

**Universidade Federal de São Carlos - UFSCar**  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

**Roberta de Oliveira Máximo**

**Obesidade abdominal, dinapenia e obesidade  
abdominal dinapênica como fatores associados à  
quedas em idosos residentes no Município de São  
Paulo - Estudo SABE**

São Carlos – SP  
2017

**Universidade Federal de São Carlos - UFSCar**  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

**Obesidade abdominal, dinapenia e obesidade  
abdominal dinapênica como fatores associados à  
quedas em idosos residentes no Município de São  
Paulo - Estudo SABE**

**Roberta de Oliveira Máximo**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Fisioterapia para  
obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Tiago da Silva Alexandre.

São Carlos – SP  
2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Roberta de Oliveira Máximo, realizada em 15/02/2017:

*Tatiana de Oliveira Sato*  
\_\_\_\_\_  
A Prof. Dr. Tiago da Silva Alexandre  
UFSCar

*Tatiana de Oliveira Sato*  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Tatiana de Oliveira Sato  
UFSCar

*Jair Lício Ferreira Santos*  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Jair Lício Ferreira Santos  
USP

*Dedico este trabalho à **Deus**, por ter me proporcionado essa maravilhosa oportunidade e por sempre conduzir meus passos aonde quer que eu esteja. Aos meus pais, Rosa e Laerte, irmãs, cunhados e sobrinhos, por serem meus maiores entusiastas e luz da minha vida.*

## **Agradecimentos**

Ao meu orientador, **Dr. Tiago da Silva Alexandre**, pela paciência e por todos ensinamentos ao longo destes dois anos. Admiro sua excelência acadêmica, retidão e caráter, seu jeito firme e ao mesmo tempo tão cuidadoso no trato com as pessoas.

À minha família, meu alicerce e refúgio. Em vocês encontro força e coragem para seguir sempre em frente

Às profas. Dra. Tatiana de Oliveira Sato e Dra. Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi, pela leitura cuidadosa deste trabalho e contribuições da qualificação.

A todo o pessoal do Departamento de Gerontologia da UFSCar, não só pela concessão de um espaço, mas pela acolhida nesses dois anos.

Aos amigos Danilo e Ingrid pelo companheirismo neste período.

Aos idosos do Estudo SABE, por terem proporcionado a realização deste estudo.

À **FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo**, pelo auxílio financeiro oferecido na forma de bolsa de Mestrado, referente ao processo número 2015/18291-7.

## RESUMO

**Objetivo:** Investigar a associação de obesidade abdominal (OA), dinapenia e obesidade abdominal dinapênica (OA/D) com queda única e quedas recorrentes, assim como o tamanho do efeito de tais associações, adotando duas notas de cortes para dinapenia. **Método:** Estudo transversal com 1.063 idosos provenientes da terceira onda do Estudo SABE. OA foi definida como circunferência de cintura > 102 cm para homens e > 88 cm para mulheres. As notas de corte para dinapenia foram: força de preensão manual < 30 kg para homens e < 20 kg para mulheres ou < 26 kg para homens e < 16 kg para mulheres. OA/D foi definida pela associação de OA e dinapenia. Quanto ao desfecho, os idosos foram classificados como não caidores, caidores únicos ou recorrentes. Fatores socioeconômicos, neuropsiquiátricos, ambientais, hábitos de vida, polifarmácia, estado de saúde e funcionalidade foram variáveis de controle nos modelos de regressão multinomial. **Resultados:** Adotando a nota de corte 30/20, encontramos somente a associação entre OA/D e queda única (RRR = 2,37 IC 95% 1,48–3,80). Em contrapartida, adotando a nota de corte 26/16 tanto a OA/D (RRR = 1,93 IC 95% 1,09–3,44), quanto a OA (RRR = 1,65 IC 95% 1,08–2,52) e a dinapenia (RRR = 1,77 IC 95% 1,01–3,13) associaram-se à queda única, sendo o tamanho do efeito da associação maior com OA/D do que com as duas condições isoladas. Além disso, a dinapenia definida com o corte 26/16 associou-se com quedas recorrentes (RRR = 2,39 IC 95% 1,19–4,82). **Conclusões:** A nota de corte adotada para definir dinapenia modifica as associações de OA, dinapenia, OA/D com queda única e recorrente, sendo o corte 26/16 melhor para identificá-las.

**Descritores:** Obesidade abdominal, dinapenia, obesidade abdominal dinapênica, força de preensão manual, circunferência de cintura, quedas, idoso

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of the present study was to investigate associations between abdominal obesity/dynapenia/dynapenic abdominal obesity and a single fall/recurrent falls as well as determine the effect size of such associations using two cutoff points for dynapenia. **Methods:** A cross-sectional study was conducted with 1.063 older adults pertaining to the third wave of the Saúde, Bem Estar e Envelhecimento (SABE – Health, Wellbeing and Ageing) study. Abdominal obesity was defined as a waist circumference of >102 cm for men and > 88 cm for women. The following were the cutoff points for dynapenia: grip strength < 30 kg for men and < 20 kg for women or < 26 kg for men and < 16 kg for women. Dynapenic abdominal obesity was defined by the combination of abdominal obesity and dynapenia. Regarding the outcome, the individuals were classified as non-fallers, single fallers or recurrent fallers. Socioeconomic, neuropsychiatric and environmental factors as well as living habits, polypharmacy, health status and functionality were the control variables in the multinomial regression models. **Results:** Adopting a cutoff point of 30/20, only one association was found: dynapenic abdominal obesity and a single fall (RRR = 2.37; 95% CI: 1.48-3.80). However, adopting a cutoff point of 26/16, dynapenic abdominal obesity (RRR = 1.93; 95% CI: 1.09-3.44), abdominal obesity (RRR = 1.65; 95% CI: 1.08-2.52) and dynapenia (RRR = 1.77; 95% CI: 1.01-3.13) were associated with a single fall, with a larger effect size of the association with dynapenic abdominal obesity than the other two conditions. Moreover, dynapenia defined using the 26/16 cutoff point was associated with recurrent falls (RRR = 2.39; 95% CI: 1.19-4.82). **Conclusions:** The cutoff point used to define dynapenia affects associations between abdominal obesity/dynapenia/dynapenic abdominal obesity and a single fall/recurrent falls. A cutoff point of 26/16 is better for identifying such associations.

**Key words:** Abdominal obesity, dynapenia, dynapenic abdominal obesity, grip strength, waist circumference, fall, elderly

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Desenho do Estudo SABE .....	23
<b>Figura 2.</b> Modelo teórico para a investigação dos fatores associados às quedas em idosos .....	28

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Características da amostra de acordo com o status de queda em 1.063 idosos residentes no Município de São Paulo, Brasil, Estudo SABE, 2010. ....	31
<b>Tabela 2</b> Quedas de acordo com as condições de obesidade abdominal, dinapenia (nota de corte < 30 kg para homens e < 20 kg para mulheres) e obesidade abdominal dinapênica em São Paulo, Brasil, 2010 (n=1.063).....	34
<b>Tabela 3</b> Quedas de acordo com as condições de obesidade abdominal, dinapenia (nota de corte < 26 kg para homens e < 16 kg para mulheres) e obesidade abdominal dinapênica em São Paulo, Brasil, 2010 (n=1.063).....	35
<b>Tabela 4</b> Modelo de regressão multinomial para queda única e quedas recorrentes (nota de corte para dinapenia < 30 kg para homens e < 20 kg para mulheres) em idosos residentes no Município de São Paulo, Brasil, 2010 (n=1.063). ....	37
<b>Tabela 5</b> Modelo de regressão multinomial para queda única e quedas recorrentes (nota de corte para dinapenia < 26 kg para homens e < 16 kg para mulheres) em idosos residentes no Município de São Paulo, Brasil, 2010 (n=1.063). ....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABVD Atividade básica de vida diária

AIVD Atividade instrumental de vida diária

*GDS Geriatric Depression Scale*

*IPAQ International Physical Activity Questionnaire*

*MMSE Mini Mental State Examination*

NOA/ND Não obeso abdominal/não dinapênico

OA/D Obeso abdominal dinapênico

SD Só dinapênico

SOA Só obeso abdominal

*SPPB Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>21</b>
3.1	ESTUDO SABE.....	21
3.2	POPULAÇÃO.....	23
3.3	VARIÁVEL DEPENDENTE.....	24
3.4	VARIÁVEIS DE INTERESSE.....	24
3.5	VARIÁVEIS DE CONTROLE.....	26
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>44</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>45</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>54</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com o *Kellogg International Work Group on the Prevention of Elderly Falls* a queda é definida como qualquer evento que resulte em uma mudança corporal que leve um indivíduo a ir, inadvertidamente, ao chão ou a um nível inferior e que não seja consequência de uma pancada violenta, perda de consciência, paralisia de início súbito, como um acidente vascular encefálico, ou decorrente de um ataque epilético ou convulsão<sup>1</sup>.

Mais de um terço das pessoas idosas caem ao menos uma vez ao ano e metade dessas que caíram experimentam quedas recorrentes<sup>2,3,4</sup>. As consequências de uma queda variam desde o medo de cair novamente, que pode limitar o desempenho funcional do idoso, até o risco de lesões cutâneas e/ou fraturas com consequente perda funcional, declínio da saúde, institucionalização precoce e, por fim, o óbito<sup>2,3,5,6</sup>. Os gastos estimados com quedas no Reino Unido são da ordem de £1,6 bilhões anuais relacionados a custos hospitalares por fraturas de quadril<sup>7</sup>. No Brasil em 2015, houve 359.077 internações por queda, o que resultou numa taxa de internação por esse evento de 35/100.000 habitantes, com gasto médio por cada internação equivalente a R\$ 1.009,32<sup>8</sup>. Dadas as complicações que as quedas podem trazer e os gastos dispendiosos com serviços de saúde, a atuação em seus fatores de risco na população acima de 60 anos é alvo das estratégias de intervenção em Saúde Pública<sup>5</sup>.

A etiologia da queda na população idosa possui um caráter multifatorial e as condições que predispõe ao risco podem ser divididas em fatores extrínsecos e fatores intrínsecos<sup>2,9</sup>. Os fatores extrínsecos são as situações externas que aumentam o risco de cair, como o uso de calçados inadequados<sup>1,2</sup>, iluminação precária<sup>2,10</sup>, piso escorregadio<sup>1,2,11</sup>, piso irregular<sup>1,2</sup> e tapetes soltos<sup>1,2,11</sup>. Circunstâncias sociais como a ausência de cônjuge<sup>1,3,12,13</sup> e a baixa renda<sup>12,13</sup> são, também, frequentemente, associadas ao maior risco de quedas e figuram, da mesma forma, entre os fatores extrínsecos.

Os fatores intrínsecos são aqueles inerentes ao indivíduo e é reconhecido que caidores recorrentes exibem um pior estado de saúde e significativamente mais preditores intrínsecos do que os caidores únicos<sup>9</sup>.

Dentre os fatores intrínsecos, o sexo feminino<sup>1,2,3,12,13,14</sup>, a idade avançada<sup>1,11,12,13,14</sup>, e o medo de cair<sup>1,11,14</sup> são comumente associados a quedas. O

uso de álcool<sup>6</sup>, medicamentos e a polifarmácia<sup>1,2,3,6,5,12</sup> aumentam também a chance de um idoso cair. As classes de medicamentos reportadas na literatura e associadas a tal evento são: os psicotrópicos<sup>1,2,5,6,11,15</sup>, barbitúricos e benzodiazepínicos<sup>1,2,11</sup>, digitálicos<sup>2,11</sup>, antiarrítmicos<sup>15</sup>, anti-hipertensivos<sup>1,2</sup>, hipoglicemiantes<sup>2</sup> e anti-inflamatórios não esteroidais<sup>2,11</sup>.

Dentre as condições de saúde associadas à queda temos: a presença de declínio cognitivo<sup>2,6,11,14</sup>, de sintomas depressivos<sup>1,11,14,16,17,18</sup>, o acidente vascular encefálico prévio<sup>11</sup>, diabetes<sup>2,14</sup>, anemia<sup>2,6</sup>, hipotireoidismo<sup>2,6</sup>, hipotensão postural<sup>1,2,5,6,11</sup>, percepção subjetiva ruim da visão<sup>3,5,6</sup> e diminuição da acuidade visual<sup>2,14</sup>, problemas cardiovasculares como hipertensão arterial sistêmica<sup>2</sup>, arritmias<sup>5,11</sup>, insuficiência cardíaca congestiva, coronariopatias e infarto agudo do miocárdio<sup>2,14</sup>, problemas musculoesqueléticos como artrite/artrose<sup>2,11</sup>, osteoporose<sup>6</sup>, história prévia de quedas<sup>1,5,11</sup>, obesidade<sup>13,19</sup> e limitações da capacidade funcional<sup>3,6,11,14</sup>.

Alguns hábitos de vida como redução de atividade física<sup>2</sup> e o sedentarismo<sup>12,13</sup> são associados ao maior risco de quedas. Idosos que apresentam comprometimento na mobilidade<sup>1,2,5,6,14</sup>, no equilíbrio<sup>1,2,5,6</sup>, na capacidade funcional<sup>3</sup> e diminuição da força muscular<sup>2,5,6,15</sup> também estão mais predispostos à cair.

A força muscular tem papel fundamental no mecanismo de controle postural normal, pois executa as respostas pró-ativas, reativas e antecipatórias corrigindo a tempo os deslocamentos do centro de gravidade dentro da base de suporte. Essas respostas são desencadeadas tanto após perturbações originadas externamente, quando o equilíbrio é afetado imprevisivelmente e os músculos posturais são ativados, como durante perturbações geradas por movimentos auto-iniciados, momento em que a atividade muscular promove um rearranjo dos segmentos corporais<sup>10,20</sup>.

Assim, a diminuição da força muscular, também denominada como fraqueza muscular, interfere na capacidade do músculo em responder as correções posturais exigidas por desequilíbrios impostos por forças externas ou na movimentação voluntária, bem como no alinhamento ativo do tronco e cabeça em relação à gravidade, superfície de apoio, ambiente visual e referências internas<sup>10,20</sup>.

Até pouco tempo, atribuía-se à perda de massa muscular boa parte do declínio da força muscular em idosos e que seria esse o principal fator desencadeador dos principais desfechos negativos em tal população<sup>21,22,23,24,25,26</sup>. Partindo deste princípio, foi dada excessiva ênfase na identificação de estratégias para preservar a massa

muscular durante o processo de envelhecimento e na elucidação das vias moleculares principais de atrofia. Entretanto, recentes evidências indicaram que outras adaptações da função fisiológica são capazes de mediar o decréscimo da força muscular de forma dissociada da redução da massa muscular. Entre essas adaptações destacam-se as ações do sistema neuromuscular como redução de ativação central (*drives* excitatórios de centros supra-espinhal), diminuição da excitabilidade do motoneurônio alfa, aumento da coativação muscular antagonista, reduções no recrutamento de unidades motoras e taxa de codificação, da transmissão neuromuscular e dos processos de acoplamento da excitação-contração muscular<sup>27</sup>.

Dessa forma, há evidências que demonstram que as mudanças na massa muscular relacionadas à idade podem explicar menos de 5% da variação na força muscular, ou seja, a relação entre essas duas condições não é linear<sup>28,29,30</sup>. Portanto, o declínio da força muscular parece ocorrer muito mais rapidamente do que a diminuição de massa muscular. Compreendendo que a massa muscular tem uma contribuição parcial na diminuição da força muscular, alguns autores preferem definições independentes para cada condição<sup>31</sup>.

Baseados nesse contexto, em 2008, Clark e Manini<sup>27</sup> cunharam o termo *dinapenia* para designar a diminuição da força muscular relacionada à idade, bem como as alterações nas propriedades contráteis ou função neurológica subjacentes a esta condição.

Esses mesmos autores ressaltam a popularidade crescente da nova terminologia, que ganha apoio para uso em ambientes clínicos e em configurações de pesquisa. Nesse sentido, diversos estudos têm evidenciado a *dinapenia* como condição mais consistentemente associada a desfechos adversos tais como incapacidade funcional<sup>32,33,34</sup>, declínio de mobilidade<sup>35,36</sup> e óbito<sup>37,38,39</sup>.

No intuito de diagnosticar idosos *dinapênicos* a quantificação objetiva da força muscular pode ser realizada de diversas maneiras, embora predominem as medidas dinamométricas de mão e a força de extensão de joelho<sup>40</sup>.

Em um estudo prospectivo de 25 anos, a partir dos dados do *Honolulu Heart Program*, Rantanen et al.<sup>33</sup> avaliaram a força de prensão manual para prever limitações funcionais e incapacidade em 6.089 homens saudáveis da idade entre 45 a 68 anos. Encontraram que nos tercís mais baixos e intermediários de força, respectivamente < 37 kg e entre 37 – 42 kg, havia maior risco de desenvolver prejuízos

de mobilidade e incapacidade em atividades básicas e instrumentais de vida diária do que nos maiores tercís de força (> 42 kg).

Lauretani et al.<sup>41</sup>, utilizando dados do estudo transversal *InCHIANTI*, avaliaram 1.030 pessoas no intuito de identificar limitações de mobilidade, definida pela velocidade de caminhada  $\leq 0,8$  m/s. Encontraram que valores inferiores a 30 kg para homens e 20 kg para mulheres de força de preensão manual são um marcador clínico para prejuízo de mobilidade.

Al Snih et al.<sup>38</sup>, em uma população de 2.488 mexicanos americanos de um estudo coorte prospectivo de 5 anos avaliaram a força de preensão manual para prever mortalidade. Verificaram que homens com força < 22,01 kg e mulheres < 14 kg (menores quartis) apresentavam maior risco de mortalidade.

Rantanen et al.<sup>42</sup>, em estudo prospectivo de 5 anos de acompanhamento, *Women's Health and Aging Study*, avaliaram a força de preensão manual em 919 mulheres com a finalidade de detectar risco de mortalidade. Verificaram que tanto nos tercís de força mais baixo (18 kg) e intermediário (18,1 – 22 kg) as mulheres apresentavam maior risco para óbito.

Em 2014, a *Foundation for the National Institutes of Health Sarcopenia Project*<sup>43</sup> realizou uma conferência para discutir a importância de se reconhecer limiares clínicos (*cutoff points*) relevantes e validados para força muscular. Usando dados de nove estudos populacionais, a amostra reuniu informações de 26.625 idosos residentes na comunidade. Baseado na relação entre força muscular e deficiência de mobilidade, definida como velocidade de caminhada  $\leq 0,8$  m/s, os pontos de corte recomendados para fraqueza muscular foram a força de preensão manual < 26 kg para homens e < 16 kg para mulheres.

Embora a força de preensão manual tenha vantagem para seu uso em estudos epidemiológicos e para a incorporação na prática clínica<sup>39</sup>, a mensuração da força muscular através da força de extensão de joelho por dinamômetro isocinético é outra forma bastante utilizada na literatura<sup>40</sup>.

A força muscular de extensão do joelho foi avaliada para identificar pontos de corte preditores de limitação de mobilidade, velocidade da marcha < 1,22m/s, no estudo prospectivo *The Health, Aging and Body Composition*<sup>36</sup> ao longo de um período de 7 anos com 1.355 homens e 1.429 mulheres. Através de mensuração por dinamômetro isocinético, a força de extensão do joelho foi categorizada em decis específicos para sexo e cada decil foi, sequencialmente, comparado usando

regressão de riscos proporcionais de Cox e regressão logística. Os autores encontraram que os valores de força de extensão de joelho entre 1,13 – 1,71 Nm/kg em homens e entre 1,01 – 1,34 Nm/kg em mulheres foram preditores de moderada a severa limitação da mobilidade e < 1,13 Nm/kg em homens e < 1,01 Nm/kg em mulheres foram associados ao alto risco de mortalidade durante o período de acompanhamento.

Por fim, para avaliar a fraqueza muscular como fator de risco para quedas em idosos, uma revisão sistemática e meta-análise recente foi realizada incluindo estudos com idosos institucionalizados e residentes na comunidade. Para tal, os *odds ratio* (OR) reportados nos estudos originais foram retirados diretamente ou calculados a partir de uma tabela 2 por 2 (quando haviam medidas de risco relativo, prevalência e incidência) e em seguida combinados. Em geral, os estudos relatavam medidas de força de extremidade inferior, extremidade superior ou ambas, onde constavam, dentre outras, a força de extensão do joelho e a força de preensão manual. Em relação à fraqueza de extremidade inferior, encontrou-se o OR combinado de 1,76 (IC95% 1,31–2,37) para qualquer queda e 3,06 (IC95% 1,86–5,04) para quedas recorrentes. Para fraqueza de extremidade superior, o OR combinado foi de 1,53 (IC95% 1,01–2,32) para qualquer queda e 1,41 (IC95% 1,25–1,59) para quedas recorrentes. O estudo concluiu que a fraqueza muscular é um fator de risco para quedas<sup>15</sup>.

Portanto, força de preensão manual e força de extensão de joelho são medidas que possuem capacidade discriminatória para identificar e correlacionar o declínio de força muscular a alguns desfechos clínicos negativos. Contudo, a força de preensão manual é uma medida de fácil administração e tem sido frequentemente usada em estudos epidemiológicos no Brasil e no exterior, com fartos trabalhos publicados demonstrando que a mesma é forte preditora de incapacidade<sup>32,33,44</sup> e óbito<sup>37,38,42,44</sup>. Estudos atuais utilizaram a força de preensão manual pelo critério de Lauretani e identificaram que a dinapenia está associada à mortalidade na população idosa (HR = 2,04 IC95% 1,24–3,37), mas não à incidência de incapacidade em mobilidade ou atividades instrumentais de vida diária e incapacidade em atividades básicas e instrumentais de vida diária, organizadas num modelo conceitual hierárquico<sup>37,45</sup>. Ademais, a força de preensão manual com notas estabelecidas pelo *FNIH*<sup>43</sup> com valores inferiores a 26 kg para homens e 16 kg para mulheres e por Lauretani et al.<sup>41</sup> com valores inferiores a 30 kg para homens e 20 kg para mulheres foram relacionadas

a comprometimento na mobilidade. Dessa forma, essas duas notas têm ganhado destaque como *cutoff points* para desfechos negativos em idosos.

Um importante aspecto das mudanças da composição corporal relacionadas ao envelhecimento é a obesidade. Já se reconhece que o envelhecimento traz consigo um aumento da gordura intramuscular, independentemente de alterações no peso ou de gordura subcutânea<sup>28</sup>, associado com baixa qualidade muscular (definida como produção de força específica por tamanho do músculo)<sup>46</sup>. Adicionalmente à significativa infiltração de gordura, o envelhecimento é caracterizado por altos níveis circulantes de citocinas inflamatórias<sup>1,47</sup>. O papel dessas citocinas no músculo<sup>34,48,49</sup> e neurônios<sup>1</sup> já foi discutido em estudos prévios.

É reconhecido que estas citocinas exercem diferentes papéis nas células satélites, células quiescentes, responsáveis pela ativação, proliferação e/ou diferenciação de fibras musculares<sup>50</sup>. A interleucina 6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral alfa e beta (TNF- $\alpha$  e TNF- $\beta$ ) aumentam a atividade catabólica do músculo, além disso o TNF- $\alpha$  e TNF- $\beta$  deprimem o processo anabólico através da redução dos efeitos mediados pelo fator de sinalização de crescimento (IGF-1)<sup>51,52</sup>. Ademais, a redução do IGF-1, motivada pela expressão aumentada do fator de necrose tumoral, tem implicações na compensação adaptativa da perda de motoneurônios espinhais, visto que o IGF-1 possui efeitos potentes sobre a mielinização, germinação e reparação de axônios danificados<sup>52</sup>. Embora um estudo confirme a associação entre obesidade e diminuição de massa e qualidade muscular, níveis mais elevados de adipocitocinas não foram encontrados como o mecanismo subjacente<sup>53</sup>. Os autores sugerem que a gordura pode estar envolvida com uma função parácrina sobre a massa muscular, repercutindo sobre a força sem que isso represente aumento sistêmico dos níveis de marcadores inflamatórios ou que outros fatores não avaliados no estudo, como o decréscimo de testosterona e hormônio de crescimento, possam mediar a associação entre gordura, massa e força muscular. De qualquer forma, a obesidade repercute em diminuição de massa (e, por conseguinte, de força) e qualidade muscular<sup>53</sup>.

A obesidade também se relaciona com o prejuízo da função física de idosos. Uma meta-análise avaliou a relação entre composição corporal e medidas de força muscular com o declínio funcional em idosos, baseado no desempenho ou auto-relato de limitação funcional em atividades como andar ou subir escadas e em auto-relatos de atividades básicas de vida diária (ABVD). Foram encontradas associações entre

obesidade (OR 1,60 IC95% 1,43–1,80) e baixa força muscular (OR 1,86 IC95% 1,32–2,64) com o declínio funcional nessa população<sup>34</sup>.

A obesidade é um importante fator associado a quedas em idosos, uma vez que afeta o controle postural. Um recente estudo mediu os parâmetros de equilíbrio postural em equipamento tridimensional em mulheres idosas obesas comparando os com mulheres eutróficas. As mulheres obesas apresentaram menores limites de estabilidade no deslocamento anteroposterior máximo e latero-lateral em superfície instável quando permaneciam com olhos abertos ( $p < 0,01$  e  $p = 0,03$ ) e fechados ( $p < 0,01$  e  $p < 0,01$ ) e no deslocamento anteroposterior máximo com olhos fechados em superfície estável ( $p < 0,01$ )<sup>54</sup>. Um estudo<sup>55</sup> que simula desestabilizações na articulação do tornozelo mostrou que pessoas com concentração de gordura na região abdominal exibem um aumento mais pronunciado do torque de tornozelo necessário para estabilização quando a resposta motora tem atrasos temporais (início mais lento do torque de tornozelo e maior tempo de pico de torque) e demonstram limitado repertório de resposta frente a perturbações maiores. Desta forma, sugerem que, particularmente, os obesos abdominais quando submetidos a perturbações posturais apresentam maior risco de quedas.

Essa relação entre obesidade e quedas foi explorada em um estudo de base populacional longitudinal de cinco ondas do *Health and Retirement Study (HRS)*<sup>19</sup>, de 1998 a 2006, com 10.755 entrevistados de 65 anos ou mais. Os resultados apontam que a obesidade é um fator de risco para quedas em idosos (obesidade categoria 1 [30,0 – 34,9 kg/m<sup>2</sup>] OR = 1,12 IC 95% 1,01 – 1,24; obesidade categoria 2 [35,0 – 39,9 kg/m<sup>2</sup>] OR = 1,26 IC 95% 1,05 – 1,51; obesidade categoria 3 [ $\geq 40,0$  kg/m<sup>2</sup>] OR = 1,50 IC 95% 1,21 – 1,86) bem como para incapacidade nas ABVD após quedas (tomar banho, vestir, comer, ir ao banheiro, realizar transferências e caminhada pelo quarto), em comparação com os entrevistados de peso normal.

Outro estudo, com dados de 2009, procedentes do *The New South Wales Falls Prevention Baseline Survey*<sup>56</sup>, baseado em uma amostra de 5.681 idosos aponta a associação de obesidade com quedas (RR = 1.25 1.11 – 1.41) relatadas nos últimos 12 meses, na população idosa reforçando os achados supracitados.

Em vista disso, estudos atuais têm buscado verificar se obesidade aliada à dinapenia pode determinar desfechos adversos em idosos. Assim, a combinação de dinapenia com obesidade no idoso, traz à luz um novo conceito denominado de obesidade dinapênica. Tal condição é avaliada por alguma medida de força muscular

(força de preensão manual ou força de extensão do joelho) associada à uma medida de obesidade (contagem de potássio, hidrodensitometria, *dual-energy X-ray absorptiometry* (DEXA), diluição isotópica, bioimpedância elétrica (BIA), índice de massa corporal (IMC)<sup>57</sup> e medida de circunferência da cintura<sup>58</sup>. Dessa forma, a obesidade dinapênica vem sendo descrita como situação que desencadeia limitação funcional<sup>59,60,61</sup>, comprometimento na mobilidade<sup>62,63,64</sup> e maior risco de óbito<sup>60,65</sup>.

Posto que obesidade e dinapenia, de forma isolada, apresentam evidências de que estão associadas ao maior risco de cair na população acima de 60 anos, é concebível que a combinação das duas condições, a obesidade dinapênica, apresente um maior tamanho de efeito sobre esse evento.

Um estudo<sup>66</sup> se propôs a avaliar a obesidade dinapênica e obesidade sarcopênica como fatores de risco para quedas. Nele, 674 idosos residentes na comunidade foram avaliados por 5 anos. Para isso, sarcopenia foi definida através do menor tercil da massa muscular apendicular avaliada por DEXA e ajustada por altura e gordura corporal (tercil < - 1.09 homens e < - 0.92), enquanto a dinapenia foi definida pelo menor tercil da força de membros inferiores (< 112,0 kg homens e < 47,5 kg mulheres). A obesidade foi definida como os mais altos tercils de massa total de gordura ( $\geq 27,02$  kg homens e  $\geq 32,83$  kg mulheres) ou gordura do tronco ( $\geq 13,55$  kg homens e  $\geq 13,98$  kg mulheres) também avaliadas pelo DEXA. O risco de quedas foi avaliado pelo *Physiological Profile Assessment*, um preditor validado para quedas em idosos que examina cinco domínios fisiológicos. Um software calculou os *z-score*, com base em estudos prévios, onde as pontuações menores do que 0 indicavam um baixo risco de quedas, entre 0 e 1 indicavam um leve aumento do risco, entre 1 e 2 indicavam um moderado aumento do risco e maior do que 2 indicavam um elevado aumento do risco.

Os resultados das análises de regressão linear múltipla revelaram que não houve associação estatisticamente significativa entre obesidade sarcopênica e quedas em nenhum grupo. Contudo, obesidade dinapênica, global ou central, foi fator de risco leve para quedas tanto em homens (*z-score* = 0.33, IC 95% 0,06 – 0,59 global; 0.33, IC 95% 0,08 – 0,58 central) quanto em mulheres (*z-score* = 0.46, IC 95% 0,21 – 0,72 global; 0.44, IC 95% 0,19 – 0,69 central), enquanto a dinapenia isolada ofereceu risco de quedas somente nas mulheres (*z-score* = 0.25, IC 95% 0,05 – 0,46 dinapênico não obeso global; 0.25, IC 95% 0,04 – 0,46 dinapênico não obeso central). Com isso

concluíram que a dinapenia nas mulheres e a obesidade dinapênica, mas não a obesidade sarcopênica, são preditivos de maior risco de quedas.

Dessa forma, a obesidade dinapênica foi preditiva de queda única na população idosa, mas essa associação, encontrada em apenas um estudo<sup>66</sup>, não foi testada com quedas recorrentes e em populações latino americanas. Assim, o objetivo deste estudo é analisar a associação entre obesidade abdominal, dinapenia e obesidade abdominal dinapênica com a ocorrência de queda única e queda recorrente em idosos residentes no Município de São Paulo, assim como o tamanho do efeito de tais associações com adoção de notas de corte distintas para dinapenia.

## **2 OBJETIVO**

Analisar a associação entre obesidade abdominal, dinapenia e obesidade abdominal dinapênica com a ocorrência de queda única e queda recorrente em idosos residentes no Município de São Paulo (Estudo SABE) em 2010, assim como o tamanho do efeito de tais associações com adoção de notas de corte distintas para dinapenia.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 ESTUDO SABE

O Estudo SABE – Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento, se iniciou como uma pesquisa multicêntrica desenvolvida pela Organização Pan Americana de Saúde em convênio interagencial composto pela Comissão Econômica para América Latina e o Caribe (CEPAL), o Fundo de População das Nações Unidas (FNUAP) o Programa de Envelhecimento das Nações Unidas, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). A coleta sistemática de informações foi desenvolvida no ano de 2000 nos principais centros urbanos de sete países da América Latina e Caribe: Bridgetown (Barbados), Buenos Aires (Argentina), Havana (Cuba), Cidade do México (México), Montevideu (Uruguai), Santiago (Chile) e **São Paulo** (Brasil). Em nosso país, o estudo foi desenvolvido no Município de São Paulo graças ao apoio da USP, FAPESP e Ministério da Saúde<sup>67</sup>.

O objetivo de tamanho esforço era reunir informações sobre as condições de vida das pessoas com 60 anos e mais residentes nas grandes metrópoles dos países selecionados e avaliar diferenciais de coorte, gênero e de condições socioeconômicas relativas ao estado de saúde, acesso e utilização de serviços de saúde<sup>67</sup>.

A amostra do estudo SABE em 2000 no Brasil, coorte A00, abrangeu 2.143 idosos e foi alcançada por dois procedimentos: sorteio da amostra de 1.500 idosos e composição livre da amostra para os grupos ampliados (indivíduos com 75 anos e mais). Para obtenção das 1.500 entrevistas pretendidas, verificou-se que no mínimo 5.882 domicílios deveriam ser visitados, conseguidos através da expressão  $[d = (1.500 * 10/3) * (0,85)]$ , onde 10/3 é a razão inversa de 3 idosos para cada domicílio e 0,85 é a taxa de sucesso. Os domicílios foram sorteados através do método de amostragem por conglomerados sob o critério de partilha proporcional ao tamanho. O tamanho da amostra inicial - 1.500 - foi distribuído segundo os estratos definidos por sexo e faixa etária. Sendo a população acima de 60 anos no município de São Paulo igual a 836.223 habitantes, correspondendo a 8,1% do total da população, segundo dados do IBGE de 1996. O número total de habitantes resultou numa fração inicial de 0,0018 em cada estrato. O número de idosos em cada estrato foi encontrado multiplicando a fração amostral ( $f=n/N$ ) pela população total existente em seu estrato correspondente<sup>68</sup>.

Para compor a amostra de primeiro estágio foi considerado o cadastro permanente de 72 setores censitários disponível no Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP. Essa amostra foi tomada do cadastro da PNAD 1995, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, integrado por 263 setores censitários sorteados sob o critério de probabilidade proporcional ao número de domicílios, através da expressão  $f1 = \{(263 * Di)/D\} * (72/263)$  que resultou em  $f1 = (72 * Di)/D$ , onde  $Di$  é o número de domicílios de cada setor ( $i$ ) e  $D$  é o total de domicílio existentes no município de São Paulo em 1991. A amostra probabilística gerou 1.568 entrevistas decorrentes do processo de sorteio de domicílio. O segundo estágio correspondeu ao acréscimo efetuado para compensar a mortalidade na população com idade superior a 75 anos e completar o número desejado de entrevistas neste estrato etário. O número mínimo de domicílios sorteados no segundo estágio foi aproximado para 90 e provém da média de  $(5.882/72 = 81,69)$ . A complementação da amostra foi feita pela localização de moradias próximas a estes setores sorteados e rendeu 575 entrevistas<sup>68</sup>.

As informações foram colhidas através de um questionário com entrevistas domiciliares e realização de medidas antropométricas e testes simples de avaliação do estado funcional<sup>69</sup>. O questionário SABE contempla vários aspectos da vida do idoso, sendo composto por onze seções: dados pessoais, avaliação cognitiva, estado de saúde, estado funcional, medicamentos, uso e acesso aos serviços, rede de apoio familiar e social, história laboral e fontes de ingresso, características da moradia, antropometria, flexibilidade e mobilidade.

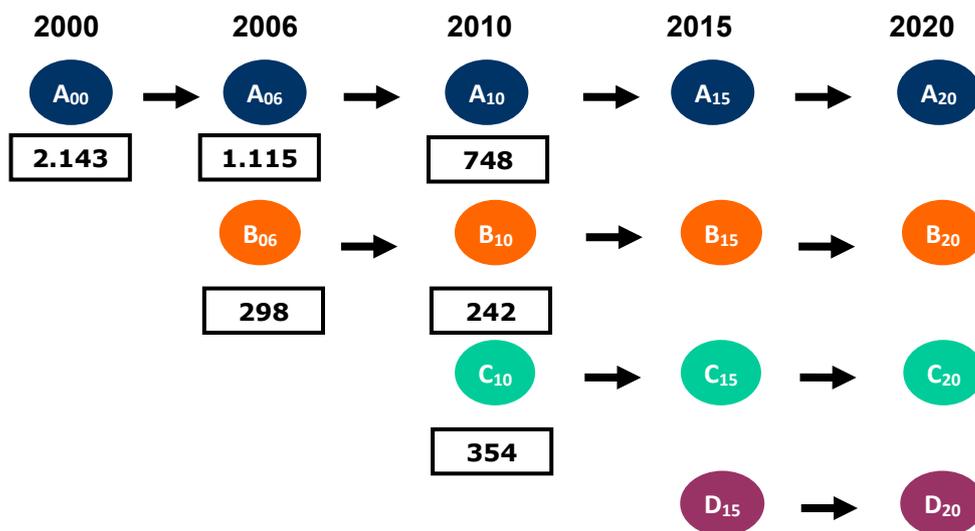
Em 2006, o Estudo SABE conduzido no Brasil tornou-se um estudo longitudinal de múltiplas coortes. O instrumento de base foi revisto e atualizado, acrescidos das seções M (maus tratos) e N (avaliação da sobrecarga dos cuidadores). Na segunda onda, os idosos da primeira coorte foram revisitados e reavaliados. Dos 2.143 idosos avaliados em 2000, 1.115 foram localizados e reentrevistados sendo esta coorte definida como A06. A diferença foi devida à ocorrência de 649 óbitos, 52 mudanças, 11 institucionalizações, 139 não localizações e 177 recusas. A inclusão de uma nova coorte com 298 indivíduos, chamada B06, foi realizada com um novo sorteio probabilístico incluindo idosos com idade entre 60 e 64 anos, totalizando 1.413 idosos<sup>69,70</sup>.

Seguindo esta metodologia, no ano de 2010, os indivíduos das coortes A e B foram localizados, revisitados e reavaliados, totalizando 990 idosos. A diferença no

número de pessoas que participaram foi composta por 288 óbitos, 10 institucionalizações, 44 mudanças para outro município, 71 recusas e 10 exclusões por falta de informações. Outra vez, respeitando os mesmos critérios de amostragem de 2006, foi adicionada uma nova coorte de idosos com 60 a 64 anos de idade, chamada coorte C, com uma amostra de 354 idosos<sup>69,70</sup>.

Dessa forma, a amostra do SABE, em sua terceira onda (2010), totaliza 1.344 idosos e, após ponderação, representam a população urbana de 60 anos ou mais residente no Município de São Paulo<sup>69,70</sup>.

**Figura 1.** Desenho do Estudo SABE



**Fonte:** Sarcopenia e dinapenia como preditores de incapacidade e óbito em idosos residentes no Município de São Paulo<sup>70</sup>.

### 3.2 POPULAÇÃO

A população do presente estudo foi composta por 1.344 idosos de 60 anos ou mais de idade residentes na área urbana do município de São Paulo em 2010.

Foram excluídos 281 idosos por ausência de informação sobre queda, desfecho do presente estudo, circunferência de cintura e força de preensão manual,

variáveis necessárias para definir obesidade abdominal dinapênica, bem como algumas variáveis de controle, resultando numa amostra final de 1.063 idosos. Tais medidas não foram obtidas em idosos incapazes de realizar o teste de força de preensão ou permanecerem em pé para a medida de circunferência de cintura (indivíduos acamados ou cadeirantes). A análise comparativa entre os idosos incluídos e excluídos do estudo mostrou que os excluídos tinham menos doença articular (24,3% vs 33,7%;  $p < 0,05$ ), mais dificuldades em ABVD (média 1,2 EP 0,1 vs 0,5 EP 0,0;  $p < 0,001$ ) e em AIVD (média 1,2 EP 0,1 vs 0,5 EP 0,3;  $p < 0,001$ ), mais AVC prévio (13,3% vs 5,5%;  $p < 0,001$ ) e mais risco de declínio cognitivo (22,2% vs 7,4%;  $p < 0,001$ ) que os incluídos na amostra, sem diferença estatisticamente significativa na variável dependente, nas variáveis de interesse e nas outras variáveis de controle.

### 3.3 VARIÁVEL DEPENDENTE

A variável dependente refere-se à existência de queda única ou quedas recorrentes nos 12 meses anteriores a aplicação do questionário.

Foi considerada como queda a resposta positiva a questão “O (A) Sr (a) teve alguma queda nos últimos 12 meses (último ano)?”. Para aqueles que caíram, no intuito de identificar o número de quedas, foi utilizada a questão “Quantas vezes caiu nos últimos 12 meses (último ano)?”. Considerou-se queda única os idosos que caíram uma vez nos últimos 12 meses e quedas recorrentes aqueles que caíram mais de uma vez. Dessa forma, a ocorrência de queda foi definida como uma variável multinomial: (0) Não caiu nos últimos 12 meses, (1) Caiu uma vez nos últimos 12 meses e (2) Caiu mais de uma vez nos últimos 12 meses.

### 3.4 VARIÁVEIS DE INTERESSE

O teste de força de preensão manual foi escolhido por se tratar de uma medida de fácil obtenção e baixos custos de aplicação<sup>32,40</sup>, ideal para estudos populacionais como é o caso do Estudo SABE.

A força de preensão manual foi mensurada através do dinamômetro Takei Kiki Kogyo TK 1201 - Japão - ajustado individualmente de acordo com o tamanho das mãos. Após demonstração, o teste foi realizado no membro superior dominante dos entrevistados, com o paciente sentado, cotovelo apoiado sobre a mesa e o antebraço

e a palma da mão voltados para cima. Foi solicitado o máximo de força possível no aperto, sendo realizadas duas tentativas com pausa de um minuto entre elas. Para a análise foi considerado o maior valor obtido. Não realizaram o teste indivíduos submetidos a alguma cirurgia no braço ou na mão nos três meses anteriores à coleta de dados<sup>70,71</sup>. A posição adotada pelo SABE na primeira onda do estudo é anterior a publicação de artigos que compararam os valores de força entre as diversas posições possíveis para o teste e foi mantida para que as ondas não perdessem comparabilidade.

Dinapenia foi definida pela adoção de notas de corte distintas para força de preensão manual: < 30 kg para homens e < 20 kg para mulheres<sup>41</sup> e < 26 kg para homens e < 16 kg para mulheres<sup>43</sup>.

A medida de circunferência de cintura foi escolhida ao invés do IMC, porque as mudanças na composição corporal ocorridas no envelhecimento podem afetar os parâmetros de avaliação antropométrica do idoso, modificando a relação entre adiposidade corporal e IMC nestes indivíduos<sup>72</sup>. Além disso, a diminuição da massa livre de gordura e o aumento da gordura central podem ser relativamente mais importantes do que o IMC para determinar os riscos adversos à saúde associados à obesidade em idades mais avançadas<sup>73</sup>.

A medida da circunferência de cintura foi realizada com fita métrica inelástica, por entrevistadora treinada, no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, com o abdômen relaxado ao fim da expiração. Para a mensuração o idoso permaneceu em posição ereta com os braços relaxados ao longo do corpo e com a região da medida livre de roupas<sup>71</sup>.

A obesidade abdominal foi definida através da circunferência de cintura sendo caracterizada como presente quando > 102 cm para homens e > 88 cm para mulheres<sup>74</sup>.

A obesidade abdominal dinapênica foi definida como a associação de dinapenia com obesidade abdominal, baseados nas notas específicas para gênero de força de preensão manual e circunferência de cintura, e os participantes foram classificados em quatro grupos: (0) não obeso abdominal/não dinapênico (NOA/ND); (1) só obeso abdominal (SOA); (2) só dinapênico (SD) e (3) obeso abdominal dinapênico (OA/D).

### 3.5 VARIÁVEIS DE CONTROLE

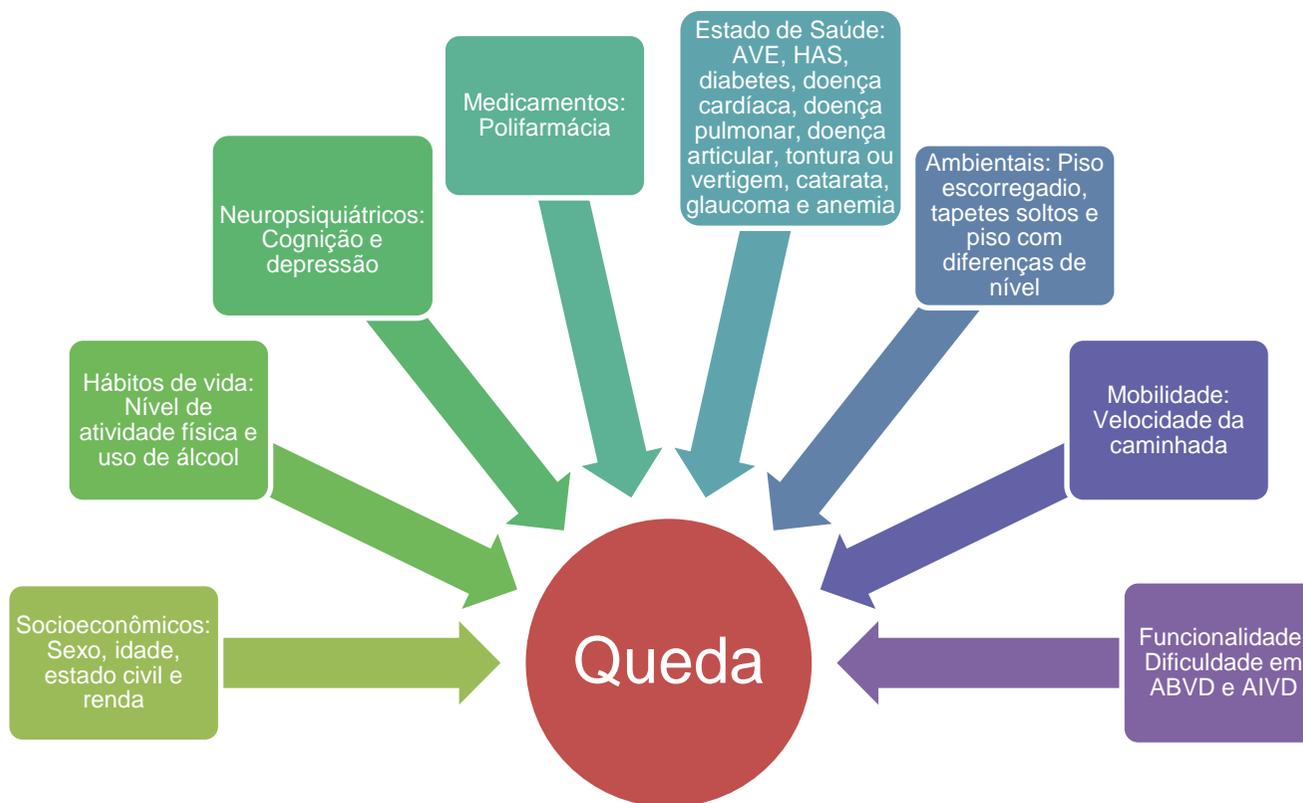
Outras variáveis demonstradas na literatura como associadas à queda foram divididas em domínios e serão consideradas como variáveis de controle.

- Socioeconômicos: sexo, idade, estado civil (com vida conjugal/sem vida conjugal), renda (suficiente para cobrir as despesas diárias: sim/não) e anos de escolaridade.
- Hábitos de vida: baseados na versão brasileira do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ)<sup>75</sup>, que avalia o nível de atividade física. Foram considerados insuficientemente ativos aqueles que realizavam menos de 150 minutos de atividade moderada por semana ou menos de 75 minutos em atividade vigorosa por semana<sup>76</sup>. A ingestão de álcool foi avaliada pelo relato de consumo semanal de bebidas alcoólicas, classificado em nenhum dia da semana (não bebedores), um dia por semana, de dois a seis dias por semana e todos os dias da semana<sup>77</sup>.
- Neuropsiquiátricos: uma versão modificada<sup>78</sup> do *Mini Mental State Examination* (MMSE)<sup>79</sup> foi utilizada para avaliar o estado cognitivo, devido ao baixo nível de escolaridade da população idosa brasileira. Esta medida conta com 13 itens que não dependem de escolaridade com pontuação que varia de 0 a 19<sup>77</sup>. A nota de corte adotada para identificar idosos em risco de declínio cognitivo foi  $\leq 12$  pontos. A *Geriatric Depression Scale* (GDS), versão curta, foi usada para determinar a presença de sintomas depressivos<sup>80,81</sup> e a nota de corte adotada foi  $> 5$  pontos<sup>81</sup>.
- Medicamentos: presença de polifarmácia, caracterizada pelo uso concomitante de 5 medicamentos ou mais<sup>82</sup> (sim/não).
- Estado de Saúde: auto-relato de acidente vascular encefálico, doença cardíaca, doença pulmonar, doença articular, osteoporose, tontura ou vertigem, catarata e glaucoma. Foram considerados idosos com hipertensão arterial aqueles que auto-relataram hipertensão arterial sistêmica e/ou faziam uso de medicamentos anti-hipertensivos e/ou apresentaram pressão arterial sistólica ou diastólica superior ou igual a 140 mmHg e/ou 90 mmHg, respectivamente<sup>83</sup>. Foram considerados diabéticos aqueles que auto-relataram diabetes e/ou faziam uso de medicamentos para tratamento da diabetes e/ou apresentaram valores de glicose plasmática superior ou igual a 126 mg/dl e hemoglobina glicada superior ou igual a 6,5%<sup>84</sup>. Foram considerados idosos com anemia<sup>85</sup> aqueles que apresentaram valores de

hemoglobina inferiores a 12 g/dl para mulheres e inferiores a 13 g/dl para homens, segundo parâmetros estabelecidos pela OMS<sup>86</sup>.

- Ambientais: presença no domicílio de piso escorregadio, tapetes soltos e piso com diferenças de nível (degraus) (sim/não).
- Mobilidade: a mobilidade foi avaliada com a velocidade de marcha (em metros/segundo), determinada pelo teste de caminhada do *Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function (SPPB)*<sup>87</sup>. No teste, o participante anda em sua velocidade habitual, se necessário com um dispositivo auxiliar, em uma distância de 2,4 metros com adicional de 60 cm em cada extremidade. São cronometrados os tempos de duas caminhadas, sendo utilizado para pontuação o menor tempo de desempenho. A nota de corte de  $\leq 0,8$  m/s<sup>88</sup> foi considerada para identificar lentidão da velocidade da marcha.
- Funcionalidade: a funcionalidade foi avaliada pelo relato de dificuldade nas atividades básicas de vida diária (ABVD)<sup>89</sup> de acordo o Índice de Katz modificado (locomoção, transferência, ir ao banheiro, tomar banho, vestir ou alimentar)<sup>90</sup> e nas atividades instrumentais de vida diária (AIVD)<sup>91</sup> segundo versão modificada da escala de Lawton (fazer compras, administrar o dinheiro, usar transporte público, usar o telefone e tomar medicamentos)<sup>92</sup>, sendo, em ambas, considerado o número de atividades com dificuldade (variável quantitativa discreta). Apesar da sua importância no que diz respeito à funcionalidade dos idosos, a incontinência não foi incluída porque não implica necessariamente uma limitação física<sup>93</sup>, assim como atividades como preparar refeições, limpar casa e lavar roupas foram retiradas da presente análise devido ao forte componente cultural com relação ao gênero o que poderia, portanto, comprometer a comparação homens e mulheres<sup>92</sup>.

**Figura 2.** Modelo teórico para a investigação dos fatores associados às quedas em idosos



Fonte: Autores

Os projetos, para a realização das três coortes do estudo SABE, foram aprovados pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) (parecer nº. 315/99) (Anexo 1), Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Faculdade Saúde Pública da Universidade de São Paulo (parecer nº. 83/06) (Anexo 2) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Faculdade Saúde Pública da Universidade de São Paulo (protocolo de pesquisa nº. 2044) (Anexo 3), respectivamente. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Uma vez que os dados são provenientes de uma amostra por conglomerados em múltiplos estágios, pesos amostrais foram empregados em todas as análises.

Diferenças nas características da amostra de acordo com o status de queda foram analisadas utilizando o *Rao and Scott Wald test* e o Qui quadrado com correção de *Rao and Scott*<sup>94,95</sup>.

A prevalência total de queda única e recorrente assim como a prevalência de queda única e recorrente de acordo com o status de obesidade abdominal, dinapenia e obesidade abdominal dinapênica, segundo adoção de notas de corte distintas para dinapenia, foram calculadas com 95% de intervalo de confiança (95% IC).

Dois modelos de regressão logística multinomial para analisar os fatores associados à queda única e às quedas recorrentes foram realizados, cada um adotando uma nota de corte para dinapenia (30/20 kg e 26/16 kg). A escolha do modelo logístico multinomial deu-se dado que seu uso não impõe qualquer restrição à ordinalidade da resposta<sup>96</sup>. Associações com valor de  $p < 0,20$  nas análises univariadas foram selecionadas para as análises de regressão logística múltipla através do método *stepwise forward*.

Foram consideradas associações estatisticamente significativas no modelo final aquelas que apresentaram valor de  $p < 0,05$ .

O pacote estatístico Stata 14® (StataCorp, College Station, TX) foi utilizado para as análises de dados.

## 4 RESULTADOS

Os participantes tinham média etária de 70,2 anos (EP = 0,6), sendo a maioria do sexo feminino (61,1%) e com escolaridade média de 5 anos (EP = 0,3). Idosos sem vida conjugal representavam 44,3% da amostra sendo que 42,0% dos entrevistados declararam não ter renda suficiente para cobrir suas despesas. Em relação aos hábitos de vida, a maioria dos idosos eram insuficientemente ativos (60,3%) e não etilistas (67,7%). Sobre o estado de saúde, as doenças mais prevalentes foram a hipertensão arterial sistêmica (80,9%), seguida por doença articular (33,7%) e catarata (32,8%). A presença de sintomas depressivos, de acordo a *GDS*, foi de 17,1% e o uso de mais de cinco medicamentos foi observado em 42,7% dos idosos entrevistados (polifarmácia).

O aspecto ambiental mais relatado foi a presença de tapete solto no domicílio (44,2%), seguido por piso escorregadio (36,7%) e piso com diferença de nível (31,0%). Metade da amostra apresentou lentidão na marcha, verificada pela redução da velocidade de caminhada (50,2%) indicando problemas de mobilidade (Tabela 1).

A prevalência de quedas foi de 28,4% (IC 95% 25,75 – 31,18), sendo que 16,6% (IC 95% 14,6 – 18,8) dos idosos apresentaram queda única e 11,8% apresentaram quedas recorrentes (IC 95% 10,0 – 13,8).

Idosos que caíram uma vez tinham mais dificuldades em ABVD, faziam menos uso de álcool de dois a seis dias por semana e tinham maior prevalência de polifarmácia do que aqueles que nunca caíram (Tabela 1).

Idosos que caíram mais de uma vez eram mais velhos, tinham mais dificuldades em ABVD e AIVD, faziam menos uso de álcool todos os dias, tinham maior prevalência de polifarmácia, de doença cardíaca, de doença articular, de osteoporose e de sintomas depressivos (*GDS* > 5) do que aqueles que nunca caíram (Tabela 1).

Os caídores recorrentes apresentavam maior presença de sintomas depressivos e mais dificuldades em ABVD e AIVD que os caídores únicos (Tabela 1).

**Tabela 1** Características da amostra de acordo com o status de queda em 1.063 idosos residentes no Município de São Paulo, Brasil, Estudo SABE, 2010.

	<b>Não caiu (n=746) 71,6%</b>	<b>Caiu uma vez (n=182) 16,6%</b>	<b>Caiu mais de uma vez (n=135) 11,8%</b>	<b>Amostra total n=1.063</b>
<b>Aspectos Socioeconômicos</b>				
Sexo (feminino) (%)	58,1	67,8	70,0	61,1
Idade	69,8 (0,6)	70,7 (0,9)	71,9 (1,0) <sup>a</sup>	70,2 (0,6)
60 – 69 anos (%)	57,0	48,7	44,5	54,1
70 – 79 anos (%)	30,6	34,1	33,3	31,5
80 anos ou mais (%)	12,4	17,2	22,2	14,4
Estado civil (sem vida conjugal) (%)	43,0	43,5	53,9	44,3
Renda (insuficiente para cobrir despesas) (%)	40,7	48,3	41,3	42,0
Escolaridade (anos)	5,3 (0,3)	4,7 (0,5)	5,4 (0,5)	5,2 (0,3)
<b>Hábitos de vida</b>				
Insuficientemente ativos (IPAQ) (%)	59,6	59,4	65,8	60,3
Uso de álcool				
Nenhum dia da semana (%)	65,9	73,1	71,2	67,7
Um dia por semana (%)	19,0	18,1	23,8	19,4
Dois a seis dias por semana (%)	7,9	2,1 <sup>a</sup>	4,5	6,5
Todos os dias da semana (%)	7,2	6,7	0,5 <sup>a</sup>	6,4
<b>Estado de Saúde</b>				
Acidente Vascular Encefálico (sim) (%)	5,0	6,2	7,7	5,5
Hipertensão Arterial Sistêmica (sim) (%)	79,5	85,3	83,2	80,3
Diabetes (sim) (%)	27,5	33,6	35,5	29,5
Anemia (< 12 g/dl mulher; < 13 g/dl homem) (%)	6,7	8,7	9,6	7,4
Doença cardíaca (sim) (%)	19,4	27,4	34,3 <sup>a</sup>	22,5
Doença pulmonar (sim) (%)	8,6	10,2	10,6	9,1
Doença articular (sim) (%)	30,1	36,0	52,4 <sup>a</sup>	33,7
Osteoporose (sim) (%)	18,2	18,3	29,1 <sup>a</sup>	19,5
Tontura ou vertigem (sim) (%)	23,1	26,1	33,9	24,8
Catarata (sim) (%)	29,3	40,2	43,5	32,8
Glaucoma (sim) (%)	8,4	6,8	8,9	8,2

<b>Neuropsiquiátricos</b>				
Risco de declínio cognitivo ( <i>MMSE</i> ≤ 12) (%)	6,7	9,0	9,9	7,4
Sintomas depressivos ( <i>GDS</i> > 5) (%)	15,3	14,1	32,3 <sup>a,b</sup>	17,1
<b>Medicamentos</b>				
Polifarmácia (≥ 5 medicamentos) (%)	37,6	52,8 <sup>a</sup>	59,0 <sup>a</sup>	42,7
<b>Aspectos Ambientais</b>				
Piso escorregadio (sim) (%)	37,9	33,2	34,2	36,7
Tapete solto (sim) (%)	45,5	40,5	41,7	44,2
Piso com diferença de nível (sim) (%)	31,6	26,9	33,6	31,0
<b>Mobilidade</b>				
Velocidade de caminhada (≤ 0,8m/s) (%)	47,2	55,6	60,2	50,2
<b>Funcionalidade</b>				
ABVD (discreta)	0,4 (0,0)	0,6 (0,1) <sup>a</sup>	1,0 (0,1) <sup>a,b</sup>	0,5 (0,0)
AIVD (discreta)	0,4 (0,0)	0,5 (0,1)	0,8 (0,1) <sup>a,b</sup>	0,5 (0,0)

Médias (erro padrão) e proporções calculadas considerando o peso amostral; <sup>a</sup> Significativamente diferente de quem não caiu; <sup>b</sup> Significativamente diferente de quem caiu uma vez;  $p < 0,05$ ; *IPAQ* – *International Physical Activity Questionnaire*; *MMSE* – *Mini Mental State Examination*; *GDS* – *Geriatric Depression Scale*; *ABVD* – Atividades Básicas de Vida Diária; *AIVD* – Atividades Instrumentais de Vida Diária.

Quanto à presença de obesidade abdominal, dinapenia e obesidade abdominal dinapênica, as estimativas de prevalência são distintas de acordo a nota de corte adotada para a força de preensão manual.

Ao adotar uma nota de corte mais alta para definir dinapenia, segundo o critério de Lauretani<sup>41</sup> (< 30 kg para homens e < 20 kg para mulheres), é natural que mais idosos passem a ser identificados como SD (20,5% vs 11,5%) e OA/D (19,3% vs 9,3%) em comparação com a nota de corte do *FNIH*<sup>43</sup> (< 26 kg para homens e < 16 kg para mulheres).

De todos os idosos os NOA/ND foram aqueles que menos caíram, tanto quando adotamos a nota de corte 30/20 kg (80,7% IC 95% 75,9 – 84,8) quanto quando adotamos a nota de corte 26/16 kg (80,3% IC 95% 76,0 – 83,9).

A maior prevalência de queda única ocorreu entre os OA/D diferindo estatisticamente dos NOA/ND, tanto com a nota de corte 30/20 kg (25,9% IC 95% 20,0 – 32,8 vs 11,7% IC 95% 8,1 – 16,8;  $p < 0,05$ ) quanto com 26/16 kg (24,5% IC 95% 16,3 – 35,0 vs 11,8% IC 95% 8,6 – 16,0;  $p < 0,05$ ).

Os caidores únicos e os caidores recorrentes se distinguem no grupo de OA/D (25,9% IC 95% 20,0 – 32,8 vs 14,1% IC 95% 10,5 – 18,7) para a nota de corte 30/20 kg.

A maior prevalência de quedas recorrentes ocorreu entre os SD, mas apenas quando a nota de corte 26/16 kg é adotada é que existe diferença estatisticamente significativa com os NOA/ND (18,9% IC 95% 12,7 – 27,3 vs 7,9% IC 95% 5,5 – 11,3;  $p < 0,05$ ) (Tabelas 2 e 3).

As prevalências indicam que idosos não obesos abdominal/não dinapênicos são menos propensos a cair, os obesos abdominal dinapênicos tem mais chance de experimentar queda única, enquanto os dinapênicos com valores de força < 26 kg para homens e < 16 kg para mulheres tem maior chance de queda recorrente.

**Tabela 2** Quedas de acordo com as condições de obesidade abdominal, dinapenia (nota de corte < 30 kg para homens e < 20 kg para mulheres) e obesidade abdominal dinapênica em São Paulo, Brasil, 2010 (n=1.063).

	Não caiu	Caiu uma vez	Caiu mais de uma vez
<b>Não Obeso Abdominal/Não Dinapênico (%)</b> (NOA/ND) 29,3%	80,7 [75,9 – 84,8]	11,7 <sup>a</sup> [8,1 – 16,8]	7,5 <sup>a</sup> [5,1 – 10,9]
<b>Só Obeso Abdominal (%)</b> (SOA) 30,9%	71,4 <sup>c</sup> [66,7 – 75,7]	16,1 <sup>a</sup> [12,6 – 20,3]	12,5 <sup>a</sup> [8,8 – 17,4]
<b>Só Dinapênico (%)</b> (SD) 20,5%	69,8 <sup>c</sup> [63,3 – 75,6]	15,4 <sup>a</sup> [11,3 – 20,8]	<b>14,7<sup>a</sup></b> <b>[10,5 – 20,2]</b>
<b>Obeso Abdominal/Dinapênico (%)</b> (OA/D) 19,3%	59,9 <sup>c,d</sup> [53,1 – 66,5]	<b>25,9<sup>a,c</sup></b> <b>[20,0 – 32,8]</b>	14,1 <sup>a,b</sup> [10,5 – 18,7]
<b>Total</b>	71,6 [68,8 – 74,2]	16,6 <sup>a</sup> [14,6 – 18,8]	11,8 <sup>a</sup> [10,0 – 13,8]

<sup>a</sup> Significativamente diferente de quem não caiu; <sup>b</sup> Significativamente diferente de quem caiu uma vez; <sup>c</sup> Significativamente diferente de Não Obeso Abdominal/Não Dinapênico; <sup>d</sup> Significativamente diferente de Só Obeso Abdominal; p<0,05.

**Tabela 3** Quedas de acordo com as condições de obesidade abdominal, dinapenia (nota de corte < 26 kg para homens e < 16 kg para mulheres) e obesidade abdominal dinapênica em São Paulo, Brasil, 2010 (n=1.063).

	Não caiu	Caiu uma vez	Caiu mais de uma vez
<b>Não Obeso Abdominal/Não Dinapênico (%)</b> (NOA/ND) 38,3%	80,3 [76,0 – 83,9]	11,8 <sup>a</sup> [8,6 – 16,0]	7,9 <sup>a</sup> [5,5 – 11,3]
<b>Só Obeso Abdominal (%)</b> (SOA) 40,9%	68,0 <sup>c</sup> [63,8 – 71,9]	18,8 <sup>a</sup> [15,9 – 22,2]	13,2 <sup>a</sup> [9,9 – 17,3]
<b>Só Dinapênico (%)</b> (SD) 11,5%	62,9 <sup>c</sup> [53,6 – 71,3]	18,2 <sup>a</sup> [12,7 – 25,4]	<b>18,9<sup>a,c</sup></b> <b>[12,7 – 27,3]</b>
<b>Obeso Abdominal/Dinapênico (%)</b> (OA/D) 9,3%	62,8 <sup>c</sup> [52,8 – 71,8]	<b>24,5<sup>a,c</sup></b> <b>[16,3 – 35,0]</b>	12,7 <sup>a</sup> [7,9 – 19,9]
<b>Total</b>	71,6 [68,8 – 74,2]	16,6 <sup>a</sup> [14,6 – 18,8]	11,8 <sup>a,b</sup> [10,0 – 13,8]

<sup>a</sup> Significativamente diferente de quem não caiu; <sup>b</sup> Significativamente diferente de quem caiu uma vez; <sup>c</sup> Significativamente diferente de Não Obeso Abdominal/Não Dinapênico; p<0,05.

As Tabelas 4 e 5 mostram os resultados dos modelos de regressão multinomial bruto e ajustado dos fatores associados à queda única e quedas recorrentes em idosos residentes no município de São Paulo, de acordo com as notas de corte adotadas para definir dinapenia.

A análise com a nota de corte 30/20 kg demonstra que a obesidade abdominal dinapênica foi associada à queda única (RRR = 2,37 IC 95% 1,48 – 3,80), assim como a polifarmácia (RRR = 1,66 IC 95% 1,10 – 2,51). Em contrapartida, a análise com a nota 26/16 kg demonstra que a obesidade abdominal (RRR = 1,65 IC 95% 1,08 – 2,52), a dinapenia (RRR = 1,77 IC 95% 1,01 – 3,13) e a obesidade abdominal dinapênica (RRR = 1,93 IC 95% 1,09 – 3,44) foram associadas à queda única, sendo o tamanho do efeito da associação maior com obesidade abdominal dinapênica do que com as duas condições isoladas. Nesse modelo a polifarmácia (RRR = 1,67 IC 95% 1,11 – 2,51) também foi um fator associado à queda única.

Para a nota de corte 30/20 kg nenhuma das três condições foram associadas às quedas recorrentes. Apenas a dificuldade em ABVD (RRR = 1,30 IC 95% 1,09 – 1,57), a doença articular (RRR = 1,84 IC 95% 1,15 – 2,95) e a presença de sintomas depressivos (RRR = 1,76 IC 95% 1,13 – 2,74) foram fatores associados. Já quando a nota de corte adotada é 26/16 kg, a dinapenia (RRR = 2,39 IC 95% 1,19 – 4,82), a dificuldade em ABVD (RRR = 1,30 IC 95% 1,07 – 1,57), a doença articular (RRR = 1,91 IC 95% 1,20 – 3,06) e a presença de sintomas depressivos (RRR = 1,76 IC 95% 1,13 – 2,75) aparecem como fatores associados às quedas recorrentes.

**Tabela 4** Modelo de regressão multinomial para queda única e quedas recorrentes (nota de corte para dinapenia < 30 kg para homens e < 20 kg para mulheres) em idosos residentes no Município de São Paulo, Brasil, 2010 (n=1.063).

	Queda Única		Queda Recorrente	
	RRR IC (95%) Bruto	RRR IC (95%) Ajustado	RRR IC (95%) Bruto	RRR IC (95%) Ajustado
Não dinapênico/Não obeso abdominal	1,00	1,00	1,00	1,00
Só obeso abdominal	1,55 [0,91 – 2,64]	1,39 [0,81 – 2,38]	1,88 [1,02 – 3,46]	1,39 [0,72 – 2,70]
Só dinapênico	1,52 [0,86 – 2,70]	1,42 [0,84 – 2,40]	2,27 [1,31 – 3,91]	1,66 [0,90 – 3,05]
Dinapênico/Obeso Abdominal	2,97 [1,83 – 4,82]	<b>2,37 [1,48 – 3,80]</b>	2,53 [1,51 – 4,25]	1,07 [0,56 – 2,05]
Sexo				
Masculino	1,00	1,00	1,00	1,00
Feminino	1,51 [1,02 – 2,24]	1,15 [0,76 – 1,75]	1,68 [1,05 – 2,69]	1,10 [0,61 – 1,97]
Idade (contínua)	1,01 [1,00 – 1,03]	0,99 [0,97 – 1,02]	1,03 [1,01 – 1,05]	1,01 [0,99 – 1,04]
Polifarmácia				
< 5 medicamentos	1,00	1,00	1,00	1,00
≥ 5 medicamentos	1,85 [1,30 – 2,63]	<b>1,66 [1,10 – 2,51]</b>	2,39 [1,48 – 3,87]	1,67 [0,99 – 2,82]
ABVD (discreta)				
Ausência de dificuldade em ABVD	1,00	1,00	1,00	1,00
Presença de dificuldade em ABVD	1,18 [1,01 – 1,38]	1,06 [0,91 – 1,24]	1,49 [1,29 – 1,73]	<b>1,30 [1,09 – 1,57]</b>
Doença articular				
Não	1,00	1,00	1,00	1,00
Sim	1,30 [0,91 – 1,87]	1,03 [0,68 – 1,55]	2,55 [1,62 – 4,01]	<b>1,84 [1,15 – 2,95]</b>
Sintomas depressivos				
Não	1,00	1,00	1,00	1,00
Sim	0,94 [0,58 – 1,51]	0,72 [0,44 – 1,18]	2,70 [1,78 – 4,10]	<b>1,76 [1,13 – 2,74]</b>

RRR – razão de risco relativo

**Tabela 5** Modelo de regressão multinomial para queda única e quedas recorrentes (nota de corte para dinapenia < 26 kg para homens e < 16 kg para mulheres) em idosos residentes no Município de São Paulo, Brasil, 2010 (n=1.063).

	Queda Única		Queda Recorrente	
	RRR IC (95%) Bruto	RRR IC (95%) Ajustado	RRR IC (95%) Bruto	RRR IC (95%) Ajustado
Não dinapênico/Não obeso abdominal	1,00	1,00	1,00	1,00
Só obeso abdominal	1,89 [1,25 – 2,85]	<b>1,65 [1,08 – 2,52]</b>	1,96 [1,15 – 3,34]	1,40 [0,75 – 2,58]
Só dinapênico	1,96 [1,08 – 3,55]	<b>1,77 [1,01 – 3,13]</b>	3,05 [1,61 – 5,80]	<b>2,39 [1,19 – 4,82]</b>
Dinapênico/Obeso Abdominal	2,65 [1,47 – 4,78]	<b>1,93 [1,09 – 3,44]</b>	2,06 [1,03 – 4,11]	0,80 [0,34 – 1,87]
Sexo				
Masculino	1,00	1,00	1,00	1,00
Feminino	1,51 [1,02 – 2,24]	1,22 [0,81 – 1,83]	1,68 [1,05 – 2,69]	1,12 [0,62 – 2,02]
Idade (continua)	1,01 [1,00 – 1,03]	1,00 [0,98 – 1,02]	1,03 [1,01 – 1,05]	1,01 [0,99 – 1,04]
Polifarmácia				
< 5 medicamentos	1,00	1,00	1,00	1,00
≥ 5 medicamentos	1,85 [1,30 – 2,63]	<b>1,67 [1,11 – 2,51]</b>	2,39 [1,48 – 3,87]	1,67 [0,98 – 2,84]
ABVD (discreta)				
Ausência de dificuldade em ABVD	1,00	1,00	1,00	1,00
Presença de dificuldade em ABVD	1,18 [1,01 – 1,38]	1,07 [0,91 – 1,26]	1,49 [1,29 – 1,73]	<b>1,30 [1,07 – 1,57]</b>
Doença articular				
Não	1,00	1,00	1,00	1,00
Sim	1,30 [0,91 – 1,87]	1,07 [0,71 – 1,60]	2,55 [1,62 – 4,01]	<b>1,91 [1,20 – 3,06]</b>
Sintomas depressivos				
Não	1,00	1,00	1,00	1,00
Sim	0,94 [0,58 – 1,51]	0,71 [0,43 – 1,18]	2,70 [1,78 – 4,10]	<b>1,76 [1,13 – 2,75]</b>

RRR – razão de risco relativo

## 5 DISCUSSÃO

Nossos principais achados mostraram que adotando a nota de corte 30/20, encontramos somente a associação entre OA/D e queda única (RRR = 2,37 IC 95% 1,48–3,80). Em contrapartida, adotando a nota de corte 26/16 tanto a OA/D (RRR = 1,93 IC 95% 1,09–3,44), quanto a OA (RRR = 1,65 IC 95% 1,08–2,52) e a dinapenia (RRR = 1,77 IC 95% 1,01–3,13) associaram-se à queda única, sendo o tamanho do efeito da associação maior com OA/D do que com as duas condições isoladas. Além disso, a dinapenia definida com o corte 26/16 associou-se com quedas recorrentes (RRR = 2,39 IC 95% 1,19–4,82).

Dessa forma, os resultados diferem quanto à adoção de notas de corte para definir dinapenia. Utilizando a nota mais rigorosa de 30/20 kg, encontramos somente a associação entre obesidade abdominal dinapênica e queda única. Em contrapartida, adotando a nota de corte 26/16 kg, tanto a obesidade abdominal dinapênica quanto a obesidade abdominal e a dinapenia isoladas associaram-se à queda única, sendo o tamanho do efeito da associação maior com obesidade abdominal dinapênica do que com as duas condições separadas. Além disso, a dinapenia definida com o corte 26/16 kg associou-se às quedas recorrentes.

Esses resultados refletem que uma nota de corte mais alta para definir dinapenia não seria a melhor opção quando o objetivo é avaliar o aumento da chance de quedas em idosos. Por outro lado, uma nota de corte mais baixa (26/16 kg) identifica melhor a chance de queda única e de quedas recorrentes.

Estudo prévios já haviam evidenciado a dinapenia como um fator associado à queda única. Por exemplo, Scott et al.<sup>97</sup> demonstraram pela regressão de Cox, em estudo longitudinal de cinco anos de acompanhamento, que indivíduos com baixa força de quadríceps (< 7,0 kg; tercil inferior) caem mais precocemente do que indivíduos com força de quadríceps considerada normal ( $\geq 7$  kg). Ademais, Moreland et al.<sup>15</sup>, em uma meta-análise, apontaram que a fraqueza muscular é um fator de risco para queda única em idosos independentemente da forma com que a força muscular é medida, indicando OR de 1,53 (IC 95% 1,01 – 2,32) para a força medida em extremidade superior e OR de 1,76 (IC 95% 1,31 – 2,37) para força medida em extremidade inferior. Dessa forma, é válido ressaltar que nosso estudo, utilizando a força de preensão manual com a nota de corte 26/16 kg como indicadora de dinapenia,

encontrou um RRR de 1,77, maior que os OR encontrados na meta-análise de Moreland et al.<sup>15</sup>, reforçando a utilidade dessa medida na prática clínica.

A dinapenia, *per sí*, aumenta o risco de cair, pois interfere na capacidade do músculo em responder às correções posturais exigidas por desequilíbrios impostos por forças externas ou na movimentação voluntária, bem como no alinhamento ativo do tronco e cabeça em relação à gravidade e à superfície de apoio<sup>10</sup>.

Em relação à obesidade, o estudo de Scott et al.<sup>66</sup> não encontrou associação com quedas. Em sua metodologia os autores mensuram a gordura corporal através do DEXA e determinam o *cutoff* de obesidade pelo maior tercil da distribuição amostral para a gordura de tronco ou obesidade central ( $\geq 13,55$  kg para homens e  $\geq 13,98$  kg para mulheres) ou para a massa de gordura total ou obesidade global ( $\geq 27,02$  kg para homens e  $\geq 32,83$  kg para mulheres). Apesar de terem uma medida bem acurada para a quantidade de gordura, seja ela acumulada no tronco ou no corpo como um todo, a ocorrência de queda não foi mensurada efetivamente já que os autores utilizaram o *Physiological Profile Assessment (PPA)* um instrumento que avalia o risco de queda.

Contudo, estudos com obesidade determinada pelo IMC, a associação com queda única foi demonstrada. Por exemplo, Himes e Reynolds<sup>19</sup> demonstraram um aumento progressivo do risco de queda única em diferentes categorias de obesidade avaliada pelo IMC: categoria 1 (30.0 – 34.9 kg/m<sup>2</sup>) OR = 1,12 IC 95% 1,01 – 1,24; categoria 2 (35.0 – 39.9 kg/m<sup>2</sup>) OR = 1,26 IC 95% 1,05 – 1,51 e categoria 3 ( $\geq 40.0$  kg/m<sup>2</sup>) OR = 1,50 IC 95% 1,21 – 1,86. Além deles, Mitchell et al.<sup>56</sup>, verificaram que idosos com IMC maior que 30 kg/m<sup>2</sup> apresentavam um RR para quedas de 1,19 (IC 95% 1,04 – 1,36). Em nosso estudo, com obesidade mensurada pela circunferência abdominal, adotando a nota de corte 26/16 e com a avaliação da ocorrência da queda, encontramos um tamanho de efeito maior nessa associação (RRR = 1,65 IC 95% 1,08 – 2,52) do que nos estudos onde a obesidade é medida através do IMC. Tal questão subsidia o uso da circunferência de cintura em detrimento ao IMC, haja vista que contempla melhor as mudanças na composição corporal ocorridas com o envelhecimento<sup>72</sup> e determina mais os riscos adversos à saúde associados à obesidade em idosos<sup>73</sup>. No entanto, vale ressaltar que nenhum dos estudos, incluindo o nosso, analisa a quantidade de gordura intramuscular. Dessa forma, o que mostramos é a maior chance de queda em obesos sem podermos inferir o impacto dessa situação na qualidade muscular.

Entretanto, é sabido que a obesidade, por aumentar o depósito de gordura

intramuscular, contribui para a piora da qualidade muscular<sup>46</sup>. Além disso, o incremento na expressão de citocinas circulantes promove o aumento da atividade catabólica do músculo (IL-6, TNF- $\alpha$  e TNF- $\beta$ ), depressão do processo anabólico (TNF- $\alpha$  e TNF- $\beta$ )<sup>51</sup> e prejuízo na reparação de neurônio motores (TNF- $\alpha$  e TNF- $\beta$  reduz IGF1)<sup>52</sup> levando à diminuição de massa e, por conseguinte, de força muscular<sup>34,48,49</sup>. Tais condições reduzem os limites de estabilidade<sup>54</sup>, prejudicam o repertório de respostas frente à perturbações posturais maiores e lentificam as respostas motoras<sup>55</sup>.

Portanto, o fato da obesidade abdominal dinapênica definida com a nota de corte 26/16 apresentar tamanho de efeito maior sobre a queda única pode ser explicada por aliar duas condições complexas que aumentam a instabilidade postural e interferem na execução de uma resposta motora eficaz.

Os autores Scott et al.<sup>66</sup> também demonstraram que a obesidade dinapênica foi associada com um aumento do *score* de risco de queda única em cinco anos de acompanhamento, mesmo medindo a queda através do *PPA* e a dinapenia através do menor tercil da distribuição amostral da força de quadríceps (< 112 kg para homens e < 47,5 kg para mulheres). Contudo, nossos achados demonstram que a obesidade abdominal dinapênica, mensurada pela força de preensão manual e pela circunferência da cintura, pode ajudar a identificar idosos com maior chance de queda única nos mais diversos cenários da atenção à saúde e com baixo custo, o que é extremamente relevante.

Quanto às variáveis de controle, no modelo ajustado, a doença articular, a presença de sintomas depressivos e a dificuldade em ABVD foram associados às quedas recorrentes.

Essas relações, com exceção da doença articular, condizem com o que foi encontrado em estudos prévios envolvendo idosos residentes na comunidade. A associação do aumento do risco de quedas recorrentes em idosos com depressão foi demonstrado em uma coorte de 622 indivíduos com mais de 65 anos<sup>16</sup> e a associação entre o maior risco de quedas recorrentes e o aumento da dificuldade em ABVD foi apontada por Perracini e Ramos em um seguimento de dois anos de 1.667 idosos de 65 anos<sup>3</sup>. Em relação à doença articular, a literatura apresenta resultados controversos que podem ser devidos às diferenças metodológicas, tamanho amostral e população estudada. Um estudo de coorte com 5.552 mulheres de idade média de 71 anos apontou que para a osteoartrose radiográfica do quadril houve redução do risco de quedas recorrentes no primeiro ano, enquanto, para a osteoartrose auto-

relatada houve aumento da do risco de quedas<sup>98</sup>. Em Ensaio Clínico Randomizado, que inclui 389 participantes de idade superior a 65 anos, ficou demonstrado que a (osteoartrite clínica, radiológica e auto-relatada) não foi associada a quedas recorrentes<sup>99</sup>. Já um estudo com 1.842 participantes com idade média de 69 anos provenientes do *Multicenter Osteoarthritis Study* demonstrou a associação entre instabilidade do joelho em idosos com osteoartrose de joelho (ou alto risco de desenvolver) e o risco de quedas recorrentes<sup>100</sup>.

Tais condições supracitadas estão associadas às quedas recorrentes, pois se reconhece que há importantes implicações da doença articular, por conta da dor e da redução da amplitude de movimento<sup>101</sup>, sobre o equilíbrio e a mobilidade e existe uma estreita conexão entre sintomas depressivos (déficit no equilíbrio, tempo de reação lento, fraqueza muscular e alguns mais severos, incluindo atrasos psicomotores, diminuição da velocidade de caminhada e do processamento mental e baixos níveis de energia e atividade física) e fatores de risco para quedas<sup>17</sup>. Além disso, já se sabe que o comprometimento funcional ocorre primordialmente devido ao prejuízo do equilíbrio e também por limitações da força muscular, mobilidade e marcha<sup>3</sup>.

Dessa forma, há de se suspeitar que caidores recorrentes exibam um pior estado de saúde e significativamente mais preditores intrínsecos do que os caidores únicos<sup>9</sup>. Essa observação é reforçada pelas análises comparativas das características entre os idosos caidores únicos e recorrentes em nossa amostra. Os caidores recorrentes apresentavam maior presença de sintomas depressivos (4,2 EP = 0,3 vs 2,9 EP = 0,2;  $p < 0,001$ ), maior presença de dificuldade em ABVD (1,0 EP = 0,1 vs 0,6 EP = 0,1) e AIVD (0,8 EP = 0,1 vs 0,5 EP = 0,1) (Tabela 1) e maior número de doenças associadas (3,9 EP = 0,2 vs 3,3 EP = 0,1;  $p < 0,001$ ) (dados não mostrados). Assim, tais fatores intrínsecos parecem interferir de forma mais intensa no mecanismo de quedas recorrentes, de forma que a obesidade abdominal e a obesidade abdominal dinapênica parecem não ser tão relevantes. Contudo, é válido destacar que a dinapenia, definida pela nota de corte 26/16 kg, independente de quaisquer fatores, foi associada às quedas recorrentes, o que também é condizente com a meta-análise de Moreland et al.<sup>15</sup> (OR = 2.39 IC 95% 1.19 – 4.82).

Apesar da impossibilidade de se fazer inferências de causa-efeito, dado o delineamento do presente estudo, as associações demonstradas são relevantes à medida que permitem a elaboração de estratégias de intervenção em Saúde Pública e fornecem subsídios para estudos longitudinais.

Esse estudo possui algumas limitações. Primeiro, o Estudo SABE é concentrado em idosos residentes na comunidade, não incluindo idosos institucionalizados. Dessa forma, a maior prevalência de dinapenia nessa população poderia de alguma forma, modificar as estimativas encontradas. Entretanto, a população institucionalizada no Brasil é relativamente pequena, o que minimiza esse viés. Segundo, os 281 idosos excluídos das análises por falta de informações nas variáveis dependentes, independentes ou de controle, tinham menos doença articular, mais dificuldade em ABVD e em AIVD, mais AVC prévio e maior risco de declínio cognitivo do que os incluídos. Assim, a associação de queda com doença articular pode ter sido superestimada, enquanto a associação com dificuldade em ABVD e AIVD, AVC prévio e risco de declínio cognitivo subestimada em nossa análise.

Este estudo tem alguns pontos fortes. Primeiro, esse estudo foi conduzido com uma grande amostra de idosos residentes na comunidade e que representam a população idosa do Município de São Paulo. Segundo, ao que se sabe, é o primeiro estudo a testar a associação de obesidade abdominal dinapênica com quedas recorrentes.

## 6 CONCLUSÃO

A nota de corte adotada para definir dinapenia modifica as associações de obesidade abdominal, dinapenia e obesidade abdominal dinapênica com queda única e queda recorrente.

Ao adotar a nota de corte 26/16 verificamos que a obesidade abdominal, a dinapenia e a obesidade abdominal dinapênica aumentam a chance de queda única, sendo que a chance de cair é maior quando as duas condições coexistem. Além disso, a dinapenia aumenta a chance de quedas recorrentes.

Dessa forma, o corte 26/16 parece ser melhor para identificar o aumento da chance de cair em idosos da comunidade de forma rápida, simples e de baixo custo.

## REFERÊNCIAS

1. KELLOG INTERNATIONAL WORK GROUP ON THE PREVENTION OF FALLS BY THE ELDERLY. The prevention of falls in later life. Danish Medical Bulletin, v. 34, n. 4, p. 1-24, 1987.
2. PEREIRA, S. R. M.; BUKSMAN, S.; PERRACINI, M.; PY, L.; BARRETO, K. M. L.; LEITE, V. M. M. Quedas em Idosos. Projeto Diretrizes. Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, jun. 2001.
3. PERRACINI, M. R.; RAMOS, L. R. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. Revista de Saúde Pública, v. 36, n. 6, p. 709-16, ago. 2002.
4. TINETTI, M. E. Preventing falls in elderly persons. New England Journal of Medicine, v. 348, n. 1, p. 42-49, 2003.
5. KENNY, R. A.; RUBENSTEIN, L. Z.; TINETTI, M. E.; BREWER, K.; CAMERON, K. A.; CAPEZUTI, L.; PETERSON, E. W. Summary of the updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. Journal of the American Geriatrics Society, v. 59, n. 1, p. 148-157, 2011.
6. RUBENSTEIN L. Z. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. Age and Ageing, v. 35, n. suppl 2, p. ii37-41, 2006.
7. DAVIS, J. C.; ROBERTSON, M. C.; ASHE, M. C.; LIU-AMBROSE, T.; KHAN, K. M.; MARRA, C. A. International comparison of cost of falls in older adults living in the community: a systematic review. Osteoporosis International, v. 21, n. 8, p. 1295-1306, 2010.
8. MINISTÉRIO DA SAÚDE/SE/Datasus – Sistema de Informações Hospitalares do SUS – SIH/SUS. Disponível na Internet: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/d30.def>. Acesso em 29 fev. 2016.
9. TROMP, A. M.; PLUIJM, S. M. F.; SMIT, J. H.; DEEG, D. J. H.; BOUTER, L. M.; LIPS, P. T. A. M. Fall-risk screening test: a prospective study on predictors for falls in community-dwelling elderly. Journal of Clinical Epidemiology, v. 54, n. 8, p. 837-844, 2001.
10. HORAK, F. B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?. Age and Ageing, v. 35, n. suppl 2, p. ii7-ii11, 2006.
11. JÚNIOR, C. M. P.; HECKMANN, M. Distúrbios da postura, marcha e quedas. In: FREITAS E. V.; PY L.; NERI A. L.; CANÇADO F. A. X.; GARZONI M. L.; ROCHA S. M. Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2002.

12. SIQUEIRA, F. V.; FACCHINI, L. A.; PICCINI, R. X.; TOMASII, E.; THUMÉI, E.; SILVEIRAI, D. S.; VIEIRAI, V.; HALLALI, P. C. Prevalência de quedas em idosos e fatores associados. *Revista de Saúde Pública*. Outubro, v. 41, n. 5, 2007.
13. SIQUEIRA, F. V.; FACCHINI, L. A.; SILVEIRA, D. S.; PICCINI, R. X.; TOMASI, E.; THUMÉ, E.; SILVA, S. M.; DILÉLIO, A. Prevalence of falls in elderly in Brazil: a countrywide analysis. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 9, p. 1819-1826, sept. 2011.
14. CESARI, M.; LANDI, F.; TORRE, S.; ONDER, G.; LATTANZIO, F.; BERNABELI, R. Prevalence and risk factors for falls in an older community-dwelling population. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 57, n. 11, 2002.
15. MORELAND, J. D.; RICHARDSON, J. A.; GOLDSMITH, C. H.; CLASE, C. M. Muscle weakness and falls in older adults: a systematic review and metaanalysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 52, n. 7, p. 1121-1129, 2004.
16. GAßMANN, K. G.; RUPPRECHT, R.; FREIBERGER, E. Predictors for occasional and recurrent falls in community-dwelling older people. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, v. 42, n. 1, p. 3-10, 2009.
17. KVELDE, T.; MCVEIGH, C.; TOSON, B.; GREENAWAY, M.; LORD, S. R.; DELBAERE, K.; CLOSE, J. C. Depressive Symptomatology as a Risk Factor for Falls in Older People: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 61, n. 5, p. 694-706, 2013.
18. KVELDE, T.; LORD, S. R.; CLOSE, J. C.; REPPERMUND, S.; KOCHAN, N. A.; SACHDEV, P.; DELBAERE, K. Depressive symptoms increase fall risk in older people, independent of antidepressant use, and reduced executive and physical functioning. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 60, n. 1, p. 190-195, 2015.
19. HIMES, C. L.; REYNOLDS, S. L. Effect of obesity on falls, injury, and disability. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 60, n. 1, p. 124-129, 2012.
20. HORLINGS, C. G.; VAN ENGELEN, B. G.; ALLUM, J. H.; BLOEM, B. R. A weak balance: the contribution of muscle weakness to postural instability and falls. *Nature Clinical Practice Neurology*, v. 4, n. 9, p. 504-515, 2008.
21. DOHERTY T. J. Invited review: Aging and sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, v. 95, p. 1717–1727, 2003.
22. EVANS, W. J.; CAMPBELL, W. W. Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. *The Journal of Nutrition*, v. 123, n. suppl 2, p. 465-468, 1993.
23. NEWMAN, A. B.; HAGGERTY, C. L.; GOODPASTER, B., HARRIS, T.; KRITCHEVSKY, S., NEVITT, M.; HEALTH, T. Strength and Muscle Quality in a Well Functioning Cohort of Older Adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 51, n. 3, p. 323-330, 2003.

24. ROSENBERG I. H. Summary comments: epidemiological and methodological problems in determining nutritional status of older persons. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 50, p. 1231-3, 1989.
25. ROSENBERG I. H. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *Journal of Nutrition*, v. 127, n. 5, p. 990S–991S, 1997.
26. ROUBENOFF R.; HUGHES V. A. Sarcopenia: current concepts. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 55, n. 12, p. M716–M724, 2000.
27. CLARK, B. C.; MANINI, T. M. Sarcopenia # Dynapenia. *Journal of Gerontology A: Biological Sciences Medical Science*, v. 63A, n. 8, p. 829-34, aug. 2008.
28. DELMONICO M. J.; HARRIS T. B.; VISSER M.; PARK S. W.; CONROY M. B.; VELASQUEZ-MIEYER, P. Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 90, n. 6, p. 1579-85, 2009.
29. GOODPASTER, B. H.; PARK, S. W.; HARRIS, T. B., KRITCHEVSKY, S. B.; NEVITT, M.; SCHWARTZ, A. V.; NEWMAN, A. B. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 61, n. 10, p. 1059-1064, 2006.
30. HUGHES, V. A.; FRONTERA, W. R.; WOOD, M.; EVANS, W. J.; DALLAL, G. E.; ROUBENOFF, R.; SINGH, M. A. F. Longitudinal muscle strength changes in older adults influence of muscle mass, physical activity, and health. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 56, n. 5, p. B209-B217, 2001.
31. MANINI, T. M.; CLARK, B. C. Dynapenia and aging: an update. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 16, n. 1, 2012.
32. AL SNIH, S.; MARKIDES, K. S.; OTTENBACHER, K. J.; RAJI, M. A. Hand grip strength and incident ADL disability in elderly Mexican Americans over a seven-year period. *Aging Clinical and Experimental Research*, v. 16, n. 6, p. 481-486, 2004.
33. RANTANEN, T.; GURALNIK, J. M.; FOLEY, D.; MASAKI, K.; LEVEILLE, S.; CURB, J. D.; WHITE, L. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *Journal of the American Medical Association*, v. 281, n. 6, p. 558-560, 1999.
34. SCHAAP, L. A.; KOSTER, A.; VISSER, M. Adiposity, muscle mass, and muscle strength in relation to functional decline in older persons. *Epidemiologic Reviews*, v. 35, n. 1, p. 51-65, 2013.
35. HICKS, G. E.; SHARDELL, M.; ALLEY, D. E.; MILLER, R. R.; BANDINELLI, S.; GURALNIK, J.; FERRUCCI, L. Absolute strength and loss of strength as predictors of mobility decline in older adults: the InCHIANTI study. *The Journals of Gerontology*

Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, p. glr055, 2011.

36. MANINI, T. M.; VISSER, M.; WON PARK, S.; PATEL, K. V.; STROTMAYER, E. S.; CHEN, H.; HARRIS, T. B. Knee extension strength cutpoints for maintaining mobility. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 55, n. 3, p. 451-457, 2007.
37. ALEXANDRE, T. S.; DUARTE, Y. A. O.; SANTOS, J. L. F.; WONG, R.; LEBRAO, M. L. Sarcopenia according to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) versus dynapenia as a risk factor for mortality in the elderly. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, v. 18, p. 751-756, 2014.
38. AL SNIH, S.; MARKIDES, K.; RAY, L.; OSTIR, G.V.; GOODWIN, J.S. Handgrip strength and mortality in older Mexican Americans. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 50, n. 7, p. 1250-56, jul. 2002.
39. NEWMAN, A. B.; KUPELIAN, V.; VISSER, M.; SIMONSICK, E. M.; GOODPASTER, B. H.; KRITCHEVSKY, S. B.; HARRIS, T. B. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 61, n. 1, p. 72-77, 2006.
40. BOHANNON, R. W.; MAGASI, S. Identification of dynapenia in older adults through the use of grip strength tcores. *Muscle & Nerve*, v. 51, n. 1, p. 102-105, 2015.
41. LAURETANI, F.; RUSSO, C.; BANDINELLI, S.; BARTALI, B.; CAVAZZINI, C.; DI IORIO, A.; CORSI, A. M.; RANTANEN, T.; GURALNIK, J. M.; FERRUCCI, L. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal Applied Physiology*, v. 95, n. 5, p. 1851-60, nov. 2003.
42. RANTANEN, T.; VOLPATO, S.; FERRUCI, L.; HEIKKINEN, E.; FRIED, L.P.; GURALNICK, J.M. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 51, n. 5, p. 636-41, may. 2003.
43. STUDENSKI, S. A.; PETERS, K. W.; ALLEY, D. E.; CAWTHON, P. M.; MCLEAN, R. R.; HARRIS, T. B.; VASSILEVA, M. T. The FNIIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 69, n. 5, p. 547-558, 2014.
44. RIJK, J. M.; ROOS, P. R.; DECKX, L.; AKKER, M.; BUNTINX, F. Prognostic value of handgrip strength in people aged 60 years and older: A systematic review and metaanalysis. *Geriatrics & Gerontology International*, v. 16, n. 1, p. 5-20, 2015.
45. ALEXANDRE, T. S.; DUARTE, Y. A. O.; SANTOS, J. L. F.; WONG, R.; LEBRÃO, M. L. Sarcopenia according to the European Working Group on Sarcopenia in older people (EWGSOP) versus dynapenia as a risk factor for disability in the elderly. *Journal of Nutrition, Health & Aging*, v. 18, n. 5, 2014.

46. GOODPASTER, B. H.; CARLSON, C. L.; VISSER, M.; KELLEY, D. E.; SCHERZINGER, A.; HARRIS, T. B.; NEWMAN, A. B. Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: The Health ABC Study. *Journal of Applied Physiology*, v. 90, n. 6, p. 2157-2165, 2001.
47. VISSER, M.; PAHOR, M.; TAAFFE, D. R.; GOODPASTER, B. H.; SIMONSICK, E. M.; NEWMAN, A. B.; HARRIS, T. B. Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor- $\alpha$  with muscle mass and muscle strength in elderly men and women The Health ABC Study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 57, n. 5, p. M326-M332, 2002.
48. SCHAAP, L. A.; PLUIJM, S. M.; DEEG, D. J.; VISSER, M. Inflammatory markers and loss of muscle mass (sarcopenia) and strength. *The American Journal of Medicine*, v. 119, n. 6, p. 526. e9-526. e17, 2006.
49. SCHAAP, L. A.; PLUIJM, S. M.; DEEG, D. J.; HARRIS, T. B.; KRITCHEVSKY, S. B.; NEWMAN, A. B.; VISSER, M. Higher inflammatory marker levels in older persons: associations with 5-year change in muscle mass and muscle strength. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 64, n. 11, p. 1183-1189, 2009.
50. SNIJDERS, T.; NEDERVEEN, J. P.; MCKAY, B. R.; JOANISSE, S.; VERDIJK, L. B.; VAN LOON, L. J.; PARISE, G. Satellite cells in human skeletal muscle plasticity. *Frontiers in Physiology*, v. 6, 2015.
51. KERSHAW, E. E.; FLIER, J. S. Adipose tissue as an endocrine organ. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 89, n. 6, p. 2548-2556, 2004.
52. AAGAARD, P.; SUETTA, C.; CASEROTTI, P.; MAGNUSSON, S. P.; KJAER, M. Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: strength training as a countermeasure. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 20, n. 1, p. 49-64, 2010.
53. KOSTER, A.; DING, J.; STENHOLM, S.; CASEROTTI, P.; HOUSTON, D. K.; NICKLAS, B. J.; HARRIS, T. B. Does the amount of fat mass predict age-related loss of lean mass, muscle strength, and muscle quality in older adults?. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 66, n. 8, p. 888-895, 2011.
54. CARNEIRO, J. A. O.; SANTOS-PONTELLI, T. E.; VILAÇA, K. H.; PFRIMER, K.; COLAFÊMINA, J. F.; CARNEIRO, A. A. O.; FERRIOLLI, E. Obese elderly women exhibit low postural stability: a novel three-dimensional evaluation system. *Clinics*, v. 67, n. 5, p. 475-481, 2012.
55. CORBEIL, P.; SIMONEAU, M.; RANCOURT, D.; TREMBLAY, A.; TEASDALE, N. Increased risk for falling associated with obesity: mathematical modeling of postural control. *Neural Systems and Rehabilitation Engineering, IEEE Transactions on*, v. 9, n. 2, p. 126-136, 2001.

56. MITCHELL, R. J.; LORD, S. R.; HARVEY, L. A.; CLOSE, J. C. Obesity and falls in older people: mediating effects of disease, sedentary behavior, mood, pain and medication use. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 60, n. 1, p. 52-58, 2015.
57. ROUBENOFF, R.; BAUMGARTNER, R. N.; HARRIS, T. B.; DALLAL, G. E.; HANNAN, M. T.; ECONOMOS, C. D.; KIEL, D. P. Application of bioelectrical impedance analysis to elderly populations. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 52, n. 3, p. M129-M136, 1997.
58. WHO. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008, 2011.
59. BOUCHARD, D. R.; JANSSEN, I. Dynapenic-obesity and physical function in older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 65, n. 1, p. 71-77, 2010.
60. SÉNÉCHAL M, DIONNE IJ, BROCHU M. Dynapenic abdominal obesity and metabolic risk factors in adults 50 years of age and older. *Journal of Aging and Health*, v. 24, n. 5, p. 812-826, 2012.
61. YANG, M.; DING, X.; LUO, L.; HAO, Q.; DONG, B. Disability associated with obesity, dynapenia and dynapenic-obesity in chinese older adults. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 15, n. 2, p. 150-11, 2014.
62. MARSH, A. P.; REJESKI, W. J.; ESPELAND, M. A.; MILLER, M. E.; CHURCH, T. S.; FIELDING, R. A.; PAHOR, M. Muscle strength and BMI as predictors of major mobility disability in the Lifestyle Interventions and Independence for Elders pilot (LIFE-P). *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 66, n. 12, p. 1376-1383, 2011.
63. STENHOLM, S.; ALLEY, D.; BANDINELLI, S.; GRISWOLD, M. E.; KOSKINEN, S.; RANTANEN, T.; FERRUCCI, L. The effect of obesity combined with low muscle strength on decline in mobility in older persons: results from the InCHIANTI study. *International Journal of Obesity*, v. 33, n. 6, p. 635-644, 2009.
64. YANG, M.; JIANG, J.; HAO, Q.; LUO, L.; DONG, B. Dynapenic obesity and lower extremity function in elderly adults. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 16, n. 1, p. 31-36, 2015.
65. ROSSI, A. P.; FANTIN, F.; CALIARI, C.; ZOICO, E.; MAZZALI, G.; ZANARDO, M.; ZAMBONI, M. Dynapenic abdominal obesity as predictor of mortality and disability worsening in older adults: A 10-year prospective study. *Clinical Nutrition*, v. 35, n. 1, p. 199-204, 2015.
66. SCOTT, D.; SANDERS, K. M.; AITKEN, D.; HAYES, A.; EBELING, P. R.; JONES, G. Sarcopenic obesity and dynapenic obesity: 5 year associations with falls risk in middle aged and older adults. *Obesity*, v. 22, n. 6, p. 1568-1574, 2014.
67. PALLONI, A.; PELÁEZ, M. Histórico e natureza do estudo. In: LEBRÃO, M. L.(Org.); DUARTE, Y. A. O.(Org.) SABE – Saúde, Bem-estar e Envelhecimento – O

projeto SABE no Município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: Distrito Federal, cap.1, p. 15, 2003.

68. SILVA, N. N. Aspectos Metodológicos: Processo de amostragem. In: LEBRÃO, M.L. (Org.); DUARTE, Y.A.O. (Org.). SABE – Saúde, Bem-estar e Envelhecimento – O projeto SABE no Município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: Distrito Federal, cap. 3, p. 47, 2003.

69. LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. O. D. Desafios de um estudo longitudinal: o Projeto SABE. Saúde Coletiva, v. 5, n. 24, p. 166-167, 2008.

70. ALEXANDRE T. S. Sarcopenia e dinapenia como preditores de incapacidade e óbito em idosos residentes no Município de São Paulo [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2013.

71. MARUCCI, M. F. N., BARBOSA, A. R. Estado nutricional e capacidade física. In: LEBRÃO, ML; DUARTE, YAO (org). O Projeto SABE no Município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: OPAS/MS; 2003. p. 95-117.

72. CERVI, A.; FRANCESCHINI, S. D. C. C.; PRIORE, S. E. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. Revista de Nutrição, v. 18, n. 6, p. 765-775, 2005.

73. ZAMBONI, M., MAZZALI, G.; ZOICO, E.; HARRIS, T. B.; MEIGS, J. B.; DI FRANCESCO, V.; BOSELLO, O. Health consequences of obesity in the elderly: a review of four unresolved questions. International Journal of Obesity, v. 29, n. 9, p. 1011-1029, 2005.

74. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report [published correction appears in Obesity Research, v. 6, p. 464, 1998]. Obesity Research, v. 6 (suppl 2), p. 51S–209S, 1998.

75. GUEDES, D. P.; LOPES, C. C.; GUEDES, J. E. R. P. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v. 11, n. 2, p. 151-157, 2005.

76. WHO. Global recommendations on physical activity for health, 2010.

77. ALEXANDRE, T. S.; DUARTE, Y. A. O; SANTOS, J. F.; WONG, R.; LEBRÃO, M. L. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: Findings from the SABE study. The Journal of Nutrition, Health & Aging, v. 18, n. 3, p. 284-290, 2014.

78. ICAZA, M. C.; ALBALA, C. PROJETO SABE. Minimental State Examination (MMSE) del estudio de demencia en Chile: análisis estatístico. OPAS; p. 1-18, 1999.

79. FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. a practical method for grading the cognitive state of patient for the clinician. Journal of Psychiatric Research, v. 12, n. 3, p.189-98, 1975.

80. SHEIKH, J. I.; YESAVAGE, J. A. Geriatric Depression Scale (GDS): recent evidence and development of a short version. *Clinical Gerontology*, v. 5, p. 165-73, 1986.
81. ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, S. A. Short versions of the geriatric depression scale: a study of their validity for the diagnosis of a major depressive episode according to ICD10 and DSMIV. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, v. 14, n. 10, p. 858-865, 1999.
82. CARVALHO, M. F. C.; ROMANO-LIEBER, N. S.; BERGSTEN-MENDES, G.; SECOLI, S. R.; RIBEIRO, E.; LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. O. Polifarmácia entre idosos do Município de São Paulo - Estudo SABE. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. [online]. 2012, vol.15, n.4, pp. 817-827.
83. WHO. A global brief on hypertension: silent killer, global public health crisis. Women, 2015.
84. WHO. Use of glycated haemoglobin (HbA1c) in diagnosis of diabetes mellitus: abbreviated report of a WHO consultation. 2011.
85. CORONA, L. P. Anemia e envelhecimento: panorama populacional e associação com desfechos adversos em saúde – estudo SABE. 2014. Tese (Doutorado em Epidemiologia) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
86. WHO. Iron deficiency anaemia. Geneva, 2001.
87. GURALNIK, J. M.; SIMONSICK, E. M.; FERRUCCI, L.; GLYNN, R. J.; BERKMAN, L. F.; BLAZER, D. G., WALLACE, R. B. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of Gerontology*, v. 49, n. 2, p. M85-M94, 1994.
88. CRUZ-JENTOFT, A. J.; BAEYENS, J. P.; BAUER, J. M.; BOIRIE, Y.; CEDERHOLM, T.; LANDI, F.; MARTIN, F. C.; MICHEL, J. P.; ROLAND, Y.; SCHNEIDER, S. M.; TOPINKOVÁ, E.; VANDERWOUDE, M.; ZAMBONI, M. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, v. 39, n. 4, p. 412-23, jul. 2010.
89. ALEXANDRE, T. S.; CORONA, L. P.; NUNES, D. P.; SANTOS, J. L. F.; DUARTE, Y. A. O.; LEBRAO, M. L. Gender differences in incidence and determinants of disability in activities of daily living among elderly individuals: SABE study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 55, n. 2, p. 431-437, 2012.
90. KATZ, S.; FORD, A. B.; MOSKOWITZ, R. W.; JACKSON, B. A.; JAFFE, M. W. Studies of illness in the aged: the index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *Jama*, v. 185, n. 12, p. 914-919, 1963.

91. ALEXANDRE, T. S.; CORONA, L. P.; NUNES, D. P.; SANTOS, J. L. F.; DUARTE, Y. A. O.; LEBRÃO, M. L. Disability in instrumental activities of daily living among older adults: gender differences. *Revista de Saúde Pública*, v. 48, n. 3, p. 379, 2014.
92. LAWTON, M. P. The functional assessment of elderly people. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 19, n. 6, p. 465-481, 1971.
93. GURALNIK, J. M.; SIMONSICK, E. M. Physical disability in older Americans. *Journal of Gerontology A: Biological Sciences Medical Science*, v. 48, n. Special Issue, p. 3-10, 1993.
94. RAO, J. N. K.; SCOTT, A. J. On chi-squared tests for multiway contingency tables with cells proportions estimated from survey data. *The Annals of Statistics*, v. 12, p. 46-60, 1984.
95. RAO, J. N. K.; SCOTT, A. J. On simple adjustments to chi-square tests with sample survey data. *The Annals of Statistics*, v. 15, p. 385-397, 1987.
96. ANANTH, C. V.; KLEINBAUM, D. G. Regression models for ordinal responses: a review of methods and applications. *International Journal of Epidemiology*, v. 26, n. 6, p. 1323-1333, 1997.
97. SCOTT, D.; STUART, A. L.; KAY, D.; EBELING, P. R.; NICHOLSON, G.; SANDERS, K. M. Investigating the predictive ability of gait speed and quadriceps strength for incident falls in community-dwelling older women at high risk of fracture. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 58, n. 3, p. 308-313, 2014.
98. ARDEN, N. K.; NEVITT, M. C.; LANE, N. E.; GORE, L. R.; HOCHBERG, M. C.; SCOTT, J. C.; CUMMINGS, S. R. Osteoarthritis and risk of falls, rates of bone loss, and osteoporotic fractures. *Arthritis & Rheumatism*, v. 42, n. 7, p. 1378-1385, 1999.
99. MAT, S.; TAN, P. J.; NG, C. T.; FADZLI, F.; ROZALLI, F. I.; KHOO, E. M.; TAN, M. P. Mild joint symptoms are associated with lower risk of falls than asymptomatic individuals with radiological evidence of osteoarthritis. *PloS one*, v. 10, n. 10, p. e0141368, 2015.
100. NEVITT, M. C.; TOLSTYKH, I.; SHAKOOR, N.; NGUYEN, U. S. D.; SEGAL, N. A.; LEWIS, C.; FELSON, D. T. Symptoms of Knee Instability as Risk Factors for Recurrent Falls. *Arthritis care & research*, v. 68, n. 8, p. 1089-1097, 2016.
101. MUNCH, T.; HARRISON, S. L.; BARRETT-CONNOR, E.; LANE, N. E.; NEVITT, M. C.; SCHOUSBOE, J. T.; CAWTHON, P. M. Pain and falls and fractures in community-dwelling older men. *Age and Ageing*, v. 44, n. 6, p. 973-979, 2015.

## ANEXOS

## ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA – 2000



MINISTERIO DA SAÚDE  
Conselho Nacional de Saúde  
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

## PARECER Nº 315/99

Processo nº 25000.024350/99-60 Registro CONEP = 675 ( Protocolo CEP :118 )  
Projeto de Pesquisa: "As condições de saúde dos idosos na América do Sul e Caribe".  
Pesquisador Responsável: Dr. Ruy Laurenti  
Instituição: Faculdade de Saúde Pública / USP  
Área Temática Especial: Pesquisa com cooperação estrangeira.

Ao se proceder à análise do protocolo em questão, cabem as seguintes considerações:

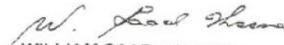
- a) as informações enviadas atendem aos aspectos fundamentais das Res CNS 196/96 e 251/97, sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos;
- b) o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da instituição.

Diante do exposto, a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP, de acordo com as atribuições da Res. CNS 196/96, manifesta – se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto, com a seguinte recomendação a ser acompanhada pelo CEP:

- 1) Orçamento financeiro detalhado, especificando a remuneração do pesquisador ( Res. CNS 196/96, VI;"j" ).

Situação : Projeto aprovado com recomendação.

Brasília, 17 de junho de 1999.

  
WILLIAM SAAD HOSSNE  
Coordenador da CONEP-MS

**ANEXO 2 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA – 2006**

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública

COMITÊ DE ÉTICA - COEP

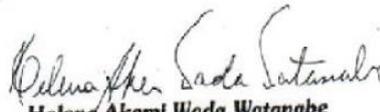
Av. Dr. Arnaldo, 715 – Assessoria Acadêmica - CEP 01246-904 – São Paulo – Brasil  
Telefones: (55-11) 3066-7779 – e-mail: [coep@fsp.usp.br](mailto:coep@fsp.usp.br)

**Of.COEP/83/06**

14 de março de 2006

Pelo presente, informo que o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo-COEP, **aprovou** o Protocolo de Pesquisa n.º 1345, intitulado: "PROJETO SABE-2005 – SAÚDE, BEM-ESTAR E ENVELHECIMENTO. AS CONDIÇÕES DE SAÚDE E DE VIDA DOS IDOSOS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO", apresentado pela pesquisadora Maria Lúcia Lebrão.

Atenciosamente,

  
**Helena Akemi Wada Watanabe**  
Professora Doutora

**Vice-Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa da FSP-COEP**

## ANEXO 3 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA – 2010



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COEP/FSP  
Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública

OF.COEP/23/10

5 de março de 2010.

Prezado(a) Pesquisador(a) e Orientador(a),

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – COEP/FSP, **analisou**, de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – CNS e suas complementares, o protocolo de pesquisa n.º **2044**, intitulado "**ESTUDO SABE 2010: SAÚDE, BEM-ESTAR E ENVELHECIMENTO - ESTUDO LONGITUDINAL SOBRE AS CONDIÇÕES DE VIDA E SAÚDE DOS IDOSOS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**", área temática **GRUPO III**, sob responsabilidade do(a) pesquisador(a) **Maria Lucia Lebrão**, e considerou que a pendência anteriormente apresentada por este COEP foi atendida. Protocolo de pesquisa **APROVADO "AD-REFERENDUM"**.

Cabe lembrar que conforme Resolução CN /196/96, são deveres do (a) pesquisador (a): **1. Comunicar**, de imediato, qualquer alteração no projeto e aguardar manifestação deste CEP (Comitê de Ética em Pesquisa), para dar continuidade à pesquisa; **2. Manter sob sua guarda e em local seguro**, pelo prazo de 5 (cinco) anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP, no caso eventual auditoria; **3. Comunicar**, formalmente a este Comitê, quando do encerramento deste projeto; **4. Elaborar e apresentar relatórios parciais e final**; **5. Justificar**, perante o CEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Atenciosamente,

**Cláudio Leone**  
Professor Titular  
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa - COEP

**Im.º Sr.º**  
**Prof.º Tit. Maria Lucia Lebrão**  
Departamento de Epidemiologia da FSP/USP

### ANEXO 4 – QUADRO DE VARIÁVEIS

<b>Tipos de dados</b>	<b>Variável</b>	<b>Categorias</b>	<b>Tipos</b>
Variável Dependente	Queda	0: não caiu 1: caiu uma vez 2: caiu mais de uma vez	Variável Qualitativa Ordinal
Variável Interesse	Obesidade abdominal dinapênica	0: Não Dinapênico/Não Obeso 1: Não Dinapênico/Obeso 2: Dinapênico/Não Obeso 3: Dinapênico/Obeso	Variável Qualitativa Nominal
Aspectos Socioeconômicos	Sexo	0: homem 1: mulher	Variável Qualitativa Nominal
	Idade		Variável Quantitativa Contínua
		0: 60 – 69 anos 1: 70 – 79 anos 2: 80 ou mais	Variável Qualitativa Ordinal
	Estado Civil	0: com companheiro 1: sem companheiro	Variável Qualitativa Nominal
	Renda suficiente	0: sim 1: não	Variável Qualitativa Nominal
	Escolaridade (anos)		Variável Quantitativa Discreta
Hábitos de vida	Nível de atividade física (IPAQ)	0: inativo 1: ativo	Variável Qualitativa Nominal
	Uso de Álcool	0: nenhum 1: um dia por semana 2: de dois a seis dias por semana 3: todos os dias	Variável Qualitativa Ordinal

Estado de Saúde	AVC prévio	0: não 1: sim	Variável Qualitativa Nominal
	HAS	0: não 1: sim	Variável Qualitativa Nominal
	Diabetes	0: não 1: sim	Variável Qualitativa Nominal
	Anemia	$\geq 12$ g/dl M $\geq 13$ g/dl H < 12 g/dl M < 13 g/dl H	Variável Qualitativa Nominal
	Doença cardíaca	0: não 1: sim	Variável Qualitativa Nominal
	Doença pulmonar	0: não 1: sim	Variável Qualitativa Nominal
	Doença articular	0: não 1: sim	Variável Qualitativa Nominal
	Osteoporose	0: não 1: sim	Variável Qualitativa Nominal
	Tontura e vertigem	0: não 1: sim	Variável Qualitativa Nominal

	Catarata	0: não 1: sim	Variável Qualitativa Nominal
	Glaucoma	0: não 1: sim	Variável Qualitativa Nominal
Neuropsiquiátrico	Cognição (MMSE)	0: >12 pontos 1: ≤ 12 pontos	Variável Qualitativa Nominal
	Risco de depressão (GDS)	0: ≤ 5 pontos 1: > 5 pontos 2: não respondeu	Variável Qualitativa Ordinal
Medicamentos	Polifarmácia	0: < 5 medicamentos 1: ≥ 5 medicamentos	Variável Qualitativa Nominal
Aspectos Ambientais	Piso escorregadio	0: não 1: sim	Variável Qualitativa Nominal
	Tapete solto	0: não 1: sim	Variável Qualitativa Nominal
	Piso com diferença de nível	0: não 1: sim	Variável Qualitativa Nominal
Mobilidade	Velocidade da caminhada	0: > 0.8 m/s 1: ≤ 0.8 m/s	Variável Qualitativa Nominal

Funcionalidade	Atividade básica de vida diária (ABVD) Índice de Katz modificado		Variável Quantitativa Discreta
	Atividade instrumental de vida diária (AIVD) Escala de Lawton modificada		Variável Quantitativa Discreta