

7.2 Manuscrito 2

FUNÇÃO PULMONAR E MORTALIDADE EM PESSOAS IDOSAS: COORTE DE 9 ANOS

Este manuscrito será submetido à revista Archives of Gerontology and Geriatrics e foi elaborado conforme as instruções para autores desse periódico, disponível em: <https://www.sciencedirect.com/journal/archives-of-gerontology-and-geriatrics/publish/guide-for-authors>

FUNÇÃO PULMONAR E MORTALIDADE EM PESSOAS IDOSAS: COORTE DE 9 ANOS

LUNG FUNCTION AND MORTALITY IN ELDERLY PEOPLE: 9-YEAR-OLD COHORT

Luara Moreira da Silva^a, José Ailton Oliveira Carneiro^b

^a Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Endereço: Rua José Moreira Sobrinho, S/N, Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequiezinho, Jequié, Bahia, Brasil, CEP: 45210-506. luaramoreira7@gmail.com.

^b Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Endereço: Rua José Moreira Sobrinho, S/N, Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequiezinho, Jequié, Bahia, Brasil, CEP: 45210-506. hitoef@uesb.edu.br

Autor correspondente em: Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Endereço: Rua José Moreira Sobrinho, S/N, Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequiezinho, Jequié, Bahia, Brasil, CEP: 45210-506.

luaramoreira7@gmail.com

RESUMO

Objetivo: Comparar os indicadores de função pulmonar entre pessoas idosas sobreviventes e que foram a óbito, e analisar a associação entre função pulmonar e mortalidade por todas as causas, em um período de 9 anos de seguimento. **Métodos:** Estudo de coorte prospectivo com 9 anos de seguimento envolvendo 231 pessoas idosas (≥ 60 anos), de ambos os sexos. O óbito foi confirmado por meio do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM). A função pulmonar foi avaliada pelo exame de espirometria. **Resultados:** O coeficiente de mortalidade foi de 9,95%. A média de idade das pessoas idosas sobreviventes foi de $72,62 \pm 8,15$ anos, enquanto os que foram a óbito foi de $76,04 \pm 8,45$ anos. As pessoas idosas que foram a óbito apresentaram valores médios e medianos de VEF1, VEF6, CVF e FEF25-75% significativamente menores em comparação às sobreviventes ($p \leq 0,05$). Tanto no sexo masculino quanto no feminino, a função pulmonar não foi associada à mortalidade por todas as causas em nove anos de seguimento ($p \geq 0,05$). **Conclusões:** Idosas que foram a óbito apresentaram valores de função pulmonar significativamente menores que as idosas sobreviventes. A função pulmonar não foi associada à mortalidade por todas as causas em pessoas idosas residentes em comunidade, em 9 anos de seguimento.

Palavras-chaves: Testes de Função Respiratória, Mortalidade, Idoso, Estudos de Coortes.

ABSTRACT

Objective: To compare lung function indicators among elderly people who survived and died, and analyze the association between lung function and all-cause mortality, over a 9-year follow-up period. **Methods:** Prospective cohort study with 9 years of follow-up involving 231 elderly people (≥ 60 years old), of both sexes. The death was confirmed through the Mortality Information System (SIM). Lung function was assessed using a spirometry test. **Results:** The mortality rate was 9.95%. The average age of the surviving elderly people was 72.62 ± 8.15 years, while those who died was 76.04 ± 8.45 years. Elderly people who died had significantly lower mean and median FEV1, FEV6, FVC and FEF25-75% values compared to survivors ($p \leq 0.05$). In both males and females, lung function was not associated with all-cause mortality in nine years of follow-up ($p \geq 0.05$). **Conclusions:** Elderly women who died had significantly

lower pulmonary function values than surviving elderly women. Lung function was not associated with all-cause mortality in community-dwelling elderly people over 9 years of follow-up.

Keywords: Respiratory Function Tests, Mortality, Aged, Cohort Studies.

1. Introdução

O envelhecimento ocasiona diversas mudanças na estrutura e função pulmonar, que podem impactar em um risco aumentado para morbidades, hospitalizações e à mortalidade por todas as causas (Baughman et al., 2012; Sepúlveda-Loyola et al., 2023).

Os volumes e capacidades pulmonares são afetados devido a diminuição da complacência pulmonar dinâmica, que reduz com o envelhecimento, tendo em vista que o tecido elástico é perdido nos alvéolos e nas vias áreas menores, ocasionando o aumento da resistência ao fluxo. Somado a isso, ocorre a diminuição da complacência dinâmica da parede torácica, em que fatores estruturais como a complacência na parte superior da caixa torácica e na parte inferior do tórax são afetados pela calcificação das cartilagens costais e alterações degenerativas da coluna dorsal (Lalley, 2013).

Estudos longitudinais têm apontado relações existentes entre a função pulmonar e a mortalidade por todas as causas em idosos de diferentes países (Colaro et al., 2021; Sabia et al., 2010; Sarycheva et al., 2022; Schunemann et al., 2000). Em um estudo realizado por Weinmayr et al. (2020) com 867 idosos comunitários, os autores observaram que diminuição na relação do volume expiratório forçado no primeiro segundo e a capacidade vital forçada (VEF1/CVF) esteve associada de forma significativa à mortalidade por todas as causas, independente de marcadores de inflamação e cardíacos.

Porém, no Brasil, até o momento não foi encontrado estudos que demonstrem a associação existente entre função pulmonar e mortalidade por todas as causas em idosos residentes em comunidade, o que revela a necessidade de investigações sobre o tema.

Nesse contexto, torna-se importante investigar a relação entre função pulmonar e mortalidade, tendo em vista que a utilização do teste de função pulmonar pode contribuir como medida de rastreio em pessoas idosas de maior risco de óbito, promovendo intervenções e cuidados necessários à saúde desta população.

Desse modo, o presente estudo teve como objetivo comparar os indicadores de função pulmonar entre pessoas idosas sobreviventes e que foram a óbito, e analisar a associação entre função pulmonar e mortalidade por todas as causas, em um período de 9 anos de seguimento.

2. Materiais e Métodos

2.1 Delineamento do estudo

Estudo de coorte, o qual utilizou dados da pesquisa de base populacional e domiciliar intitulada “Estado nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde dos idosos de Lafaiete Coutinho- BA”, realizada entre os anos de 2014 e 2023. Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Parecer 491.661).

2.2 Participantes

Foram identificados 331 idosos cadastrados nas Unidades de Saúde da Família. Destes 3 se recusaram a participar da pesquisa e 10 foram excluídos após não terem sido localizados em três tentativas de dias, horários e turnos diferentes. Participaram da pesquisa em 2014 (linha de base), 318 idosos residentes na zona urbana de Lafaiete Coutinho. Destes, 23 foram a óbito e 87 foram excluídos por não terem informações das variáveis da função pulmonar. Dessa forma, a população final do estudo, em 2023, foram 208 sobreviventes (Figura 1).

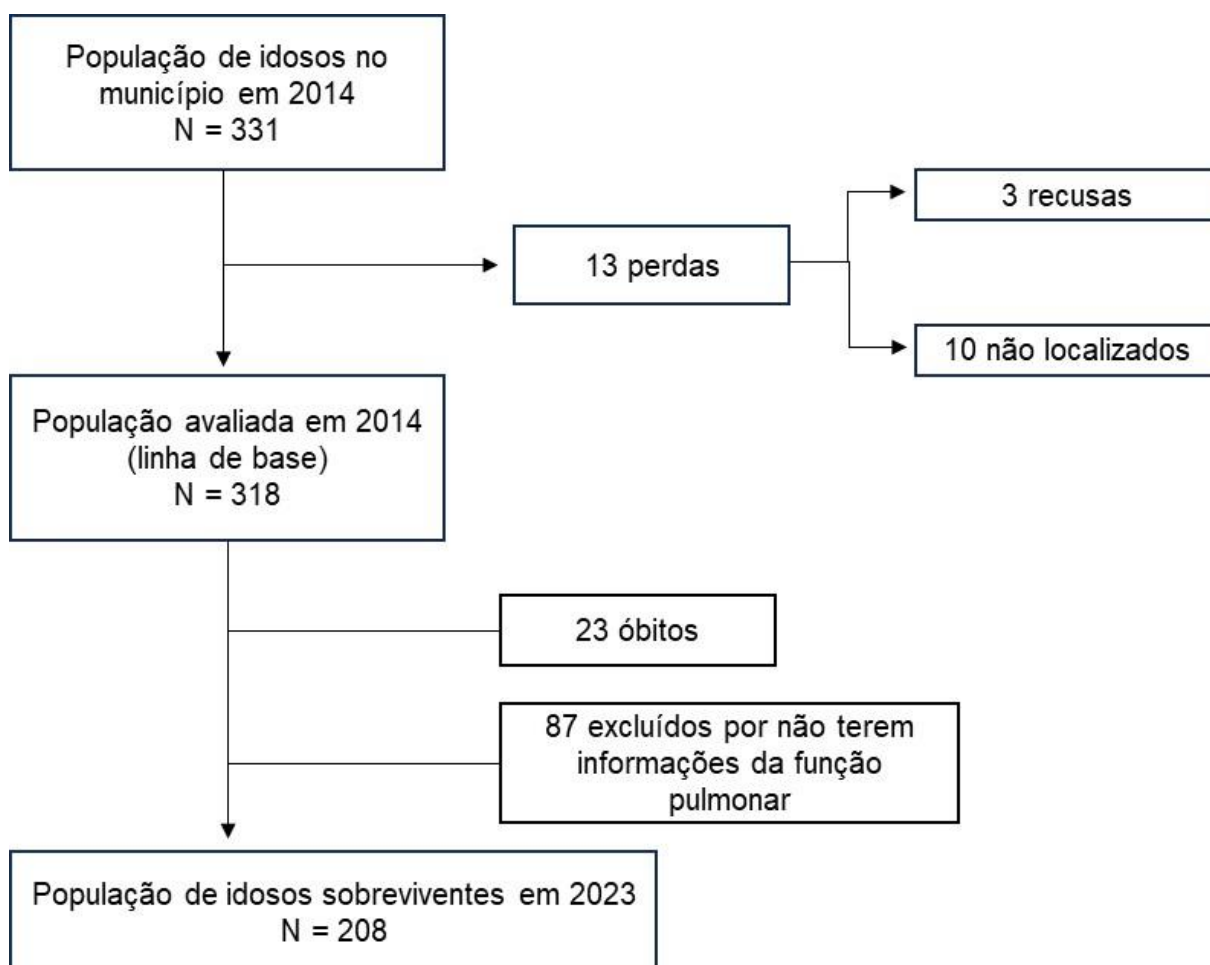


Figura 1. Fluxograma do processo de inclusão das pessoas idosas no estudo, Lafaiete Coutinho, BA, Brasil, 2014-2023.

2.3 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão do estudo foram: residir na zona urbana; ter idade igual ou superior a 60 anos e apresentar condições de realizar a entrevista, avaliada por meio da versão modificada e validada do Mini-exame do Estado Mental (MEEM) (Icaza & Albala, 1999), de modo que uma pontuação menor ou igual a 12 representava comprometimento cognitivo.

Diante disso, aplicava-se com um informante (pessoa que residisse na mesma casa que o idoso) o Functional Activities Questionnaire (Pfeffer et al., 1982). Caso o resultado fosse ≥ 6 pontos, a entrevista deveria ser continuada com o auxílio do informante.

2.4 Procedimentos da coleta de dados

As coletas de dados foram realizadas fevereiro de 2014 (linha de base) e novembro de 2023. Para todas as coletas foi usado um formulário próprio, baseado no questionário utilizado na Pesquisa Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (Albala et al., 2005), acrescido da versão longa do *International Physical Activity Questionnaire* adaptado para idosos (Benedetti, Mazo & Barros, 2004; Benedetti et al., 2007) e da versão reduzida do *Geriatric Depression Scale*, validado para o uso no Brasil (Almeida & Almeida, 1999).

Em todas as coletas, os dados foram obtidos por meio de duas etapas. A primeira consistiu em uma entrevista domiciliar, onde foram coletadas informações sociodemográficas, comportamentais e condições de saúde. A segunda etapa ocorreu nas duas Unidades de Saúde da Família do município, onde foi realizado o exame de espirometria. Essa última etapa foi agendada com intervalo de um a três dias após a entrevista domiciliar.

A entrevista domiciliar foi realizada por estudantes de graduação, pós-graduação e profissionais da área de saúde membros do Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento (NEPE) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), os quais foram submetidos ao treinamento de todas as etapas da pesquisa. A manovacuometria foi realizada por dois profissionais de Fisioterapia, os quais realizaram treinamento prévio. Para a realização da entrevista domiciliar, os entrevistadores contaram com o auxílio dos Agentes Comunitários de Saúde das Estratégia de Saúde da Família para a localização dos domicílios dos idosos.

2.5 Variáveis de caracterização da população

Foram coletadas as seguintes variáveis: sociodemográficas, hábitos de vida e condições de saúde.

Sociodemográficas: sexo (feminino e masculino), faixa etária (60-69 anos, 70-79 anos e ≥ 80 anos), raça (branco, negro e pardo), alfabetização (sim e não), arranjo familiar (sem companheiro e com companheiro), renda familiar (≤ 1 salário-mínimo e > 1 salário-mínimo)

Hábitos de vida: tabagismo (nunca fumou, fumante e ex-fumante), consumo de álcool (sim e não, nos últimos 3 meses), nível de atividade física (ativo ≥ 150 minutos; e insuficientemente ativo < 150 minutos) e comportamento sedentário (normal $< 424,46$ min./dia; e elevado $\geq 424,46$ min./dia).

Condições de saúde: doenças crônicas (nenhuma, uma e duas ou mais, referidas por algum profissional de saúde), hospitalização (sim e não, nos últimos 12 meses), queda (sim e não, nos últimos 12 meses), uso de medicamentos (não toma medicamento, um ou dois ou mais), polifarmácia (não polifarmácia e polifarmácia), autopercepção de saúde (melhor, igual e pior, comparando hoje com doze meses atrás), hipertensão (sim e não), diabetes (sim e não), câncer (sim e não), doença pulmonar (sim e não), doença cardíaca (sim e não), doença circulatória (sim e não), doença reumática (sim e não), osteoporose (sim e não).

2.6 Mortalidade (variável dependente)

A confirmação do óbito foi obtida através do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) do Município de Lafaiete Coutinho, através da data do óbito, e para aqueles indivíduos que não possuíam registro no (SIM) do município foi realizado a confirmação por meio da visita domiciliar com o auxílio do Agente Comunitário de Saúde.

2.7 Função pulmonar (variável independente)

A função pulmonar foi avaliada a partir da realização do exame de espirometria, utilizando o aparelho CareFusion Microlab™ (Micro Medical Ltd., Rochester, Inglaterra), devidamente calibrado, respeitando as orientações e critérios de validação das manobras propostos pelas Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT, 2002).

Para realizar o exame, as pessoas idosas permaneceram em sedestação com a cabeça em posição neutra, fazendo uso de clipe nasal e um bocal foi firmemente acoplado à sua boca. Avaliadores previamente capacitados orientavam as pessoas idosas acerca da realização do teste, e este tinha início após repouso de 5 a 10 minutos. Os voluntários foram solicitados a realizar uma inspiração máxima (até a Capacidade Pulmonar Total), seguida de uma expiração rápida e sustentada (até o Volume Residual). O teste foi repetido o número de vezes necessário para obtenção de três curvas aceitáveis e reprodutíveis, não ultrapassando o número de oito tentativas.

Foram coletadas as seguintes medidas: Capacidade Vital Forçada (CVF),

Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF1), Volume Expiratório Forçado nos primeiros seis segundos (VEF6), Pico de Fluxo Expiratório (PFE), Fluxo Expiratório Forçado obtido durante a manobra de CVF, na faixa intermediária entre 25 e 75% da CVF (FEF25%-75%), Razão VEF1/CVF e Razão VEF1/VEF6.

2.8 Análise estatística

A análise descritiva das características da população incluiu frequências absolutas e relativas para as variáveis qualitativas e média, mediana, desvio-padrão e intervalo interquartil para variáveis quantitativas. A associação entre as variáveis sociodemográficas, hábitos de vida e condições de saúde com status de sobrevivência foi realizada pelo teste de Log-Rank de Mantel Cox.

A distribuição de normalidade dos dados foi analisada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. A comparação da função pulmonar com o status de sobrevivência foi realizada por meio do teste T de Student para as variáveis paramétricas e o teste de Mann-Whitney para as variáveis não paramétricas.

A associação da função pulmonar com a mortalidade foi realizada por meio da regressão do risco proporcional de COX, calculando o Hazard Ratio (HR) e o intervalo de confiança de 95%. O tempo de sobrevida foi calculado considerando a data da coleta em 2014 até 2023, ou a perda do acompanhamento pelo óbito. Para esta análise foi realizado um ajuste utilizando as variáveis, sociodemográficas, hábitos de vida e condições de saúde, que apresentaram nível de significância $\leq 0,10$ quando associado com a mortalidade. A proporcionalidade da regressão foi avaliada por meio do teste de Schoenfeld.

Os dados foram analisados no IBM SPSS Statistics for Windows (IBM SPSS 21.0, 2012, Armonk, NY: IBM Corp.) e a análise gráfica pelo programa RStudio versão 4.3.2 (2023-10-31) - Eye Holes, utilizando o pacote (survival).

3. RESULTADOS

A população do estudo foi composta por 231 idosos, sendo 23 óbitos, destes 30,4% no sexo feminino e 69,6% no sexo masculino, com um coeficiente de mortalidade geral de 9,95%. A média de idade dos idosos sobreviventes foi de 72,62 \pm 8,15 anos, enquanto os que foram a óbito foi de 76,04 \pm 8,45 anos. Os idosos do

sexo masculino, insuficientemente ativos e que tiveram episódio de queda nos últimos 12 meses estiveram associados com a mortalidade como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da população do estudo, estratificada pelo status de sobrevivência. Lafaiete Coutinho, 2014.

| Variáveis | Total | | Óbito | | Sobreviveu | | Log Rank |
|----------------------------------|-------|------|-------|------|------------|------|---------------|
| | N | (%) | N | (%) | N | (%) | |
| Sexo | | | | | | | 0,020* |
| Mulher | 123 | 53,2 | 7 | 30,4 | 116 | 55,8 | |
| Homem | 108 | 46,7 | 16 | 69,6 | 92 | 44,2 | |
| Faixa Etária | | | | | | | 0,142 |
| 60 a 69 anos | 84 | 36,4 | 4 | 17,4 | 80 | 38,5 | |
| 70 a 79 anos | 96 | 41,5 | 13 | 56,5 | 83 | 39,9 | |
| 80 anos ou mais | 51 | 22,1 | 6 | 26,1 | 45 | 21,6 | |
| Raça | | | | | | | 0,539 |
| Branco | 48 | 20,8 | 5 | 23,8 | 43 | 22,1 | |
| Negro | 45 | 19,5 | 6 | 28,6 | 39 | 20,0 | |
| Pardo | 123 | 53,2 | 10 | 47,6 | 113 | 57,9 | |
| Alfabetização | | | | | | | 0,615 |
| Sim | 90 | 39,0 | 7 | 30,4 | 83 | 39,9 | |
| Não | 137 | 59,3 | 16 | 69,6 | 121 | 58,2 | |
| Arranjo Familiar | | | | | | | 0,626 |
| Sozinho | 44 | 19,0 | 6 | 26,1 | 38 | 18,1 | |
| Acompanhado | 186 | 80,5 | 17 | 73,9 | 169 | 81,3 | |
| Renda Familiar | | | | | | | 0,466 |
| > 1 salário mínimo** | 134 | 58,0 | 15 | 68,2 | 119 | 60,1 | |
| ≤ 1 salário mínimo | 86 | 37,2 | 7 | 31,8 | 79 | 39,9 | |
| Tabagismo | | | | | | | 0,080* |
| Nunca fumou | 99 | 42,8 | 6 | 27,3 | 93 | 46,3 | |
| Fumante | 22 | 9,5 | 1 | 4,5 | 21 | 10,4 | |
| Ex fumante | 102 | 44,1 | 15 | 68,2 | 87 | 43,3 | |
| Etilismo | | | | | | | 0,285 |
| 1 dia ou menos por semana | 206 | 89,2 | 20 | 87,0 | 186 | 92,5 | |
| 2 dias ou mais por semana | 18 | 7,8 | 3 | 13,0 | 15 | 7,5 | |
| Nível de Atividade Física | | | | | | | 0,007* |
| Ativo | 164 | 71,0 | 11 | 47,8 | 153 | 73,6 | |
| Insuficientemente ativo | 67 | 29,0 | 12 | 52,2 | 55 | 26,4 | |
| Doenças Crônicas | | | | | | | 0,389 |
| Nenhuma | 28 | 12,1 | 1 | 5,3 | 27 | 13,7 | |
| Uma | 81 | 35,1 | 6 | 31,6 | 75 | 38,1 | |
| Duas ou mais | 107 | 46,3 | 12 | 63,2 | 95 | 48,2 | |
| Hospitalização (12 meses) | | | | | | | 0,375 |
| Nenhuma vez | 195 | 84,4 | 18 | 78,3 | 177 | 85,5 | |
| Uma vez ou mais | 35 | 15,1 | 5 | 21,7 | 30 | 14,5 | |
| Queda (12 meses) | | | | | | | 0,028* |
| Não | 177 | 76,6 | 14 | 60,9 | 163 | 80,7 | |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|-----|------|----|------|-----|------|---------------|
| Sim | 48 | 20,8 | 9 | 39,1 | 39 | 19,3 | 0,444 |
| Uso de medicamentos | | | | | | | |
| Não toma medicamento | 43 | 18,6 | 2 | 9,1 | 41 | 20,2 | |
| Até 1 medicamento | 40 | 17,3 | 4 | 18,2 | 36 | 17,7 | |
| Dois medicamentos ou mais | 142 | 61,5 | 16 | 72,7 | 126 | 62,1 | |
| Polifarmácia | | | | | | | 0,208 |
| Não polifarmácia | 131 | 56,7 | 10 | 45,5 | 121 | 59,6 | |
| Polifarmácia | 94 | 40,7 | 12 | 54,5 | 82 | 40,4 | |
| Autopercepção de saúde | | | | | | | 0,912 |
| Melhor | 70 | 30,3 | 8 | 34,8 | 62 | 30,1 | |
| Igual | 81 | 35,1 | 7 | 30,4 | 74 | 35,9 | |
| Pior | 76 | 33,0 | 8 | 34,8 | 68 | 33,0 | |
| Hipertensão | | | | | | | 0,781 |
| Sim | 166 | 71,9 | 16 | 69,6 | 150 | 72,8 | |
| Não | 63 | 27,3 | 7 | 30,4 | 56 | 27,2 | |
| Diabetes | | | | | | | 0,430 |
| Sim | 29 | 12,5 | 4 | 18,2 | 25 | 12,4 | |
| Não | 195 | 84,4 | 18 | 81,8 | 177 | 87,6 | |
| Câncer | | | | | | | 0,545 |
| Sim | 6 | 2,6 | 1 | 4,3 | 5 | 2,5 | |
| Não | 221 | 95,7 | 22 | 95,7 | 199 | 97,5 | |
| Doença Pulmonar | | | | | | | 0,798 |
| Sim | 8 | 3,5 | 1 | 4,3 | 7 | 3,4 | |
| Não | 220 | 95,2 | 22 | 95,7 | 198 | 96,6 | |
| Doença Cardíaca | | | | | | | 0,051* |
| Sim | 36 | 15,6 | 7 | 30,4 | 29 | 14,3 | |
| Não | 190 | 82,2 | 16 | 69,6 | 174 | 85,7 | |
| Doença Circulatória | | | | | | | 0,376 |
| Sim | 7 | 3,0 | 0 | 0 | 7 | 3,5 | |
| Não | 190 | 82,2 | 23 | 100 | 194 | 96,5 | |
| Doença Reumática | | | | | | | 0,393 |
| Sim | 79 | 34,2 | 6 | 27,3 | 73 | 35,8 | |
| Não | 147 | 63,6 | 16 | 72,7 | 131 | 64,2 | |
| Osteoporose | | | | | | | 0,262 |
| Sim | 25 | 10,8 | 4 | 19,0 | 21 | 10,7 | |
| Não | 193 | 83,5 | 17 | 81,0 | 176 | 89,3 | |
| Comportamento Sedentário | | | | | | | 0,923 |
| Normal (< 424,46 min.dia) | 150 | 64,9 | 15 | 78,9 | 135 | 78,0 | |
| Elevado (≥ 424,46 min.dia) | 42 | 18,2 | 4 | 21,1 | 38 | 22,0 | |

*log rank < 0,10

**salário mínimo (2014) – R\$ 724,00

A Tabela 2 apresenta a análise comparativa das variáveis de função pulmonar entre as pessoas idosas que sobreviveram e as que foram a óbito. Observa-se que, as idosas que foram a óbito apresentaram valores médios e medianos das variáveis

Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1), Volume Expiratório Forçado nos primeiros seis segundos (VEF6), Capacidade Vital Forçada (CVF) e Fluxo Expiratório Forçado intermediário, obtido entre 25% e 75% da Capacidade Vital Forçada (FEF_{25-75%}), significativamente menores em comparação às pessoas idosas sobreviventes ($p \leq 0,05$). Por outro lado, não houve diferença significativa entre os valores médios e medianos dos homens idosos sobreviventes e que os foram a óbito.

Tabela 2 – Análise comparativa da função pulmonar dos idosos sobreviventes e que foram a óbito em 9 anos de seguimento, estratificada por sexo. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.

| Variáveis | Sexo Feminino | | p-valor |
|-----------------------------|------------------|------------------|---------------|
| | Sobreviveu | Óbito | |
| | Média±DP | Média±DP | |
| VEF1 (L) | 1,29±0,39 | 0,95±0,39 | 0,031* |
| | Mediana (Q1-Q3) | Mediana (Q1-Q3) | |
| VEF6 (L) | 1,6 (1,3-1,9) | 1,1 (0,7-1,6) | 0,050* |
| CVF (L) | 1,6 (1,3-2,0) | 1,1 (0,7-1,6) | 0,046* |
| VEF1/CVF (%) | 80,0 (68,0-88,0) | 87,0 (63,0-89,0) | 0,836 |
| VEF1/VEF6 (%) | 80,0 (69,2-88,0) | 70,0 (64,0-87,0) | 0,604 |
| PFE (L/s) | 2,5 (2,0-3,7) | 2,2 (1,7-2,8) | 0,142 |
| FEF _{25-75%} (L/s) | 1,1 (0,7-1,7) | 0,5 (0,5-0,9) | 0,031* |
| | Sexo Masculino | | |
| | Sobreviveu | Óbito | |
| | Média±DP | Média±DP | |
| VEF1 (L) | 1,87±0,57 | 1,90±0,46 | 0,818 |
| | Mediana (Q1-Q3) | Mediana (Q1-Q3) | |
| VEF6 (L) | 2,4 (2,1-2,9) | 2,4 (1,9-3,0) | 0,938 |
| CVF (L) | 2,4 (2,1-2,9) | 2,4 (1,9-3,0) | 0,983 |
| VEF1/CVF (%) | 78,0 (69,0-84,0) | 77,5 (71,0-85,0) | 0,812 |
| VEF1/VEF6 (%) | 77,5 (69,0-85,0) | 77,5 (71,0-85,0) | 0,880 |
| PFE (L/s) | 3,6 (2,7-5,3) | 3,9 (3,2-4,8) | 0,697 |
| FEF _{25-75%} (L/s) | 1,5 (1,1-2,3) | 1,5 (0,9-2,1) | 0,634 |

VEF1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; VEF6: Volume Expiratório Forçado nos Primeiros Seis Segundos; CVF: Capacidade Vital Forçada; VEF1/VEF6: razão entre Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo e Volume Expiratório Forçado nos Primeiros Seis Segundos; VEF1/CVF: razão entre Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo e Capacidade Vital Forçada; PFE: Pico de Fluxo Expiratório; FEF_{25%-75%}: Fluxo Expiratório Forçado obtido entre 25% e 75% da CVF; Q1-Q3: Intervalo interquartil.

*p-valor < 0,05

A Tabela 3 apresenta o modelo final da análise multivariada da função pulmonar com status de sobrevivência, estratificada por sexo e ajustada pelas variáveis tabagismo, nível de atividade física, queda nos últimos 12 meses e doenças cardíacas. Tanto no sexo masculino quanto no sexo feminino, as variáveis de função pulmonar

não foram associadas com o risco de mortalidade por todas as causas, em 9 anos de seguimento.

Tabela 3 - Modelo ajustado de risco para todas as causas de mortalidade pela regressão proporcional de Cox, estratificada por sexo.

| Variáveis | Sexo Masculino | | | Sexo Feminino | | |
|-----------------------------|----------------|-------------|---------|---------------|-------------|---------|
| | HR | IC95% | p-valor | HR | IC95% | p-valor |
| VEF1 (L) | 2,082 | 0,643-6,744 | 0,221 | 0,093 | 0,007-1,279 | 0,076 |
| VEF6 (L) | 2,163 | 0,843-5,548 | 0,109 | 0,113 | 0,011-1,216 | 0,072 |
| CVF (L) | 2,104 | 0,824-5,373 | 0,120 | 0,111 | 0,010-1,216 | 0,072 |
| VEF1/CVF (%) | 1,003 | 0,931-1,052 | 0,914 | 0,993 | 0,936-1,054 | 0,823 |
| VEF1/VEF6 (%) | 0,996 | 0,994-1,052 | 0,899 | 0,992 | 0,934-1,055 | 0,804 |
| PFE (L/s) | 1,130 | 0,789-1,619 | 0,504 | 0,502 | 0,191-1,320 | 0,162 |
| FEF _{25-75%} (L/s) | 1,053 | 0,528-2,098 | 0,883 | 0,178 | 0,025-1,281 | 0,086 |

VEF1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; VEF6: Volume Expiratório Forçado nos Primeiros Seis Segundos; CVF: Capacidade Vital Forçada; VEF1/VEF6: razão entre Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo e Volume Expiratório Forçado nos Primeiros Seis Segundos; VEF1/CVF: razão entre Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo e Capacidade Vital Forçada; PFE: Pico de Fluxo Expiratório; FEF_{25-75%}: Fluxo Expiratório Forçado obtido entre 25% e 75% da CVF; HR: Hazard Ratio; IC95%: Intervalo de confiança de 95%.

Modelo ajustado pelo tabagismo, nível de atividade física, queda nos últimos 12 meses e doenças cardíacas

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados encontrados, a função pulmonar de idosos residentes em comunidade não esteve associada à mortalidade por todas as causas, em nove anos de seguimento. Entretanto, foi observado que as idosas que foram a óbito apresentaram valores de VEF1, VEF6, CVF e FEF_{25-75%} significativamente menores que as idosas sobreviventes.

No presente estudo, o coeficiente de mortalidade foi de 9,95%. Em estudos longitudinais, os coeficientes variaram entre 23,4% (Mannino et al., 2003), 20,8% (Sarycheva et al., 2022) e 4,3% (Duong et al., 2019). Essa diferença dos coeficientes pode estar relacionada com a população de estudos, que inseriram não apenas idosos, mas também adultos. Na coorte de Mannino et al. (2003), e Duong et al. (2019), eles consideraram indivíduos de 25 a 74 anos, 35 a 70 anos respectivamente, enquanto Sarycheva et al. (2022), considerou homens e mulheres de 45 a 69 anos. No presente estudo, foram incluídos apenas indivíduos com 60 anos ou mais.

Observamos que pessoas idosas que foram a óbito apresentaram diferenças significativas em VEF1, VEF6, CVF e FEF_{25-75%}, quando comparada as sobreviventes. As alterações no sistema respiratório decorrentes do envelhecimento

estão relacionadas com a diminuição na complacência da parede torácica, redução no recolhimento elásticos dos pulmões e diminuição da força dos músculos respiratórios (Lalley, 2013).

Nesse sentido, ocorre a diminuição na complacência dinâmica da parede, em que a retração elástica muda de fora para dentro, resultando em volumes e capacidades pulmonares (VEF1, Capacidade vital, CVF e FEF_{25-75%}) mais baixos (Lalley, 2013) e alteração na porção expiratória da alça fluxo-volume máximo (Roman, Rossiter & Casaburi, 2016). Além disso, o comprometimento na função pulmonar em pessoas idosas está associado a diminuição da qualidade de vida (Wen et al., 2019), risco aumentado para doenças pulmonares (Yang et al., 2020), fragilidade, hospitalizações e óbito (Sepúlveda-Loyola et al., 2023).

Ainda, fatores como tabagismo e nível de atividade física podem contribuir para o aumento de óbitos na população idosa. Em uma coorte de onze anos com pessoas idosas hipertensas, Yang et al. (2020) observaram que o tabagismo e a inatividade física estiveram associados a duas vezes o risco de mortalidade por todas as causas. Esses achados são semelhantes ao nosso estudo, em que o tabagismo, nível de atividade física, quedas nos últimos 12 meses e doenças cardíacas foram associados à mortalidade.

Apesar do nosso estudo não encontrar associação entre função pulmonar e a mortalidade por todas as causas, vários estudos longitudinais realizados na América do Norte, Europa e Oceania evidenciaram essa associação (Collaro et al., 2021; Sabia et al., 2010; Sarycheva et al., 2022; Schunemann et al., 2000). Em uma coorte com 24.993 adultos e idosos da Europa Central e Oriental (Sarycheva et al., 2022), os autores encontraram que o VEF1 reduzido foi preditor independente de mortalidade por todas as causas, sendo que o risco foi aumentado com o grau de comprometimento da função pulmonar e com variação específica entre cada país da coorte. Semelhantemente, Weinmayr et al., (2020), em uma coorte de 10 anos com 867 idosos da Alemanha, observaram a associação entre mortalidade por todas as causas e a razão VEF1/CVF.

No entanto, tais achados podem ser convergentes com o nosso devido ao número da nossa população e características distintas entre países. Para isso, deve-se levar em conta as medidas antropométricas, diferenças raciais/étnicas, ambientais e fatores socioeconômicos (Braun; Wolfgang & Dickersin, 2013). Além disso, até o momento, nenhum estudo com este objetivo foi realizado na América Latina e/ou

Brasil, tornando limitada a comparação.

Dentre as limitações desse estudo, destaca-se o coeficiente de mortalidade menor que 10% e a população do estudo pequena, em comparação à grandes coortes internacionais, que podem ter influenciado nas associações analisadas.

Apesar dessas limitações, o nosso estudo parece ser o primeiro a analisar a mortalidade e função pulmonar em idosos brasileiros residentes em comunidade, em nove anos de seguimento.

CONCLUSÃO

A função pulmonar não foi associada ao risco de mortalidade por todas as causas em idosos residentes em comunidade, em nove anos de seguimento. No entanto, idosos que foram a óbito apresentaram menores valores de VEF1, VEF6, CVF e FEF_{25-75%}.

REFERÊNCIAS

- Albala, C., Lebrão, M. L., León Díaz, E. M., Ham-Chande, R., Hennis, A. J., Palloni, A., ... & Pratts, O. (2005). Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): metodología de la encuesta y perfil de la población estudiada. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 17, 307-322.
- Almeida, O. P., & Almeida, S. A. (1999). Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 57, 421-426. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X1999000300013>
- Baughman, P., Marott, J. L., Lange, P., Martin, C. J., Shankar, A., Petsonk, E. L., & Hnizdo, E. (2012). Combined effect of lung function level and decline increases morbidity and mortality risks. *European journal of epidemiology*, 27, 933-943. <https://doi.org/10.1007/s10654-012-9750-2>
- Benedetti, T. B., Mazo, G. Z., & Barros, M. D. (2004). Aplicação do questionário internacional de atividades físicas para avaliação de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. *Rev Bras Cienc e Mov*, 12(1), 25-34.
- Benedetti, T. R. B., Antunes, P. D. C., Rodriguez-Añez, C. R., Mazo, G. Z., & Petroski, É. L. (2007). Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13, 11-16. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000100004>
- Braun, L., Wolfgang, M., & Dickersin, K. (2013). Defining race/ethnicity and

explaining difference in research studies on lung function. *European Respiratory Journal*, 41(6), 1362-1370. <https://doi.org/10.1183/09031936.00091612>

Collaro, A. J., Chang, A. B., Marchant, J. M., Chatfield, M. D., Dent, A., Blake, T., ... & McElrea, M. S. (2021). Associations between lung function and future cardiovascular morbidity and overall mortality in a predominantly First Nations population: a cohort study. *The Lancet Regional Health–Western Pacific*, 13. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2021.100188>

Duong, M., Islam, S., Rangarajan, S., Leong, D., Kurmi, O., Teo, K., ... & Yusuf, S. (2019). Mortality and cardiovascular and respiratory morbidity in individuals with impaired FEV1 (PURE): an international, community-based cohort study. *The Lancet Global Health*, 7(5), e613-e623. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30070-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30070-1)

Icaza, M. G., & Albala, C. (1999). Minimental State Examinations (MMSE) del estudio de demencia en Chile: análisis estadístico. In *Minimental State Examinations (MMSE) del estudio de demencia en Chile: Análisis estadístico* (pp. 18-18).

Lalley, P. M. (2013). The aging respiratory system—pulmonary structure, function and neural control. *Respiratory physiology & neurobiology*, 187(3), 199-210. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2013.03.012>

Mannino, D. M., Buist, A. S., Petty, T. L., Enright, P. L., & Redd, S. C. (2003). Lung function and mortality in the United States: data from the First National Health and Nutrition Examination Survey follow up study. *Thorax*, 58(5), 388-393. <https://doi.org/10.1136/thorax.58.5.388>

Pfeffer, R. I., Kurosaki, T. T., Harrah Jr, C. H., Chance, J. M., & Filos, S. (1982). Measurement of functional activities in older adults in the community. *Journal of gerontology*, 37(3), 323-329. <https://doi.org/10.1093/geronj/37.3.323>

Roman, M. A., Rossiter, H. B., & Casaburi, R. (2016). Exercise, ageing and the lung. *European Respiratory Journal*, 48(5), 1471-1486. <https://doi.org/10.1183/13993003.00347-2016>

Sabia, S., Shipley, M., Elbaz, A., Marmot, M., Kivimaki, M., Kauffmann, F., & Singh-Manoux, A. (2010). Why does lung function predict mortality? Results from the Whitehall II Cohort Study. *American journal of epidemiology*, 172(12), 1415-1423. <https://doi.org/10.1093/aje/kwq294>

Sarycheva, T., Capkova, N., Pająk, A., Malyutina, S., Simonova, G., Tamosiunas, A., ... & Pikhart, H. (2022). Impaired lung function and mortality in Eastern Europe: results from multi-centre cohort study. *Respiratory Research*, 23(1), 140. <https://doi.org/10.1186/s12931-022-02057-y>

Sepúlveda-Loyola, W., Carnicero, J. A., Álvarez-Bustos, A., Probst, V. S., Garcia-Garcia, F. J., & Rodríguez-Mañas, L. (2023). Pulmonary function is associated with frailty, hospitalization and mortality in older people: 5-year follow-up. *Heart & Lung*, 59, 88-94. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2023.01.020>

Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, & Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. (2002). Diretrizes para testes de função pulmonar. *J pneumol*, 28(Suppl 3), S1-S238.

Weinmayr, G., Schulz, H., Klenk, J., Denkinger, M., Duran-Tauleria, E., Koenig, W., ... & ActiFE Study Group Böhm B. 12 13 Geiger H. 14 Laszlo R. 15 Steinacker JM 15 Ludolph A. 16 von Arnim C. 16 Lukas A. 17 Peter R. 18 Rapp K. 4 Riepe M. 19 Scharffetter-Kochanek K. 20 Stingl J. 21. (2020). Association of lung function with overall mortality is independent of inflammatory, cardiac, and functional biomarkers in older adults: the ActiFE-study. *Scientific reports*, 10(1), 11862. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68372-w>

Wen, Y., Wang, D., Zhou, M., Zhou, Y., Guo, Y., & Chen, W. (2019). Potential effects of lung function reduction on health-related quality of life. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(2), 260. <https://doi.org/10.3390/ijerph16020260>

Yang, Y., Xu, H., Liu, X., Li, J., Liew, Z., Liu, X., ... & Yu, Y. (2022). Joint association of smoking and physical activity with mortality in elderly hypertensive patients: A Chinese population-based cohort study in 2007–2018. *Frontiers in Public Health*, 10, 1005260. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1005260>