

# Prevalência e fatores associados à sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia em idosos residentes no Município de São Paulo – Estudo SABE

*Prevalence and associated factors of sarcopenia, dynapenia, and sarcodynepenia in community-dwelling elderly in São Paulo – SABE Study*

Tiago da Silva Alexandre<sup>I</sup>, Yeda Aparecida de Oliveira Duarte<sup>II</sup>, Jair Lício Ferreira Santos<sup>III</sup>, Maria Lúcia Lebrão<sup>IV\*</sup>

**RESUMO:** *Objetivo:* Estimar a prevalência e os fatores associados à sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia em idosos residentes no município de São Paulo. *Métodos:* Estudo transversal de base populacional envolvendo 1.168 idosos pertencentes à terceira onda do Estudo SABE (Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento), em 2010. Foram considerados sarcopênicos os idosos com índice de massa muscular esquelética  $\leq 8,90 \text{ kg/m}^2$  para homens e  $\leq 6,37 \text{ kg/m}^2$  para mulheres, dinapênicos aqueles com força de prensão manual  $< 30 \text{ kg}$  para homens e  $< 20 \text{ kg}$  para mulheres, e sarcodinapênicos aqueles que apresentavam sarcopenia associada à dinapenia. Características sociodemográficas, comportamentais, condições clínicas, nutricionais e bioquímicas foram consideradas para determinar os fatores associados a cada uma das três condições por meio de regressão logística multinomial. *Resultados:* A prevalência de sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia foi, respectivamente, 4,8% (IC95% 3,6–6,3), 30,9% (IC95% 27,5–34,6) e 9,0% (IC95% 7,2–11,3). O avanço da idade e a desnutrição foram associados às três condições analisadas. O prejuízo cognitivo foi associado à dinapenia e à sarcodinapenia. A escolaridade, ter o hábito de fumar e não ter vida conjugal foram associados à sarcopenia, enquanto osteoartrite, escolaridade, ser ex-fumante e apresentar valores baixos de hemoglobina foram associados à dinapenia. Foram associados à sarcodinapenia o hábito de fumar e o risco de desnutrição. *Conclusão:* Dinapenia é a condição mais prevalente na população idosa, seguida pela sarcodinapenia e sarcopenia. Exceto por idade, escolaridade e desnutrição, os fatores associados à sarcopenia e à dinapenia são distintos. Entretanto, há similaridades em algumas associações quando se trata da presença de sarcodinapenia.

**Palavras-chave:** Sarcopenia. Dinapenia. Fraqueza Muscular. Músculo Esquelético. Idosos. Prevalência.

<sup>I</sup>Departamento de Gerontologia, Universidade Federal de São Carlos – São Carlos (SP), Brasil.

<sup>II</sup>Departamento de Enfermagem Médico-Cirúrgica, Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>III</sup>Departamento de Medicina Social, Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

<sup>IV</sup>Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

\*in memoriam.

**Autor correspondente:** Tiago da Silva Alexandre. Departamento de Gerontologia da Universidade Federal de São Carlos. Rodovia Washington Luís, km 235, SP 310, CEP: 13565-905, Sala 16, São Carlos, SP, Brasil. E-mail: tiagoalexandre@ufscar.br

**Conflito de interesses:** nada a declarar – **Fonte de financiamento:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 2009/53778-3.

**ABSTRACT: Objectives:** To estimate the prevalence of sarcopenia, dynapenia, and sarcodynepenia and associated factors in older adults in the city of São Paulo, Brazil. **Methods:** A population-based, cross-sectional study was conducted with 1,168 older adults who participated in the third wave of the Health, Well-being, and Aging study in 2010 (SABE study). Men and women with skeletal muscle mass  $\leq 8.90$  and  $\leq 6.37$  kg/m<sup>2</sup>, respectively, were considered sarcopenic. Men and women with grip strength  $< 30$  and  $< 20$  kg, respectively, were considered dynapenic. Those with both conditions were considered sarcodynepenic. Sociodemographic, behavioral, clinical, nutritional, and biochemical characteristics were investigated as factors associated with each of the three conditions using multinomial logistic regression. **Results:** The prevalence of sarcopenia, dynapenia, and sarcodynepenia was 4.8% (95%CI 3.6 – 6.3), 30.9% (95%CI 27.5 – 34.6) and 9.0% (95%CI 7.2 – 11.3), respectively. An increase in age and malnutrition was associated with all the three conditions. Cognitive impairment was associated with both dynapenia and sarcodynepenia. Schooling, current smoking habit, and not having a marital life were associated with sarcopenia. Osteoarthritis, schooling, being an ex-smoker, and low hemoglobin were associated with dynapenia. Smoking habit and the risk of malnutrition were associated with sarcodynepenia. **Conclusion:** Dynapenia is more prevalent among older adults, followed by sarcodynepenia, and sarcopenia. With the exception of age, schooling, and malnutrition, the factors associated with sarcopenia and dynapenia are different. However, there are similarities in some associations regarding the presence of sarcodynepenia.

**Keywords:** Sarcopenia. Dynapenia. Muscle Weakness. Muscle Skeletal. Aged. Prevalence.

## INTRODUÇÃO

Sarcopenia foi definida, originalmente, como a diminuição da massa muscular relacionada ao envelhecimento<sup>1</sup>. Entretanto, ao longo da última década, tornou-se um termo mais abrangente, regularmente usado para definir a perda de massa e força muscular relacionadas à idade<sup>2,3</sup>.

Todavia, associar as mudanças na massa e na força muscular e conceituá-las como sarcopenia implica em aceitar que há uma relação causal, e que alterações na massa muscular são direta e integralmente responsáveis pela mudança na força muscular<sup>4,5</sup>.

Estudos longitudinais envolvendo massa e força muscular vêm demonstrando uma redução muito mais rápida da força muscular do que da massa muscular em idosos, sugerindo que, ao envelhecer, ocorre um comprometimento da qualidade do músculo, e que o ganho de massa muscular, isoladamente, pode não prevenir o declínio da força muscular<sup>6,7</sup>.

Ademais, tem ficado claro que a sarcopenia por si só é um fraco preditor de declínio funcional e óbito, ao contrário da redução de força muscular, que tem se associado a tais desfechos em diversos estudos<sup>8,9</sup>.

Nesse contexto, Clark e Manini sugerem que o termo dinapenia seja utilizado para descrever a diminuição de força muscular relacionada à idade, separando o conceito de redução de massa do conceito de redução de força muscular, dado que adaptações na função fisiológica muscular de ordem celular, neural e metabólica são capazes de mediar a diminuição de força muscular relacionada à idade ao invés de, somente, a diminuição da massa muscular<sup>4,5</sup>.

Entretanto, mesmo reconhecendo que, talvez, o termo dinapenia seja mais adequado para diminuição da força muscular, o consenso do *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) sugere o diagnóstico de sarcopenia baseado na diminuição da massa muscular, obrigatoriamente associada à diminuição da força muscular ou à diminuição do desempenho físico. Assim o faz, pois acredita que sarcopenia seja um termo já amplamente conhecido e substituí-lo poderia gerar maiores discussões conceituais no meio científico<sup>10</sup>. Esse conceito tem se mostrado um bom preditor de incapacidade precoce e de mortalidade<sup>11,12</sup>.

Porém, recentes pesquisas têm sugerido que a diminuição do desempenho físico, avaliada pela velocidade de marcha, um dos componentes do constructo de sarcopenia do EWGSOP, seja um desfecho da redução da massa e da força muscular<sup>13</sup>, o que nos remete à necessidade de analisar a prevalência de sarcopenia, dinapenia e dessas duas condições associadas: a sarcodinapenia, assim como suas capacidades preditoras de incidência de diminuição de desempenho físico e óbito na população idosa.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo é estimar a prevalência e os fatores associados à sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia em idosos residentes no Município de São Paulo.

## MÉTODOS

Este estudo é parte do Estudo SABE (Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento). A metodologia completa encontra-se no primeiro artigo deste suplemento<sup>(1)</sup>.

Os dados aqui estudados são provenientes das três coortes do Estudo SABE (Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento), em 2010. A Figura 1 mostra a composição da amostra em cada uma das ondas do estudo.

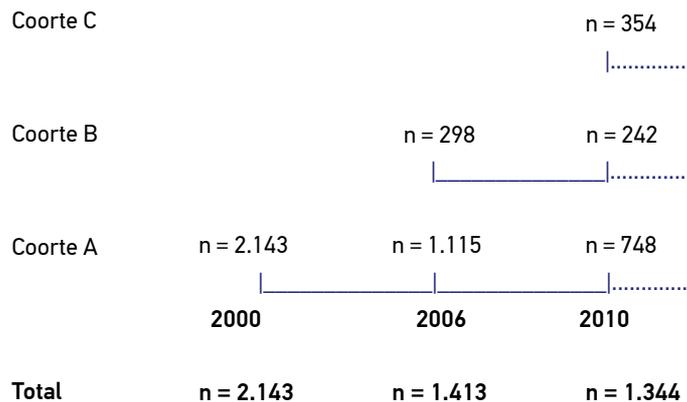


Figura 1. Composição da amostra do Estudo SABE em cada uma de suas três ondas.

<sup>(1)</sup>Duarte YAO, Santos JLF, Silva NN. 10 Anos do Estudo SABE: antecedentes, metodologia e organização do estudo. Rev Bras Epidemiol. 2018; 21 Suppl 2: e180002.sup2. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720180002.supl.2>

O presente estudo utilizou todos os dados das três coortes entrevistadas em 2010. Dos 1.344 entrevistados, foram excluídos 176 idosos devido à falta de dados de força de preensão manual, peso e altura, todas variáveis necessárias para definir sarcopenia e dinapenia, compondo uma amostra final de 1.168 indivíduos. Essas medidas não foram realizadas em idosos incapacitados de realizar o teste de força de preensão manual ou que estavam restritos ao leito e, portanto, incapacitados de se manterem em pé para a mensuração do peso e da altura. Os sujeitos excluídos eram mais velhos, apresentavam maior renda, menor prevalência de diabetes e descontrole da hemoglobina glicada (HbA1c), maior prejuízo cognitivo e déficit de albumina.

Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e o Estudo SABE foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

A massa muscular foi determinada pela massa muscular esquelética apendicular que, posteriormente, foi ajustada pela altura ao quadrado para criar o índice de massa muscular esquelética. A nota de corte adotada para definir sarcopenia foi  $\leq 6,37 \text{ kg/m}^2$  para mulheres e  $\leq 8,90 \text{ kg/m}^2$  para homens. Maiores informações sobre a obtenção da massa muscular esquelética apendicular e notas de corte do índice de massa muscular esquelética são dadas em outra publicação<sup>14</sup>.

A força muscular foi avaliada pela força de preensão manual em kg usando um dinamômetro de preensão palmar (Takei Kiki Kogyo TK 1201, Tóquio, Japão). Durante o teste, o participante estava sentado, com os cotovelos e braços sobre uma mesa e com a palma da mão voltada para cima. O participante era solicitado a apertar o dispositivo usando o máximo de força possível. O aparelho era ajustado de acordo com o tamanho das mãos de cada participante de forma que se sentisse confortável para realizar o teste. O teste foi realizado duas vezes na mão dominante, com um minuto de descanso entre cada um deles. O maior valor dentre as duas tentativas foi considerado. A nota de corte adotada para definir dinapenia foi  $< 30 \text{ kg}$  para homens e  $< 20 \text{ kg}$  para mulheres<sup>11,12,14,15</sup>.

Foram considerados sarcodinapênicos os idosos que apresentavam sarcopenia e dinapenia, de acordo com os critérios descritos anteriormente.

As características sociodemográficas incluíam idade, sexo, estado civil, renda e escolaridade. A idade foi agrupada em três categorias de intervalo de dez anos, com os indivíduos com 80 anos ou mais sendo agrupados numa única categoria. O estado civil foi classificado como: com vida conjugal (casados ou em união estável) ou sem vida conjugal (solteiros, divorciados, separados ou viúvos). A renda, em salários-mínimos (R\$ 622,00), foi classificada em três categorias: até dois salários-mínimos ( $\leq \text{R\$ } 1.244,00$ ), de dois a cinco salários-mínimos ( $> \text{R\$ } 1.244,00$  a  $\leq \text{R\$ } 3.110,00$ ) e mais de cinco salários-mínimos ( $> \text{R\$ } 3.110,00$ ). A escolaridade (em anos) foi analisada como uma variável quantitativa discreta.

O idoso foi questionado quanto ao hábito de fumar, sendo classificado como fumante, ex-fumante ou não fumante, e quanto à frequência semanal do consumo de bebida

alcoólica. O consumo semanal de bebida alcoólica foi classificado em quatro categorias: não consome, consome uma vez por semana, consome de duas a seis vezes por semana e consome todos os dias. O nível de atividade física foi avaliado usando a versão brasileira do *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*<sup>16</sup>. O cálculo do gasto calórico foi baseado no equivalente metabólico (MET – gasto calórico da atividade física em questão), nas atividades desenvolvidas pelos participantes, no número de dias por semana em que cada atividade era realizada, no tempo gasto para realizar cada atividade e no peso corporal individual<sup>17</sup>. Homens e mulheres com gasto calórico menor do que 457,2 e 413,6 kcal (menor quintil), respectivamente, foram classificados como tendo um estilo de vida sedentário.

O estado de saúde foi avaliado por meio do autorrelato de hipertensão arterial sistêmica, diabetes, doença pulmonar, doença cardíaca, acidente vascular encefálico, osteoartrite, quedas e hospitalizações nos últimos doze meses. A cognição foi avaliada utilizando uma versão modificada do Mini Exame do Estado Mental (MEEM) devido ao baixo nível de escolaridade da população idosa brasileira. Essa versão possui 13 itens que não dependem da escolaridade com um escore máximo possível de 19 pontos<sup>18</sup>. Participantes com uma pontuação menor ou igual a 12 foram considerados como tendo prejuízo cognitivo<sup>19</sup>. Sintomas depressivos foram avaliados utilizando a Escala de Depressão Geriátrica<sup>20,21</sup>. Participantes com uma pontuação maior ou igual a 6 foram considerados como tendo sintomas depressivos<sup>22</sup>.

O peso corporal foi medido por um entrevistador treinado usando uma escala calibrada, com o indivíduo descalço e usando o mínimo de roupas possível. A altura foi medida usando um estadiômetro fixado na parede.

A Mini Avaliação Nutricional (MAN<sup>®</sup>) é um método multidimensional e validado, composto por 18 questões agrupadas em 4 partes: antropometria (índice de massa corporal, perda de peso, circunferência do braço e da panturrilha), estado clínico (medicação em uso, mobilidade, lesões de pele e úlceras de pressão, estilo de vida, estresse psicológico ou problemas neuropsicológicos), avaliação dietética (independência para alimentar-se, qualidade e número de refeições e consumo de líquido) e autopercepção de saúde e nutricional. O escore total varia de 0 a 30 pontos. Participantes com escores de 17 a 23,5 pontos foram considerados em risco de desnutrição e aqueles com escores menores do que 17 pontos foram considerados desnutridos; bom estado nutricional foi definido como um escore na MAN<sup>®</sup> maior do que 23,5<sup>23,24</sup>.

Os parâmetros bioquímicos analisados foram: hemoglobina, ureia, creatinina, cálcio, fósforo, albumina, proteína C-reativa (PCR), HbA1c e fibrinogênio. As amostras sanguíneas foram obtidas dos participantes após, no mínimo, 10 horas de jejum. Os níveis de hemoglobina foram analisados de acordo com os valores de referência determinados pela Organização Mundial de Saúde, sendo considerados baixos quando < 12 mg/dL em mulheres e < 13 mg/dL em homens. Os níveis séricos de ureia e creatinina foram medidos pelos métodos enzimático e colorimétrico, respectivamente, tendo como valores normais aqueles entre 15 e 39 mg/dL para ureia e entre 0,6 e 1,0 mg/dL para creatinina.

O cálcio foi medido por método colorimétrico e analisado como uma variável categórica ordinal:  $\geq 4,25$  mEq/L  $\leq 5,05$  (normal);  $< 4,25$  mEq/L (baixo) e  $> 5,05$  mEq/L (alto). O fósforo foi medido pelo método fosfomolibdato, sendo considerado baixo quando inferior a 2,5 mg/dL. A albumina foi medida pelo método colorimétrico, sendo considerada baixa quando inferior a 3,4 g/dL. A PCR foi mensurada pelo método imunonefelométrico com detecção ultrasensível, sendo indicativa de processos inflamatórios quando superior a 5,0 mg/L. A HbA1c foi mensurada pelo método imunoturbidimétrico, indicando descontrole glicêmico quando superior a 6%. O fibrinogênio foi mensurado pelo método Clauss, sendo considerado aumentado quando superior a 400 mg/dL.

As prevalências de sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia foram estimadas usando um intervalo de confiança (IC) de 95%. A regressão logística multinomial foi adotada para analisar os fatores associados à sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia. Associações com valores de  $p \leq 0,2$  na análise univariada foram selecionadas para a análise de regressão múltipla na qual o método *stepwise forward* foi utilizado.

Uma vez que os dados são provenientes de amostra complexa, os pesos amostrais foram considerados nas análises. O programa STATA 10<sup>®</sup> (StataCorp, College Station, TX) foi o utilizado.

## RESULTADOS

A média etária dos participantes foi de 69,8 anos (DP = 0,6). Desses, 60,4% eram do sexo feminino, 55,8% eram casados e a média de escolaridade foi de 4,4 anos (DP = 0,3). A condição clínica mais prevalente foi a hipertensão arterial sistêmica (66,8%), seguida pela osteoartrite (32,4%) e pelo diabetes (26,2%). Usando os critérios da MAN<sup>®</sup>, 18,2% dos idosos apresentavam risco de desnutrição e 1,6% foram considerados desnutridos.

Apresentavam baixas concentrações de hemoglobina 7,5% dos avaliados. Foi alta a prevalência de idosos com concentrações séricas elevadas de ureia e creatinina (36,9 e 33,3%, respectivamente), e baixa a prevalência de deficiência de cálcio, fósforo e albumina (10,1; 2,4 e 3,8%, respectivamente). Quase um quarto da amostra apresentou elevados níveis séricos de PCR e um quinto apresentou níveis elevados de fibrinogênio. Os níveis de HbA1c foram considerados acima do normal em 36,4% da amostra analisada. A Tabela 1 apresenta as características dos participantes.

Das três condições analisadas, a que apresentou maior prevalência foi a dinapenia (34,4% em mulheres e 25,8% em homens), seguida pela sarcodinapenia (10,4% em mulheres e 6,9% em homens) e, por fim, a sarcopenia (4,3% em mulheres e 5,5% em homens). As prevalências aumentaram com a idade, mas não houve diferença estatisticamente significativa entre sexos em todas as faixas etárias analisadas (Tabela 2).

A Tabela 3 apresenta os resultados da regressão logística multinomial para sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia. A razão de risco relativo (RRR) e os IC de 95% do modelo final para os fatores associados à sarcopenia foram: 3,32 (IC95% 1,76 – 6,23) para aqueles com

Tabela 1. Características dos 1.168 idosos residentes no Município de São Paulo, Brasil (2010).

Variáveis sociodemográficas	
Idade	69,8 (DP = 0,6)
Sexo (feminino)	60,4% (n = 752)
Estado civil (casado)	55,8% (n = 592)
Renda	
> R\$ 3.110,00	3,5% (n = 39)
< 1.244,00 R\$ ≤ 3.110,00	14,0% (n = 175)
≤ R\$ 1.244,00	82,2% (n = 953)
Não informado	0,3% (n = 1)
Escolaridade	4,4 (DP = 0,3)
Variáveis comportamentais	
Fumo	
Nunca fumou	50,9% (n = 610)
Ex-fumante	36,8% (n = 430)
Fumante	12,2% (n = 127)
Não informado	0,1% (n = 1)
Consumo semanal de álcool	
Não consome	68,3% (n = 829)
Consome uma vez por semana	19,2% (n = 219)
Consome de duas a seis vezes por semana	6,6% (n = 67)
Consome todos os dias	5,9% (n = 53)
Estilo de vida sedentário	36,1% (n = 435)
Condições clínicas	
Hipertensão arterial (sim)	66,8% (n = 789)
Diabetes (sim)	26,2% (n = 304)
Doença pulmonar (sim)	9,5% (n = 111)
Doença cardíaca (sim)	23,1% (n = 281)
Acidente vascular encefálico (sim)	6,5% (n = 86)
Osteoartrite (sim)	32,4% (n = 396)
Quedas nos últimos 12 meses (sim)	29,7% (n = 365)
Hospitalização nos últimos 12 meses (sim)	10,6% (n = 124)
Mini Exame do Estado Mental (≤ 12 pontos)	8,9% (n = 144)
Escala de Depressão Geriátrica (≥ 6 pontos)	15,0% (n = 145)
Mini Avaliação Nutricional – (17 ≥ MAN® ≤ 23,5)	18,2% (n = 238)
Mini Avaliação Nutricional – (MAN® < 17 pontos)	1,6% (n = 20)
Análise bioquímica	
Hb < 12 mg/dL em mulheres e < 13 mg/dL em homens	7,5% (n = 102)
Ureia ≥ 40 mg/dL	36,9% (n = 454)
Creatinina > 1,0 mg/dL	33,3% (n = 386)
Cálcio < 4,25 mEq/L	10,1% (n = 106)
Cálcio > 5,05 mEq/L	1,2% (n = 11)
Fósforo < 2,5 mg/dL	2,4% (n = 29)
Albumina < 3,4 g/dL	3,8% (n = 54)
PCR > 5,0 mg/L	24,6% (n = 276)
HbA1c > 6,0%	36,4% (n = 409)
Fibrinogênio > 400 mg/dL	20,2% (n = 244)

Os dados são apresentados como média e desvio padrão (DP) ou número e percentagem. Médias e proporções foram calculados considerando o peso amostral. Hb: hemoglobina; PCR: proteína C-reativa; HbA1c: hemoglobina glicada.

70 a 79 anos, 9,79 (IC95% 4,31 – 22,23) para aqueles com 80 anos ou mais; 1,09 (IC95% 1,03 – 1,16) para cada ano de incremento da escolaridade; 3,14 (IC95% 1,45 – 6,78) para fumantes; 37,91 (IC95% 7,48 – 192,28) para os desnutridos ( $MAN^{\circledast} < 17$ ); e 3,59 (IC95% 1,66 – 7,77) para aqueles sem vida conjugal.

Para dinapenia, a RRR e os IC de 95% foram: 1,99 (IC95% 1,44 – 2,76) para aqueles com 70 a 79 anos; 6,13 (IC95% 3,71 – 10,11) para aqueles com 80 anos ou mais; 4,69 (IC95% 2,84 – 7,74) para os com declínio cognitivo ( $MEEM \leq 12$ ); 1,68 (IC95% 1,16 – 2,45) para os com osteoartrite; 1,99 (IC95% 1,03 – 3,87) para aqueles com baixos níveis de hemoglobina; 0,95 (IC95% 0,91 – 0,98) para cada ano de incremento da escolaridade; 0,64 (IC95% 0,47 – 0,89) para os que param de fumar; e 2,63 (IC95% 1,04 – 6,64) para os desnutridos ( $MAN^{\circledast} < 17$ ).

Por fim, para sarcodinaenia, a RRR e os IC de 95% foram: 11,51 (IC95% 4,65 – 28,47) para aqueles com 70 a 79 anos; 78,98 (IC95% 30,26 – 206,13) para aqueles com 80 anos ou mais; 3,99 (IC95% 1,90 – 8,36) para os com declínio cognitivo ( $MEEM \leq 12$ ); 3,07 (IC95% 1,50 – 6,28) para os fumantes; 3,95 (IC95% 2,21 – 7,07) para os que apresentam risco de desnutrição de acordo com a  $MAN^{\circledast}$  ( $17 \geq MAN^{\circledast} \leq 23,5$ ) e 14,74 (IC95% 4,60 – 66,33) para os desnutridos ( $MAN^{\circledast} < 17$ ).

Tabela 2. Prevalência (%) e intervalo de confiança (95%) de sarcopenia, dinapenia e sarcodinaenia, por sexo e grupo etário em idosos residentes no Município de São Paulo, Brasil, 2010 (n = 1.168).

	Sarcopenia		Dinapenia		Sarcodinaenia	
	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%
Homens (n = 416)	5,5 (n = 26)	(3,5 – 8,4)	25,8 (n = 127)	(21,9 – 30,1)	6,9 (n = 47)	(4,9 – 9,7)
60 – 69 anos (n = 193)	2,8 (n = 7)	(1,3 – 5,9)	19,2 (n = 40)	(14,7 – 24,7)	1,2 (n = 2)	(0,3 – 4,5)
70 – 79 anos (n = 113)	8,8 (n = 10)	(4,5 – 16,5)	30,7 (n = 38)	(22,8 – 39,9)	8,2 (n = 9)	(4,0 – 15,9)
≥ 80 anos (n = 110)	10,2 (n = 9)	(5,6 – 17,9)	44,7 (n = 49)	(34,6 – 55,3)	31,1 (n = 36)	(21,5 – 42,6)
Mulheres (n = 752)	4,3 (n = 33)	(3,0 – 6,0)	34,4 (n = 276)	(30,0 – 39,0)	10,4 (n = 101)	(8,0 – 13,3)
60 – 69 anos (n = 340)	3,5 (n = 14)	(2,1 – 6,0)	26,6 (n = 92)	(21,0 – 33,2)	1,5 (n = 6)	(0,7 – 3,3)
70 – 79 anos (n = 220)	5,2 (n = 11)	(2,5 – 10,7)	41,5 (n = 94)	(34,4 – 48,9)	13,6 (n = 28)	(9,7 – 18,8)
≥ 80 anos (n = 192)	4,8 (n = 8)	(2,4 – 9,4)	46,1 (n = 90)	(39,2 – 53,1)	33,2 (n = 67)	(26,5 – 40,6)
Total (n = 1.168)	4,8 (n = 59)	(3,6 – 6,3)	30,9 (n = 403)	(27,5 – 34,6)	9,0 (n = 148)	(7,2 – 11,3)

A prevalência foi calculada considerando o peso amostral; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi estimar a prevalência e os fatores associados à sarcopenia, dinapenia e à sarcodinapenia em idosos residentes no município de São Paulo, Brasil.

Quanto à sarcopenia, a prevalência encontrada foi menor do que a observada em estudos prévios. Por exemplo, Baumgartner et al.<sup>25</sup>, usando o *dual-energy X-ray absorptiometry* (DEXA) e equações de regressão para medir e estimar a massa muscular esquelética apendicular (7,26 kg/m<sup>2</sup> para homens e 5,45 kg/m<sup>2</sup> para mulheres), verificaram que a prevalência de sarcopenia variou de 13 a 24% em indivíduos com menos de 70 anos, aumentando para aproximadamente 50% em indivíduos com 80 anos ou mais. Em outro estudo, Newman et al.<sup>26</sup> encontraram prevalência de sarcopenia de 51,9% em mulheres

Tabela 3. Modelo final de regressão logística multinomial para sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia em idosos residentes no Município de São Paulo, Brasil, 2010 (n = 1.168).

Variáveis	Sarcopenia		Dinapenia		Sarcodinapenia	
	RRR	IC95%	RRR	IC95%	RRR	IC95%
Idade (60 a 69 anos)	1,00		1,00		1,00	
Idade (70 a 79 anos)	3,32	(1,76 – 6,23)	1,99	(1,44 – 2,76)	11,51	(4,65 – 28,47)
Idade (≥ 80 anos)	9,79	(4,31 – 22,23)	6,13	(3,71 – 10,11)	78,98	(30,26 – 206,13)
Mini Exame do Estado Mental (≥ 13 pontos)	1,00		1,00		1,00	
Mini Exame do Estado Mental (≤ 12 pontos)	1,40	(0,40 – 4,92)	4,69	(2,84 – 7,74)	3,99	(1,90 – 8,36)
Osteoartrite (não)	1,00		1,00		1,00	
Osteoartrite (sim)	0,84	(0,40 – 1,84)	1,68	(1,16 – 2,45)	0,95	(0,59 – 1,53)
Hb ≥ 12 mg/dL em mulheres e ≥ 13 mg/dL em homens	1,00		1,00		1,00	
Hb < 12 mg/dL em mulheres e < 13 mg/dL em homens	1,67	(0,63 – 4,43)	1,99	(1,03 – 3,87)	1,51	(0,66 – 3,44)
Escolaridade (anos)	1,09	(1,03 – 1,16)	0,95	(0,91 – 0,98)	0,98	(0,91 – 1,05)
Não fumante	1,00		1,00		1,00	
Ex-fumante	0,84	(0,41 – 1,73)	0,64	(0,47 – 0,89)	0,69	(0,41 – 1,17)
Fumante	3,14	(1,45 – 6,78)	1,11	(0,62 – 1,97)	3,07	(1,50 – 6,28)
Não desnutrido (MAN® > 23,5)	1,00		1,00		1,00	
Em risco de desnutrição (17 ≥ MAN® ≤ 23,5)	2,04	(0,89 – 4,92)	1,15	(0,75 – 1,78)	3,95	(2,21 – 7,07)
Desnutrido (MAN® < 17)	37,91	(7,48 – 192,28)	2,63	(1,04 – 6,64)	14,74	(4,60 – 66,33)
Com vida conjugal	1,00		1,00		1,00	
Sem vida conjugal	3,59	(1,66 – 7,77)	0,93	(0,65 – 1,33)	1,31	(0,69 – 2,50)

Modelo ajustado por sexo, doença cardíaca e presença de quedas; Hb: hemoglobina; RRR: razão de risco relativo; IC95%: intervalo de confiança de 95%; MAN: Mini Avaliação Nutricional.

e 50,4% em homens usando o DEXA para estimar a massa muscular esquelética apendicular e calcular o índice de massa muscular esquelética apendicular ( $7,23 \text{ kg/m}^2$  para homens e  $5,67 \text{ kg/m}^2$  para mulheres). A menor prevalência de sarcopenia estimada neste estudo pode, dentre outros motivos, ser explicada pelo fato de ter-se optado por analisar a sarcopenia separadamente da sarcodinapenia, o que, naturalmente, realoca os idosos com sarcopenia em dois grupos distintos.

Até o presente momento, não é de nosso conhecimento estudos que tenham estimado a prevalência de dinapenia e de sarcodinapenia. Essa lacuna deve-se à falta de consenso na definição padronizada do termo, notas de corte definidas e forma de mensuração de fácil operacionalização na avaliação gerontológica abrangente. Entretanto, neste estudo, a decisão de estimar tais prevalências deve-se ao fato de os valores de dinapenia e de sarcopenia terem sido testados em estudos longitudinais, com êxito, como preditores de incapacidade e óbito na população idosa residente no município de São Paulo<sup>11,12,14</sup>.

De acordo com estudos prévios, foi investigado um conjunto abrangente de condições sociodemográficas, comportamentais, clínicas e bioquímicas que estariam envolvidas com a patogênese da sarcopenia e que poderiam estar envolvidas, também, com o processo de dinapenia e sarcodinapenia. Vários mecanismos, de fato, podem estar envolvidos no aparecimento e progressão de tais eventos como: o processo de envelhecimento ao longo da vida, desnutrição, estilo de vida sedentário, fumo, repouso prolongado no leito, doenças crônicas, distúrbios endócrinos e doenças inflamatórias<sup>13</sup>.

Dentre todos as variáveis representantes desses mecanismos, encontramos que o avanço da idade, com efeito dose-resposta, e a desnutrição foram fatores associados às três condições analisadas. O prejuízo cognitivo foi associado à dinapenia e à sarcodinapenia. A escolaridade (em associação inversa), ter o hábito de fumar e não ter vida conjugal foram associados à sarcopenia, enquanto osteoartrite, escolaridade, ser ex-fumante e apresentar valores baixos de hemoglobina foram associados à dinapenia. Foram associados à sarcodinapenia o hábito de fumar e o risco de desnutrição.

A desnutrição e o risco de desnutrição são, em proporções distintas, consequências da deficiência de energia e proteínas capaz de causar efeitos adversos na composição corporal<sup>27</sup>. A ausência de adequado suporte nutricional ativa o sistema imune e aumenta a síntese de citocinas inflamatórias, capazes de ampliar as condições crônicas catabólicas, reduzindo a massa muscular e, conseqüentemente, afetando suas funções<sup>28</sup>, o que explica sua associação com sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia.

Os idosos que não apresentavam vida conjugal apresentaram maior chance de apresentar sarcopenia. Fatores como baixa renda, baixa escolaridade e solidão vêm sendo associados à baixa disponibilidade de alimentos, conseqüentemente, aumentando o risco de desnutrição e a desnutrição propriamente dita, que aumentam, e muito, a chance de sarcopenia<sup>27</sup>.

O prejuízo cognitivo é um sinal claro que reforça e enfatiza as mudanças neurais que ocorrem no sistema nervoso central e que, direta ou indiretamente, repercutem no sistema neuromuscular. Tais mudanças afetam e alteram os níveis e a atividade de neurotransmissores, reduzindo a quantidade de unidades motoras e suas habilidades de manter a ativação do

músculo. A essas alterações somam-se alterações periféricas ocasionadas por mudanças na junção neuromuscular e no tecido muscular que alteram, ainda mais, o funcionamento do sistema neuromuscular, comprometendo a capacidade dos músculos de gerar força e resistência<sup>29</sup>, podendo culminar em dinapenia e sarcodinapenia.

O fumo tem sido demonstrado como associado à sarcopenia<sup>14,26,30</sup>, pois pode comprometer a habilidade do sistema muscular de obter energia devido a diferentes fatores: redução do fluxo sanguíneo para o músculo durante o repouso e durante certos tipos de contrações; inabilidade dos sistemas circulatório e muscular em remover os produtos metabólicos; e suplemento insuficiente de energia e oxigênio às diferentes vias metabólicas<sup>31,32</sup>. Dessa forma, o fumo, junto às alterações já existentes no sistema neuromuscular acarretadas pelo envelhecimento, aumenta a fadiga muscular e, conseqüentemente, o catabolismo proteico, podendo reduzir a massa e a força neuromuscular. Entretanto, na presente análise, o ato de cessar o tabagismo reduziu a chance de apresentar dinapenia em 36%, fato que merece melhor investigação, dado que pode ser atribuído às modificações neuromusculares que ocorrem após a cessação do tabagismo ou ao simples fato de, na amostra analisada, os ex-fumantes apresentarem mais força neuromuscular.

Na presente análise, baixos níveis de hemoglobina, que denotam anemia, foram associados à dinapenia, mas não à sarcopenia e à sarcodinapenia. Estudos prévios demonstraram que os níveis de hemoglobina estão associados com mudanças na massa muscular e de gordura, e que a anemia pode afetar o desempenho físico por vários caminhos, geralmente envolvendo diminuição da oxigenação dos tecidos<sup>33</sup>. Essa seria uma explicação plausível para a associação encontrada — anemia, baixa oxigenação e dinapenia. Entretanto, a não associação entre baixos níveis de hemoglobina e sarcopenia e sarcodinapenia pode sugerir que mecanismos fisiológicos envolvidos na redução da força seriam distintos daqueles envolvidos na redução da massa muscular e da força junto à massa muscular.

A osteoartrite foi a única das doenças autorrelatadas associada à dinapenia. É sabido que essa doença crônica limita a mobilidade por conta da dor e da rigidez. Há evidências de estudos longitudinais onde aqueles que apresentam doenças articulares apresentam redução da força intermediada pelo aumento da limitação das atividades<sup>34</sup>, o que explicaria a associação entre osteoartrite e dinapenia.

Este estudo tem algumas limitações. Primeiro, a análise é transversal e, dessa forma, não é possível estabelecer um mecanismo de causa e efeito entre as associações. Segundo, o estudo SABE é focado na população que vive na comunidade e não inclui os residentes em instituições de longa permanência. Dessa forma, a estimativa de prevalência pode ter algum grau de viés, pois idosos institucionalizados podem apresentar maior prevalência de sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia. Entretanto, a população idosa institucionalizada no Brasil e no município de São Paulo ainda é relativamente baixa, o que minimiza tal viés. Terceiro, a população excluída da análise era mais velha, apresentava maior renda, menor prevalência de diabetes e de descontrole da hemoglobina glicada (HbA1c), maior prejuízo cognitivo e déficit de albumina, o que poderia subestimar as prevalências encontradas, dado que alguns desses fatores foram a elas associados.

Este estudo tem alguns pontos fortes. Primeiro, o estudo foi conduzido em uma grande amostra de idosos que vivem na comunidade e que representam a população residente no município de São Paulo. Segundo, até onde estamos cientes é o primeiro estudo a estimar a prevalência de dinapenia e sarcodinapenia em idosos da comunidade.

## CONCLUSÃO

A condição mais prevalente na população idosa é a dinapenia, seguida pela sarcodinapenia e, por último, a sarcopenia. Exceto por idade, escolaridade e desnutrição, os fatores associados à sarcopenia e à dinapenia são distintos. Entretanto, há similaridades em algumas associações quando se trata da presença de sarcodinapenia.

## REFERÊNCIAS

1. Evans WJ. What is sarcopenia? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995; 50.
2. Adamo ML, Farrar RP. Resistance training, and IGF involvement in the maintenance of muscle mass during the aging process. *Ageing Res Rev* 2006; 5(3): 310-31.
3. Roubenoff R, Hughes VA. Sarcopenia: current concepts. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55(12): M716-24.
4. Clark BC, Manini TM. Sarcopenia ≠ Dynapenia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008; 63(8): 829-34.
5. Manini TM, Clark BC. Dynapenia and Aging: An Update. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2012; 67(1): 28-40. Epub 2011 Mar 28.
6. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006; 61(10): 1059-64.
7. Visser M, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, Newman AB, Nevitt M, Rubin SM, et al. Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictor of incident mobility limitations in well-functioning older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60(3): 324-33.
8. Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick EM, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006; 61(1):72-7.
9. Hairi NN, Cumming RG, Naganathan V, Handelsman DJ, Le Couteur DG, Creasey H, et al. Loss of muscle strength, mass (sarcopenia), and quality (specific force) and its relationship with functional limitation and physical disability: The Concord Health and Ageing in Men Project. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58(11): 2055-62.
10. 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. Epub 2010 Apr 13.
11. Alexandre TS, Duarte YA, Santos JL, Wong R, Lebrão ML. Sarcopenia according to the European working group on sarcopenia in older people (EWGSOP) versus Dynapenia as a risk factor for disability in the elderly. *J Nutr Health Aging* 2014; 18(5): 547-53.
12. Alexandre TS, Duarte YA, Santos JL, Wong R, Lebrão ML. Sarcopenia according to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) versus dynapenia as a risk factor for mortality in the elderly. *J Nutr Health Aging* 2014; 18(8): 751-6.
13. Studenski AS, Peters KW, Alley DE, Cawthon PM, McLean RR, Harris TB, et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2014; 69(5): 547-58.
14. Alexandre TS, Duarte YA, Santos JL, Wong R, Lebrão ML. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: findings from the SABE study. *J Nutr Health Aging* 2014; 18(3): 284-290.
15. Laurentani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio S, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol* 2003; 95(5): 1851-60.

16. Guedes DP, Lopes CC, Guedes JE. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte* 2005; 11(2): 151-8.
17. Craig CL, Marshall AL, Sjoström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(8): 1381-95.
18. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12(3): 189-98.
19. Icaza MC, Albala C. Proyecto SABE 7. Minimal State Examination (MMSE) del Studio de dementia en Chile: Análisis estadístico. Washington D.C.: Coordinación de Investigaciones, División de Salud y Desarrollo Humano, Organización Panamericana de la Salud; 1999. 24p.
20. Yesavage JA, Sheikh JL. 9/ *Geriatric Depression Scale (GDS): recent evidence and development of a shorter violence*. *Clin Gerontol* 1986; 5(1-2): 165-73.
21. Almeida OP, Almeida SA. Short versions of the geriatric depression scale: a study of their validity for the diagnosis of a major depressive episode according to ICD-10 e DSM-IV. *Int J Geriatr Psychiatry* 1999; 14(10): 858-65.
22. Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL. Indices of relative weight and obesity. *J Chronic Dis* 1972; 25(6): 329-43.
23. Guigoz Y, Vellas B. *Test d'évaluation de l'état nutritionnel de la personne âgée: le Mini Nutritional Assessment (MNA®) [Test to assess the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment - MNA]*. *Med Hyg* 1995; 53(E): 1965-9.
24. Guigoz Y. The Mini Nutritional Assessment (MNA®) review of the literature – What does it tell us? *J Nutr Health Aging* 2006; 10(6): 466-87.
25. 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.
26. Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster B, Nevitt M, et al. Sarcopenia: Alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51(11): 1602-9.
27. Donini LM, Scardella P, Piombo L, Neri B, Asprino R, Proietti AR, et al. Malnutrition in elderly: social and economic determinants. *J Nutr Health Aging* 2013; 17(1): 9-15.
28. Donini LM, Savina C, Piredda M, Cucinotta D, Fiorito A, Inelmen EM, et al. Senile anorexia in acute-ward and rehabilitations settings. *J Nutr Health Aging* 2008; 12(8): 511-7.
29. Walston J, Hadley EC, Ferrucci L, Guralnik JM, Newman AB, Studenski SA, et al. Research agenda for frailty in older adults: toward a better understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society / National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. *J Am Geriatr Soc* 2006; 54(6): 991-1001.
30. Lee JS, Auyeung TW, Kwok T, Lau EM, Leung PC, Woo J. Associated factors and health impact of sarcopenia in older chinese men and women: a cross-sectional study. *Gerontology* 2007; 53(6): 404-10.
31. Abbiss CR, Laursen PB. Models to explain fatigue during prolonged endurance cycling. *Sports Med* 2005; 35(10): 865-98.
32. Meeusen R, Watson P, Hasegawa H, Roelands B, Piacentini MF. Central fatigue: the serotonin hypothesis and beyond. *Sports Med* 2006; 36(10): 881-909.
33. Cesari M, Penninx BW, Laurentani F, Russo CR, Carter C, Bandinelli S, et al. Hemoglobin levels and skeletal muscle: results from the InCHIANTI study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004; 59(3): 249-54.
34. van der Esch M, Holla JF, van der Leeden M, Knol DL, Lems WF, Roorda LD, et al. Decrease of muscle strength is associated with increase of activity limitations in early knee osteoarthritis: 3-year results from the cohort hip and cohort knee study. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95(10): 1962-8.

Recebido em: 13/10/2014

Aprovado em: 20/03/2015

