

## Modelo preditivo do número de passos semanais, mediante a fragilidade física de centenários: Projeto SC100

### Predictive model for the number of weekly steps, based on the physical fragility of centenarians: Project SC100

 Pedro Silvelo Franco<sup>1</sup>,  Felipe Fank<sup>1</sup>,  Bruna da Silva Vieira Capanema<sup>1</sup>,  Inês Streit<sup>2</sup>,  Paulo Bento<sup>3</sup>,  Giovana Zarpellon Mazo<sup>1</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** Propor modelo preditivo do número de passos semanais, mediante aos critérios do fenótipo de fragilidade de centenários, os fatores sociodemográficos, condições de saúde e hábitos de vida. **Método:** Trata-se de uma pesquisa transversal que faz parte do 'Projeto SC100: Estudo Multidimensional dos Centenários de Santa Catarina'. Os critérios do fenótipo de fragilidade foram: perda da massa corporal não intencional, fadiga, fraqueza muscular, redução da velocidade da marcha e o baixo nível de atividade física. O número de passos/dia em uma semana normal foi medido por meio do pedômetro durante 7 dias de uma semana normal. Os dados foram coletados por pesquisadores previamente treinados nas residências dos idosos. A regressão logística binária foi empregada para construir os modelos preditivos. **Resultados:** Foram avaliados 54 centenários com média de idade de 101,8±2,8 anos. Os centenários que apresentam menos passos por semana tem 4,61 (IC95%: 1,34-15,94) vezes maior chance de apresentar o critério baixa velocidade da marcha, este resultado foi ajustado pelas variáveis sociodemográficas. Centenários que apresentam menos passos por semana tem 8,29 (IC95%: 2,05-33,37) vezes maior chance de apresentar o critério baixa velocidade da marcha e 3,35 (IC95%: 1,02-11,38) vezes maior chance de apresentar o critério fadiga, estes resultados foram ajustados por variáveis de hábitos de vida. **Conclusão:** Centenários com menor número de passos/semana apresentam algum dos critérios do fenótipo de fragilidade (perda da massa corporal não intencional, fadiga, fraqueza muscular e redução da velocidade da marcha), independente das variáveis sociodemográficas (sexo, escolaridade, estado civil e renda) e hábitos de vida (histórico de tabagismo, etilismo e comportamento sedentário).

**Palavras-chaves:** Idoso de 80 Anos ou mais, Fragilidade, Exercício Físico, Longevidade, Estilo de Vida, Fatores Sociodemográficos

#### ABSTRACT

**Objective:** To propose a predictive model of the number of weekly steps, according to the criteria of the frailty phenotype of centenarians, the sociodemographic factors, health conditions and life habits. **Method:** This is a cross-sectional research that is part of the "Projeto SC100: Estudo Multidimensional dos Centenários de Santa Catarina". The frailty phenotype criteria were: unintentional body mass loss, fatigue, muscle weakness, reduced walking speed, and low level of physical activity. The number of steps/day in a normal week was measured using a pedometer during 7 days of a normal week. Data were collected by previously trained researchers in the homes of the older adults. Binary logistic regression was employed to build the predictive models. **Results:** We evaluated 54 centenarians with a mean age of 101.8±2.8 years. Among the main results, centenarians who have fewer steps per week are 4.61 (95% CI: 1.34-15.94) times more likely to have the criterion low walking speed, this result was adjusted by socio-demographic variables. Also, centenarians who have fewer steps per week have 8.29 (95%CI: 2.05-33.37) times more chance of presenting the criterion low walking speed and 3.35 (95%CI: 1.02-11.38) times more chance of presenting the criterion fatigue, these results were adjusted by lifestyle variables. **Conclusion:** Centenarians with fewer steps per week present any of the frailty phenotype criteria (loss of unintentional body mass, fatigue, muscle weakness and reduced gait speed), regardless of socio-demographic variables (gender, education, marital status and income) and lifestyle habits (smoking history, alcoholism and sedentary behavior).

**Keywords:** Aged, 80 and over, Frailty, Exercise, Longevity, Life Style, Sociodemographic Factors

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

<sup>2</sup> Universidade Federal do Amazonas - UFAM

<sup>3</sup> Universidade Federal do Paraná - UFPR

#### Autor Correspondente

Bruna da Silva Vieira Capanema  
E-mail: [brunacapanema84@gmail.com](mailto:brunacapanema84@gmail.com)

#### Conflito de Interesses

Nada a declarar

Submetido: 04 abril 2023

Aceito: 22 maio 2024

#### Como citar

Franco PS, Fank F, Capanema BSV, Streit I, Bento P, Mazo GZ. Modelo preditivo do número de passos semanais, mediante a fragilidade física de centenários: Projeto SC100. Acta Fisiatr. 2024;31(2):94-101.

DOI: 10.11606/issn.23170190.v31i2a210272

ISSN 2317-0190 | Copyright © 2024 | Acta Fisiátrica  
Instituto de Medicina Física e Reabilitação - HCFMUSP



Este trabalho está licenciado com uma licença  
Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional

## INTRODUÇÃO

Com o crescimento acentuado de idosos longevos surgirão demandas e ajustes em vários setores da saúde.<sup>1</sup> Neste cenário, investigações sobre a fragilidade física poderá auxiliar na compreensão da heterogeneidade da situação de saúde de centenário.<sup>2</sup> Além disso, pesquisas observacionais envolvendo idosos longevos, como os centenários, são imprescindíveis em prol ao conhecimento das características e das necessidades deste segmento etário crescente.

Já está bem fundamentado na literatura que a fragilidade aumenta com o avançar da idade.<sup>3</sup> Uma das possíveis estratégias para rastreamento da fragilidade física em idosos é a utilização de modelos preditivos da síndrome.<sup>4,5</sup> Soong et al.<sup>6</sup> destacam que essa estratégia é uma ferramenta simples, relevante para o âmbito clínico e que possibilita o uso de dados coletados de maneira sistemática, otimizando a qualidade e a confiabilidade das informações.

Nesse contexto, o modelo preditivo constitui-se como o primeiro passo para o planejamento de cuidados que minimizem transições para estados de maior fragilidade, bem como intervenções voltadas à manutenção da capacidade funcional e ao manejo adequado da síndrome, pois a avaliação de chances de um idoso tornar-se frágil favorece a tomada de decisões da equipe de saúde, voltado à prevenção de agravos à saúde.<sup>5</sup>

Pesquisa apresentou um modelo preditivo de fragilidade física segundo variáveis clínicas e envolveu 243 idosos longevos (de 80 e 98 anos; média de idade 84,4±3,8 anos) e concluiu que aqueles que possuíam mais chances de se tornarem frágeis apresentavam hospitalização nos últimos 12 meses, dislipidemia e doença metabólica.<sup>5</sup> Observa-se que são escassas as investigações que apresentem modelos preditivos relacionados ao número de passos por semana mediante a fragilidade física de idosos e, especificamente, para centenários. O número de passos semanais é um indicador de nível de atividade física, sendo que centenários com maior número de passos/dia são considerados mais ativos fisicamente.<sup>7</sup>

Revisões sistemáticas sobre fragilidade e atividade física em idosos já foram realizadas, mas a maioria dos estudos investiga a avaliação da eficácia da atividade física sobre as consequências à saúde de idosos frágeis, ou sobre o nível e/ou progressão da fragilidade em idosos.<sup>8,9,10</sup> Do mesmo modo, estas revisões abordam, em sua maioria, idosos-jovens, demonstrando a carência de estudos com centenários.<sup>3</sup>

Diante disto, há a necessidade de pesquisas que abarquem modelos preditivos que considerem o número de passos por semana (atividade física) e os critérios do fenótipo de fragilidade, mediante as variáveis sociodemográficas, as condições de saúde e os hábitos de vida de idosos centenários. Estudos neste sentido são de suma relevância para nortear estratégias de intervenção que visem minimizar os declínios advindos do envelhecimento<sup>8</sup>, o que permitirá uma gestão adequada da condição de fragilidade, incluindo o planejamento de intervenção efetiva no cuidado aos idosos.<sup>5</sup> Centenários com menor número de passos por semana apresentam algum dos critérios do fenótipo de fragilidade, independente das variáveis sociodemográficas, condições de saúde e hábitos de vida.

## OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa é propor modelo preditivo do número

de passos semanais, mediante aos critérios do fenótipo de fragilidade de centenários, os fatores sociodemográficos, condições de saúde e hábitos de vida.

## MÉTODO

Este é um estudo transversal e descritivo que faz parte do 'Projeto SC100: Estudo Multidimensional dos Centenários de Santa Catarina' desenvolvido pelo Laboratório de Gerontologia (LAGER) do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEPSH) da instituição (Parecer nº 5.247.779/2022, certificado de Dispensa Ética 21417713.9.0000.0118), e foi elaborado conforme as Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Para fazer parte do estudo, os idosos centenários ou o seu cuidador principal assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Este estudo segue as recomendações do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE).<sup>11</sup>

### População e Amostra

O estudo foi composto por 123 idosos centenários de Santa Catarina, moradores da região sul do Brasil, e que participaram do Projeto SC100, de março de 2015 a janeiro de 2020. Para presente pesquisa, participaram 54 centenários, sendo 20 homens e 34 mulheres, que apresentaram as informações e avaliações registradas no 'Protocolo de Avaliação Multidimensional do Idoso Centenário - PAMIC', do Projeto SC100.<sup>12,13</sup>

Os critérios de inclusão para participação do estudo foram: ter 100 anos ou mais no respectivo ano da coleta de dados, com idade comprovada por documento de identidade pessoal; ter capacidade auditiva; ter sido avaliado a capacidade cognitiva; apresentar informações sociodemográficas e dados sobre as condições de saúde; apresentar a avaliação das atividades básicas da vida diária; registro do tempo gasto sentado; registro da prática ou não de exercício físico, da massa corporal, estatura, força de preensão manual, comprimento da passada, da velocidade da marcha e do número de passos/dia em uma semana normal. Para atender os critérios de inclusão foram coletadas informações dos idosos, que estão descritas no item instrumentos.

Da amostra, foram excluídos 69 idosos, sendo 14 acamados e 08 cadeirantes, que não apresentaram condições físicas para a realização das avaliações, além de 51 idosos que não apresentavam informações necessárias ou que possuíam dados incompletos no banco de dados.

### Instrumentos

O 'Protocolo de Avaliação Multidimensional do Idoso Centenário - PAMIC'<sup>12</sup> é um instrumento desenvolvido pelo Laboratório de Gerontologia da Universidade do Estado de Santa Catarina para o 'Projeto SC100'.<sup>13</sup> Para o presente estudo, foram aplicadas questões correspondentes aos blocos do PAMIC, para obter as seguintes informações:

- Identificação do Idoso (Bloco 1): nome, data e local de nascimento, idade, sexo, documento comprobatório da idade, endereço, tempo que reside no município e o contato telefônico;
- Avaliação Auditiva do idoso (Bloco 2) - "ter capacidade auditiva": a orelha que o idoso escuta melhor, para definir a posição do pesquisador a fim de aplicar a entrevista;

- Avaliação da Capacidade Cognitiva Global do Idoso (Bloco 3)  
- Capacidade cognitiva, por meio do Mini Exame do Estado Mental (MEEM)<sup>14</sup>, que é um instrumento validado para a população brasileira<sup>15</sup>, que avalia a função cognitiva e classifica os idosos longevos com déficit cognitivo de  $\leq 21$  pontos e sem déficit cognitivo de  $\geq 22$  pontos.<sup>16</sup>

- Informações Sociodemográficas (Bloco 4) como: renda mensal (categorizado em ' $\leq 1$  salário mínimo' e ' $> 1$  salário mínimo'), escolaridade, estado civil e a crença religiosa;

- Condições de Saúde e Hábitos de Vida do Idoso (Bloco 7), como doenças (para classificação das multimorbidades consideramos ' $\leq 3$  doenças' e ' $\geq 4$  doenças'), uso de dispositivos auxiliares da marcha (DAM), número de medicamentos consumidos (para classificação do número de medicamentos consideramos ' $\leq 4$  medicamentos' e ' $\geq 5$  medicamentos'), histórico de quedas no último ano, histórico de tabagismo no passado e etilismo;

- Avaliação da Capacidade Funcional do Idoso (Bloco 8), por meio da Escala de Katz, validada e traduzida para Brasil,<sup>17</sup> que avalia às atividades básicas da vida diária (AVD), incluindo como o idoso realiza as seis tarefas (tomar banho, vestir-se, usar o vaso sanitário, transferência e continência (urinar e evacuar, alimentar-se). A capacidade funcional foi classificada em boa capacidade (dependência em 3 ou menos AVD =  $3 \leq AVD$ ) e capacidade ruim (dependência em 4 ou mais AVD =  $4 \geq AVD$ ).<sup>17,18</sup>

- Avaliação do tempo (em horas) gasto sentado do idoso centenário (Bloco 10), em um dia de semana habitual e classificando o comportamento sedentário em ' $\leq 8$  horas' e ' $\geq 9$  horas'.<sup>19</sup>

- Avaliação Cineantropométrica e Física do Idoso (Bloco 16). Registro das medidas antropométricas, como: massa corporal em quilograma (balança digital da marca G-TECH) e estatura em centímetros - cm (Estadiômetro Econômico Wood Portátil Compact - WCS da marca Cardiomed). Avaliações físicas, como: força de preensão manual direita e esquerda em quilograma-força (Kgf), por meio do dinamômetro da marca Saehan - modelo SH5001; fita métrica e cronômetro da marca CESCORF para medir a velocidade da marcha (calculada pela distância percorrida em 4,64 metros pelo tempo em segundos, resultando em metros/segundos) e comprimento da passada (calculando pela média dos 10 primeiros passos, em cm, para configurar o pedômetro).

- Número de passos/dia em uma semana normal foi medido por meio do pedômetro (Marca Power Walker TM Modelo PW-610/611) durante 7 dias de uma semana normal. Foi considerado o percentil 50% para classificar o centenário com menor número de passos (' $\leq 631$  passos/semana') e maior número de passos (' $\geq 632$  passos/semana').

- Foram avaliados os quatro critérios do fenótipo de fragilidade<sup>20</sup>: perda de massa corporal não intencional pelo Índice de massa corporal  $\leq 18\text{Kg/m}^2$ ;<sup>21</sup> fadiga ou exaustão auto referida para se movimentar, no repouso ou o tempo todo;<sup>21</sup> fraqueza muscular pelo valor médio em ambas as mãos e o último tercil  $\leq 12$  kgf da força de preensão manual.<sup>22</sup>

### Procedimentos de Coleta de Dados

Os dados foram coletados por pesquisadores previamente treinados seguindo as orientações do *Manual da Entrevista: Aplicação e Análise do Protocolo de Avaliação para Centenários*.<sup>12</sup> Os dados foram coletados de fevereiro de 2015 a fevereiro de 2020 nas residências dos idosos.

Para os centenários que atenderam aos critérios de inclusão foi realizado o contato telefônico com o centenário e/ou cuidador

principal a fim de realizar o convite para participar da pesquisa.

Após o aceite, foi agendada o primeiro encontro para a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE e realização da coleta de dados aplicando as questões do PAMIC<sup>12</sup> em forma de entrevista gravada com o idoso. Algumas questões do PAMIC de cunho informativos foram aplicadas ao cuidador principal, com intuito de evitar o cansaço do centenário.

Também foi entregue o pedômetro ao idoso para utilização durante 7 dias. Após os sete dias, foi recolhido o pedômetro e aplicado outras questões do PAMIC que faltaram de serem aplicadas no primeiro encontro.

### Análises dos dados

Os dados foram organizados no programa Excel® e analisados no software *IBM SPSS Statistics 20.0*. As variáveis foram exploradas por meio de estatística descritiva (média, desvio padrão, intervalo de confiança e frequência). Para a análise entre o número de passos/semana associado aos fatores sociodemográficos, condições de saúde e hábitos de vida, foi aplicado teste T Student na variável idade e o teste qui-quadrado nas demais variáveis. Nas análises entre a relação do número de passos/semana associado aos critérios de fragilidade foi aplicado teste qui-quadrado. Para a análise de associação entre o número de passos/semana, critérios de fragilidade e fatores sociodemográficos, condições de saúde e hábitos de vida, foi aplicado o modelo de regressão logística binária com estimativa robusta. É importante frisar que consideramos apenas quatro critérios de fragilidade para as análises estatísticas, pois o critério baixo nível de atividade física foi desconsiderado a variável dependente (Número de passos/semana).

Para os modelos ajustados, foram incluídas as variáveis que apresentaram um valor de  $p < 0,20$  na análise bruta. Os modelos foram ajustados de acordo com as variáveis sociodemográficas (Modelo 1 - sexo, escolaridade, estado civil e renda), condições de saúde (Modelo 2 - multimorbidades, função cognitiva, capacidade funcional, queda e dispositivo auxiliar na marcha) e hábitos de vida (Modelo 3 - histórico de tabagismo, etilismo e comportamento sedentário). As razões de chance (OR) e os intervalos de confiança (IC95%), foram apresentados para quantificar a probabilidade dos eventos. O teste de Hosmer & Lemeshow para evidenciar a qualidade do ajuste foi considerado. Ainda, foi adotado nas análises um nível de significância de 5%.

### RESULTADOS

Foram avaliados 54 centenários, sendo 34 mulheres e 20 homens, com média de idade de  $101,8 \pm 2,8$  (99 - 113) anos. A maioria dos centenários é do sexo feminino (63%), possui renda acima de 1 salário mínimo (83,4%), estudou (55,5%), não tem companheiro (87%), tem religião (64,8%), apresenta déficit cognitivo (72,2%), exibe dependência em  $\leq 3$  Atividades de Vida Diária - AVD (81,5%), possui 3 doenças ou menos (53,7%), usa dispositivo auxiliar da marcha - DAM (57,4%), faz uso de 4 medicamentos ou menos (76%), não sofreu queda no último ano (68,6%), não relata tabagismo no passado (74%), não é etilista (85,2%) e possui tempo gasto sentado de 8 horas ou menos (81,4%) (Tabela 1). As variáveis heterogêneas entre os centenários que apresentaram  $\leq 631$  passos/semana com os que têm  $\geq 632$  passos/semana, foram as multimorbidades ( $p < 0,014$ ), DAM ( $p < 0,001$ ) e etilismo ( $p < 0,022$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Características da amostra em relação ao número de passos/semana associado aos fatores sociodemográficos, condições de saúde e hábitos de vida, de idosos centenários

| Variáveis                            |                            | Total              | ≤ 631 passos/semana<br>(n= 27) | ≥ 632 passos/semana<br>(n= 27) | p-valor   |       |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------|
| Fatores Sociodemográficos            | Idade média (DP) anos      | 101,8 (2,8)        | 101,52 (2,08)                  | 102,15 (3,39)                  | 0,280£    |       |
|                                      | Sexo n (%)                 | Masculino          | 20 (37)                        | 9 (45)                         | 11 (55)   | 0,573 |
|                                      |                            | Feminino           | 34 (63)                        | 18 (53)                        | 16 (47)   |       |
|                                      | Renda n (%)                | ≤ 1 salário mínimo | 9 (16,6)                       | 3 (33,4)                       | 6 (66,6)  | 0,273 |
|                                      |                            | > 1 salário mínimo | 45 (83,4)                      | 24 (53,4)                      | 21 (46,6) |       |
|                                      | Estudo n (%)               | Estudou            | 24 (44,5)                      | 10 (41,7)                      | 14 (58,3) | 0,272 |
|                                      |                            | Não estudou        | 30 (55,5)                      | 17 (56,7)                      | 13 (43,3) |       |
| Estado civil n (%)                   | Com companheiro            | 7 (13)             | 4 (57,2)                       | 3 (42,8)                       | 0,685     |       |
|                                      | Sem companheiro            | 47 (87)            | 23 (49)                        | 24 (51)                        |           |       |
| Religião n (%)                       | Com religião               | 35 (64,8)          | 17 (48,6)                      | 18 (51,4)                      | 0,776     |       |
|                                      | Sem religião               | 19 (35,2)          | 10 (52,7)                      | 9 (47,3)                       |           |       |
| Condições de Saúde e Hábitos de Vida | MEEM n (%)                 | Com déficit        | 39 (72,2)                      | 21 (53,9)                      | 18 (46,1) | 0,362 |
|                                      |                            | Sem déficit        | 15 (27,3)                      | 6 (40)                         | 9 (60)    |       |
|                                      | CF n (%)                   | 4 ≥ AVD            | 9 (16,5)                       | 6 (66,7)                       | 3 (33,3)  | 0,273 |
|                                      |                            | 3 ≤ AVD            | 45 (83,5)                      | 21 (46,7)                      | 24 (53,3) |       |
|                                      | Multicomorbidades n (%)    | ≤ 3 doenças        | 29 (53,7)                      | 10 (34,5)                      | 19 (65,5) | 0,014 |
|                                      |                            | ≥ 4 doenças        | 25 (46,3)                      | 17 (68)                        | 8 (32)    |       |
|                                      | DAM n (%)                  | Sim                | 30 (55,4)                      | 21 (70)                        | 9 (30)    | 0,001 |
|                                      |                            | Não                | 24 (44,6)                      | 6 (25)                         | 18 (75)   |       |
|                                      | Medicamentos n (%)         | ≤ 4 medicamentos   | 41 (76)                        | 19 (46,4)                      | 22 (53,6) | 0,34  |
|                                      |                            | ≥ 5 medicamentos   | 13 (24)                        | 8 (61,6)                       | 5 (38,4)  |       |
|                                      | Queda n (%)                | Sim                | 17 (31,4)                      | 7 (41,2)                       | 10 (58,8) | 0,379 |
|                                      |                            | Não                | 37 (68,6)                      | 20 (54)                        | 17 (46)   |       |
|                                      | Tabagismo no passado n (%) | Sim                | 14 (26)                        | 5 (35,8)                       | 9 (64,2)  | 0,214 |
| Não                                  |                            | 40 (74)            | 22 (55)                        | 18 (45)                        |           |       |
| Etilismo n (%)                       | Sim                        | 8 (14,8)           | 1 (12,5)                       | 7 (87,5)                       | 0,022     |       |
|                                      | Não                        | 46 (85,2)          | 26 (56,6)                      | 20 (43,4)                      |           |       |
| Comportamento Sedentário n (%)       | ≤ 8 horas                  | 44 (81,4)          | 21 (47,8)                      | 23 (52,2)                      | 0,484     |       |
|                                      | ≥ 9 horas                  | 10 (18,6)          | 6 (60)                         | 4 (40)                         |           |       |

Legenda: n= frequência absoluta; %= frequência relativa; MEEM= Mini Exame do Estado Mental; DP= desvio-padrão; AVD= Atividades de Vida Diária; CF= Capacidade Funcional; DAM= Dispositivo Auxiliar da Marcha; EF= Exercício Físico; £= Teste t Student

A Tabela 2 evidencia a relação do número de passos/semana associado aos critérios de fragilidade de idosos centenários. De forma geral, a maioria dos centenários não tem baixo peso corporal (90,8%), fraqueza muscular (77,8%) e baixa velocidade da marcha (51,9%), mas apresenta fadiga (61,1%). Houve associações significativas entre os grupos com o critério baixa velocidade da marcha ( $p < 0,006$ ), assim, 67,8% dos centenários que apresentam  $\geq 632$  passos/semana, não possuem o critério baixa velocidade da marcha, em contrapartida, 69,2% dos idosos apresentam  $\leq 631$  passos/semana e possuem esse critério.

A Tabela 3 apresenta as associações entre o número de passos/semana, critérios de fragilidade e fatores sociodemográficos, condições de saúde e hábitos de vida, de centenários. O modelo 1, ajustado pelas variáveis sociodemográficas, demonstrou

que centenários que apresentam  $\leq 631$  passos/semana tem 4,61 (IC95%: 1,34-15,94) vezes maior chance de apresentar o critério baixa velocidade da marcha. Ainda, o modelo 3, ajustado pelas variáveis dos hábitos de vida, demonstrou que centenários que apresentam  $\leq 631$  passos/semana tem 8,29 (IC95%: 2,05-33,37) vezes maior chance de apresentar o critério baixa velocidade da marcha e 3,35 (IC95%: 1,02-11,38) vezes maior chance de apresentar o critério fadiga.

Afim de evidenciar a qualidade do ajuste dos modelos supracitados: Modelo 1, associação com o critério baixa velocidade da marcha (Hosmer & Lemeshow= 0,256); Modelo 2, associação com o critério baixa velocidade da marcha (Hosmer & Lemeshow= 0,578) e Modelo 3, associação com o critério fadiga (Hosmer & Lemeshow= 0,508).

**Tabela 2.** Características da amostra em relação ao número de passos/semana associado aos critérios\* de fragilidade em idosos centenários

| Variáveis                        |     | Total     | ≤ 631 passos/semana (n= 27) | ≥ 632 passos/semana (n= 27) | p-valor |
|----------------------------------|-----|-----------|-----------------------------|-----------------------------|---------|
| Baixo peso corporal n (%)        | Sim | 5 (9,2)   | 2 (40)                      | 3 (60)                      | 0,639   |
|                                  | Não | 49 (90,8) | 25 (51)                     | 24 (49)                     |         |
| Fadiga n (%)                     | Sim | 33 (61,1) | 19 (57,6)                   | 14 (42,4)                   | 0,163   |
|                                  | Não | 21 (38,9) | 8 (38)                      | 13 (62)                     |         |
| Fraqueza muscular n (%)          | Sim | 12 (22,2) | 6 (50)                      | 6 (50)                      | 0,998   |
|                                  | Não | 42 (77,8) | 21 (50)                     | 21 (50)                     |         |
| Baixa velocidade da marcha n (%) | Sim | 26 (48,1) | 18 (69,2)                   | 8 (30,8)                    | 0,006   |
|                                  | Não | 28 (51,9) | 9 (32,2)                    | 19 (67,8)                   |         |

Legenda: n= frequência absoluta; %= frequência relativa; \*= O critério 'baixo nível de atividade física' não foi considerado devido a variável dependente, número de passos/semana

**Tabela 3.** Análise de regressão logística binária entre o número de passos/semana, critérios<sup>#</sup> de fragilidade e fatores sociodemográficos, condições de saúde e hábitos de vida, de idosos centenários

| Variáveis                         | OR Modelo 1        | OR Modelo 2      | OR Modelo 3        |
|-----------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| <b>Baixo peso</b>                 |                    |                  |                    |
| Sim                               | 1,30 (0,19-9,12)   | 2,22(0,23-20,83) | 0,86 (0,10-7,36)   |
| Não                               | 1                  | 1                | 1                  |
| <b>Baixa velocidade da marcha</b> |                    |                  |                    |
| Sim                               | 4,61 (1,34-15,94)* | 0,38 (0,08-1,73) | 8,29(2,05- 33,37)* |
| Não                               | 1                  | 1                | 1                  |
| <b>Fadiga</b>                     |                    |                  |                    |
| Sim                               | 2,65 (0,76-9,24)   | 0,83 (0,20-3,45) | 3,35 (1,02-11,38)* |
| Não                               | 1                  | 1                | 1                  |
| <b>Fraqueza muscular</b>          |                    |                  |                    |
| Sim                               | 0,83 (0,21-3,40)   | 1,36 (0,21-8,77) | 0,80 (0,20-3,11)   |
| Não                               | 1                  | 1                | 1                  |

**Legenda:** IC95%= Intervalo de confiança de 95%; OR (Odds Ratio)= Razão de Chance; Modelo 1 ajustado por: sexo, escolaridade, estado civil e renda; Modelo 2 ajustado por: multicomorbidades, função cognitiva, capacidade funcional, quedas e dispositivo auxiliar na marcha; Modelo 3 ajustado por: histórico de tabagismo, etilismo e comportamento sedentário; \* =  $p < 0,05$ ; # = 0 critério 'baixo nível de atividade física' não foi considerado devido a variável dependente, número de passos/semana

## DISCUSSÃO

Esta pesquisa ao propor um modelo preditivo de acordo com o número de passos por semana, mediante aos critérios do fenótipo de fragilidade, fatores sociodemográficos, condições de saúde e hábitos de vida, evidenciou que centenários que apresentam menor número de passos semanais têm maior chance de apresentar os critérios de fragilidade - baixa velocidade da marcha e fadiga, sendo que este resultado foi ajustado por variáveis sociodemográficas (sexo, escolaridade, estado civil e renda) e hábitos de vida (histórico de tabagismo, etilismo e comportamento sedentário).

Em idosos longevos, os critérios de fragilidade estão relacionados as modificações fisiológicas, aos fatores sociodemográficos e aos hábitos de vida.<sup>5,23,24</sup> Variáveis como a escolaridade, estado civil e renda, não atuam diretamente na fisiopatologia da fragilidade, porém, interferem no estilo e na qualidade de vida do idoso e, conseqüentemente, podem influenciar o processo de fragilização.<sup>25</sup> Ademais, estes achados são semelhantemente aos apresentados por Duarte et al.<sup>22</sup> e Liberalesso et al.<sup>24</sup> em que, ambos os autores também destacam estes critérios como os mais frequentes em idosos longevos e centenários.<sup>20,24</sup>

Com a finalidade de elucidação, de acordo com Fried et al.<sup>20</sup> dentre o principal elemento da tríade do fenótipo de fragilidade encontra-se a sarcopenia, uma condição que interfere negativamente na força muscular, predispondo a fadiga e a redução da velocidade da marcha,<sup>20</sup> logo, há impactos na diminuição dos níveis de atividade física, acarretando o déficit do gasto energético do indivíduo frágil.<sup>26,27</sup>

Desta forma, o idoso longevo frágil apresenta déficit à tolerância as atividades de vida diária e ao exercício físico.<sup>28,29</sup> Estudos mostram que com o avanço da idade, ocorre a redução da prática do exercício físico, resultando na inatividade física e na fragilidade,<sup>30,31,32</sup> o que também podemos comprovar com os achados do presente estudo. Os resultados também evidenciam que centenários com menor número de passos apresentam maior chance

de ter o critério fadiga, sendo que este resultado foi ajustado por variáveis de hábitos de vida (histórico de tabagismo, etilismo e comportamento sedentário).<sup>33</sup> A fadiga em idosos é etiológica e heterogênea e repercute prejudicialmente na capacidade física e no bem-estar emocional do indivíduo.<sup>29</sup> A literatura já evidenciou a relação do nível de atividade física com o sedentarismo, destacando associação entre a fragilidade e idosos com demasiado comportamento sedentário e condição de insuficientemente ativos.<sup>34</sup>

A associação entre a fragilidade, tempo excessivo em comportamento sedentário e ser insuficientemente ativo, que no presente estudo pode ser equivalente ao baixo número de passos ( $\leq 631$  passos), seria elucidada, em parte, pela série de efeitos deletérios causados por esses hábitos. O comportamento sedentário excessivo e a condição de ser insuficientemente ativo, quando combinados, podem acentuar as alterações fisiológicas decorrentes do próprio processo de envelhecimento, levando a um declínio no gasto energético total, no consumo máximo de oxigênio e na taxa metabólica de repouso.<sup>20,35</sup> Por consequência, esse processo pode resultar no desenvolvimento de doenças crônicas, fatores adversos à saúde e, conseqüentemente, a fragilização.<sup>36</sup>

Pesquisas anteriores já frisaram que a maioria dos indivíduos frágeis apresenta fadiga, déficits de equilíbrio, redução da resistência e dificuldades em adaptar-se a ambientes distintos.<sup>37,38</sup> Ademais, considerando demais hábitos de vida, como o tabagismo e o consumo de álcool, pesquisas destacam a correlação da fragilidade com esses hábitos.<sup>22,39,40</sup> O uso do tabaco associou-se à piora do estado de saúde e a qualidade de vida, além de ser um fator de risco para a mortalidade prematura e as incapacidades por doenças cardiovasculares, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e câncer.<sup>41</sup>

É notório que centenários constituem uma faixa etária bastante heterogênea,<sup>13</sup> logo, este fato poderia explicar demais resultados que não apresentaram diferenças significativas no presente estudo, pois, por um lado, há longevos que vivem na comunidade sozinhos ou com familiares e que são cognitivamente robustos e autônomos e, por outro, idosos que apresentam algum tipo de déficit cognitivo e/ou são funcionalmente dependentes.<sup>42,43</sup>

Em síntese, os resultados do presente estudo evidenciam que centenários com menor número de passos semanais possuem maior chance de apresentar os critérios de fragilidade. Em contrapartida, intervenções precoces são essenciais para melhorar as funções físicas ou mesmo reverter a fragilidade.<sup>44</sup> Nesta vertente, pesquisas já evidenciaram que o exercício físico é benéfico para idosos frágeis.<sup>34,45</sup>

Uma revisão sistemática concluiu que os exercícios físicos trazem efeitos benéficos para os idosos fragilizados, isto é, benéficos em aspectos físicos, cognitivos e na qualidade de vida. Os autores destacam a importância do treinamento físico multicomponente como intervenção benéfica para idosos frágeis, incluindo exercícios de resistência, equilíbrio, marcha e força muscular.<sup>46,47</sup>

Esta pesquisa tem limitações, dentre elas, a amostra que é representativa de uma comunidade específica e do projeto SC100, que não permite a generalização dos resultados. Ademais, as coletas de dados foram interrompidas devido a pandemia da COVID-19, o que impediu o aumento do número amostral. Também, por se tratar de um estudo transversal, que não admite estabelecer relações causais entre as variáveis de fragilidade e o desfecho desta investigação. Todavia, o estudo possui pontos fortes, como as avaliações *in situ*, possibilitando a

aplicabilidade de instrumentos de medidas diretas, o que torna a pesquisa mais fidedigna e com poucos vieses, logo, este estudo assegura dados com boa validade interna e externa. Recomenda-se a realização de estudos longitudinais e multicêntricos, a fim de aprofundar a investigação de tais relações.

## CONCLUSÃO

O presente estudo propôs um modelo preditivo do número de passos semanais de centenários, mediante aos critérios do fenótipo de fragilidade, fatores sociodemográficos, condições de saúde e hábitos de vida. Conclui-se que os centenários que apresentam menor número de passos semanais têm maior possibilidade de apresentar os critérios de fragilidade - baixa velocidade da marcha e fadiga, sendo que este resultado foi independente das variáveis sociodemográficas (sexo, escolaridade, estado civil e renda) e hábitos de vida (histórico de tabagismo, etilismo e comportamento sedentário), logo, aceitamos a hipótese da pesquisa.

Por conseguinte, os resultados da presente pesquisa demonstram a necessidade de profissionais das ciências do movimento humano estarem habilitados a atuar com esse segmento etário em expansão, considerando a singularidade do envelhecimento de cada pessoa e a repercussão positiva no cuidado. Portanto, intervenções precoces são essenciais para melhorar as funções físicas ou mesmo reverter a fragilidade em idosos longevos. Assim, promover a prática da atividade física, mesmo em idosos que fazem uso de dispositivos auxiliar na marcha, visando tornar-se fisicamente ativo, é fundamental em centenários.

Por fim, sugere-se pesquisas longitudinais neste sentido objetivando investigar a causalidade da fragilidade e suas relações em idosos longevos, como os centenários. Ademais, enfatiza-se a importância de investigar os indicadores de longevidade acerca de idosos classificados como robustos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);

Ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina (UNI-EDU/ FUNDES), pela concessão das bolsas;

A Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado Santa Catarina (FAPESC).

## REFERÊNCIAS

1. Arai H, Ouchi Y, Toba K, Endo T, Shimokado K, Tsubota K, et al. Japan as the front-runner of super-aged societies: Perspectives from medicine and medical care in Japan. *Geriatr Gerontol Int*. 2015;15(6):673-87. Doi: [10.1111/ggi.12450](https://doi.org/10.1111/ggi.12450)
2. Herr M, Arvieu JJ, Robine JM, Ankri J. Health, frailty and disability after ninety: Results of an observational study in France. *Arch Gerontol Geriatr*. 2016;66:166-75. Doi: [10.1016/j.archger.2016.06.002](https://doi.org/10.1016/j.archger.2016.06.002)
3. Franco PS, Capanema BSV, Pereira FS, Barcia SO, Gil PR, Mazo GZ. Fragilidade e atividade física em centenários: revisão sistemática. *ABCS Health Sci*. 2022; 47: e022307. Doi: [10.7322/abcshs.2021018.1747](https://doi.org/10.7322/abcshs.2021018.1747)
4. Apóstolo J, Bobrowicz-Campos E, Moreno-Casbas T, Teixeira-Santos L, Sánchez de Madariaga R, Casado-Ramírez E, et al. A Study Protocol for Development and Validation of a Clinical Prediction Model for Frailty (ModulEn): a new European Commitment to Tackling Frailty. *Transl Med UniSa*. 2019;19:36-41.
5. Sousa JAV, Lenardt MH, Grden CRB, Kusomota L, Dellaroza MSG, Betiolli SE. Physical frailty prediction model for the oldest old1. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2018;26:e3023. Doi: [10.1590/1518-8345.2346.3023](https://doi.org/10.1590/1518-8345.2346.3023)
6. Soong J, Poots AJ, Scott S, Donald K, Bell D. Developing and validating a risk prediction model for acute care based on frailty syndromes. *BMJ Open*. 2015;5(10):e008457. Doi: [10.1136/bmjopen-2015-008457](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008457)
7. Mazo GZ, Capanema BSV, Pereira FS, Franco OS, Korbes AS, Fank F. Força de preensão manual e velocidade máxima da caminhada de acordo com o nível de atividade física e o sexo de centenários. *Estud Interdiscipl Envelhec*. 2022; 26(3):335-49.
8. Apóstolo J, Cooke R, Bobrowicz-Campos E, Santana S, Marcucci M, Cano A, et al. Effectiveness of interventions to prevent pre-frailty and frailty progression in older adults: a systematic review. *JBIS Database System Rev Implement Rep*. 2018;16(1):140-232. Doi: [10.11124/JBISRIR-2017-003382](https://doi.org/10.11124/JBISRIR-2017-003382)
9. Jadcak AD, Makwana N, Luscombe-Marsh N, Visvanathan R, Schultz TJ. Effectiveness of exercise interventions on physical function in community-dwelling frail older people: an umbrella review of systematic reviews. *JBIS Database System Rev Implement Rep*. 2018;16(3):752-775. Doi: [10.11124/JBISRIR-2017-003551](https://doi.org/10.11124/JBISRIR-2017-003551)
10. Puts MTE, Toubasi S, Andrew MK, Ashe MC, Ploeg J, Atkinson E, et al. Interventions to prevent or reduce the level of frailty in community-dwelling older adults: a scoping review of the literature and international policies. *Age Ageing*. 2017;46(3):383-392. Doi: [10.1093/ageing/afw247](https://doi.org/10.1093/ageing/afw247)
11. Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, Magnanini MMF, Silva CMFP. Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. *Rev Saúde Pública*. 2010;44(3):559-65. Doi: [10.1590/S0034-89102010000300021](https://doi.org/10.1590/S0034-89102010000300021)
12. Mazo GZ. Interviewer's Manual: Application and Analysis of the Centennial Elderly Multidimensional Assessment Protocol. Florianópolis: UDESC/LAGER; 2017.
13. Mazo GZ, Hoffmann L, Alves LG, Capanema BSV, Oliveira AC, Franco PS. Atividade física e qualidade de vida de centenários. *Estud Interdiscipl. Envelhec*. 2019;24:211-220. Doi: [10.22456/2316-2171.97742](https://doi.org/10.22456/2316-2171.97742)
14. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12(3):189-98. Doi: [10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
15. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 1994;52(1):01-7. Doi: [10.1590/S0004-282X1994000100001](https://doi.org/10.1590/S0004-282X1994000100001)

16. Kahle-Wroblewski K, Corrada MM, Li B, Kawas CH. Sensitivity and specificity of the mini-mental state examination for identifying dementia in the oldest-old: the 90+ study. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(2):284-9. Doi: [10.1111/j.1532-5415.2007.01049.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01049.x)
17. Lino VTS, Pereira SRM, Camacho LAB, Ribeiro Filho ST, Buksman S. Adaptação transcultural da Escala de Independência em Atividades da Vida Diária (Escala de Katz). *Cad Saúde Pública.* 2008;24(1):103-12. Doi: [10.1590/S0102-311X2008000100010](https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000100010)
18. Katz S, Ford Ab, Moskowitz Rw, Jackson Ba, Jaffe Mw. Studies of illness in the aged. the index of adl: a standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA.* 1963;185:914-9. Doi: [10.1001/jama.1963.03060120024016](https://doi.org/10.1001/jama.1963.03060120024016)
19. Rosenkranz RR, Duncan MJ, Rosenkranz SK, Kolt GS. Active lifestyles related to excellent self-rated health and quality of life: cross sectional findings from 194,545 participants in The 45 and Up Study. *BMC Public Health.* 2013;13:1071. Doi: [10.1186/1471-2458-13-1071](https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-1071)
20. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(3):M146-56. Doi: [10.1093/gerona/56.3.m146](https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146)
21. Herr M, Jeune B, Fors S, Andersen-Ranberg K, Ankril J, Arai Y, et al. Frailty and Associated Factors among Centenarians in the 5-COOP Countries. *Gerontology.* 2018;64(6):521-31. Doi: [10.1159/000489955](https://doi.org/10.1159/000489955)
22. Duarte N, Teixeira L, Ribeiro O, Paúl C. Frailty phenotype criteria in centenarians: Findings from the Oporto Centenarian Study. *Eur Geriatr Med.* 2014;5(6):371-376. Doi: [10.1016/j.eurger.2014.09.015](https://doi.org/10.1016/j.eurger.2014.09.015)
23. Grden CRB, Lenardt MH, Sousa JAV, Kusomota L, Dellaroza MSG, Bettioli SE. Associations between frailty syndrome and sociodemographic characteristics in long-lived individuals of a community. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2017;25:e2886. Doi: [10.1590/1518-8345.1770.2886](https://doi.org/10.1590/1518-8345.1770.2886)
24. Liberalesso TEM, Dallazen F, Bandeira VAC, Berlezi EM. Prevalência de fragilidade em uma população de longevos na região Sul do Brasil. *Saúde debate.* 2017;41(113):553-6. Doi: [10.1590/0103-1104201711316](https://doi.org/10.1590/0103-1104201711316)
25. Hirsch C, Anderson ML, Newman A, Kop W, Jackson S, Gottdiener J, et al. The association of race with frailty: the cardiovascular health study. *Ann Epidemiol.* 2006;16(7):545-53. Doi: [10.1016/j.annepidem.2005.10.003](https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2005.10.003)
26. Clegg A, Hassan-Smith Z. Frailty and the endocrine system. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018;6(9):743-52. Doi: [10.1016/S2213-8587\(18\)30110-4](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(18)30110-4)
27. Fried L, Walston J. Frailty and failure to thrive. In: Hazzard W, Blass J, Halter J, et al., editors. *Principles of geriatric medicine and gerontology.* 5<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill; 2003. p. 1487-1502.
28. Patel HP, Clift E, Lewis L, Cooper C. Epidemiology of sarcopenia and frailty. In: Dionyssiotis Y. *Frailty and Sarcopenia - Onset, Development and Clinical Challenges.* London: InTech; 2017. Doi: [10.5772/intechopen.69771](https://doi.org/10.5772/intechopen.69771)
29. Yu Z, Ruan Q, D'Onofrio G, Greco A. From sarcopenia to frailty: the pathophysiological basis and potential target molecules of intervention. In: Dionyssiotis Y. *Frailty and Sarcopenia - Onset, Development and Clinical Challenges.* London: InTech; 2017. Doi: [10.5772/intechopen.69639](https://doi.org/10.5772/intechopen.69639)
30. Dupre ME, Gu D, Warner DF, Yi Z. Frailty and type of death among older adults in China: prospective cohort study. *BMJ.* 2009;338:b1175. Doi: [10.1136/bmj.b1175](https://doi.org/10.1136/bmj.b1175)
31. Gu D, Dupre ME, Sautter J, Zhu H, Liu Y, Yi Z. Frailty and mortality among Chinese at advanced ages. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2009;64(2):279-89. Doi: [10.1093/geronb/gbn009](https://doi.org/10.1093/geronb/gbn009)
32. Valenzuela PL, Castillo-García A, Morales JS, Izquierdo M, Serra-Rexach JA, Santos-Lozano A, et al. Physical Exercise in the Oldest Old. *Compr Physiol.* 2019;9(4):1281-1304. Doi: [10.1002/cphy.c190002](https://doi.org/10.1002/cphy.c190002)
33. Riley WT, Rothrock N, Bruce B, Christodolou C, Cook K, Hahn EA, et al. Patient-reported outcomes measurement information system (PROMIS) domain names and definitions revisions: further evaluation of content validity in IRT-derived item banks. *Qual Life Res.* 2010;19(9):1311-21. Doi: [10.1007/s11136-010-9694-5](https://doi.org/10.1007/s11136-010-9694-5)
34. Silva VD, Tribess S, Meneguci J, Sasaki JE, Garcia-Meneguci CA, Carneiro JAO, et al. Association between frailty and the combination of physical activity level and sedentary behavior in older adults. *BMC Public Health.* 2019;19(1):709. Doi: [10.1186/s12889-019-7062-0](https://doi.org/10.1186/s12889-019-7062-0)
35. Meneguci J, Santos DAT, Silva RB, Santos RG, Sasaki JE, Tribess S, et al. Comportamento sedentário: conceito, implicações fisiológicas e os procedimentos de avaliação. *Motricidade.* 2015;11(1):160-74. Doi: [10.6063/motricidade.3178](https://doi.org/10.6063/motricidade.3178)
36. Charansonney OL. Physical activity and aging: a life-long story. *Discov Med.* 2011;12(64):177-85.
37. De Lepeleire J, Iliffe S, Mann E, Degryse JM. Frailty: an emerging concept for general practice. *Br J Gen Pract.* 2009;59(562):e177-82. Doi: [10.3399/bjgp09X420653](https://doi.org/10.3399/bjgp09X420653)
38. Pel-Littel RE, Schuurmans MJ, Emmelot-Vonk MH, Verhaar HJ. Frailty: defining and measuring of a concept. *J Nutr Health Aging.* 2009;13(4):390-4. Doi: [10.1007/s12603-009-0051-8](https://doi.org/10.1007/s12603-009-0051-8)
39. Chamberlain AM, St Sauver JL, Jacobson DJ, Manemann SM, Fan C, Roger VL, et al. Social and behavioural factors associated with frailty trajectories in a population-based cohort of older adults. *BMJ Open.* 2016;6(5):e011410. Doi: [10.1136/bmjopen-2016-011410](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011410)
40. Barbosa MB, Pereira CV, Cruz DT, Leite ICG. Prevalence and factors associated with alcohol and tobacco use among non-institutionalized elderly persons. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2018;21(2):123-133. Doi: [10.1590/1981-22562018021.170185](https://doi.org/10.1590/1981-22562018021.170185)
41. São José BP, Côrrea RA, Malta DC, Passos VMA, França EB, Teixeira RA, et al. Mortalidade e incapacidade por doenças relacionadas à exposição ao tabaco no Brasil, 1990 a 2015. *Rev Bras Epidemiol.* 2017; 20 Suppl 1:75-89. Doi: [10.1590/1980-5497201700050007](https://doi.org/10.1590/1980-5497201700050007)

42. Andersen-Ranberg K, Schroll M, Jeune B. Healthy centenarians do not exist, but autonomous centenarians do: a population-based study of morbidity among Danish centenarians. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49(7):900-8. Doi: [10.1046/j.1532-5415.2001.49180.x](https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.49180.x)
43. Jeune B. Living longer—but better? *Aging Clin Exp Res.* 2002;14(2):72-93. Doi: [10.1007/BF03324421](https://doi.org/10.1007/BF03324421)
44. Faber MJ, Bosscher RJ, Chin A Paw MJ, van Wieringen PC. Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: a multicenter randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(7):885-96. Doi: [10.1016/j.apmr.2006.04.005](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.04.005)
45. Pillatt AP, Nielsson J, Schneider RH. Efeitos do exercício físico em idosos fragilizados: uma revisão sistemática. *Fisioter Pesq.* 2019;26(2):210-17. Doi: [10.1590/1809-2950/18004826022019](https://doi.org/10.1590/1809-2950/18004826022019)
46. Navarrete-Villanueva D, Gómez-Cabello A, Marín-Puyalto J, Moreno LA, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Frailty and physical fitness in elderly people: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2021;51(1):143-160. Doi: [10.1007/s40279-020-01361-1](https://doi.org/10.1007/s40279-020-01361-1)
47. Silva RB, Aldoradin-Cabeza H, Eslick GD, Phu S, Duque G. The effect of physical exercise on frail older persons: a systematic review. *J Frailty Aging.* 2017;6(2):91-96. Doi: [10.14283/jfa.2017.7](https://doi.org/10.14283/jfa.2017.7)