

## 5.2 Manuscrito 2

### TRAJETÓRIA DE SARCOPENIA RESPIRATÓRIA EM IDOSOS EM CINCO ANOS DE SEGUIMENTO

Este manuscrito será submetido à revista *Journal of Aging and Health* e foi elaborado conforme as instruções para autores, disponível em: <https://journals.sagepub.com/author-instructions/JAH>.

**Trajétória de sarcopenia respiratória em pessoas idosas em cinco anos de  
seguimento**

**Trajétória de sarcopenia respiratória em idosos**

Paloma Andrade Pinheiro<sup>1</sup>, Marcos Henrique Fernandes<sup>2</sup>

1 – Doutora em Ciências da Saúde. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

2 – Doutor em Ciências da Saúde. Professor do Departamento de Saúde. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Autor correspondente:

Paloma Andrade Pinheiro. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde, Rua José Moreira Sobrinho, SN -Jequiezinho. CEP: 45206-190 -Jequié-BA, Brasil. Telefone: (73) 3528-9726. E-mail: [palomaapfizio@gmail.com](mailto:palomaapfizio@gmail.com)

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar a trajetória de sarcopenia respiratória em pessoas idosas em cinco anos de seguimento. **Métodos:** Trata-se de um estudo longitudinal, com idosos residentes em comunidade. Os participantes foram classificados em quatro grupos: saudável, sarcopenia sistêmica, disfunção respiratória e sarcopenia respiratória. A sarcopenia respiratória identificou os indivíduos com presença de sarcopenia sistêmica somada a qualquer disfunção respiratória. **Resultados:** Os idosos em sua maioria são do sexo feminino, com idade de  $71,8 \pm 8,3$  anos. Há uma perda gradativa do grupo saudável até o grupo sarcopenia respiratória para as variáveis de pressões e funções respiratórias. Houve uma redução na quantidade dos idosos classificados como saudáveis (11,8% para 5,9%) e com disfunção respiratória (82,3% para 75,5%) e um aumento na prevalência daqueles com sarcopenia respiratória (5,9% para 17,7%). Na trajetória individual, observou que 23,7% dos idosos evoluíram para a sarcopenia respiratória. **Discussão:** As pressões e funções respiratórias diminuem gradativamente do grupo saudável até a sarcopenia respiratória, e o tempo tende a reduzir a quantidade de idosos saudáveis levando ao aumento da prevalência de sarcopenia respiratória.

**Palavras-chave:** Sarcopenia. Idoso. Testes respiratórios.

## Trajectory of respiratory sarcopenia in elderly people in five years of follow-up

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze the trajectory of respiratory sarcopenia in elderly people in five years of follow-up. **Methods:** This is a longitudinal study with community-dwelling elderly. Participants were classified into four groups: healthy, systemic sarcopenia, respiratory dysfunction, and respiratory sarcopenia. Respiratory sarcopenia identified individuals with the presence of systemic sarcopenia in addition to any respiratory dysfunction. **Results:** Most of the elderly are female, aged  $71.8 \pm 8.3$  years. There is a gradual loss from the healthy group to the respiratory sarcopenia group for pressure and respiratory function variables. There was a reduction in the number of elderly classified as healthy (11.8% to 5.9%) and with respiratory dysfunction (82.3% to 75.5%) and an increase in the prevalence of those with respiratory sarcopenia (5.9% to 17.7%). In the individual trajectory, it was observed that 23.7% of the elderly evolved to respiratory sarcopenia. **Discussion:** Pressures and respiratory functions gradually decrease from the healthy group to respiratory sarcopenia, and time tends to reduce the number of healthy elderly people, leading to an increase in the prevalence of respiratory sarcopenia.

**Keywords:** Sarcopenia. Elderly. Breathing tests.

## INTRODUÇÃO

A sarcopenia respiratória, é definida como “sarcopenia de corpo inteiro e baixa massa muscular respiratória seguida de baixa força muscular respiratória e/ou baixa função respiratória” (Nagano et al., 2021). Consiste em uma condição altamente dinâmica e bidirecional, na qual o indivíduo pode transitar entre os estados, seja melhorando ou piorando a condição ao longo do tempo.

As alterações decorrentes do envelhecimento, sejam elas estruturais ou funcionais, podem impactar no declínio da capacidade respiratória de pessoas idosas, e levar ao desenvolvimento da sarcopenia (Jeon et al., 2015). Já foi descrito que pessoas idosas com sarcopenia sistêmica apresentam valores médios significativamente menores para as pressões respiratórias máximas (Pedreira et al., 2022; Ohara et al., 2018) e variáveis espirométricas (Ohara et al., 2020), em comparação com os idosos não sarcopênicos. No entanto, um estudo transversal desenvolvido com pessoas idosas residentes em comunidade no Japão (Morisawa et al., 2021) apontou a força muscular respiratória reduzida mesmo sem a presença da sarcopenia sistêmica, o que sugere que as disfunções respiratórias podem preceder a perda de força, massa e desempenho do corpo inteiro.

Esta pesquisa por sua vez, apresenta de forma pioneira a trajetória de sarcopenia respiratória em pessoas idosas residentes em comunidade a partir do novo conceito proposto por Nagano et al. (2021). Diante disto, pretende chamar atenção à prática clínica para identificação precoce das disfunções pulmonares que podem preceder a sarcopenia respiratória e desta forma, entender o curso natural na piora, melhora, estabilidade da condição, e então auxiliar na prevenção, manejo terapêutico da sarcopenia, auxiliando os profissionais e gestores da saúde no desenvolvimento e implementação de intervenções precoces, capazes de retardar ou prevenir a progressão desta condição ou até mesmo revertê-la.

Nesta perspectiva, este estudo tem como objetivo analisar a trajetória de sarcopenia respiratória em pessoas idosas em cinco anos de seguimento.

## Materiais e Métodos

A presente pesquisa consiste em um estudo de coorte, de caráter longitudinal, com cinco anos de seguimento, analítico, de base populacional e comunitária que faz parte de uma pesquisa epidemiológica maior denominada: "Estado nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde dos idosos de Lafaiete Coutinho-BA" do Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento (NEPE) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Fizeram parte do estudo indivíduos com idade  $\geq 60$  anos, de ambos os sexos, cadastrados nas Unidades de Saúde da Família (USF) e residentes em comunidade na zona urbana do município de Lafaiete Coutinho-BA. Como critérios de exclusão elencou-se os idosos acamados, os que não compareceram à USF e aqueles que não tinham todos os dados completos para classificação no diagnóstico da sarcopenia respiratória, além disso, foram utilizados os critérios de exclusão para as variáveis de função pulmonar, segundo preconizado pelas diretrizes (SBPT, 2002).

A pesquisa foi realizada com a mesma população em dois momentos distintos, sendo a primeira no mês de fevereiro de 2014 e posteriormente em janeiro de 2019. Em cada um desses momentos, os dados foram coletados em duas etapas, sendo a primeira uma entrevista domiciliar utilizando um formulário próprio, baseado no questionário da pesquisa "Saúde, Bem Estar e Envelhecimento" (SABE) (Albala et al., 2005) e aplicados testes para avaliar o desempenho funcional; já a segunda etapa aconteceu em uma das duas Unidades de Saúde do município com a realização de medidas antropométricas, teste de força de prensão manual e de força e função pulmonar.

A descrição do processo de acompanhamento dos idosos no estudo está apresentada no diagrama abaixo, segundo Figura 1.

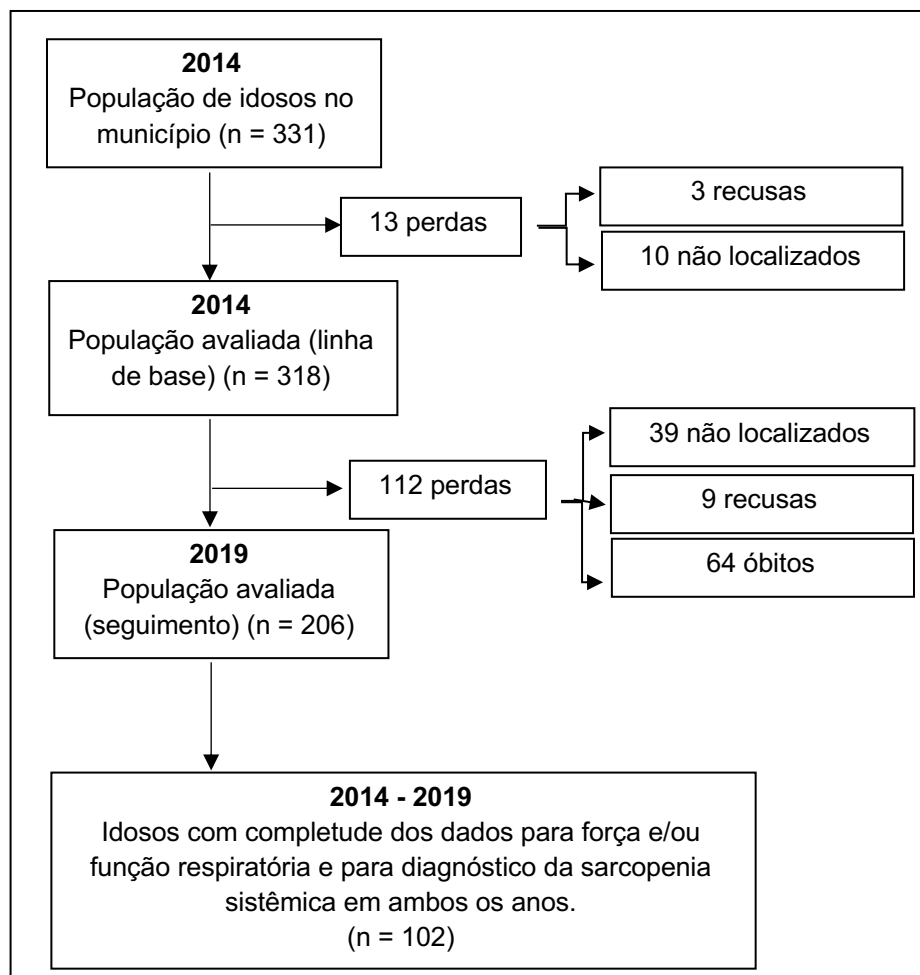


Figura 1. Diagrama do processo de inclusão e acompanhamento de idosos no estudo. Lafaiete Coutinho-BA, Brasil, 2022.

Para definição do diagnóstico da sarcopenia sistêmica, foram utilizados os critérios do novo Consenso Europeu (Cruz-Jentoft et al., 2019), que sugere a utilização dos três elementos: força muscular, massa muscular e desempenho físico. Para classificar a sarcopenia respiratória, por sua vez, foram utilizados os critérios sugeridos pelo Grupo de Trabalho Japonês de Sarcopenia Respiratória (Nagano et al., 2021) que contempla aqueles indivíduos que apresentaram diagnóstico positivo para a sarcopenia sistêmica, somada a avaliação da força, massa e função respiratórias.

Os indicadores, métodos, instrumentos de avaliação e seus respectivos pontos de corte para a definição da variável sarcopenia respiratória estão descritos abaixo na Tabela 1.

Tabela 1. Critérios, métodos de avaliação e respectivos pontos de corte para diagnóstico da provável sarcopenia respiratória. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil. 2014.

<b>Critérios diagnósticos de sarcopenia respiratória</b>	<b>Métodos e instrumentos de avaliação</b>	<b>Pontos de corte para homens</b>	<b>Pontos de corte para mulheres</b>	<b>Referência do ponto de corte</b>
Massa muscular esquelética insuficiente	-Equação para estimar MMT (Lee et al., 2000) -Equação para estimar IMM (Janssen et al., 2004)	IMM $\leq 8,70\text{kg/m}^2$	IMM $\leq 6,06\text{kg/m}^2$	(Janssen et al., 2004)
Força muscular insuficiente	-Força de preensão manual (Pinheiro et al. 2013)	$<27\text{ kgf}$	$<16\text{ kgf}$	(Cruz-Jentoft et al., 2019)
Desempenho físico insuficiente	-Teste de Caminhada de 2,44 m (Guralnik et al, 1994)	$\leq 1,61\text{m} - 4,40\text{s}$ $>1,61\text{m} - 3,92\text{s}$	$\leq 1,49\text{m} - 5,0\text{s}$ $>1,49\text{m} - 4,40\text{s}$	(Pedreira et al., 2022)
Força muscular respiratória insuficiente	-P <sub>Imáx</sub> (Manovacuometria) (Pedreira et al., 2022)	$<80\text{ cmH}_2\text{O}$		(ATS/ERS, 2002)
Função respiratória insuficiente	-Capacidade Vital Forçada (Espirimetria) (Pedreira et al., 2022)	Limite inferior = previsto – 0,90	Limite inferior = previsto – 0,64	(Pereira et al., 2007)

---

MMT= Massa Muscular Total; IMM= Índice de Massa Muscular; PImáx= Pressão Inspiratória máxima

---

Fonte: Criada pelos autores com base nas referências citadas na tabela.

Diante disso, destaca-se que os indivíduos que apresentaram os valores abaixo do ponto de corte para força e massa muscular, força e função respiratória, aqueles incapazes de realizar qualquer um dos testes devido a limitações físicas, foram considerados como insuficientes. No desempenho físico, os indivíduos considerados insuficientes eram os que apresentaram valores acima do ponto de corte, assim, quanto maior o tempo para a realização, pior o desempenho.

Para classificar a variável sarcopenia sistêmica, foram criados dois grupos (Cruz-Jentoft et al., 2019): sem sarcopenia = força muscular, massa muscular e desempenho físico adequados ou apenas força muscular insuficiente; e com sarcopenia = força e massa muscular insuficientes, e desempenho físico adequado ou força muscular, massa muscular e desempenho físico insuficientes.

As variáveis respiratórias foram avaliadas por meio da espirometria e da manovacuometria. Na espirometria o idoso era instruído a inspirar profundamente até a Capacidade Pulmonar Total (CPT) e expirar tão rápida e intensamente quanto possível até o volume residual (VR). Neste exame foi obtida a Capacidade Vital Forçada (CVF) para o diagnóstico, e estimados os valores preditos para a população brasileira, conforme descrito por Pereira, Sato e Rodrigues (2007) e posteriormente calculados, com base nos valores obtidos, os percentuais dos valores preditos para cada uma dessas variáveis. Também foram utilizadas as variáveis Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1), Relação VEF1/CVF, Pico de Fluxo Expiratório (PFE), Volume Expiratório Forçado intermediário (VEF25-75%) para descrever a função respiratória dos grupos dos idosos.

Para a realização das medidas das pressões respiratórias estáticas máximas foi utilizada a manovacuometria através do registro da maior pressão gerada, após o primeiro segundo do início

de manobras consideradas aceitáveis e reprodutíveis (SBPT, 2002). Para a obtenção da Pressão Inspiratória Máxima (PImáx), foi solicitado ao participante uma expiração até o nível do volume residual (VR) para posteriormente solicitar um esforço inspiratório máximo. Para a Pressão Expiratória Máxima (PEmáx), foi solicitada uma inspiração máxima até a capacidade pulmonar total (CPT), posteriormente um esforço expiratório máximo.

Por fim, os participantes foram classificados no “grupo saudável” se não tivessem sarcopenia nem disfunção respiratória, “grupo sarcopenia sistêmica” se eles tivessem apenas sarcopenia de corpo inteiro, “grupo disfunção respiratória” se eles apresentassem apenas disfunção respiratória e “grupo sarcopenia respiratória” se apresentassem sarcopenia e disfunção respiratória. Esta divisão foi descrita por Morisawa et al. (2021) e está melhor representada na Figura 2.

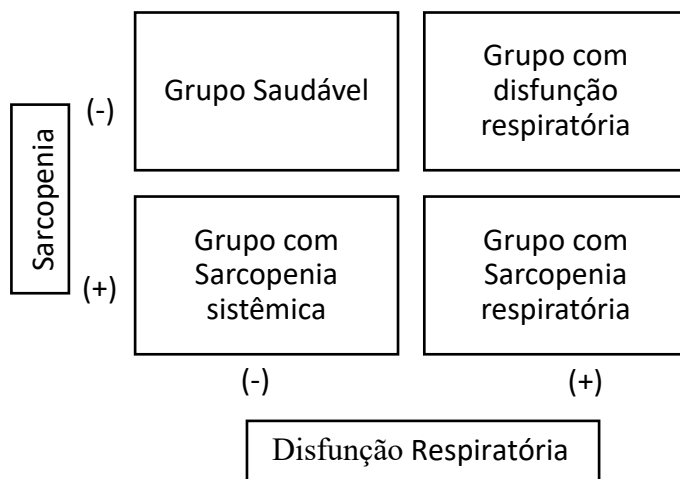


Figura 2. Determinação dos grupos a partir da presença ou ausência de Sarcopenia e disfunção respiratória.

A terminologia trajetória consiste na evolução ou regressão dos indivíduos quanto a classificação nestes grupos pré-estabelecidos.

Na análise estatística foi feita inicialmente a descrição das variáveis categóricas por meio de frequências absolutas e relativas, e as variáveis contínuas através de médias e desvio padrão ou medianas e intervalo interquartis. A normalidade da distribuição dos dados foi feita pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. A análise de comparação entre os grupos foi realizada por meio do teste

Anova para as variáveis paramétricas e Kruskal Wallis para as não paramétricas. A relação entre os anos foi feita pelo teste T-student pareado. Os dados foram tabulados e analisados no SPSS e em todas as análises, o nível de significância adotado foi de 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia sob parecer nº 491.661/2014 e seguiu todos os procedimentos éticos referentes à pesquisa. Os participantes receberam e assinaram o termo de consentimento por escrito.

## RESULTADOS

O total de pessoas idosas participantes deste estudo foram 102, classificados inicialmente em quatro grupos, no entanto, o grupo sarcopenia sistêmica foi excluído pois apenas um indivíduo se enquadrava no mesmo. A média de idade dos grupos saudável, disfunção respiratória e sarcopenia respiratória foi respectivamente  $68,25 \pm 6,98$  anos,  $72,28 \pm 8,64$  anos e  $73,83 \pm 4,75$  anos. As principais características dos entrevistados consistem predominantemente na faixa etária de 60-69 anos, do sexo feminino, não branco, não alfabetizado, ativo fisicamente, ex-fumante, sem histórico de hospitalização e quedas no último ano, com a presença de duas ou mais doenças crônicas e uso de dois ou mais medicamentos como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Características sociodemográficas, comportamentais e de condições de saúde de pessoas idosas de acordo com os grupos de trajetória. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil. 2014

	Total % de resposta	Saudável (n=12)	Disfunção respiratória (n=84)	Sarcopenia respiratória (n=6)
Sexo	100			
Feminino	62 (61,4%)	5 (41,7%)	54 (65,1%)	3 (50,0%)
Masculino	39 (38,6%)	7 (58,3%)	29 (34,9%)	3 (50,0%)

Grupo etário	100				
60-69 anos		42 (41,6%)	8 (66,7%)	32 (38,6%)	2 (33,3%)
70-79 anos		36 (35,6%)	3 (25,0%)	30 (36,1%)	3 (50,0%)
≥80 anos		23 (22,8%)	1 (8,3%)	21 (25,3%)	1 (16,7%)
Raça	99				
Branco		19 (18,8%)	2 (16,7%)	16 (19,3%)	1 (16,7%)
Não Branco		81 (80,2%)	10 (83,3%)	66 (79,5%)	5 (83,3%)
Saber ler e escrever um recado	100				
Sim		37 (36,6%)	7 (58,3%)	29 (34,9%)	1 (16,7%)
Não		64 (63,4%)	5 (41,7%)	54 (65,1%)	5 (83,3%)
Nível de Atividade Física	100				
Ativo		76 (75,2%)	11 (91,7%)	60 (72,3%)	5 (83,3%)
Insuficientemente ativo		25 (24,8%)	1 (8,3%)	23 (27,7%)	1 (16,7%)
Tabagismo	98				
Nunca		42 (41,6%)	4 (33,3%)	36 (43,9%)	2 (40,0%)
Ex fumante		51 (50,5%)	8 (66,7%)	41 (50,0%)	2 (40,0%)
Sim		6 (5,9%)	0 (0,0%)	5 (6,1%)	1 (20,0%)
Hospitalização no último ano	99				
Não		91 (90,1%)	11 (91,7%)	74 (90,2%)	6 (100,0%)

Sim		9 (8,9%)	1 (8,3%)	8 (9,8%)	0 (0,0%)
Queda no último ano	98				
Não		81 (80,2%)	10 (83,3%)	67 (82,7%)	4 (66,7%)
Sim		18 (17,8%)	2 (16,7%)	14 (17,3%)	2 (33,3%)
Doenças crônicas	95				
0		13 (12,9%)	3 (27,3%)	8 (10,1%)	2 (33,3%)
1		33 (32,7%)	2 (18,2%)	30 (38,0%)	1 (16,7%)
2 ou +		50 (49,5%)	6 (54,5%)	41 (51,9%)	3 (50,0%)
Uso de medicamentos	99				
0 ou 1		40 (39,6%)	4 (33,3%)	34 (41,5%)	2 (33,3%)
2 ou +		60 (59,4%)	8 (66,7%)	48 (58,5%)	4 (66,7%)

A Tabela 3 mostra a caracterização dos idosos através das médias/medianas das pressões e funções respiratórias de acordo a classificação por grupos. É possível perceber que o grupo saudável apresenta valores mais elevados das médias/medianas com perda gradativa para os grupos de disfunção respiratória e sarcopenia respiratória sendo significativa esta perda nas variáveis Pressão Inspiratória Máxima, Pressão Expiratória Máxima, Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo, Capacidade Vital Forçada e Pico de Fluxo Expiratório ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 3. Caracterização dos idosos através das pressões e funções respiratórias de acordo a classificação por grupos. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil. 2014

	Saudável (n=12)	Disfunção respiratória (n=84)	Sarcopenia respiratória (n=6)	Δ Grupos Saudável e disfunção respiratória	Δ Grupos Disfunção e sarcopenia respiratória	p-valor
PI <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	96,9 ± 14,2	64,8 ± 26,3	58,6 ± 14,5	-32,1	-6,2	<b>&lt;0,01</b>
PE <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	115,4 ± 25,7	92,2 ± 33,1	73,8 ± 25,1	-23,2	-18,4	<b>0,02</b>
VEF1 (base)	2,0 ± 1,1*	1,4 ± 0,7*	1,2 ± 1,1*	-0,6	-0,2	<b>0,04</b>
CVF (base)	2,7 ± 0,9*	1,7 ± 0,8*	1,5 ± 0,7*	-1,0	-0,2	<b>&lt;0,01</b>
VEF1/CVF	75,0 ± 14,0*	80,0 ± 19,0*	78,0 ± 42,0*	5,0	-2,0	0,44
PFE (base)	5,0 ± 2,6*	2,6 ± 1,9*	1,6 ± 3,0*	-2,4	-1,0	<b>0,03</b>
VEF25-75% (base)	1,9 ± 0,7	1,4 ± 0,7	1,1 ± 0,8	-0,5	-0,3	0,14

PI<sub>máx</sub>- Pressão Inspiratória Máxima; PE<sub>máx</sub>- Pressão Expiratória Máxima; VEF1- Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo; CVF- Capacidade Vital Forçada; PFE- Pico de Fluxo Expiratório; VEF25-75%- Volume Expiratório Forçado intermediário.

\*Valores expressos em mediana e intervalo interquartil.

Ao analisar o período de cinco anos de forma geral, é possível observar que houve uma redução na quantidade dos idosos classificados como saudáveis de 12 (11,8%) para 6 (5,9%), ou com disfunção respiratória de 84 (82,3%) para 77 (75,5%), enquanto houve aumento na prevalência daqueles com sarcopenia respiratória de 6 (5,9%) para 18 (17,7%) ( $p=0,05$ ), como mostra o Gráfico 1. Destaca-se também, o elevado número de idosos que apresentaram disfunções respiratórias isolada da sarcopenia.

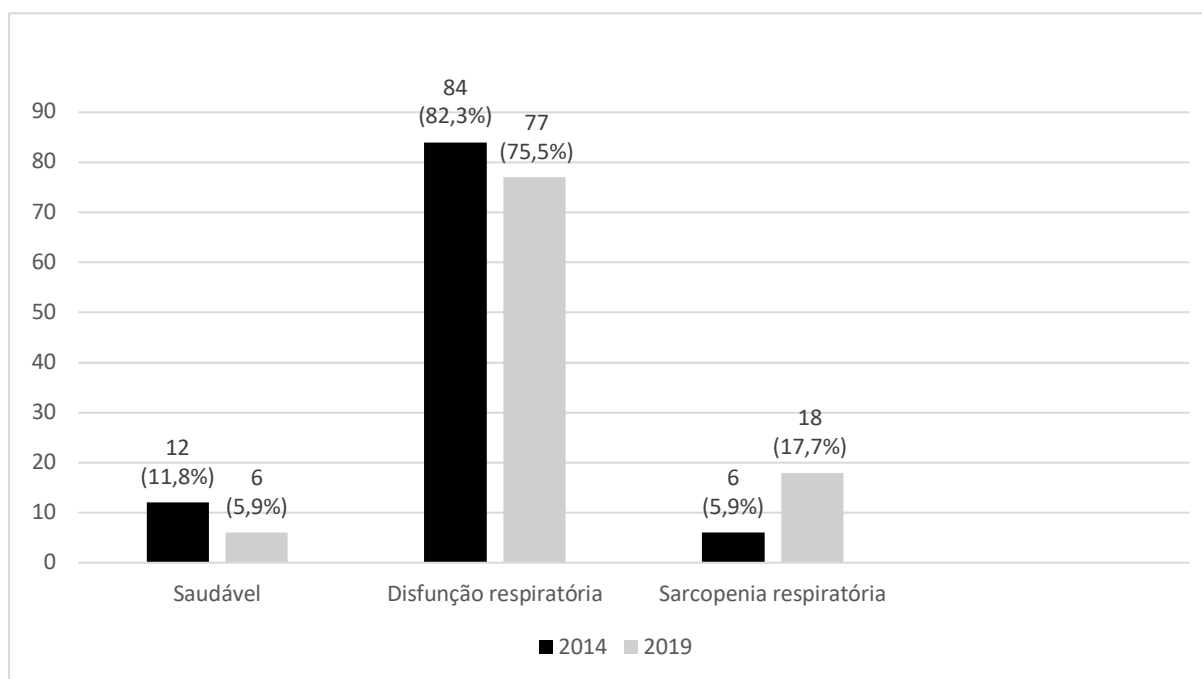


Gráfico 1. Descrição da prevalência de idosos por grupos nos anos de 2014 e 2019. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil. 2014-2019.

O Gráfico 2 apresenta a trajetória individual dos idosos por grupos nos anos de 2014 e 2019. Observa-se que 7 (6,9%) das pessoas idosas conseguiram obter melhora do seu quadro clínico neste período, retornando inclusive para o grupo saudável, o que deve ser investigado profundamente se consiste em melhora das condições da população ou pode ter acontecido erro na coleta dos dados. No entanto, a maior preocupação volta-se para os números que apresentam piora de 24 (23,7%) das pessoas idosas, sendo que 8 (7,9%) transitaram de saudável para disfunção

respiratória e 2 (1,9%) direto para sarcopenia respiratória, enquanto 14 (13,9%) transitaram de disfunção respiratória para sarcopenia respiratória.

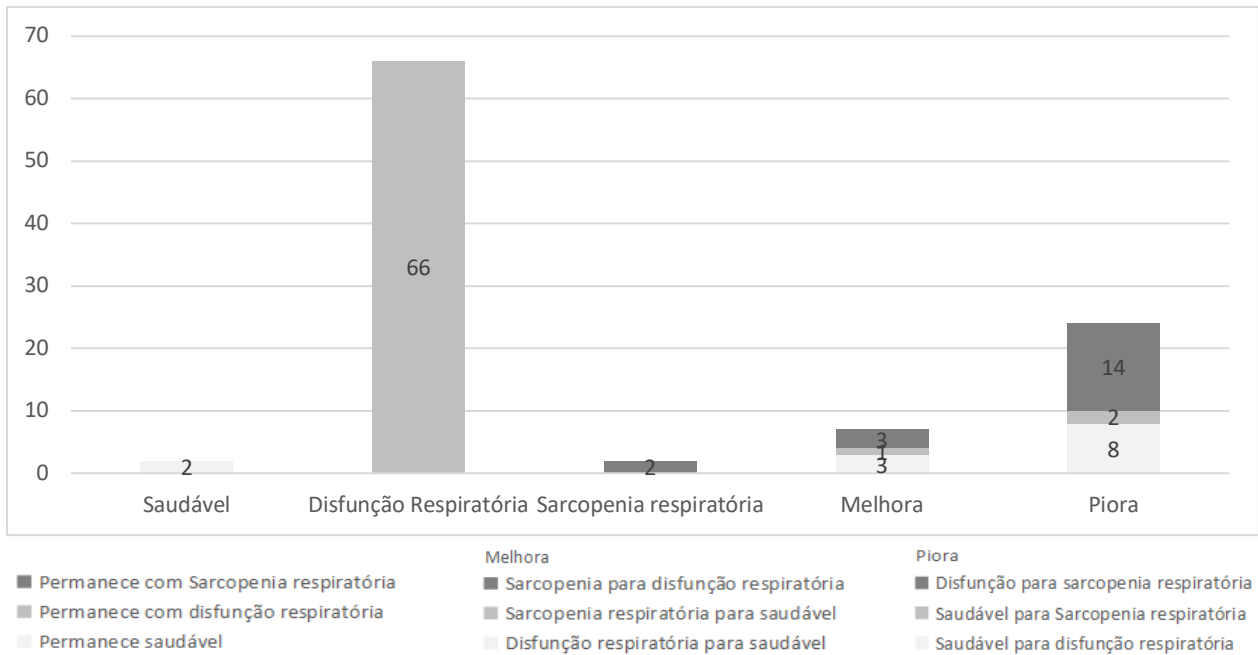


Gráfico 2. Trajetória das pessoas idosas com disfunção respiratória e sarcopenia respiratória 2014 e 2019. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil. 2014-2019.

## DISCUSSÃO

Este estudo é o primeiro a investigar a sarcopenia respiratória de maneira longitudinal em idosos residentes em comunidade. Os principais achados deste estudo foram que (1) as pressões e funções respiratórias diminuem gradativamente do grupo saudável até a sarcopenia respiratória; (2) o tempo de cinco anos tende a reduzir a quantidade de idosos saudáveis e com disfunção respiratória, levando ao aumento da incidência de sarcopenia respiratória em idosos residentes em comunidade; (3) neste mesmo período houve uma piora de 23,7% dos idosos que evoluíram para a sarcopenia respiratória.

O comprometimento da função pulmonar pode influenciar o desenvolvimento da sarcopenia (Jeon et al., 2015). Fisiologicamente se explica que um aumento da proteólise das fibras

elásticas (elastina) e aumento do colágeno leva a uma diminuição do recuo elástico pulmonar intrínseco do diâmetro bronquiolar e maior resistência ao fluxo de ar, o que diminui o volume de ar exalado. Conseqüentemente, há um acúmulo de ar nos pulmões (hiperinflação pulmonar), aumento do volume residual, e comprometimento da função pulmonar (Vaz Fragoso e Gill, 2012).

Além disso, pequenas vias aéreas tendem a colapsar prematuramente, o que implica na redução da oxigenação devido a redução da relação ventilação/perfusão (Janssens, 2005). Desta forma, o suprimento de oxigênio transportado para os músculos pode não ser suficiente para o seu funcionamento adequado. Gonzales-Freire et al. (2018) destacam que, à medida que a idade avança, há uma redução da função na concentração mitocondrial, o que favorece o declínio do Volume Máximo de Oxigênio ( $VO_2$  máx).

Somado a isso, observa-se no músculo diafragma, principal músculo respiratório, a atrofia seletiva das fibras musculares geradoras de força mais altas do tipo IIX, enquanto os tamanhos das fibras musculares dos tipos I e IIA geradoras de força menores são preservados. Assim, a fraqueza e atrofia do músculo diafragma, relacionadas ao envelhecimento, reduz sua capacidade de geração de força e prejudica a capacidade de realizar comportamentos motores para a desobstrução das vias aéreas (Elliott et al., 2016).

Todas estas alterações descritas reforçam que pacientes idosos com sarcopenia sistêmica apresentam valores médios (obtidos, obtidos versus previstos) significativamente menores para as pressões respiratórias máximas em comparação com os idosos não sarcopênicos (Ohara et al., 2018). Pedreira et al. (2022) também aponta que a sarcopenia está associada com baixa  $PI_{máx}$ , desta forma, este parâmetro pode ser utilizado como marcador de sarcopenia em idosos residentes em comunidade. O presente estudo reafirma essa relação de declínio das variáveis respiratórias para os idosos com sarcopenia respiratória de forma gradual, sendo uma redução na  $PI_{máx}$  do grupo saudável para o de disfunção respiratória (-32,1  $cmH_2O$ ), e deste grupo para o sarcopenia respiratória (-6,2  $cmH_2O$ ), enquanto a  $PE_{máx}$  reduz respectivamente -23,2  $cmH_2O$  e -18,4  $cmH_2O$  entre estes grupos como foi apresentado na tabela 3.

Outro estudo que analisou as variáveis espirométricas (CVF, VEF1, FEF 25–75% e PFE), também apresenta média de valores de indivíduos sarcopênicos significativamente mais baixos do que os não sarcopênicos. Após o ajuste, as variáveis espirométricas foram inversamente associadas à sarcopenia (o aumento de uma unidade de litro na VEF1, CVF e FEF 25–75 diminuiu a probabilidade de sarcopenia em 67%, 59% e 39%, respectivamente) (Ohara et al., 2020). No presente estudo as variáveis VEF1, CVF e PFE apresentaram relação significativa com redução respectivamente de -0,6L, -1,0L e -2,4L do grupo saudável para o de disfunção respiratória, e de -0,2L, -0,2L e -1,0L deste para o grupo sarcopenia respiratória.

A ausência da diferença entre os grupos de idosos sarcopênicos e não sarcopênicos na variável VEF1/CVF fundamenta que as diferenças na força dos músculos respiratórios não são causadas por um comprometimento pulmonar de base. Esta variável é muito importante para o diagnóstico de um distúrbio obstrutivo quando há uma relação VEF1/CVF reduzida ou o distúrbio ventilatório restritivo quando há redução da capacidade pulmonar total e a manutenção da relação VEF1/CVF normal ou aumentada (Trindade, Sousa, Albuquerque, 2015).

Estudo desenvolvido com idosos residentes em comunidade (Morisawa et al., 2021) aponta a força muscular respiratória reduzida mesmo sem a presença da sarcopenia sistêmica, assim como no presente estudo que não teve indivíduos suficientes para o grupo de sarcopenia sistêmica, mas um elevado número daqueles com disfunções respiratórias. Isso leva a possibilidade que as alterações nas forças e funções respiratórias podem preceder a perda da massa e força muscular e desempenho físico sistêmico.

Enquanto estudos apontam que as alterações no nível pulmonar como dito anteriormente podem diminuir a capacidade de exercício e contribuir para a perda de força e potência muscular, outros apontam o caminho contrário em que um declínio na força muscular inicia uma cadeia de eventos que leva à redução da função pulmonar e baixo desempenho físico (Buchman et al., 2008; Stanojevic et al., 2008 ).

Apesar de não haver consenso sobre o início exato desta cadeia de eventos, sabe-se que com o tempo, e com todos estes comprometimentos, os idosos terão menor aptidão cardiorrespiratória pois serão mais intolerantes ao esforço físico e, conseqüentemente, se tornarão menos ativos fisicamente. Este fator impactará na redução da capacidade física e, portanto, pode afetar o desempenho muscular, com redução da força e até perda de massa muscular (Jeon et al., 2015). Desta forma, ao longo dos anos todas essas alterações podem resultar no desenvolvimento de sarcopenia e por conseguinte, a sarcopenia respiratória.

A dificuldade de encontrar estudos longitudinais com sarcopenia respiratória inviabiliza a comparação e discussão com outros autores sobre a temática. Desta forma, destaca-se que a partir deste estudo foi possível identificar um aumento de 11,8% (12) na incidência de indivíduos com sarcopenia respiratória. Esses dados representam uma preocupação, uma vez que, com o passar dos anos esta doença pode acometer mais idosos e gerar mais impacto nos serviços de saúde. Desta forma, este estudo serve de alerta para que possa ser feito o diagnóstico precoce, principalmente no contexto clínico, e medidas sejam tomadas para que a população idosa tenha um cuidado continuado na tentativa de retardar o desenvolvimento e impacto da sarcopenia respiratória na qualidade de vida dos mesmos.

As principais limitações deste estudo é que o tamanho da amostra foi reduzido pela quantidade de variáveis que necessitavam de completude para o diagnóstico da sarcopenia respiratória, assim como a não mensuração da massa muscular respiratória que deixaria o diagnóstico completo segundo orientação de Nagano et al. (2021). Desta forma, sugere-se outros estudos longitudinais com populações maiores e com análise dos três critérios respiratórios (massa, força e função).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que as pressões (P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>) e funções respiratórias (VEF<sub>1</sub>, CVF e PFE), diminuem gradativamente do grupo saudável até a sarcopenia respiratória, que tem os valores mais

baixos entre eles; o tempo de cinco anos tende a reduzir a quantidade de idosos saudáveis e com disfunção respiratória, levando ao aumento da incidência de sarcopenia respiratória em idosos residentes em comunidade; neste mesmo período houve uma piora de 23,7% dos idosos que evoluíram para a sarcopenia respiratória.

#### Financiamento:

Esta pesquisa recebeu concessão das seguintes agências de financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa da Bahia (FAPESB) e Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

#### Declaração de conflito de interesse:

Os Autores declaram que não há conflito de interesse.

#### REFERÊNCIAS

- Albala, C., Lebrão, M.L., León Díaz, E.M., Ham-Chande, R., Hennis, A.J., Palloni, A., et al. (2005). Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): metodología de la encuesta y perfil de la población estudiada. *Rev Panam Salud Publica.*, 17, 5/6, 307–22.
- American Thoracic Society et al. (ATS/ERS). (2002). Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med.*, 166, 4, 518-624.
- Buchman, A.S., Boyle, P.A., Wilson, R.S., Leurgans, S., Shah, R.C., Bennett, D.A. (2008). Respiratory muscle strength predicts decline in mobility in older persons. *Neuroepidemiology*, 31, 3, 174-80. doi: 10.1159/000154930.
- Cruz-Jentoft, A.J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., et al. (2019). Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.*, 48, 1, 16-31.

- Elliott, J.E., Greising, S.M., Mantilla, C.B., Sieck, G.C. (2016). Functional impact of sarcopenia in respiratory muscles. *Respir Physiol Neurobiol.*, 226, 137-46. doi: 10.1016/j.resp.2015.10.001.
- Gonzalez-Freire, M., Scalzo, P., D'Agostino, J., Moore, Z.A., Diaz-Ruiz, A., Fabbri, E. et al. (2018). Skeletal muscle ex vivo mitochondrial respiration parallels decline in vivo oxidative capacity, cardiorespiratory fitness, and muscle strength: The Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Aging Cell.* 17, 2, e12725. doi: 10.1111/accel.12725.
- Guralnik, J.M., Simonsick, E.M., Ferrucci, L., Glynn, R.J., Berkman, L.F., Blazer, D.G., et al. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.*, 49, 2, M85-94.
- Janssen, I., Baumgartner, R.N., Ross, R., Rosenberg, I.H., Roubenoff, R. (2004). Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol.*, 159, 4, 413-21.
- Janssens, J.P. (2005). Aging of the respiratory system: impact on pulmonary function tests and adaptation to exertion. *Clin Chest Med.* 26, 3, 469-484. doi: 10.1016/j.ccm.2005.05.004. PMID: 16140139.
- Jeon, Y.K., Shin, M.J., Kim, M.H. *et al.* (2015). Low pulmonary function is related with a high risk of sarcopenia in community-dwelling older adults: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2008–2011. *Osteoporos Int.* 26, 2423–2429.
- Lee, R.C. et al. (2000). Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.* 72, 796-803.
- Morisawa, T., Kunieda, Y., Koyama, S., Suzuki, M., Takahashi, Y., Takakura, T., et al. (2021). The Relationship between Sarcopenia and Respiratory Muscle Weakness in

- Community-Dwelling Older Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 18, 24, 13257.  
doi: 10.3390/ijerph182413257.
- Nagano, A., Wakabayashi, H., Maeda, K., Kokura, Y., Miyazaki, S., Mori, T., et al. (2021).  
Respiratory Sarcopenia and Sarcopenic Respiratory Disability: Concepts, Diagnosis,  
and Treatment. *J Nutr Health Aging*. 25, 4, 507-515.
- Ohara, D.G., Pegorari, M.S., Santos, N.L.O., Silva, C.F.R., Monteiro, R.L., Matos, A.P., et al.  
(2018). Respiratory Muscle Strength as a Discriminator of Sarcopenia in Community-  
Dwelling Elderly: A Cross-Sectional Study. *J Nutr Health Aging*. 22, 8, 952-958. doi:  
10.1007/s12603-018-1079-4.
- Ohara, D.G., Pegorari, M.S., Santos, N.L.O., Silva, C.F.R., Oliveira, M.S.R., Matos, A.P., et  
al. (2020). Cross-Sectional Study on the Association between Pulmonary Function and  
Sarcopenia in Brazilian Community-Dwelling Elderly from the Amazon Region. *J  
Nutr Health Aging*, 24, 2, 181-187.
- Pedreira, R.B.S., Fernandes M.H., Brito, T.A., Pinheiro, P.A., Coqueiro, R.S., Carneiro, J.A.O.  
(2022). Are maximum respiratory pressures predictors of sarcopenia in the  
elderly? *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 48, 01, e20210335. doi:10.36416/1806-  
3756/e20210335.
- Pereira, C.A. de C., Sato, T. & Rodrigues, S.C. (2007). Novos valores de referência para  
espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. *Jornal Brasileiro de  
Pneumologia*, 33, 4, 397–406.
- Pinheiro, P.A., Passos, T.D.R.O., Coqueiro, R.S., Fernandes, M.H., Barbosa, A.R. (2013).  
Desempenho motor de idosos do Nordeste brasileiro: diferenças entre idade e sexo. *Rev  
Esc Enferm USP*, 47,1,128-36.
- Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT). (2002). Diretrizes para testes de  
função pulmonar. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 28, supl. 13, S1-S238.

Stanojevic, S., Wade, A., Stocks, J., Hankinson, J., Coates, A.L., Pan, H., et al. (2008)

Reference ranges for spirometry across all ages: a new approach. *Am J Respir Crit Care Med.*, 177, 3, 253-60. doi: 10.1164/rccm.200708-1248OC.

Trindade, A.M., Sousa, T.L.F., Albuquerque, A.L.P. (2015) A interpretação da espirometria na prática pneumológica: até onde podemos avançar com o uso dos seus parâmetros? *Pulmão*, 24, 1, 3-7.

Vaz Fragoso, C.A., Gill, T.M. (2012). Respiratory impairment and the aging lung: a novel paradigm for assessing pulmonary function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.*, 67, 3, 264-75.