaliação de grandes contingentes de pessoas em estudos epidemiológicos (Alexandre, Duarte, Santos, Wong, & Lebrão, 2014; Gobbo *et al.*, 2012; Alexandre, Duarte, Santos, & Lebrão, 2018).

No que diz respeito ao nível de força muscular, para o diagnóstico da dinapenia, observa-se na literatura que a força de preensão manual (FPM) se apresenta como uma possibilidade a ser considerada, por ser um método padrão ouro, possuir boa correlação com força muscular global e não necessitar de esforço excessivo para a sua mensuração (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019).

Todavia, após buscas na literatura foi verificado que a maior parte dos inquéritos de saúde que analisam estes desfechos na população idosa brasileira foram realizados, principalmente, em grandes centros urbanos das regiões sul e sudeste

do país (Alexandre, Duarte, Santos, Wong, & Lebrão, 2014; Gobbo *et al.*, 2012; Alexandre, Duarte, Santos, & Lebrão, 2018; Berlezi *et al.*, 2019; Müller, Tavares, & Gottlieb, 2019). Isto remete a necessidade de investigações em municípios de pequeno porte populacional e nas demais regiões do país, visto que, por ser continental, o Brasil possui uma população com diferentes características que podem impactar no perfil muscular.

Na região nordeste do Brasil somente um estudo analisou a força muscular em idosos (Pinheiro, Passos, Coqueiro, Fernandes, & Barbosa, 2013) e não foram identificadas pesquisas populacionais que avaliaram a massa muscular em idosos residentes em cidades de menor porte populacional. Portanto, torna-se imprescindível a condução de estudos epidemiológicos nestas populações, a fim de melhor compreender a magnitude do impacto do envelhecimento na condição muscular. Pois, deste modo, é possível fornecer subsídios para a vigilância à saúde e identificar precocemente os idosos com maior probabilidade para condições adversas à saúde.

Assim, o presente estudo tem como objetivos mensurar a força e a massa muscular de idosos de um município de pequeno porte do nordeste brasileiro; investigar as diferenças entre sexos e grupos etários; e correlacionar a força e a massa muscular na população de estudo.

## 2. Material e Métodos

### *Delineamento, local e população de estudo*

Estudo populacional, com delineamento transversal, que analisou dados do estudo de base da pesquisa epidemiológica, censitária e domiciliar, intitulada: “*Condições de Saúde e Estilo de Vida de Idosos Residentes em Município de Pequeno Porte: Coorte Aiquara*”, realizada entre fevereiro e março de 2013 em Aiquara, município localizado na região centro-sul do Estado da Bahia (Casotti, Almeida, Santos, Valença Neto, & Carmo, 2021).

A população estimada em Aiquara-BA para o ano de coleta foi de 4.767 habitantes. O município apresenta baixo Índice de Desenvolvimento Humano (0.583), ocupando a 4562ª posição de 5565 municípios no Brasil (IBGE, 2012). A pesquisa foi conduzida com todos os idosos cadastrados na única unidade da Estratégia Saúde da Família (USF) existente no município, que cobre 100,0% da população.

### *Aspectos éticos*

Este estudo foi realizado em conformidade com a Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde Brasileiro e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, sob parecer nº 171.464/2012 e CAAE nº 10786212.3.0000.0055. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos, procedimentos e caráter voluntário da pesquisa. Assim, após as explicações sobre o estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### *Crerios de elegibilidade*

Inicialmente, todos os domicílios da área urbana do município foram visitados para identificação dos idosos residentes. Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: possuir idade  $\geq 60$  anos; não ser institucionalizado; ter residência fixa na zona urbana, dormindo quatro dias ou mais no domicílio. E os de exclusão foram: apresentar déficit cognitivo, avaliado pelo Mini Exame do Estado Mental ( $< 13$  pontos) (Melo, & Barbosa, 2015); possuir doenças neurológicas prévias, problemas auditivos ou estar acamado. Assim, foram coletados dados de 232 idosos (Rodrigues, Santos, Pinheiro Júnior, Valença Neto, & Casotti, 2019). Contudo, para o presente estudo foram analisados dados de 211 idosos, os quais se detinham as informações de interesse.

### **Procedimentos**

A coleta de dados foi dividida em duas etapas. Na primeira, entrevistadores treinados (profissionais; graduandos e pós-graduandos em cursos na área de ciências da saúde) realizaram nos domicílios dos idosos, entrevistas face a face, com o objetivo de obter dados sociodemográficos (sexo: masculino ou feminino; grupo etário: 60-69, 70-79 e  $\geq 80$  anos). Na segunda, dois graduandos e um profissional de educação física mensuraram a força de preensão manual e aferiram as medidas antropométricas, em um espaço cedido pela Secretária Municipal de Saúde de Aiquara-BA. Esta etapa foi agendada para ser realizada dois a três dias após a entrevista, e foi considerada a disponibilidade dos idosos.

A FPM foi medida por um dinamômetro hidráulico (SH5002<sup>®</sup>; Saehan Corporation, 973, Yangdeok-Dong, MasanHoewon-Gu, Changwon 630-728, South Korea). Foi realizada no membro em que o participante indicou possuir mais força (dominante). Os idosos foram posicionados confortavelmente sentados, com cotovelo flexionado a 90° e o antebraço em posição neutra. O dinamômetro foi ajustado de acordo com o tamanho da mão do idoso, de modo que a primeira e segunda articulação dos dedos estivessem em flexão. Ao longo do teste os avaliados foram incentivados a pressionar a alça do dinamômetro com o máximo de força possível por cinco segundos (Figueiredo, Sampaio, Mancini, Silva, & Souza, 2007). O teste foi realizado duas vezes, com intervalo de um minuto e para as análises foi utilizado o maior valor identificado em quilograma-força (kgf). O diagnóstico da dinapenia foi estratificado por sexo e os idosos que apresentaram valores  $\leq P25$  foram considerados dinapênicos (mulheres: 18,37 kgf; homens: 26,75 kgf).

A estatura (Est) foi mensurada por meio de um estadiômetro portátil (WiSO<sup>®</sup>), com os idosos em pé, pés descalços e unidos, além dos calcanhares, nádegas e cintura escapular em contato com a parede, e o olhar fixo no plano de Frankfurt. Enquanto a averiguação da massa corporal (MC) foi realizada a partir de uma balança digital (Plenna<sup>®</sup>), com os idosos descalços e utilizando roupas leves (Frisancho, 1984).

A massa muscular total (MMT) foi estimada utilizando-se a equação proposta por Lee et al., (2000) e validada para idosos brasileiros (Rech, Dellagrana, Marucci, & Petroski, 2012):  $MMT (kg) = (0,244 \times MC [kg]) + (7,8 \times Est [m]) - (0,098 \times idade [anos]) + (6,6 \times sexo) + (etnia - 3,3)$ . O sexo dos avaliados foi classificado em feminino ou masculino, considerou-se os seguintes valores: 1= homens e 0= mulheres. A etnia foi autorreferida e categorizada, adotando-se os seguintes valores: 0= branco (branco, mestiço e indígena), -1,2= asiático e 1,4= afrodescendente (negro e mulato). A partir da MMT foi estimado o índice de massa muscular (IMM), conforme a equação proposta por Janssen et al., (2004):  $IMM (kg/m^2) = MMT (kg)/Est (m)^2$ . Os idosos que apresentaram valores de IMM  $\leq P20$ , de acordo com seu sexo, foram considerados com baixa massa muscular (mulheres: 6,44 kg/m<sup>2</sup>; homens: 8,84 kg/m<sup>2</sup>).

### **Análise estatística**

As análises descritivas foram realizadas por meio de frequências absolutas e relativas, percentis, média, mediana, valores mínimos e máximos (idade), desvio padrão e intervalo interquartil. A distribuição de normalidade do conjunto geral, e de acordo com o sexo, foi identificada pelo teste de *Kolmogorov Smirnov*.

Assim, para as comparações das variáveis que apresentaram distribuição normal foi utilizado o teste *T* de *Student* ou o teste *One-Way ANOVA*, seguido do *Post Hoc* de *Tukey*. Enquanto para as variáveis que demonstraram distribuição não normal foi utilizado o teste de *Kruskal Wallis* e o teste *U* de *Mann-Whitney*.

As correlações foram identificadas pelos coeficientes de *Pearson* ou *rô* de *Spearman*, de acordo com distribuição de normalidade dos dados. Para todas as análises foi adotado um nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ). Os dados foram analisados no *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS<sup>®</sup> 21.0, 2013, Inc, Chicago, IL).

### 3. Resultados

Participaram do estudo 123 idosas (58,3%) e 88 idosos (41,7%), com média de idade de  $71,61 \pm 7,34$  anos (60 a 93). A média de idade das mulheres foi  $71,07 \pm 6,73$  e a dos homens,  $72,36 \pm 8,10$  anos. Ao comparar as variáveis mensuradas e calculadas entre os sexos, identificou-se que os homens apresentaram maior estatura, massa corporal, força de preensão manual, massa muscular total e índice de massa muscular, em relação às mulheres ( $p < 0,05$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise comparativa da estatura, massa corporal, força de preensão manual, massa muscular total e índice de massa muscular entre mulheres e homens idosos. Aiquara-BA, Brasil, 2013.

Variável	% resposta	Mulheres (n=123)	Homens (n=88)	Valor de p
Estatura (m) <sup>®</sup>	99,52	1,50 (0,06)	1,63 (0,06)	<0,001
MC (kg) <sup>®</sup>	100,00	60,05 (13,43)	65,54 (10,26)	0,001
FPM (kgf) <sup>#</sup>	98,57	22,00 (6,60)	34,00 (12,50)	<0,001
MMT (kg) <sup>#</sup>	99,52	16,53 (5,65)	26,55 (4,51)	<0,001
IMM (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>#</sup>	99,52	7,46 (1,95)	9,90 (1,47)	<0,001

MC: massa corporal; FPM: força de preensão manual; MMT: massa muscular total; IMM: índice de massa muscular; m: metros; kg: quilograma; kgf: quilograma-força; kg/m<sup>2</sup>: quilograma por metro quadrado; <sup>®</sup>média e desvio padrão; <sup>#</sup>mediana e intervalo interquartil; Fonte: dados da pesquisa (2021).

Ainda de acordo com o sexo dos idosos, foi observado que as mulheres do grupo etário de 60-69 anos apresentaram valor médio de força de preensão manual significativamente maior, que as participantes dos grupos de 70-79 e  $\geq 80$  anos. Identificou-se para a massa muscular total e índice de massa muscular, maiores valores medianos para os grupos etários de 60-69 e 70-79, quando comparados ao grupo de longevas ( $p < 0,05$ ). Averiguou-se, ainda, que as mulheres com idade de 60-69 anos apresentaram maior massa muscular total e índice de massa muscular, em relação às de 70-79 anos ( $p < 0,05$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Força de preensão manual, massa muscular total e índice de massa muscular em mulheres idosas de acordo com o grupo etário. Aiquara-BA, Brasil, 2013.

Variável	n		Percentis						
			5	10	20	25	50	75	90
<b>FPM (kgf)<sup>@</sup></b>									
60-69	52	23,88 (4,39)	16,65	18,15	20,30	20,67	23,50	28,00	30,35
70-79	53	20,34 (4,66)	12,35	13,00	16,70	17,25	21,00	23,75	26,60
≥80	17	18,70 (4,36)	11,00	11,80	15,60	16,00	18,00	22,50	25,10
Todos	122	21,62 (6,60)	12,57	15,00	17,50	18,37*	22,00	25,00	28,50
Valor de p		<b>&lt;0,001<sup>ab</sup></b>							
<b>MMT (kg)<sup>#</sup></b>									
60-69	52	17,81 (5,53)	13,95	14,69	16,04	16,25	17,81	21,78	24,46
70-79	54	16,36 (4,86)	11,70	13,74	13,62	13,75	16,36	18,62	21,67
≥80	17	13,47 (4,13)	10,25	10,49	11,19	11,35	13,47	15,49	17,10
Todos	123	16,53 (5,65)	11,45	13,07	13,74	14,09	16,53	19,70	22,96
Valor de p		<b>&lt;0,001<sup>abc</sup></b>							
<b>IMM (kg/m<sup>2</sup>)<sup>#</sup></b>									
60-69	52	7,99 (1,94)	6,26	6,58	6,87	7,14	7,99	9,08	10,51
70-79	54	7,00 (1,91)	5,35	5,90	6,29	6,44	7,00	8,34	8,83
≥80	17	6,45 (1,77)	4,60	4,69	5,00	5,10	6,45	6,87	7,84
Todos	123	7,46 (1,95)	5,07	5,87	6,44*	6,54	7,46	8,47	9,57
Valor de p		<b>&lt;0,001<sup>abc</sup></b>							

FPM: força de preensão manual; MMT: massa muscular total; IMM: índice de massa muscular; kgf: quilograma-força; kg: quilograma; kg/m<sup>2</sup>: quilograma por metro quadrado; <sup>a</sup>diferença entre os grupos de 60-69 e 70-79; <sup>b</sup>diferença entre os grupos de 60-69 e ≥80; <sup>c</sup>diferença entre os grupos de 70-79 e ≥80; \*ponto de corte utilizado para definir a dinapenia; <sup>@</sup>média e desvio padrão; <sup>#</sup>mediana e intervalo interquartil; \*pontos de corte utilizados para definir a dinapenia e a baixa massa muscular; Fonte: dados da pesquisa (2021).

Os homens com idade entre 60 e 69 anos dispunham em média de maior força de preensão manual, quando comparados aos de 70-79 e ≥80 anos ( $p < 0,05$ ). Ademais, foram verificados, para massa muscular total e índice de massa muscular, valores médios significativamente maiores nos grupos de 60-69 e 70-79, em relação aos idosos longevos (Tabela 3).

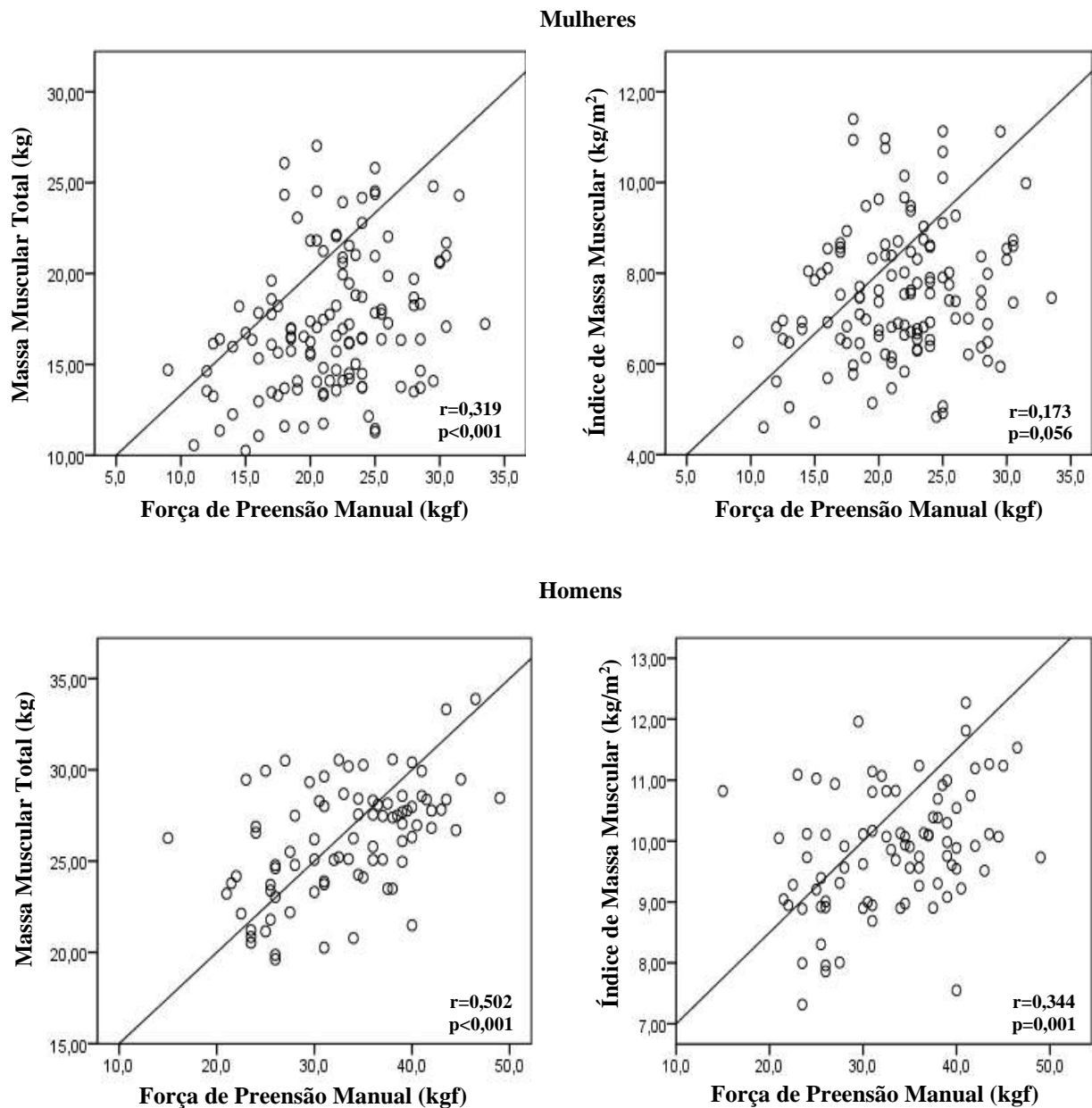
**Tabela 3.** Força de prensão manual, massa muscular total e índice de massa muscular em homens idosos de acordo com o grupo etário. Aiquara-BA, Brasil, 2013.

Variável	n	Percentis							
		5	10	20	25	50	75	90	
<b>FPM (kgf)<sup>@</sup></b>									
60-69	34	36,48 (6,65)	21,37	26,75	31,00	32,87	36,75	41,00	44,75
70-79	33	32,09 (6,85)	20,60	23,70	25,90	26,00	32,00	38,00	41,10
≥80	19	29,13 (5,69)	22,00	22,50	23,50	25,00	27,50	34,00	39,00
Todos	86	33,17 (7,05)	22,17	23,50	26,00	26,75*	34,00	39,00	42,00
Valor de p		<b>&lt;0,001<sup>ab</sup></b>							
<b>MMT (kg)<sup>@</sup></b>									
60-69	35	27,30 (2,90)	20,67	23,56	25,09	25,78	27,77	28,68	30,46
70-79	34	26,36 (2,51)	21,95	23,26	23,73	24,21	26,40	28,30	30,06
≥80	18	23,48 (2,72)	19,62	19,84	20,78	21,07	23,34	25,69	27,59
Todos	87	26,20 (3,06)	20,62	21,43	23,48	23,88	26,55	28,31	29,99
Valor de p		<b>&lt;0,001<sup>bc</sup></b>							
<b>IMM (kg/m<sup>2</sup>)<sup>@</sup></b>									
60-69	35	10,25 (0,91)	8,85	8,98	9,57	9,73	10,07	10,99	11,64
70-79	34	9,82 (0,82)	8,66	8,91	8,99	9,06	9,76	10,70	11,04
≥80	18	9,03 (1,01)	7,31	7,52	7,93	7,98	9,24	9,80	10,42
Todos	87	9,83 (1,00)	7,97	8,84*	8,98	9,08	9,90	10,54	11,15
Valor de p		<b>0,001<sup>bc</sup></b>							

FPM: força de prensão manual; MMT: massa muscular total; IMM: índice de massa muscular; kgf: quilograma-força; kg: quilograma; kg/m<sup>2</sup>: quilograma por metro quadrado; <sup>a</sup>diferença entre os grupos de 60-69 e 70-79; <sup>b</sup>diferença entre os grupos de 60-69 e ≥80; <sup>c</sup>diferença entre os grupos de 70-79 e ≥80; <sup>@</sup>média e desvio padrão; \*pontos de corte utilizados para definir a dinapenia e a baixa massa muscular; Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A partir dos coeficientes de *Spearman* observou-se, no sexo feminino, correlação positiva fraca entre a massa muscular total e a força de prensão manual ( $p < 0,001$ ). Entre os homens, os coeficientes de *Pearson* demonstraram correlação positiva fraca entre o índice de massa muscular e a força de prensão manual, além de uma correlação positiva moderada desta variável com a massa muscular total dos idosos ( $p \leq 0,001$ ) (Figura 1).

**Figura 1.** Coeficientes de correlação entre massa muscular total, índice de massa muscular e força de prensão manual em idosos de ambos os sexos. Aiquara-BA, Brasil, 2013.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Em idosos residentes no perímetro urbano do município de Aiquara-BA, a prevalência de dinapenia e baixa massa muscular foram 24,5% e 19,5%, respectivamente. Quando analisadas por sexo, a prevalências de dinapenia em idosas foi 24,6% e em idosos 24,4% ( $X^2 < 0,001$ ;  $p = 0,996$ ). E a prevalência de baixa força muscular nas idosas foi 19,5% e nos idosos 19,5% ( $X^2 = 0,001$ ;  $p = 0,977$ ).

Conforme apresentado na Tabela 4, a prevalência dos dois desfechos foi maior entre os idosos mais velhos. Assim, a dinapenia e a baixa massa muscular mostraram-se associadas ao grupo etário longo, em ambos os sexos.



**Tabela 4.** Associação entre dinapenia, baixa massa muscular e grupo etário em idosos, de acordo com o sexo. Aiquara-BA, Brasil, 2013.

Variável	Feminino			p-valor	Masculino			p-valor
	60-69	70-79	≥80		60-69	70-79	≥80	
<b>Dinapenia (n)</b>	52	53	17	<b>0,001</b>	34	33	19	<b>0,002</b>
Não	90,4	69,8	47,1		91,2	72,7	52,6	
Sim	9,6	30,2	52,6		8,8	27,3	47,4	
<b>B. massa muscular (n)</b>	52	54	17	<b>0,001</b>	35	34	18	<b>0,007</b>
Não	94,2	75,9	52,9		91,4	82,4	55,6	
Sim	5,8	24,1	47,1		8,6	17,6	44,4	

B: baixa; n: número de participantes; %: percentual; Fonte: Dados da pesquisa (2021).

#### 4. Discussão

Este estudo se propôs analisar a força e massa muscular de idosos de um município de pequeno porte do nordeste brasileiro. Entre os resultados, verificou-se que o sexo masculino apresentou maior FPM, MMT e IMM, quando comparado ao feminino. Tais achados se assemelham aos encontrados em um estudo populacional realizado em Lafaiete Coutinho-BA com 316 idosos. Os autores observaram que o valor médio da FPM dos homens ( $28,0 \pm 12,0$ ) foi significativamente maior que o verificado entre as mulheres ( $18,0 \pm 6,0$ ) (Pinheiro, Passos, Coqueiro, Fernandes, & Barbosa, 2013).

De forma semelhante, Berlezi *et al.* (2019) averiguaram diferença estatística entre a força de preensão manual na população idosa, com valor médio mais elevado no sexo masculino ( $30,72 \pm 10,02$ ), em relação ao sexo oposto ( $20,52 \pm 6,02$ ). Esta pesquisa populacional foi conduzida com 636 idosos da comunidade de Ijuí, município de médio porte do Rio Grande do Sul. Corroborando com tal evidência, identificou-se estudo internacional conduzido com 116 idosos chilenos, no qual os autores evidenciaram maior FPM no sexo masculino nas duas faixas etárias analisadas, 60-70 anos e  $\geq 71$  anos, quando comparados ao feminino ( $p < 0,05$ ) (Rojas *et al.*, 2015).

Em relação à massa muscular, Müller, Tavares e Gottlieb (2019), em um estudo realizado com 105 idosos cadastradas em uma ESF do município de Uruguaiana-RS, verificaram maior valor médio no índice de massa muscular do sexo masculino (homens:  $9,61 \pm 1,28$  kg/m<sup>2</sup>; mulheres  $8,86 \pm 1,26$  kg/m<sup>2</sup>;  $p = 0,005$ ). Nesta perspectiva, estudo integrante da pesquisa Saúde Bem-estar e Envelhecimento (SABE), ao analisar a massa muscular de 1.203 idosos residentes em São Paulo-SP, identificou que independente do grupo etário, os homens demonstraram em média 30,0 a 40,0% mais massa muscular que as mulheres (Gobbo *et al.*, 2012).

Os menores escores de força e massa muscular observados no sexo feminino podem ser consequência de especificidades biológicas, como maior produção e circulação de testosterona nos homens desde a puberdade (Handelsman, Hirschberg, & Bermon, 2018). Nesta perspectiva, estudos epidemiológicos têm mostrado maior contingente de massa muscular para o sexo masculino, independentemente do grupo etário (Straight, Brady, & Evans, 2015; Gallagher *et al.*, 1997; Kyle *et al.*, 2001). Assim, mesmo após os 60 anos, os homens tendem a continuar apresentando melhor aptidão muscular (Mitchell *et al.*, 2012). Além disso, algumas alterações provenientes do envelhecimento são observadas em maior escala no sexo feminino, a exemplo do aumento e infiltração do tecido adiposo na célula muscular, devido às alterações hormonais que acompanham as mulheres no período não reprodutivo (Berlezi *et al.*, 2019; Xu & López, 2018).

Os resultados obtidos a partir da avaliação dos idosos de Aiquara-BA mostraram, também, que, em ambos os sexos, os longevos apresentaram menor força e massa muscular, quando comparados aos idosos de grupos etários mais jovens. Semelhantemente, outros autores identificaram em Lafaiete Coutinho-BA que quanto mais velhos eram os idosos, menor era a

força de prensão manual tanto entre os homens (60-69 anos:  $30,5 \pm 13$  kgf; 70-79 anos:  $29,0 \pm 10,0$  kgf;  $\geq 80$  anos:  $24,0 \pm 9,0$  kgf;  $p < 0,001$ ), quanto nas mulheres (60-69 anos:  $20,0 \pm 6,0$  kgf; 70-79 anos:  $18,2 \pm 4,0$ ;  $\geq 80$  anos:  $16,0 \pm 4,0$ ;  $p < 0,001$ ) (Pinheiro, Passos, Coqueiro, Fernandes, & Barbosa, 2013).

Nesta perspectiva, Gobbo *et al.* (2012) ao analisarem a massa muscular de idosos residentes em São Paulo-SP, observaram em ambos os sexos que os longevos apresentaram significativamente menor massa muscular total (homens= 60-79 anos:  $26,9 \pm 3,8$  kg;  $\geq 80$  anos:  $24,1 \pm 2,9$  kg; mulheres= 60-79 anos:  $17,7 \pm 3,6$  kg;  $\geq 80$  anos:  $14,4 \pm 3,2$  kg) e índice de massa muscular (homens= 60-79 anos:  $9,8 \pm 1,1$  kg/m<sup>2</sup>;  $\geq 80$  anos:  $8,9 \pm 0,9$  kg/m<sup>2</sup>; mulheres= 60-79 anos:  $7,6 \pm 1,4$  kg/m<sup>2</sup>;  $\geq 80$  anos:  $6,3 \pm 1,2$  kg/m<sup>2</sup>), em relação aos idosos mais jovens.

Diante desta conjuntura, averiguamos que nos idosos, de ambos os sexos, residentes da área urbana de Aiquara-BA, a prevalência de dinapenia e de baixa massa muscular foi maior entre os longevos. Nossos resultados se assemelham aos achados de Lenardt *et al.* (2016), os quais evidenciaram maior prevalência de dinapenia com o avançar da idade. Os autores observaram que este desfecho na faixa etária de 60 a 69 anos, assumiu prevalência de 43,0%, enquanto os idosos com idade entre 70 a 79 anos e maior que 80 anos, cursaram com prevalências na ordem de 46,5% e 73,3%, respectivamente ( $p=0,0120$ ).

Em relação à baixa massa muscular, estudo parte da pesquisa SABE, realizado com 1.168 idosos de São Paulo-SP, verificou que os idosos dos grupos etários de 70-79 anos e os com 80 anos ou mais dispunham, respectivamente, de 3,32 (IC95%: 1,76-6,23) e 7,79 (IC:95%: 4,31-22,23) maior probabilidade de apresentarem o referido desfecho (Alexandre, Duarte, Santos, & Lebrão, 2018).

Nesse contexto, destaca-se que a força muscular alcança o seu pico em torno dos 30 anos de idade e logo após começam a apresentar declínios progressivos, que se tornam cada vez mais severos com o avançar da idade. Assim, estimativas apontam que aos 75 anos essas diminuições representam perdas anuais na ordem 3,0-4,0% nos homens e 2,5-3,0% nas mulheres (Mitchell *et al.*, 2012). Por este motivo, idosos longevos tendem a dispor de menor aptidão muscular, quando comparados aos idosos mais jovens (Tieland, Trouwborst, & Clark, 2018; Mitchell *et al.*, 2012).

Diferentemente do que se acreditava há alguns anos, o contingente de massa muscular não aparenta ser o principal fator influenciador no nível de força (Mitchell *et al.*, 2012). Tal fato é corroborado por evidências obtidas no presente estudo, visto que identificou correlações fracas a moderadas entre a força e a massa muscular dos idosos avaliados. Sendo assim, verifica-se que o declínio da força, possivelmente, decorre de um conjunto de modificações na estrutura muscular, como diminuições nas áreas de secções transversas e no número de fibras musculares, em conjunto com alterações no sistema nervoso, a exemplo de diminuições nos impulsos excitatórios advindos dos centros supraespinhais, reduções no recrutamento, reinervação das unidades motoras maiores e falha na transmissão neuromuscular (Tieland, Trouwborst, & Clark, 2018). Além disso, justamente ao envelhecimento, observa-se aumento da adiposidade intramuscular, o que, por sua vez, pode prejudicar os processos de conversão do potencial de ação, por meio de uma menor liberação de cálcio, a partir do retículo sarcoplasmático, interferindo no nível de força muscular (Clark & Manini, 2012).

Por outro lado, entre as possíveis explicações fisiológicas para menor massa muscular em idosos longevos, observa-se as alterações hormonais que ocorrem em cada sexo. Entre as mulheres, por exemplo, destaca-se o déficit de estrogênio. E nos homens, a diminuição de testosterona. Fatores estes que potencializam a redução dos contingentes da musculatura esquelética, com o avançar da idade (Vieira, Granja, Exel, & Calles, 2015). Assim, uma revisão sistemática conduzida com estudos epidemiológicos longitudinais evidenciou que a perda mediana de massa muscular em idosos e idosas é, respectivamente, na ordem de 0,47 e 0,37%. Entretanto, após os 75 anos esses percentuais chegam a 0,80-0,98% nos homens e 0,64-0,7% entre as mulheres (Mitchell *et al.*, 2012).

Diante deste contexto, a adoção à nutrição equilibrada e a prática de exercícios físicos, principalmente os resistidos, mostram-se como as principais estratégias não farmacológicas para a melhoria ou manutenção dos níveis de força e massa

muscular (Franzke, Neubauer, Cameron-Smith, & Wagner, 2018). Assim, a *Brazilian Society of Parenteral and Enteral Nutrition* recomenda para idosos com desnutrição ou em risco nutricional, a ingestão de 1,2-1,5 gramas de proteína por quilograma da massa corporal ao dia, em um aporte calórico de 32 a 38 kcal/kg/dia (Gonçalves *et al.*, 2019).

No que se refere às recomendações de exercícios resistidos para idosos, a *National Strength and Conditioning Association* propõe programas de treinamento compostos por 8 a 10 exercícios, principalmente multiarticulares. Além do mais, é recomendado que as sessões sejam realizadas em 2 a 3 dias, não consecutivos, por semana, com intensidade que deve ser incrementada gradativamente até 70,0-85,0% de uma repetição máxima em cada exercício, a partir das adaptações observadas (Fragala *et al.*, 2019).

O presente estudo apresenta algumas limitações, entre elas destaca-se a mensuração da massa muscular total dos idosos por meio de uma equação antropométrica, que apesar de ser validada, apresenta maior probabilidade de erro de estimativa quando comparada à métodos mais sofisticados, como a ressonância magnética ou a absorciometria radiológica de dupla energia.

Entretanto, verifica-se como ponto forte o método utilizado para a avaliação da força muscular, a preensão manual, considerada como padrão ouro. Ademais, ressalta-se a proposição de valores de referência tanto para a força, quanto à massa muscular, por sexo e de acordo com os grupos etários, para uma população de idosos residentes em um município de pequeno porte populacional e com baixos indicadores sociodemográficos.

Pois, estas informações podem subsidiar as ações da vigilância à saúde, dentro da atenção primária, na triagem dos idosos em condições de maior probabilidade para desfechos adversos, facilitando a identificação e a proposição de intervenções específicas, de forma precoce, não apenas em Aiquara-BA, mas também em outros municípios que apresentem contexto semelhante.

## 5. Conclusão

Averiguou-se entre os idosos residentes no perímetro urbano de Aiquara-BA que as mulheres apresentaram menor força e massa muscular, quando comparadas aos homens. Foi observado, também, em ambos os sexos, menor força e massa muscular e maior prevalência de dinapenia e baixa massa muscular, juntamente ao avançar da idade. Ademais, foi identificada correlação fraca e positiva entre a FPM com a MMT das idosas. Enquanto entre os idosos, a FPM demonstrou correlação moderada e positiva com a MMT e fraca com o IMM.

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), ao Programa de Pesquisas para o Sistema Único de Saúde (PPUS), bem como à Secretaria Municipal de Saúde de Aiquara-BA e aos idosos participantes do estudo.

## Referências

Alexandre, T. S., Duarte, Y. A. D. O., Santos, J., Wong, R., & Lebrao, M. (2014). Sarcopenia according to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) versus dynapenia as a risk factor for mortality in the elderly. *Journal of Nutrition, Health & Aging*, 18(8), 751-756. 10.1007/s12603-014-0540-2

Alexandre, T. S., Duarte, Y. A. O., Santos, J. L. F., & Lebrão, M. L. (2018). Prevalência e fatores associados à sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia em idosos residentes no Município de São Paulo—Estudo SABE. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 21(Suppl 02), e180009. 10.1590/1980-549720180009.supl.2

Berlezi, E. M., Gross, C. B., Pimentel, J. J., Pagno, A. R., Fortes, C. K., & Pillatt, A. P. (2019). Estudo do fenótipo de fragilidade em idosos residentes na comunidade. *Ciência & Saúde Coletiva*, 24(11), 4201-4210. 10.1590/1413-812320182411.31072017

- Casotti, CA., Almeida, C. B., Santos, L., Valença Neto, P. D. F., & Carmo, T. B. (2021). Condições de saúde e estilo de vida de idosos: métodos e desenvolvimento do estudo. *Práticas e Cuidado: Revista de Saúde Coletiva*, 2(e12643-e12643), 1 - 17. <https://www.revistas.uneb.br/index.php/saudecoletiva/article/view/12643>
- Clark, B. C., & Manini, T. M. (2012). What is dynapenia? *Nutrition*, 28(5), 495-503. 10.1016/j.nut.2011.12.002
- Clegg, A., Young, J., Iliffe, S., Rikkert, MO, & Rockwood, K. (2013). Frailty in elderly people. *Lancet*, 381(9868), 752-762. 10.1016/S0140-6736(12)62167-9
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., & Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*, 48(1), 16-31. 10.1093/ageing/afz046
- Figueiredo, I. M., Sampaio, R. F., Mancini, M. C., Silva, F. C. M., & Souza, M. A. P. (2007). Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. *Acta Fisiátrica*, 14(2), 104-110. 10.5935/0104-7795.20070002
- Fragala, M. S., Cadore, E. L., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W. J., Peterson, M. D., & Ryan, E. D. (2019). Resistance training for older adults: position statement from the national strength and conditioning association. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(8), 2019-2052. 10.1519/JSC.0000000000003230
- Franzke, B., Neubauer, O., Cameron-Smith, D., & Wagner, KH (2018). Dietary protein, muscle and physical function in the very old. *Nutrients*, 10 (7), 935. 10.3390/nu10070935
- Frisancho, A. R. (1984). New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly. *The American journal of clinical nutrition*, 40(4), 808-819. 10.1093/ajcn/40.4.808
- Gallagher, D., Visser, M., De Meersman, R. E., Sepúlveda, D., Baumgartner, R. N., Pierson, R. N., & Heymsfield, S. B. (1997). Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender, and ethnicity. *Journal of applied physiology*, 83(1), 229-239. 10.1152/jappl.1997.83.1.229
- García-Hermoso, A., Cavero-Redondo, I., Ramírez-Vélez, R., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Lee, D. C., & Martínez-Vizcaíno, V. (2018). Muscular strength as a predictor of all-cause mortality in an apparently healthy population: a systematic review and meta-analysis of data from approximately 2 million men and women. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 99(10), 2100-2113. 10.1016/j.apmr.2018.01.008
- Gobbo, L. A., Dourado, D. A. Q. S., Almeida, M. F. D., Duarte, Y. A. D. O., Lebrão, M. L., & Marucci, M. D. F. N. (2012). Massa muscular de idosos do município de São Paulo-Estudo SABE: Saúde, Bem-estar e Envelhecimento. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 14(1), 1-10. 10.5007/1980-0037.2012v14n1p1
- Gonçalves, T. J. M., Horie, L. M., Gonçalves, S. E. A. B., Bacchi, M. K., Bailer, M. C., & Barbosa-Silva, T. G. (2019). Diretriz BRASPEN de terapia nutricional no envelhecimento. *Braspen J [Internet]*, 34(2), 2-58. [https://f9fcfefb-80c1-466a-835e-5e8f59fe2014.filesusr.com/ugd/a8daef\\_13e9ef81b44e4f66be32ec79c4b0fbab.pdf](https://f9fcfefb-80c1-466a-835e-5e8f59fe2014.filesusr.com/ugd/a8daef_13e9ef81b44e4f66be32ec79c4b0fbab.pdf)
- Handelsman, D. J., Hirschberg, A. L., & Berman, S. (2018). Circulating testosterone as the hormonal basis of sex differences in athletic performance. *Endocrine reviews*, 39(5), 803-829. 10.1210/er.2018-00020
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE - Cidades@. Aiquara. Informações Estatísticas, 2012. <https://cidades.ibge.gov.br/>
- Janssen, I., Baumgartner, R. N., Ross, R., Rosenberg, I. H., & Roubenoff, R. (2004). Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *American journal of epidemiology*, 159(4), 413-421. 10.1093/aje/kwh058
- Kyle, U. G., Genton, L., Hans, D., Karsegard, L., Slosman, D. O., & Pichard, C. (2001). Age-related differences in fat-free mass, skeletal muscle, body cell mass and fat mass between 18 and 94 years. *European journal of clinical nutrition*, 55(8), 663-672. 10.1038/sj.ejcn.1601198
- Lee, R. C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., & Heymsfield, S. B. (2000). Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *The American journal of clinical nutrition*, 72(3), 796-803. 10.1093/ajcn/72.3.796
- Lenardt, M. H., Carneiro, N. H. K., Betiolli, S. E., Binotto, M. A., Ribeiro, D. K. D. M. N., & Teixeira, F. F. R. (2016). Fatores associados à força de preensão manual diminuída em idosos. *Escola Anna Nery*, 20(4), e20160082. 10.5935/1414-8145.20160082
- Melo, D. M. D., & Barbosa, A. J. G. (2015). O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas com idosos no Brasil: uma revisão sistemática. *Ciência & saúde coletiva*, 20, 3865-3876. 10.1590/1413-812320152012.06032015
- Mitchell, W. K., Atherton, P. J., Williams, J., Larvin, M., Lund, J. N., & Narici, M. (2012). Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength: a quantitative review. *Frontiers in physiology*, 3(260). 10.3389/fphys.2012.00260
- Müller, D. V. K., Tavares, G. M. S., & Gottlieb, M. G. V. (2019). Comparação do índice de massa muscular e força muscular de joelho em idosos através da dinamometria isocinética e teste senta e levanta em 30 segundos. *ConScientiae Saúde*, 18(2), 241-248. <https://periodicos.uninove.br/saude/article/view/11460>
- Pinheiro, P. A., Passos, T. D., Coqueiro, R. D. S., Fernandes, M. H., & Barbosa, A. R. (2013). Desempenho motor de idosos do Nordeste brasileiro: diferenças entre idade e sexo. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 47(1), 128-136. 10.1590/S0080-62342013000100016
- Rech, C. R., Dellagrana, R. A., Marucci, M. D. F. N., & Petroski, E. L. (2012). Validity of anthropometric equations for the estimation of muscle mass in the elderly. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 14(1), 23-31. 10.5007/1980-0037.2012v14n1p23
- Rodrigues, S. C., Santos, L., Pinheiro Júnior, A. J., Valença Neto, P. F., & Casotti, C. A. (2019). Nível de atividade física em idosos residentes em um município de pequeno porte: dados do estudo base. *RBPFE-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 13(82), 295-302. <http://www.rbpfef.com.br/index.php/rbpfef/article/view/1696>
- Rojas, F. G., Ríos, L. J. C., Ríos, C. V., Contreras, J. F., Paredes, F. D., & Campos, M. J. V. (2015). Association of grip strength with gender age and handedness in 116 older people. *Rev Med Chil*, 143(8), 995-1000. 10.4067/S0034-98872015000800005

Scott, D., Daly, R. M., Sanders, K. M., & Ebeling, P. R. (2015). Fall and fracture risk in sarcopenia and dynapenia with and without obesity: the role of lifestyle interventions. *Current osteoporosis reports*, 13(4), 235-244. 10.1007/s11914-015-0274-z

Straight, C. R., Brady, A. O., & Evans, E. (2015). Sex-specific relationships of physical activity, body composition, and muscle quality with lower-extremity physical function in older men and women. *Menopause*, 22(3), 297-303. 10.1097/GME.0000000000000313

Tieland, M., Trouwborst, I., & Clark, B.C (2018). Skeletal muscle performance and ageing. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 9(1), 3-19. 10.1002/jcsm.12238

Vieira, S. C. A. L., Granja, K. S. B., Exel, A. L., & Calles, A. C. N. (2015). Força muscular associada ao processo de envelhecimento. *Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-ALAGOAS*, 3(1), 93-102. <https://periodicos.set.edu.br/fitbiosauade/article/view/2569>

Xu, Y., & López, M. (2018). Central regulation of energy metabolism by estrogens. *Molecular metabolism*, 15, 104-115. 10.1016/j.molmet.2018.05.012