

## 5.1 Manuscrito 1

### **FATORES ASSOCIADOS À BAIXA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA EM IDOSOS**

O manuscrito será submetido à revista *Brazilian Journal of Physical Therapy* e foi elaborado conforme as orientações para autores desse periódico, disponível em <http://www.scielo.br/revistas/rbfis/iinstruc.htm>.

## FATORES ASSOCIADOS À BAIXA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA EM IDOSOS

### BAIXA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA EM IDOSOS

Ariane Nepomuceno Andrade<sup>1</sup>, José Ailton Oliveira Carneiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié, Bahia, Brasil.

<sup>2</sup>Doutor em Ciências da Saúde. Professor adjunto do Departamento de Saúde I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié, Bahia, Brasil.

Autor correspondente: Ariane Nepomuceno Andrade. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento. Rua José Moreira Sobrinho, SN – Jequiezinho. CEP 45205-490. Jequié-BA. Brasil. Tel.: (73) 3528-9600. E-mail: [ariane.n.andrade@gmail.com](mailto:ariane.n.andrade@gmail.com).

## FATORES ASSOCIADOS À BAIXA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA EM IDOSOS

### FACTORS ASSOCIATED WITH LOW RESPIRATORY FUNCTION IN ELDERLY

#### RESUMO

**Objetivos:** Estimar a prevalência de baixa função respiratória e identificar os fatores associados em idosos residentes em comunidade. **Métodos:** A baixa função respiratória foi definida por valores de Volume Expiratório no primeiro segundo (VEF1) e Pressão Inspiratória máxima (PImáx) abaixo dos Limites inferiores de normalidade. As variáveis independentes foram divididas em três grupos: sociodemográficas, comportamentais e condições de saúde. **Resultados:** Participaram 154 idosos, com igual proporção entre os sexos (70,97±7,20 anos). A prevalência de idosos com baixa função respiratória foi de 20,6% e esta esteve associada às variáveis grupo etário ( $\geq 80$  anos: (RP=3,42; IC95%: 1,19-9,82), tabagismo (fumante: RP=6,13; IC95%: 1,87-20,09) e polifarmácia ( $\geq 3$  medicamentos: RP=2,20; IC95%: 1,00-4,82). **Conclusão:** Encontrada elevada prevalência de idosos com baixa função respiratória, sendo fatores associados a esse desfecho os idosos mais longevos, os fumantes e os que consumiam três ou mais medicamentos.

**Palavras-chave:** Idoso; ventilação pulmonar; Pressões Respiratórias Máximas.

## ABSTRACT

**Objectives:** To estimate the prevalence of low respiratory function and to identify the associated factors in elderly residents of the community. **Methods:** Low respiratory function was defined by values of Forced Expiratory Volume in one second (FEV1) and Maximal Inspiratory Pressure (MIP) below the lower limits of normality. The independent variables were divided into three groups: sociodemographic, behavioral and health conditions. The prevalence of low respiratory function was verified using Poisson regression and the level of significance tested by the Wald test for heterogeneity. **Results:** 154 elderly people participated, with the same proportion between the sexes ( $70.97 \pm 7.20$  years). The prevalence of elderly patients with low respiratory function was 20.6%, and this was associated with age group ( $\geq 80$  years: PR = 3.42; CI95%: 1,19-9,82), smoking (PR=6.13; CI95%: 1,87-20,09) and polypharmacy variables ( $\geq 3$  drugs: PR=2.20; CI95%: 1,01-4,82). **Conclusion:** A high prevalence of elderly patients with low respiratory function was found, being factors associated with this conclusion longevous elderly people, smokers and those who consumed three or more drugs.

**Key-word:** Aged; Pulmonary Ventilation; Maximal Respiratory Pressures.

## FATORES ASSOCIADOS À BAIXA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA EM IDOSOS

### INTRODUÇÃO

Durante o envelhecimento, diversos sistemas do organismo são modificados em decorrência dos fatores genéticos, ambientais e de estilo de vida<sup>1</sup>.

Dentre as alterações, há comprometimento dos sistemas neuromuscular e respiratório, com mudanças em seus aspectos estruturais e funcionais, acarretando uma diminuição de mobilidade e de força muscular, tanto periférica quanto respiratória, e uma modificação do tecido pulmonar e da caixa torácica, comprometendo a função ventilatória de idosos e acarretando em fadiga precoce<sup>2</sup>.

O comprometimento ventilatório será percebido pela limitação de fluxo aéreo e pela diminuição de volumes e capacidades pulmonares<sup>2</sup>. A limitação de fluxo representa o grau de obstrução crônica das vias aéreas, ao passo que a diminuição de volumes e capacidades pulmonares se referem ao baixo volume de ar inspirado e expirado em uma incursão respiratória normal ou máxima<sup>3</sup>.

Os danos da função muscular respiratória, por sua vez, ocorrem devido às alterações da capacidade que os músculos têm de gerar força, potência e de resistir à fadiga durante o trabalho respiratório. Essa força é representada pelas pressões mínimas ou máximas desenvolvidas dentro do sistema respiratório, a um específico volume pulmonar, geradas através dos músculos inspiratórios e expiratórios<sup>4,5</sup>.

Sabe-se que as deficiências da função respiratória podem dificultar a capacidade de realizar atividades de vida diária (AVDs) e influenciar negativamente na saúde e no bem-estar dos idosos<sup>6</sup>. Estudos mostram que as doenças do aparelho respiratório estão entre as principais causas de internações hospitalares e óbitos evitáveis nessa faixa etária e, ainda, que as taxas de mortalidade aumentam com a idade<sup>7,8</sup>. Sendo assim, elas geram uma diminuição da expectativa de vida dos idosos e um custo elevado para o Sistema Único de Saúde (SUS)<sup>7,9,10</sup>.

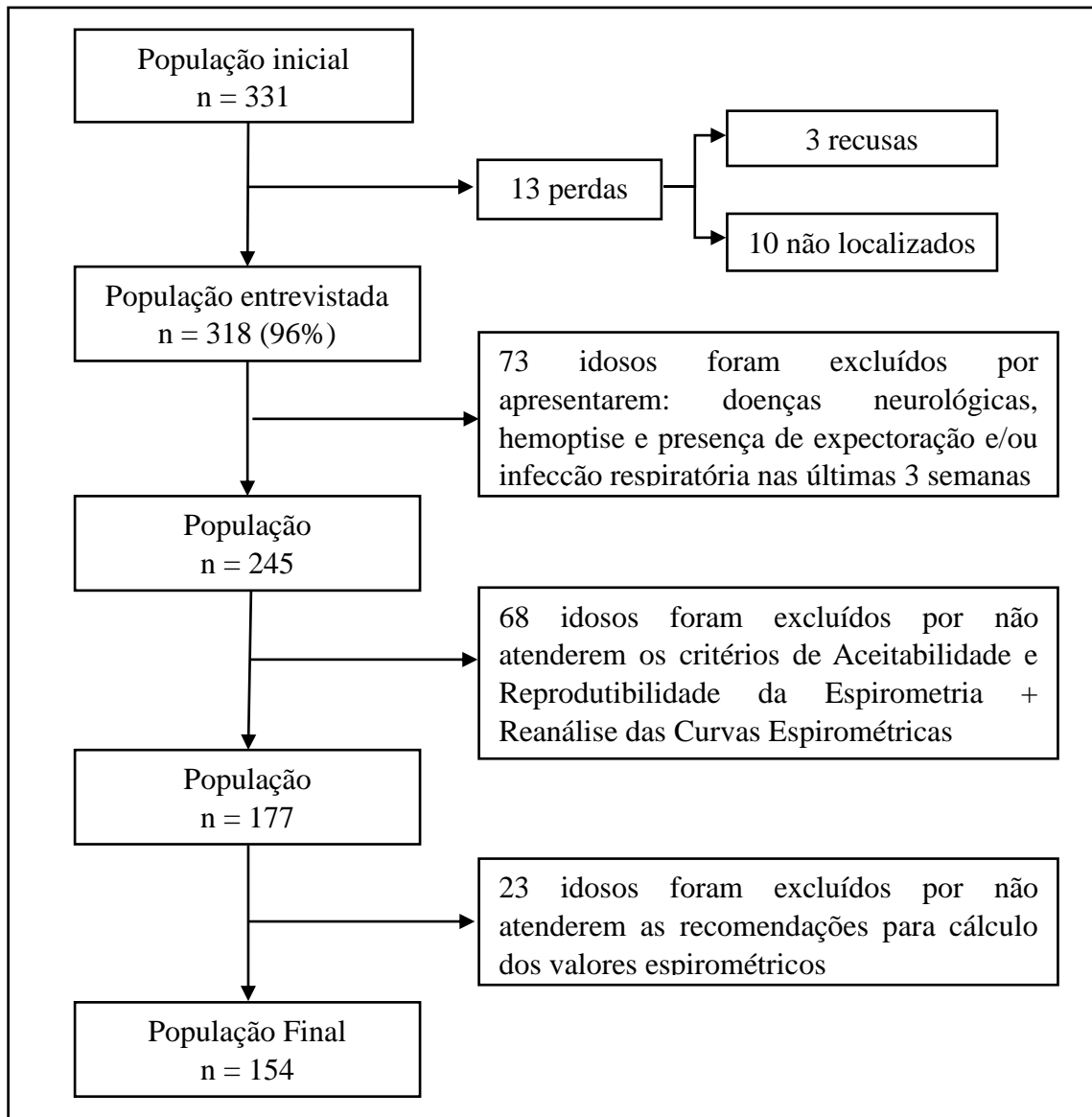
Considerando que o envelhecimento, juntamente com outros fatores determinantes, desencadeia alterações da função ventilatória, com mudanças do tecido pulmonar (parênquima), da caixa torácica e dos músculos respiratórios, julgou-se necessário realizar uma investigação com o objetivo de estimar a prevalência de baixa função respiratória e identificar os fatores associados em idosos residentes em comunidade.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, de base populacional, que utilizou os dados da pesquisa epidemiológica intitulada “Estado nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde dos idosos de Lafaiete Coutinho-BA”, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (protocolo nº 491.661/2014).

O estudo foi censitário, composto por 318 idosos (idade igual ou superior a 60 anos) residentes na área urbana do município de Lafaiete Coutinho-BA, que estavam cadastrados na ESF e que aceitaram participar do estudo. Os idosos que tinham função cognitiva comprometida, que não se encaixavam nos critérios de aptidão para realização dos testes de força muscular respiratória e da espirometria (portadores de doenças neurológicas que impossibilitavam a realização das avaliações, história recente de hemoptise, presença de expectoração, infecção respiratória nas últimas 3 semanas) ou que não foram encontrados na residência após três tentativas (realizadas em dias, horários e turnos diferentes) não fizeram parte do estudo, sendo estes os critérios de exclusão.

Após aplicação desses critérios, 245 idosos puderam realizar o teste e participar da pesquisa. Porém, foram excluídos os idosos que não atenderam aos critérios de aceitação e reprodutibilidade necessários para os testes espirométricos<sup>3</sup>, ou que após reanálise das três melhores curvas espirométricas possuíram evidências de erro do ponto zero e de resistência<sup>11,12</sup>, totalizando 177 exames espirométricos analisados inicialmente. Em uma última filtragem dos resultados, foram excluídos os idosos com idade e dados espirométricos fora da faixa de adequação das equações de predição (idosos com mais de 86 anos; idosas com altura menor que 1,35m; idosos e idosas com  $18 \leq \text{IMC} \leq 37$ ), a fim de atender as recomendações para cálculo dos valores espirométricos preditos para a população brasileira<sup>12</sup>. Sendo assim, a população final do estudo foi composta por 154 indivíduos (Figura 1).



**Figura 1** - Diagrama do processo de inclusão de idosos no estudo. Lafaiete Coutinho, BA, Brasil, 2014.

A coleta, autorizada pela Secretaria Municipal de Saúde de Lafaiete Coutinho desde 2009, foi realizada no mês de fevereiro do ano de 2014 em duas etapas. A primeira delas consistiu de uma entrevista domiciliar e, após um a três dias, aconteceu a segunda etapa, na qual foram realizados os testes de manovacuometria e espirometria. Para tal, foi realizado um treinamento da equipe de entrevistadores, composta por estudantes de graduação dos cursos de Enfermagem, Fisioterapia e Educação Física, mestrados e profissionais de saúde do Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento (NEPE – UESB). No momento das entrevistas domiciliares os idosos receberam um material informativo com orientações específicas para a realização da segunda parte do questionário, a respeito da vestimenta e do uso de tabaco, bebida alcóolica, broncodilatador e cafeína<sup>3</sup>.

Para coleta das informações foi utilizado um formulário próprio, baseado no questionário da pesquisa “Saúde, Bem estar e Envelhecimento” (SABE)<sup>13</sup>. Foi possível avaliar o estado cognitivo da população através da versão adaptada do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)<sup>14</sup>, amplamente utilizado para avaliar a função cognitiva do idoso e rastrear quadros demenciais<sup>15</sup>. Foram considerados com indicativo de possuir déficit cognitivo os idosos com pontuação  $\leq 12$  e sem indicativo de déficit cognitivo os que tiverem pontuação  $\geq 13$ <sup>14</sup>.

### **Variável Dependente (Baixa Função Respiratória)**

A Função Respiratória foi definida como variável dependente desse estudo e, para caracterizá-la, foram utilizadas medidas de força muscular respiratória e de função pulmonar.

A medida quantitativa da força muscular respiratória foi determinada por meio da pressão inspiratória máxima (PImáx) avaliada pelo teste de manovacuometria, graduada em cmH<sub>2</sub>O. As medidas foram acompanhadas por comando verbal padronizado e foram realizadas por, pelo menos, cinco vezes e com intervalo de um minuto entre elas. As três medidas reprodutíveis foram aceitas e o maior valor, dentre essas, foi selecionado. O protocolo aplicado e a equação de predição para pressão respiratória máxima (idade como variável preditiva) estavam de acordo com as recomendações propostas pela American Thoracic Society e European Respiratory Society (ATS/ERS) e pela Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT)<sup>16</sup>.

Para a avaliação da função pulmonar foi utilizado o teste de espirometria, por meio do aparelho *Microlab<sup>TM</sup> Spirometer* (Care Fusion – USA), devidamente calibrado e respeitando as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia<sup>3</sup>. Esse exame, capaz de medir o volume e/ou o fluxo de ar durante a expiração e inspiração foi realizado com os idosos na posição sentada, cabeça em posição neutra e mais ou menos fixa e fazendo uso de clipe nasal. Após repouso de 5 a 10 minutos, os idosos foram instruídos e o avaliador realizou demonstração prévia do teste. Em todas as manobras, os idosos foram instruídos da necessidade de realizar uma inspiração máxima, seguida de expiração rápida e sustentada, até que o observador ordenasse a interrupção. O teste foi repetido o número de vezes necessário para obtenção de três curvas aceitáveis e reprodutíveis, não ultrapassando o número de oito tentativas, sendo selecionado para esse estudo o valor do Volume Expiratório no Primeiro Segundo (VEF1). A validação desse teste requer a aplicação de critérios de qualidade, os quais seguiram as recomendações das Diretrizes Nacionais para provas de Função Pulmonar

da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, sendo incluídos nesse estudo os testes com qualidade A, B e C<sup>3</sup>.

Com base nos valores de P<sub>Imáx</sub> e Volume Expiratório no Primeiro Segundo foi utilizada a classificação sugerida por Vaz Fragoso e colaboradores<sup>17</sup> para categorizar os idosos em “Boa função respiratória” e “Baixa função respiratória”. Os idosos que apresentaram capacidade ventilatória reduzida (VEF1 < Limite inferior de normalidade) e fraqueza muscular respiratória (P<sub>Imáx</sub> < Limite inferior de normalidade) foram classificados como tendo baixa função respiratória. Assim como, os que apresentaram VEF1 e P<sub>Imáx</sub> ≥ Limite inferior de normalidade, foram classificados como tendo boa função respiratória.

### **Variáveis Independentes**

As variáveis independentes utilizadas nesse estudo foram divididas em três grupos: características sociodemográficas, composta por sexo (feminino e masculino), grupo etário (60-69 anos, 70-79 anos, ≥ 80 anos), arranjo familiar (vive sozinho ou vive acompanhado) e saber ler e escrever (sim ou não); características comportamentais, incluindo consumo de álcool (≤ 1 dia por semana ou > 2 dias por semana), tabagismo (fumante, ex-fumante ou nunca fumou) e nível de atividade física (insuficientemente ativo ou ativo); e condições de saúde, contendo índice de massa corporal (< 22 Kg/m<sup>2</sup> = baixo peso; 22 - 27 Kg/m<sup>2</sup> = adequado e > 27 Kg/m<sup>2</sup> = sobrepeso), quedas (sim ou não), capacidade funcional (independente, dependente em Atividades Instrumentais de Vida Diária – AIVDs, ou dependente em Atividades Básicas de Vida Diária – ABVD, e em AIVDs), polifarmácia (Consome ≤ 2 medicamentos ou consome ≥ 3 medicamentos), auto percepção de saúde (positiva ou negativa), estado cognitivo (sem déficit cognitivo ou com déficit cognitivo), sintomas depressivos (sim ou não) e número de doenças (nenhuma, uma, duas ou mais).

O nível de atividade física foi avaliado por meio do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), que trata de um instrumento de autorrelato de atividades físicas leves, moderadas e vigorosas realizadas durante uma semana normal/habitual, com tempo superior a 10 minutos contínuos<sup>18</sup> e validado para idosos no Brasil<sup>19</sup>. De acordo esse instrumento, aqueles idosos que realizaram menos de 150 minutos por semana de atividades físicas moderadas e/ou vigorosas foram considerados insuficientemente ativos e aqueles que realizaram mais de 150 minutos foram considerados ativos<sup>20</sup>.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado a partir dos valores da Massa Corporal (MC), em quilogramas (Kg), e da estatura (Est.), em metros (m). A primeira foi

mensurada com o avaliado descalço e vestindo o mínimo de roupa possível usando uma balança digital portátil (Zhongshan Camry Eletronic, G-Tech Glass 6, China). Enquanto que a estatura foi avaliada por meio de um estadiômetro compacto portátil (Wiso, China), instalado em local adequado e seguindo as normas do fabricante. Para isto, o idoso permaneceu descalço, em posição ortostática, com os pés juntos, superfícies posteriores dos calcanhares, nádegas e cabeça em contato com a parede, respeitando as orientações do plano de Frankfurt<sup>21</sup>. O IMC foi, então, obtido através da seguinte fórmula:  $IMC = MC \text{ (kg)} / Est.^2 \text{ (m)}$ <sup>22</sup>.

Para mensurar a capacidade funcional para ABVD, utilizou-se o instrumento de Kartz e colaboradores<sup>23</sup>. Este avalia a capacidade do idoso para tomar banho, alimentar-se, deitar e levantar da cama, ir ao banheiro, vestir-se e controlar esfíncteres. Já para a avaliação da capacidade dos idosos para as AIVD, utilizou-se a escala de Lawton e Brody<sup>24</sup>, que estima a capacidade que os idosos têm de preparar uma refeição quente, cuidar do próprio dinheiro, ir a lugares sozinhos, fazer compras, telefonar, fazer tarefas domésticas leves, fazer tarefas domésticas pesadas e tomar medicamentos. Construiu-se uma escala de incapacidade funcional hierárquica, que distinguiu três categorias: (1) independentes, (2) dependentes nas AIVDs, (3) dependentes nas ABVDs e AIVDs. Os idosos que relataram dependência nas ABVDs, mas não nas atividades instrumentais, foram classificados na última categoria, referentes à dependência em ambas as dimensões<sup>25</sup>.

Foram considerados com indicativo de possuir déficit cognitivo os idosos com pontuação  $\leq 12$  e sem indicativo de déficit cognitivo os que tiverem pontuação  $\geq 13$ <sup>14</sup>.

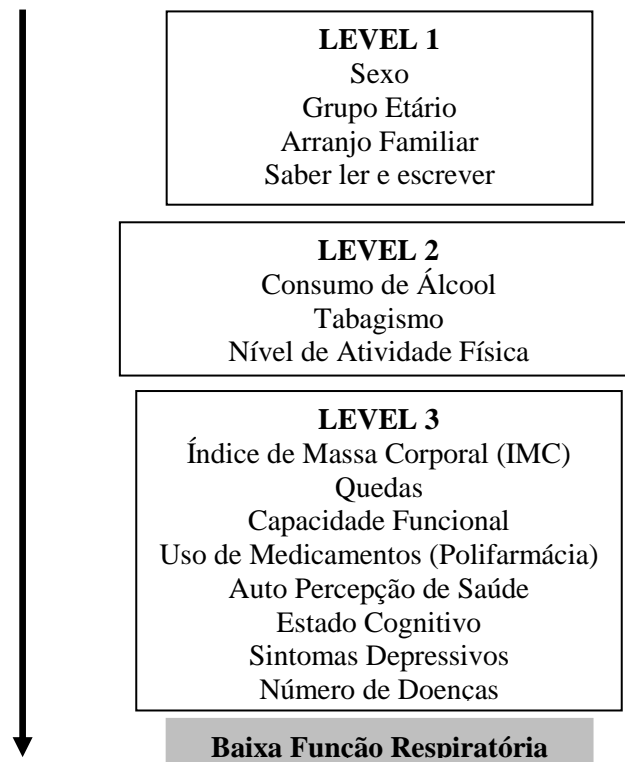
Para avaliar a presença de sintomas depressivos utilizou-se a escala de depressão geriátrica, em sua versão reduzida (GDS-15). A mesma é composta por 15 perguntas dicotômicas (sim ou não) sobre sintomas depressivos e, para cada questão positiva, soma-se um ponto. Para definição da sintomatologia depressiva, utilizou-se os seguintes pontos se corte:  $\leq 5$  pontos = negativo (ausência de sintomas depressivos) e  $\geq 6$  pontos = positivo (presença de sintomas depressivos)<sup>26</sup>.

### **Análise Estatística**

Para análise descritiva dos dados foram calculadas as frequências absoluta e relativa, a média e o desvio padrão. As associações entre baixa função respiratória e as variáveis independentes foram verificadas por meio de análises brutas e ajustadas usando a regressão de Poisson, com cálculo robusto de razões de prevalência (RP) e intervalo de confiança de 95%

(IC95%). Na análise bruta, a prevalência de baixa função respiratória foi calculada para cada categoria das variáveis independentes e o nível de significância foi testada por meio do teste de Wald de heterogeneidade. Com base na ordem de um modelo hierárquico para a determinação dos resultados, as variáveis que apresentaram significância estatística de pelo menos 20% ( $p \leq 0,20$ ) nas análises brutas permaneceram na análise ajustada (Figura 2). De acordo com o modelo estabelecido, as variáveis dos níveis mais elevados (superior) interagem e determinam as variáveis dos níveis mais baixos (inferior). O efeito de cada variável independente sobre o resultado foi controlado pelas variáveis do mesmo nível e de níveis mais elevados no modelo.

O nível de significância adotado no estudo foi de 5% e os dados foram tabulados e analisados no programa estatístico SPSS ® versão 21.0.



**Figura 2** - Modelo conceitual de determinação do resultado que foi utilizado na análise múltipla. Lafaiete Coutinho, BA, 2014.

## RESULTADOS

Participaram do estudo um total de 154 idosos, com média de idade de 70,97 (DP=7,20) anos, apresentando-se com proporções iguais para os sexos (50%). A prevalência de idosos com baixa função respiratória foi de 20,6%. As características descritivas das

variáveis sociodemográficas, comportamentais e de condições de saúde estão apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1** -Características descritivas da população do estudo. Lafaiete Coutinho, BA, 2014.

<b>Variáveis</b>	<b>% resposta</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>	100,0		
Feminino		77	50,0
Masculino		77	50,0
<b>Grupo etário (anos)</b>	100,0		
60-69		68	44,2
70-79		64	41,6
≥ 80		22	14,3
<b>Arranjo familiar</b>	99,4		
Vive sozinho		27	17,6
Vive acompanhado		126	82,4
<b>Saber ler e escrever</b>	98,1		
Sim		65	43,0
Não		86	57,0
<b>Consumo de álcool</b>	97,4		
≤ 1 dia por semana		137	91,3
> 2 dias por semana		13	8,7
<b>Tabagismo</b>	97,4		
Fumante		14	9,3
Ex-fumante		73	48,7
Nunca fumou		63	42,0
<b>Atividade Física</b>	100,0		
Insuficientemente ativo		40	26,0
Ativo		114	74,0
<b>IMC</b>	99,4		
Baixo peso		33	21,6
Adequado		67	43,8
Sobrepeso		53	34,6
<b>Quedas</b>	98,1		
Sim		28	18,5
Não		123	81,5
<b>Capacidade Funcional</b>	98,7		
Independente		98	64,5
Dependente em AIVD		34	22,4
Dependente em ABVD e AIVD		20	13,2
<b>Polifarmácia</b>	99,4		
Usa ≤ 2 medicamentos		91	59,5
Usa ≥ 3 medicamentos		62	40,5
<b>Auto Percepção de Saúde</b>	100,0		
Positiva		73	47,4
Negativa		81	52,6
<b>Estado Cognitivo</b>	98,1		
Sem déficit cognitivo		124	82,1

Com déficit cognitivo		27	17,9
<b>Sintomas depressivos</b>	98,7		
Sim		15	9,9
Não		137	90,1
<b>Número de doenças</b>	99,4		
Nenhuma		23	15,0
Uma		64	41,8
Duas ou mais		66	43,1
<b>Função Respiratória</b>	88,3		
Baixa Função		28	20,6
Boa Função		108	79,4

**IMC:** Índice de Massa Corporal; **AIVD:** Atividades Instrumentais da Vida Diária; **ABVD:** Atividades Básicas da Vida Diária.

A Tabela 2 apresenta a prevalência de idosos com baixa função respiratória de acordo com as variáveis independentes. A baixa função respiratória foi significativamente associada aos idosos com idade mais avançada (RP=3,20; IC95%: 1,35-7,55; p=0,008) e aos que pararam de fumar (RP=4,08; IC95%: 1,57-10,60; p=0,004).

De acordo com os resultados, as variáveis grupo etário, arranjo familiar, tabaco, atividade física e polifarmácia atingiram uma significância estatística ( $p \leq 0,20$ ) para serem incluídas no modelo de regressão múltipla (análise ajustada).

**Tabela 2** -Prevalência de baixa função respiratória nos idosos e sua relação com as variáveis independentes do estudo. Lafaiete Coutinho, BA, 2014.

Nível	Variáveis	%	RPbruta	IC95%	p-valor
	<b>Sexo</b>				
	Masculino	25,0	1		
	Feminino	16,2	0,65	0,33-1,28	0,209
	<b>Grupo etário (anos)</b>				
	60-69	12,9	1		
	70-79	22,8	1,77	0,80-3,95	0,165
1	≥ 80	41,2	3,20	1,35-7,55	0,008
	<b>Arranjo familiar</b>				
	Vive sozinho	8,7	0,38	0,10-1,47	0,159
	Vive acompanhado	23,2	1		
	<b>Saber ler e escrever</b>				
	Sim	23,7	1		
	Não	17,3	0,73	0,37-1,43	0,361
	<b>Consumo de álcool</b>				
	≤ 1 dia por semana	22,5	1		
	> 2 dias por semana	8,3	0,37	0,06-2,49	0,307
	<b>Tabagismo</b>				
2	Nunca fumou	46,2	1		
	Fumante	23,9	2,11	0,89-5,02	0,091
	Ex-fumante	11,3	4,08	1,57-10,60	0,004
	<b>Atividade Física</b>				
	Insuficientemente ativo	28,6	1,60	0,82-3,14	0,168
	Ativo	17,8	1		

	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>				
	<22	17,9	0,71	0,29-1,77	0,288
	22-27	25,0	1		
	>27	17,0	0,68	0,32-1,47	0,327
	<b>Quedas</b>				
	Sim	18,2	0,84	0,32-2,18	0,722
	Não	21,6	1		
	<b>Capacidade Funcional</b>				
	Independente	18,4	1		
	Dependente em AIVD	24,1	1,31	0,60-2,87	0,496
	Dependente em ABVD e AIVD	26,3	1,43	0,60-3,43	0,421
	<b>Polifarmácia</b>				
3	Usa ≤ 2 medicamentos	15,5	1		
	Usa ≥ 3 medicamentos	28,8	1,86	0,97-3,60	0,063
	<b>Percepção de Saúde</b>				
	Positiva	20,3	1		
	Negativa	20,8	1,03	0,53-1,99	0,940
	<b>Estado Cognitivo</b>				
	Sem déficit cognitivo	20,9	1		
	Com déficit cognitivo	20,0	0,96	0,40-2,27	0,920
	<b>Sintomas depressivos</b>				
	Sim	23,1	1,13	0,39-3,23	0,825
	Não	20,5	1		
	<b>Número de doenças</b>				
	Nenhuma	15,0	1		
	Uma	23,7	1,58	0,51-4,94	0,430
	Duas ou mais	19,6	1,31	0,41-4,22	0,651

**IMC:** Índice de Massa Corporal; **AIVD:** Atividades Instrumentais da Vida Diária; **ABVD:** Atividades Básicas da Vida Diária.

Depois dos ajustes intra e interníveis, de acordo com o modelo hierárquico, as variáveis arranjo familiar e nível de atividade física não permaneceram no modelo final, por não ter encontrado critério de significância ( $p \leq 0.20$ ).

Após análise ajustada, os idosos com baixa função respiratória estiveram associados às variáveis grupo etário, tabagismo e polifarmácia. A maior prevalência de baixa função respiratória foi observada nos idosos mais longevos, com idade maior ou igual a 80 anos (RP=3,42; IC95%: 1,19-9,82;  $p=0,023$ ), naqueles que fumam (RP=6,13; IC95%: 1,87-20,09;  $p=0,003$ ) e naqueles que fazem uso de três ou mais medicamentos (RP=2,20; IC95%: 1,01-4,82;  $p=0,049$ ).

**Tabela 3** -Modelo ajustado da baixa função respiratória com as variáveis independentes do estudo. Lafaiete Coutinho, BA, 2014.

Variáveis	RPajustado	IC95%	p-valor
<b>Grupo etário (anos)</b>			
60-69	1		
70-79	1,36	0,55-3,34	0,502
≥ 80	3,42	1,19-9,82	0,023

<b>Tabaco</b>			
Nunca fumou	1		
Fumante	6,13	1,87-20,09	0,003
Ex-fumante	1,96	0,76-5,03	0,161
<b>Polifarmácia</b>			
Usa $\leq$ 2 medicamentos	1		
Usa $\geq$ 3 medicamentos	2,20	1,01-4,82	0,049

\*Ajustado pelas variáveis do mesmo nível e de níveis mais elevados do modelo hierárquico.

## DISCUSSÃO

No presente estudo, a prevalência de idosos com baixa função respiratória residentes em comunidade foi de 20,6%. Os principais fatores que tiveram associados a essa prevalência foram: idade avançada, ser fumante e consumir três ou mais medicamentos.

Foram encontrados resultados semelhantes quanto à diminuição da força muscular inspiratória<sup>27-29</sup> e da função ventilatória<sup>30</sup>, isoladamente, em função do aumento da idade. Porém, não foram encontrados estudos que avaliassem a função respiratória de idosos através de valores de força muscular respiratória e função pulmonar simultaneamente, como proposto por Vaz Fragoso e colaboradores<sup>17</sup>.

Com o envelhecimento, são observadas alterações estruturais e funcionais a nível de sistema respiratório, comprometendo a parte ventilatória e a função muscular<sup>2</sup>. O comprometimento ventilatório observado com o avançar da idade será percebido pela limitação de fluxo aéreo, representado pelo grau de obstrução crônica das vias aéreas e pela diminuição de volumes e capacidades pulmonares, que se referem ao baixo volume de ar inspirado e expirado em uma excursão respiratória normal ou máxima. Enquanto que o comprometimento muscular acontece pela perda gradual de massa e função muscular respiratória devido à sarcopenia, com alterações na capacidade dos músculos de gerarem força, potência e de resistir à fadiga durante o trabalho respiratório<sup>2,3</sup>. Como consequência, a diminuição da força muscular respiratória pode levar à redução da tolerância ao exercício e, na presença de doenças comuns (pneumonia, doença pulmonar obstrutiva crônica e doenças neuromusculares), contribuir para o declínio fisiológico e acelerar a redução da função respiratória<sup>31</sup>.

O presente estudo mostrou também que, antes da análise ajustada, a baixa função respiratória esteve associada àqueles que pararam de fumar e, após os ajustes, a associação positiva com a variável tabagismo aconteceu para o grupo de idosos que ainda fumavam. Este resultado mostrou que os idosos que fumam tem um risco maior de apresentar baixa função

respiratória do que os que nunca fumaram. Esses dados evidenciam o quão forte é a associação entre a baixa função respiratória e a variável tabagismo.

Os efeitos deletérios do tabagismo são amplamente discutidos e seu poder de interferência na estrutura e função pulmonar já é evidenciado. Estudos mostram que o tabagismo prolongado está associado a alterações patológicas progressivas nas pequenas vias aéreas, como aumento das células inflamatórias, disfunção endotelial pulmonar e hipertrofia da musculatura lisa, podendo ser a causa de importantes doenças das vias respiratórias periféricas<sup>32,33</sup>. Nos fumantes, pode-se notar também um aumento da hiperresponsividade brônquica<sup>34</sup>, que é a facilidade com a qual as vias aéreas se estreitam quando expostas a estímulos provocativos<sup>35</sup>. Clinicamente, se manifesta com sintomas de tosse, aperto no peito e chiado após exercício; com exposição ao frio ou outros irritantes ambientais; ou após estimulação mecânica das vias aéreas<sup>36</sup>. Essas alterações de estrutura e função do parênquima pulmonar ocasionado pelo tabagismo explicam o declínio da função pulmonar, identificada pela diminuição das medidas de VEF1, PFE e VEF1/CVF<sup>37,38</sup>.

Em relação às alterações da função muscular respiratória, esta também pode ser afetada pelo ato de fumar. Estudos mostram que valores menores de PImáx estão associados ao grupo de fumantes quando comparados ao de não fumantes<sup>39,40</sup>. A PImáx representa a força dos músculos inspiratórios, principalmente o diafragma<sup>41</sup>. Assim, para explicar os resultados encontrados é preciso entender as características das fibras musculares esqueléticas e as alterações que elas sofrem no indivíduo que fuma. O diafragma é um músculo composto, em sua maior parte, por fibras musculares tipo I, que confere a ele um padrão de contração lenta, de alta capacidade oxidativa e de baixa capacidade glicolítica (predominância do metabolismo aeróbico)<sup>42,43</sup>. Por sua vez, o tabagismo é capaz de reduzir as proporções de fibras tipos I e IIa da musculatura esquelética (incluindo o diafragma), de aumentar as fibras tipo IIx (contração rápida; predominância do metabolismo anaeróbico), e de alterar a atividade mitocondrial das células (reduzindo a capacidade oxidativa e aumentando a capacidade glicolítica)<sup>44</sup>.

Por fim, a variável polifarmácia se apresentou positivamente associada à baixa função respiratória, mostrando que os idosos que usam três ou mais medicamentos tem maior probabilidade de apresentar baixa função respiratória. Para entender esse resultado, é preciso discorrer sobre as características fisiológicas do metabolismo do idoso e os aspectos farmacodinâmicos observados a partir das interações medicamentosas.

Sendo assim, o uso de múltiplos medicamentos pode gerar distintas interações medicamentosas, podendo estar, dessa forma, relacionado com inúmeros efeitos adversos, como: hemorragia gastrointestinal, efeitos indesejáveis anticolinérgicos, aumento do risco de

quedas, alteração do ritmo cardíaco, alteração nas funções renais e intestinais, e intoxicação<sup>45,46</sup>. Existe, ainda, os efeitos deletérios observados no sistema respiratório, como a diminuição das reservas pulmonares, resultando em menor capacidade pulmonar; a redução da elasticidade do parênquima pulmonar, ocasionando diminuição da superfície alveolar total e colapso de pequenas vias aéreas; e o enfraquecimento da musculatura respiratória<sup>47</sup>. Além disso, uma maior complexidade do regime de uso desses medicamentos pode estar relacionada à mortalidade em idosos<sup>48</sup>.

Por fim, não foram encontrados trabalhos que investigaram a prevalência e os fatores associados à baixa função respiratória como proposto nesse estudo, visto que a literatura traz apenas a associação de doenças específicas com dados da função muscular, ou da função ventilatória, separadamente e em diversas faixas etárias<sup>2,49,50</sup>. Sendo assim, esse parece ser o primeiro estudo com essa proposta, e que teve como pontos fortes o uso de manovacuômetro digital, considerado padrão ouro na avaliação da força muscular respiratória<sup>51</sup>, e avaliação realizada por um único examinador.

## **CONCLUSÃO**

Este estudo encontrou uma prevalência significativa de idosos residentes em comunidade com baixa função respiratória, sendo fatores associados a esse desfecho os idosos mais longevos, os fumantes e os que consumiam três ou mais medicamentos, evidenciando que estes idosos estão mais suscetíveis a alterações deletérias adicionais da função ventilatória e da força muscular respiratória.

## REFERÊNCIAS

1. Fachine BRA, Trompieri N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **Interações** (Campo Grande). 2012; 1(7): 106-32.
2. Pegorari MS, Ruas G, Patrizzi LJ. Relationship between frailty and respiratory function in the community-dwelling elderly. **Rev Bras Fisioter.** 2013; 17(1): 09-16.
3. SBPT. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para testes de função pulmonar. **J pneumol.** 2002; 28(Suppl3): S1-S238.
4. Scanlan CL, Wilkins RL, Stoller JK. **Fundamentos da terapia respiratória de Egan.** Manole. 2000.
5. Miranda ASETAL. **Intervenção Fisioterapêutica Pneumofuncional na Reeducação da mecânica ventilatória do tórax enfisematoso.** 2002.
6. Simões RP, Deus APL, Auad MA, Dionísio J, Mazzonetto M, Borghi-Silva A. Maximal respiratory pressure in healthy 20 to 89 year-old sedentary individuals of central São Paulo State. **Rev Bras Fisioter.** 2010; 14(1): 60-7.
7. Vieira GD, Basano SA, Camargo LMA.. Diagnosis oh the Health Condition oh the Elderly Population in Brazil: a Study of Mortality and Admissions in Public Hospitals. **Inf Epidemiol SUS.** 2000; 9(1): 23-41.
8. Kanso S, Romero DE, Leite IC, Marques A. Avoidability of deaths from chronic illnesses in elderly individuals in São Paulo, Brazil. **Cad Saúde Pública.** 2013; 29(4): 735-48.
9. Silveira RE, Santos AS, Sousa MC, Monteiro TSA Expenses related to hospital admissions for the elderly in Brazil: perspectives of a decade. **Einstein.** 2013; 11(4): 514-20.
10. Pagotto V, Bachion MM, Silveira EA. Autoavaliação da saúde pos idosos brasileiros: revisão sistemática da literatura. **Rev Panam Salud Publica.** 2013; 33(4): 302-10.
11. Townsend MC, Hankinson JL, Lindesmith LA, Slivka WA, Stiver G, Ayres GT. Is my lung function really that good?Flow-type spirometer problems that elevate test results. **CHEST Journal.** 2004; 125(5): 1902-09.
12. Pereira CAC, Sato T, Rodrigues SC. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. **J Bras Pneumol.** 2007; 33(4): 397-406.
13. Albala C, Lebrão ML, Díaz EML, Ham-Chande R, Hennis AJ, Palloni A et al. Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): metodología de la encuesta y perfil de la población estudiada. **Rev Panam de Salud Públ.** 2005; 17(5-6): 307-22.

14. Icaza MG, Albala C. Minimental State Examinations (MMSE) del estudio de demencia en Chile: analisis estadístico. In: OPS. Investigaciones en Salud Pública Documentos Técnicos. **RevPanam Salud**. 1999.
15. 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.
16. Pessoa IMBS, Neto MH, Montemezzo D, Silva AMS, Andrade AD, Parreira VF. Predictive equations for respiratory muscle strength according to international and Brazilian guidelines. **Rev Bras Fisioter**. 2014; 18(5): 410-18.
17. Vaz Fragoso CA, Beavers DP, Hankinson JL, Flynn G, Berra K, Kritchevsky SB et al. Respiratory Impairment and Dyspnea and Their Associations with Physical Inactivity and Mobility in Sedentary Community-Dwelling Older Persons. **J Am Geriatr Soc**. 2014; 62(4): 622-28.
18. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE et al. International Physical Activity Questionnaire: 12-country reliability and validity. **Med. Sci Sports Exerc**. 2003; 35: 1381-95.
19. Benedetti TRB, Mazo GZ, Barros MVG. Aplicação do questionário internacional de atividades físicas (IPAQ) para a avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. **Rev Bras Ciênc Mov**. 2004; 12:25-34.
20. OMS. Organización Mundial de la Salud (OMS). **Global Recommendations on Physical Activity for Health**. 2010.
21. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD et al. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. Anthropometric standardization reference manual. **Champaign: Human Kinetics Books**. 1988. 39-54.
22. American Academy of Family Physicians, American Dietetic Association, National council on the aging. Nutrition screening e intervention resources for healthcare professionals working with older adults. Nutrition Screening Initiative. Washington (DC): **J Amer Diet Ass**. 2002.
23. 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: 914-19.
24. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. **Gerontologist**. 1969; 9(3): 179-86.
25. Hoeymans N, Feskens EJ, Van den Bos GA, Kromhout D. Measuring functional status: crosssectional and longitudinal associations between performance and self-report (Zuthen Elderly Study 1990-1993). **J Clin Epidemiol**. 1996; 49: 1103-10.
26. Almeida OP, Almeida AS. Confiabilidade da versão brasileira da escala de depressão em geriatria (GDS) versão reduzida. **Arq Neuropsiquiatr**. 1999; 57: 421.

27. Vincken W, Ghezze H, Cosio MG. Maximal static respiratory pressures in adults: normal values and their relationship to determinants of respiratory function. **Bull Eur Physiopathol Respir.** 1987; 23(5): 435-39.
28. Britto RR, Zampa CC, de Oliveira TA, Prado LF, Parreira VF. Effects of the aging process on respiratory function. **Gerontology.** 2009; 55(5): 505-10.
29. Jalayondeja W, Verner O, Jarungjitaree S, Tscheikuna J. Respiratory muscle strength explained by age and weight in female and male. **J Med Assoc Thai.** 2014; 97(7): S16-20.
30. Bourgeois MC, Zadai CC. Impaired ventilation and respiration in the older adult. In A. A. Guccione (Ed.). St. Louis: Mosby. **Geriatric Physical Therapy.** 2000; 226-44.
31. Janssens JP, Pache JC, Nicod LP. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. **Eur Respir J.** 1999; 13: 197-205.
32. Ekberg-Jansson A, Amin K, Bake B, Rosengren A, Tuyen U, Venge P et al. Bronchial mucosal mast cells in asymptomatic smokers relation to structure, lung function and emphysema. **Respiratory medicine.** 2005; 99(1): 75-83.
33. Duong-Quy S, Dao P, Hua-Huy T, Guilluy C, Pacaud P, Dinh-Xuan AT. Increased Rho-kinase expression and activity and pulmonary endothelial dysfunction in smokers with normal lung function. **Eur Respir J.** 2011; 37(2): 349-55.
34. Schmidt DT, Jörres RA, Rühlmann E, Rabe KF. Isolated airways from current smokers are hyper-responsive to histamine. **Clin Exp Allergy.** 2001; 31(7): 1041-47.
35. Sterk PJ. Bronchial hyperresponsiveness: definition and terminology. **Pediatr Allergy Immunol.** 1996; 7(9): 7-9.
36. Rubin AS, Pereira CAC, Neder JA, Fiterman J, Pizzichini MMM. Hiperresponsividade brônquica. **J Pneumol.** 2002; 28(Suppl 3): S101-21.
37. Chen HI, KUO CS. Relationship between respiratory muscle function and age, sex, and other factors. **J Appl Physiol.** 1989; 66(2): 943-48.
38. Agopyan A, Unal M, Tekin D, Kurtel H, Turan G, Ersoz A. Pulmonary and Biochemical characteristics of smoker and non-smoker modern dancers. **Rev bras educ fís esporte.** 2016; 22(1): 49-53.
39. Macedo LB, de Souza Ormond L, Gomes LLA, Macedo MC. Tabagismo e força muscular respiratória em adultos. **Assobrafir Ciência.** 2011; 2(2): 9-18.
40. Freitas ERFS, Araújo ECLS, Alves KS. Influência do tabagismo na força muscular respiratória em idosos. **Fisioter Pesqui.** 2012; 19(4): 326-31.

41. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **Am Rev Respir Dis.** 1969; 99(5): 696-702.
42. Celli BR, Macnee W. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. **Eur Respir J.** 2004; 23(6): 932-46.
43. Scullion JE. NICE guidelines: the management, treatment and care of COPD. **Br J Nurs** 2004; 13(18): 1100-103.
44. Larsoon L, Orlander J. Skeletal muscle morphology, metabolism and function in smokers and non-smokers. A study on smoking-discordant monozygous twins. **Acta Physiol Scand.** 1984; 120(3): 343-52.
45. Leiss W, Méan M, Limacher A, Righini M, Jaeger K, Beer HJ et al. Polypharmacy is associated with an increased risk of bleeding in elderly patients with venous thromboembolism. **Ger Intern Med.** 2015; 30(1): 17-24.
46. Lu WH, Wen YW, Chen LK, Hsiao FY. Effect of polypharmacy, potentially inappropriate medications and anticholinergic burden on clinical outcomes: a retrospective cohort study. **CMAJ.** 2015; 187(4): E130-37.
47. Azevedo MP, Galvão MPA, Ferreira MBC. **Prescrição de medicamentos em odontogeriatria.** In: Wannmacher LW, Ferreira MBC, eds. *Farmacologia clínica para dentistas.* 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2007.
48. Wimmer BC, Bell JS, Fastbom J, Wiese MD, Johnell K Medication regimen complexity and polypharmacy as factors associated with all-cause mortality in older people: A population-based cohort study. **Ann Pharmacother.** 2016; 50(2): 89-95.
49. Schnabel E, Nowak D, Brasche S, Wichmann HE, Heinrich J. Association between lung function, hypertension and blood pressure medication. **Respir Med.** 2011; 105: 727-33.
50. Pandolfi P, Zanasi A, Musti MA, Stivanello E, Pisani L, Angelini S et al. Socio-Economic and Clinical Factors as Predictors of Disease Evolution and Acute Events in COPD Patients. **PloS One.** 2015; 10(8).
51. ATS/ERS. American Thoracic Society/European Respiratory Society. **Am J Respir Crit Care Med.** 2002; 166(4): 518-624.

## 5.2 Manuscrito 2

### **ASSOCIAÇÃO DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA COM INDICADORES DE ESTADO NUTRICIONAL E DESEMPENHO FUNCIONAL EM IDOSOS**

O manuscrito será submetido à **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano** e foi elaborado conforme as orientações para autores desse periódico, disponível em <http://www.scielo.br/revistas/rbcdh/pinstruc.htm>.

**ASSOCIAÇÃO DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA COM INDICADORES DE ESTADO  
NUTRICIONAL E DESEMPENHO FUNCIONAL EM IDOSOS**

**FUNÇÃO RESPIRATÓRIA, ESTADO NUTRICIONAL E DESEMPENHO  
FUNCIONAL EM IDOSOS**

Ariane Nepomuceno Andrade<sup>1</sup>, José Ailton Oliveira Carneiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié, Bahia, Brasil.

<sup>2</sup>Doutor em Ciências da Saúde. Professor adjunto do Departamento de Saúde I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié, Bahia, Brasil.

Autor correspondente: Ariane Nepomuceno Andrade. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento. Rua José Moreira Sobrinho, SN – Jequiezinho. CEP 45205-490. Jequié-BA. Brasil. Tel.: (73) 3528-9600. E-mail: [ariane.n.andrade@gmail.com](mailto:ariane.n.andrade@gmail.com).

## ASSOCIAÇÃO DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA COM INDICADORES DE ESTADO NUTRICIONAL E DESEMPENHO FUNCIONAL EM IDOSOS

### ASSOCIATION OF RESPIRATORY FUNCTION WITH INDICATORS OF NUTRITIONAL STATUS AND FUNCTIONAL PERFORMANCE IN ELDERLY

#### RESUMO

**Introdução:** No processo de senescência, observa-se mudança estrutural e funcional a nível de sistema respiratório. Da mesma forma, mudanças no estado nutricional e no sistema neuromuscular decorrentes do envelhecimento também podem ser modificadores dessa função, resultando em redução da aptidão respiratória e dos volumes e capacidades pulmonares. **Objetivos:** Analisar a associação da função respiratória com indicadores antropométricos de estado nutricional e desempenho funcional em idosos residentes em comunidade. **Métodos:** A função respiratória foi definida por valores de Volume Expiratório no primeiro segundo (VEF1) e Pressão Inspiratória máxima (PImáx) acima ou abaixo dos Limites inferiores de normalidade. As variáveis independentes foram divididas em dois grupos: estado nutricional e desempenho funcional e foram estratificadas por sexo. **Resultados:** Participaram 154 idosos, com igual proporção entre os sexos ( $70,97 \pm 7,20$  anos). A prevalência de baixa função respiratória foi de 20,6%, sendo maior nos idosos (25,0%). Encontrou-se associação inversa da função respiratória com o tempo do teste de sentar e levantar da cadeira nos homens (RP=0,86; IC95%: 0,74-0,99). **Conclusão:** Os idosos com baixa função respiratória apresentaram uma menor força e resistência de membros inferiores nos idosos do sexo masculino.

**Palavras-chave:** Idoso; ventilação pulmonar; Pressões Respiratórias Máximas; Estado Nutricional.

## ABSTRACT

**Introduction:** In the senescence process, a structural and functional change in the respiratory system is observed. Similarly, changes in the nutritional status and neuromuscular system due to aging may also be modifiers of this function, resulting in a reduction in respiratory aptitude and lung volumes and capacities. **Objectives:** To analyze the association of respiratory function with anthropometric indicators of nutritional status and functional performance in elderly residents of the community. **Methods:** Respiratory function was defined by values of Forced Expiratory Volume in one second (FEV1) and Maximal Inspiratory Pressure (MIP) above or below the lower limits of normality. The independent variables were divided into two groups: nutritional status and functional performance and were stratified by sex. **Results:** 154 elderly people participated, with the same proportion between the sexes ( $70.97 \pm 7.20$  years). The prevalence of low respiratory function was 20.6%, being higher in the elderly (25.0%). We found an inverse association of respiratory function with the time of the sit-up and chair-lift test in men (PR=0,86; CI95%: 0,74-0,99). **Conclusion:** Lower limb strength and resistance in male elderly patients indicate a low respiratory function.

**Key-word:** Aged; Pulmonary Ventilation; Maximal Respiratory Pressures; Nutritional Status.

## ASSOCIAÇÃO DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA COM INDICADORES DE ESTADO NUTRICIONAL E DESEMPENHO FUNCIONAL EM IDOSOS

### INTRODUÇÃO

Diante das alterações biológicas advindas do processo de envelhecimento, observa-se uma mudança estrutural e funcional a nível de sistema respiratório. O tecido pulmonar, a caixa torácica e os músculos respiratórios sofrem modificações, resultando em comprometimento muscular e da função ventilatória<sup>1</sup>. As doenças do aparelho respiratório estão entre as principais causas de internações hospitalares e óbitos evitáveis nessa faixa etária, ao passo que as taxas de mortalidade aumentam com a idade<sup>2,3</sup>. Sendo assim, elas geram uma diminuição da expectativa de vida dos idosos e um custo elevado para o Sistema Único de Saúde (SUS)<sup>2,4,5</sup>.

Sabe-se ainda, que outras alterações ocorrem com o envelhecimento e podem contribuir para desencadear modificações da função respiratória. São observadas mudanças no estado nutricional, com redistribuição e aumento da gordura corporal, diminuição da massa muscular e redução da estatura<sup>6-8</sup>. Essas alterações, por sua vez, podem interferir nas variações dos volumes pulmonares e da força muscular respiratória, por reduzirem a capacidade de contração muscular, favorecer uma respiração superficial e limitar capacidade ventilatória máxima<sup>9-11</sup>.

Outro sistema comprometido pelo avanço da idade é o neuromuscular, o qual o é acometido por variações na qualidade do desempenho funcional devido fadiga precoce, diminuição de mobilidade e de força muscular, limitações funcionais e alterações do equilíbrio postural. Estes, por sua vez, aumentam o risco de queda e dificultam a execução das atividades de vida diária (AVD), dependência funcional e incapacidade<sup>12,13</sup>. Essas alterações poderão induzir os idosos a terem um comportamento sedentário, que também contribuirá para perda de massa muscular<sup>14-16</sup>.

Com isto, as alterações relacionadas ao estado nutricional e desempenho funcional estão relacionadas à redução da aptidão respiratória e diminuição de volumes e capacidades ventilatória individuais que, se não melhoradas, podem precipitar o aparecimento de doenças pulmonares e comprometimento da capacidade funcional e qualidade de vida dos idosos<sup>10,14,17</sup>. Dessa forma, esse estudo tem como objetivo analisar a associação da função respiratória com indicadores antropométricos de estado nutricional e desempenho funcional em idosos residentes em comunidade.

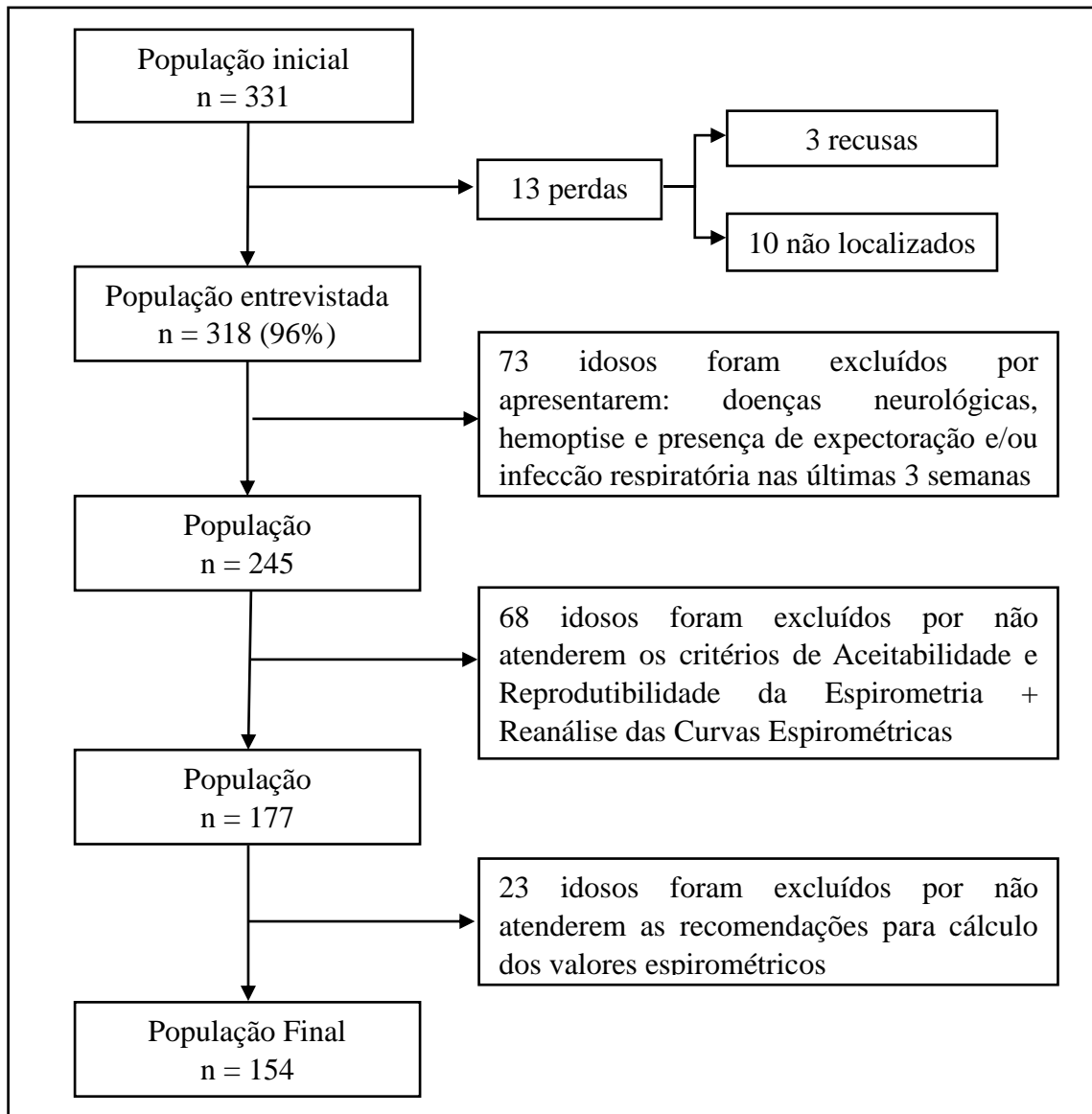
## METODOLOGIA

Estudo do tipo transversal, que utilizou dados de uma pesquisa epidemiológica de base populacional – “Estado Nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde dos idosos de Lafaiete Coutinho-BA”. Foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, sob o parecer nº 491.661/2014.

Foram entrevistados 318 idosos (idade igual ou superior a 60 anos) residentes na área urbana do município de Lafaiete Coutinho-BA, que estavam cadastrados na Estratégia de Saúde da Família (ESF) e que aceitaram participar do estudo. Foram excluídos da pesquisa os idosos institucionalizados, os que tinham função cognitiva comprometida, os que não se encaixavam nos critérios de aptidão para realização dos testes de força muscular respiratória e da espirometria (portadores de doenças neurológicas que impossibilitavam a realização das avaliações, história recente de hemoptise, presença de expectoração, infecção respiratória nas últimas 3 semanas), e os que não foram encontrados na residência após três tentativas (realizadas em dias, horários e turnos diferentes).

Após aplicação desses critérios, 245 idosos foram selecionados para realizar os testes de função respiratória. Posteriormente, foi realizada uma nova filtragem, sendo excluídos os idosos que não atenderam aos critérios de aceitação e reprodutibilidade necessários para os testes espirométricos<sup>18</sup>, ou que após reanálise das três melhores curvas espirométricas possuíram evidências de erro do ponto zero e de resistência<sup>19,20</sup>, totalizando 177 exames espirométricos analisados inicialmente.

Por fim, foram excluídos os idosos com idade e dados espirométricos fora da faixa de adequação das equações de predição (idosos com mais de 86 anos; idosas com altura menor que 1,35m; idosos e idosas com  $18 \geq \text{IMC} \geq 37$ ), a fim de atender as recomendações para cálculo dos valores espirométricos preditos para a população brasileira<sup>20</sup>. Sendo assim, a população final do estudo foi composta por 154 idosos (Figura 1).



**Figura 1** - Diagrama do processo de inclusão de idosos no estudo. Lafaiete Coutinho, BA, Brasil, 2014.

A coleta foi realizada em fevereiro de 2014, mediante autorização prévia da Secretaria Municipal de Saúde de Lafaiete Coutinho (desde 2009). Para tal, foi realizado um treinamento da equipe de entrevistadores, composta por estudantes de graduação dos cursos de Enfermagem, Fisioterapia e Educação Física, mestrandos e profissionais de saúde do Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento (NEPE – UESB).

A mesma aconteceu em duas etapas, sendo que a primeira consistiu de uma entrevista domiciliar e aplicação dos testes de desempenho motor. Também foi entregue aos idosos um material informativo, contendo orientações específicas sobre a vestimenta e o uso de tabaco, bebida alcóolica, broncodilatador e cafeína<sup>18</sup> para realização dos testes de função respiratória.

Esta etapa aconteceu após um a três dias, onde foram colhidas as medidas antropométricas e realizados os testes de manovacuometria, espirometria e o teste de preensão manual.

Como instrumento de pesquisa, foi utilizado um formulário próprio, baseado no questionário da pesquisa “Saúde, Bem estar e Envelhecimento” (SABE)<sup>21</sup>. Foi possível, ainda, avaliar o estado cognitivo da população através da versão adaptada do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)<sup>22</sup>, amplamente utilizado para avaliar a função cognitiva do idoso e rastrear quadros demenciais<sup>23</sup>. Foram considerados com indicativo de possuir déficit cognitivo os idosos com pontuação  $\leq 12$  e sem indicativo de déficit cognitivo os que tiverem pontuação  $\geq 13$ <sup>22</sup>.

### **Variável Dependente**

A Função Respiratória foi definida como variável dependente desse estudo e, para caracterizá-la, foram utilizadas as medidas de força muscular respiratória e da função pulmonar.

A medida quantitativa da força muscular respiratória aconteceu por determinação das pressões respiratórias máximas, graduadas em  $\text{cmH}_2\text{O}$ , e conseguidas através do teste de manovacuometria. Após instrução e demonstração prévia dos testes, as medidas de pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) foram obtidas com os indivíduos na posição sentada, com pés e troncos apoiados e fazendo uso de clipe nasal. Para a mensuração da PI<sub>máx</sub>, foi solicitada uma expiração até o Volume Residual (momento indicado pela elevação da própria mão do participante), seguida de um esforço inspiratório máximo (simultâneo ao fechamento do orifício de oclusão). Já para a mensuração da PE<sub>máx</sub>, foi solicitada uma inspiração até à Capacidade Pulmonar Total, seguida de um esforço expiratório máximo. As medidas foram acompanhadas por comando verbal padronizado e foram realizadas por, pelo menos, cinco vezes e com intervalo de um minuto entre elas. As três medidas reprodutíveis foram aceitas e o maior valor, dentre essas, foi selecionado. O protocolo aplicado e a equação de predição para pressões respiratórias máximas (idade como variável preditiva) estavam de acordo com as recomendações propostas pela American Thoracic Society e European Respiratory Society (ATS/ERS) e pela Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT)<sup>24</sup>.

Para avaliação da função pulmonar, foi realizado o teste de espirometria, capaz de medir o volume e/ou o fluxo de ar durante a expiração e inspiração, utilizando-se do aparelho *Microlab<sup>TM</sup> Spirometer* (Care Fusion – USA), devidamente calibrado e respeitando as

Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia<sup>18</sup>. A espirometria foi realizada com os participantes na posição sentada, cabeça em posição neutra e mais ou menos fixa e fazendo uso de clipe nasal. Após repouso de 5 a 10 minutos, os participantes foram instruídos e o avaliador realizou demonstração prévia do teste. Em todas as manobras, os participantes foram instruídos da necessidade de realizar uma inspiração máxima, seguida de expiração rápida e sustentada, até que o observador ordenasse a interrupção. 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 obtidas as curvas de Capacidade Vital Forçada (CVF), o Pico de Fluxo Expiratório (PFE), o Volume Expiratório no Primeiro Segundo (VEF1) e a relação VEF1/CVF. A validação desse teste requer a aplicação de critérios de qualidade, os quais seguiram as recomendações das Diretrizes Nacionais para provas de Função Pulmonar da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, sendo incluídos nesse estudo os testes com qualidade A, B e C<sup>18</sup>.

Com base nos resultados da espirometria, os idosos foram classificados quanto à presença/tipo de comprometimento respiratório, sendo categorizados em “normal”, “obstrutivo” ou “restritivo”<sup>25</sup>. Por fim, com base nos valores de força muscular respiratória (PImáx) e capacidade ventilatória (VEF1), foi utilizada a classificação de Vaz Fragoso e colaboradores<sup>15</sup> para categorizar os idosos em “Boa função respiratória” e “Baixa função respiratória”. Os idosos com baixa função respiratória foram aqueles que apresentaram valores de VEF1 e PEmáx < Limite Inferior de Normalidade, enquanto que os idosos que apresentaram valores de VEF1 e PImáx  $\geq$  Limite Inferior de Normalidade foram classificados como tendo boa função respiratória.

### **Variáveis Independentes**

As variáveis independentes utilizadas nesse estudo foram os indicadores antropométricos de estado nutricional e de desempenho funcional. As medidas antropométricas usadas no estudo foram: massa corporal (MC), estatura (Est.), circunferências de braço (CB), cintura (CC), quadril (CQ) e panturrilha (CP), e dobra cutânea tricipital (DCT). A partir dessas medidas foram calculados os seguintes indicadores: índice de massa corporal (IMC), relação cintura quadril (RCQ), razão cintura/estatura (RCE), índice de conicidade (IC), índice de adiposidade corporal (IAC), massa muscular total (MMT) e área muscular do braço corrigida (AMBc).

A MC foi obtida usando uma balança digital portátil (Zhongshan Camry Electronic, G-Tech Glass 6, China), com o idoso descalço e vestindo o mínimo de roupa possível.

A Est., em metros (m), foi avaliada por meio de um estadiômetro compacto portátil (Wiso, China), instalado em local adequado, seguindo as normas do fabricante. O idoso permaneceu descalço em posição ortostática, com os pés juntos, superfícies posteriores dos calcanhares, nádegas e cabeça em contato com a parede, respeitando as orientações do plano de Frankfurt<sup>26</sup>.

A CB foi medida por meio de uma trena posicionada no ponto médio entre o acrômio e o olécrano, no lado direito do corpo, seguindo as técnicas proposta por Callaway et al. (1988); a CC foi mensurada em um ponto médio entre a última costela flutuante e a crista ilíaca; a CQ foi avaliada através do posicionamento da fita na área de maior protuberância do glúteo máximo<sup>26</sup>; e a CP foi mensurada no perímetro máximo do músculo da panturrilha direita<sup>26</sup>. Todas essas medidas de circunferência foram realizadas usando uma fita inelástica antropométrica (Marca Sany) e os valores obtidos em centímetros.

Já a DCT, em milímetros (mm), foi mensurada usando um compasso de dobras cutâneas (WCS, Brasil), na região posterior do braço (tríceps), em um ponto médio entre o processo acromial e o olécrano<sup>27</sup>. Todas as medidas antropométricas, exceto a massa corporal, foram realizadas em triplicata e os valores médios utilizados nas análises.

O cálculo do IMC foi feito a partir da fórmula  $(MC \text{ (kg)} / Est.^2(m))$ <sup>28</sup>. A RCQ foi calculada a partir da razão entre a circunferência da cintura e do quadril. A RCE foi obtida por meio da razão entre a circunferência da cintura (cm) e a estatura (cm). O IC foi calculado através da avaliação da circunferência da cintura em relação à estatura e massa corporal<sup>29</sup>. O IAC foi calculado usando da fórmula proposta por BERGMAN e colaboradores<sup>30</sup>:  $[CQ(cm) / Est.(m) \times \sqrt{Est.(m)}] - 18$ . Para avaliar a AMBc, foi utilizada a fórmula de  $AMB = [(CB(cm) - \pi \times DCT(mm))^2 / 4 \times \pi] - 10$ , para homens, e  $AMB = [(CB(cm) - \pi \times DCT(mm))^2 / 4 \times \pi] - 6,5$ , para mulheres<sup>31</sup>.

A MMT foi estimada por meio da fórmula proposta por Lee et al.<sup>32</sup> e validada para uso em idosos brasileiros<sup>33</sup>:  $MMT(kg) = Est.(m) \times (0,244 \times (MC(kg)) + (7,8 \times Est.(m)) + (6,6 \times \text{sexo}) - (0,098 \times \text{idade}) + (\text{etnia} - 3,3))$ . Para a variável sexo, foi considerado 0 = feminino e 1 = masculino; para a etnia autorreferida e categorizada posteriormente, foram adotados os valores 0 = branco (branco, mestiço e indígena) e 1,4 = afrodescendente (negro e mulato).

Para estabelecer os indicadores de desempenho funcional, foram realizados testes que avaliaram a força muscular dos idosos, através do teste de prensão manual; a capacidade de

locomoção, pelo teste de caminhada; e a força/resistência de membros inferiores, por meio do teste de sentar e levantar da cadeira.

O teste de força de preensão manual foi realizado por meio de um dinamômetro hidráulico (Saehan Corporation SH5001, Korea), com o idoso utilizando o braço que considerava mais forte (dominante). Durante o teste, o idoso permaneceu sentado com o cotovelo em cima de uma mesa, antebraço apontado para frente e o punho em uma posição neutra. Durante a realização do teste, cada idoso realizou duas tentativas, com intervalo de um minuto entre elas, sob estímulo do avaliador para realização da força máxima. O maior valor (kg/f) foi considerado para análise<sup>34</sup>.

Para testar a velocidade de caminhada foi utilizado um percurso de 2,44 m, no qual, o participante foi instruído a andar de uma extremidade a outra em sua velocidade habitual, podendo fazer uso de dispositivos de apoio, se necessário. O trajeto foi realizado duas vezes, com o tempo registrado em segundos, sendo que, o menor tempo foi considerado para análise. O idoso foi considerado capaz de realizar o teste, quando conseguia concluí-lo em um tempo  $\leq 60s$ <sup>35</sup>.

Para aplicar o teste de sentar e levantar da cadeira, foi solicitado que, primeiro, o idoso sentasse e levantasse da cadeira cinco vezes seguida, a fim de verificar a segurança da realização da tarefa. O idoso iniciava o teste na posição sentada, braços cruzados sobre o peito, devendo se levantar cinco vezes o mais rápido possível, sem fazer nenhuma pausa. O teste era considerado concluído com êxito quando realizado em tempo menor ou igual a 60 segundos<sup>35</sup>.

As variáveis idade e estado cognitivo foram categorizadas em três (60-69 anos, 70-79 anos e  $\geq 80$  anos) e dois (sem déficit cognitivo e com déficit cognitivo) grupos, respectivamente, para serem utilizadas como variáveis de ajuste. Essas variáveis foram escolhidas por aparecerem, em outro estudo, relacionadas à função respiratória.

### **Análise Estatística**

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva, calculando as frequências absoluta e relativa, a média e o desvio padrão das características da população. O teste de Kolmogorov-Sminorv foi utilizado para testar a normalidade dos dados.

A diferenciadas variáveis do estudo entre os grupos (sexo) foi realizada por meio do teste T de Student (distribuição normal) e teste U de Mann-Whitney (sem distribuição normal). Para verificar a associação entre baixa função respiratória e os indicadores de estado

nutricional e de desempenho funcional foram calculados modelos ajustados para estimar a Razão de Prevalência (RP) com seus respectivos intervalos de confiança de 95%, e, em todas as análises, o nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ). Os dados foram analisados no Statistical Package for Social Sciences para Windows (SPSS 21.0, 2013, SPSS, Inc, Chicago, IL).

## RESULTADOS

Participaram do estudo 154 idosos, divididos igualmente entre os sexos (50% para homens e mulheres), com média de idade de  $70,97 \pm 7,20$  anos. Os resultados foram descritos de forma estratificada por sexo, como apresentados na Tabela 1. Os idosos apresentaram valores significativamente maiores para estatura, PImáx, PEmáx, CVF, VEF1 e PFE, RCQ, MMT, AMBc e teste de preensão manual ( $p < 0,05$ ). Enquanto que as mulheres tiveram valores de DCT, IMC, RCE, IAC, teste de caminhada e teste de sentar e levantar da cadeira significativamente maiores ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 1** - Características descritivas da população do estudo, estratificadas por sexo. Lafaiete Coutinho, BA, 2014.

Variáveis/Grupos	% resposta	Total	Masculino	Feminino	p-valor
<b>Idade</b>	100,0	70,97±7,20	70,83±7,45	71,10±6,98	0,775
<b>Estatura (m)</b>	100,0	1,56±0,09	1,63±0,07	1,50±0,06	0,000
<b>Massa Corporal (Kg)</b>	100,0	62,94±12,68	64,27±11,25	61,61±13,90	0,118
<b>Força Muscular Resp. (cmH<sub>2</sub>O)</b>					
PImáx	94,8	70,86±26,71	80,23±29,03	61,49±20,38	0,000
PEmáx	93,5	93,06±33,70	111,12±32,51	75,00±23,86	0,000
<b>Função Ventilatória</b>					
CVF	97,4	2,18±0,69	2,61±0,61	1,75±0,45	0,000
VEF1	99,4	1,70±0,55	2,02±0,50	1,38±0,38	0,000
PFE	99,4	3,82±1,52	4,48±1,52	3,16±1,20	0,000
VEF1/CVF (%)	97,4	78,16±10,84	77,75±10,04	78,55±11,61	0,515
<b>Estado Nutricional</b>					
CC	99,4	91,95±12,67	90,28±11,70	93,03±13,52	0,181
DCT	100,0	19,18±9,98	12,76±4,87	25,60±9,67	0,000
IMC	100,0	25,74±5,06	24,11±3,69	27,37±5,70	0,000
RCQ	99,4	0,95±0,07	0,97±0,07	0,92±0,66	0,000
RCE	99,4	0,58±0,08	0,55±0,07	0,62±0,09	0,000
IC	99,4	1,32±0,08	1,32±0,08	1,33±0,08	0,348
IAC	100,0	31,59±7,60	26,31±3,45	36,87±6,93	0,000
MMT	100,0	21,53±5,46	25,69±3,25	17,38±3,82	0,000
CP	100,0	34,21±3,49	34,39±3,05	34,02±3,89	0,511

ÁMBc	100,0	42,17±9,92	37,35±8,58	30,48±8,38	0,000
<b>Desempenho funcional</b>					
Teste Preensão Manual	99,4	26,18±8,02	30,97±7,60	21,45±5,11	0,000
Teste de Caminhada	96,1	3,80±1,46	3,45±1,26	4,14±1,57	0,000
Teste Sentar e Levantar da cadeira	92,9	13,23±5,13	11,84±3,15	14,49±6,18	0,002

**PI<sub>máx</sub>**: Pressão Inspiratória Máxima; **PE<sub>máx</sub>**: Pressão Expiratória Máxima; **CVF**: Capacidade Vital Forçada; **VEF1**: Volume Expiratório no Primeiro Segundo; **PFE**: Pico de Fluxo Expiratório; **VEF1/CVF**: Relação VEF1/CVF; **CC**: Circunferência de Cintura; **DCT**: Dobra Cutânea Tricipital; **IMC**: Índice de Massa Corporal; **RCQ**: Relação Cintura-Quadril; **RCE**: Razão Cintura Estatura; **IC**: Índice de Conicidade; **IAC**: Índice de Adiposidade Corporal; **MMT**: Massa Muscular Total; **CP**: Circunferência de Panturrilha; **AMBc**: Área Muscular do Braço corrigida.

A Tabela 2 mostra a classificação dos idosos tanto pelo distúrbio ventilatório que apresentaram (normal, obstrutivo ou restritivo) quanto pela função respiratória (boa função ou baixa função), e sua relação entre os grupos. Não foram observadas diferenças significantes entre os sexos.

**Tabela 2** - Classificação da população do estudo segundo o Distúrbio Ventilatório e a Função Respiratória, estratificadas por sexo. Lafaiete Coutinho, BA, 2014.

Variáveis/Grupos	% resposta	Total		Masculino		Feminino		p-valor
		N	%	N	%	N	%	
<b>Distúrbio Ventilatório</b>	97,4							
Normal		42	28,0	19	25,7	23	30,3	0,505
Obstrutivo		5	3,3	2	2,7	3	3,9	
Restritivo		103	68,7	53	71,6	50	65,8	
<b>Função respiratória</b>	88,3							
Boa função		108	79,4	51	75,0	57	83,8	0,203
Baixa função		28	20,6	17	25,0	11	16,2	

Os dados da Tabela 3 mostram os resultados da análise ajustada para função respiratória em relação às variáveis independentes do estudo, em ambos os sexos. Nos homens, observou-se uma relação inversa da função respiratória com o tempo gasto na realização do teste de sentar e levantar da cadeira (RP = 0,86; IC95%: 0,74-0,99; p = 0,041).

**Tabela 3** - Análise ajustada entre a Função Respiratória e as variáveis independentes do estudo, estratificadas por sexo. Lafaiete Coutinho, BA, 2014.

Variáveis/Grupos	Função Respiratória					
	Masculino			Feminino		
	RPajustado	IC95%	P-valor	RPajustado	IC95%	p-valor
<b>Estado Nutricional</b>						
CC	1,00	0,97-1,03	0,947	1,02	0,98-1,05	0,300

DCT	1,00	0,93-1,07	0,986	1,00	0,95-1,06	0,905
IMC	0,97	0,88-1,07	0,559	1,05	0,97-1,13	0,231
RCQ	7,07	0,05-9,31	0,432	0,67	0,00-8,58	0,911
RCE	1,38	0,01-2,33	0,902	7,19	0,06-9,47	0,428
IC	4,62	0,03-7,28	0,553	1,63	0,00-6,12	0,871
IAC	0,97	0,87-1,09	0,616	1,03	0,96-1,10	0,405
MMT	0,94	0,84-1,06	0,346	1,11	0,98-1,26	0,095
CP	0,97	0,87-1,08	0,549	1,06	0,92-1,23	0,396
AMBc	0,98	0,93-1,03	0,350	1,05	0,99-1,12	0,094
<b>Desempenho funcional</b>						
Teste Preensão Manual	0,96	0,93-1,00	0,062	1,05	0,94-1,17	0,428
Teste de Caminhada	1,17	0,95-1,43	0,136	1,06	0,81-1,40	0,670
Teste Sentar e Levantar da Cadeira	0,86	0,74-0,99	0,041	1,05	1,00-1,11	0,052

MMT: Massa Muscular Total; CP: Circunferência de Panturrilha; AMBc: Área Muscular do Braço corrigida.  
\*Ajustado por grupo etário e estado cognitivo.

## DISCUSSÃO

Esse estudo buscou analisar a associação da função respiratória com indicadores de estado nutricional e de desempenho funcional em idosos, e encontrou, entre os sexos, diferenças significantes para algumas das variáveis independentes. A prevalência de baixa função respiratória foi de 20,6%, sendo maior nos homens (25,0%), e teve uma associação inversa com o tempo gasto no teste de sentar e levantar da cadeira nos homens.

Quanto às variáveis de função respiratória, os valores de P<sub>Imáx</sub> e de P<sub>Emáx</sub> foram maiores nos idosos do sexo masculino. De forma semelhante, dentre as variáveis de função ventilatória, observou-se que a CVF, a VEF1 e o PFE foram significativamente maiores para esse grupo. Corroborando com esses resultados, um estudo mostra que os homens apresentam melhor função muscular (maior valor de P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>) e pulmonar (CVF, VEF1, volume corrente) respiratória do que as mulheres, exceto na relação VEF1/CVF, em que as mulheres apresentam maior valor<sup>36</sup>.

Nesse estudo, ao analisar a associação das variáveis de estado nutricional entre os grupos, foram encontrados valores significativamente maiores de DCT, IMC, RCE e IAC, no grupo feminino, e de RCQ, MMT e AMBc, no grupo masculino. Observa-se que os indicadores encontrados com médias significativamente maiores nas idosas foram os de obesidade, enquanto que, nos idosos, foram os de reserva muscular (com exceção do RCQ), estando de acordo com o encontrado na literatura<sup>37-39</sup>. Isso se deve à maior reserva de gordura

que as mulheres apresentam quando comparadas com os homens<sup>39</sup>. Da mesma forma, por volta dos 65 anos, o ganho de peso nos homens atinge um platô e depois declina, enquanto que, nas mulheres, esse platô ocorre por volta dos 75 anos<sup>40</sup>.

Por outro lado, sabe-se que os homens apresentam maior depósito de massa muscular e que as mulheres sofrem reduções ligeiramente mais intensas em comparação com os homens, explicando os maiores valores observados nas médias de MMT e AMBc<sup>38,41</sup>. A maior quantidade de massa muscular nos homens pode explicar um outro achado desse e de outro estudo, que mostrou que os idosos tiveram um desempenho significativamente maior no teste de preensão manual (teste de força muscular), quando comparado com as idosas<sup>42</sup>.

O RCQ, indicador de distribuição de tecido adiposo central, apareceu significativamente menor do que nas mulheres, diferindo dos resultados encontrados em outro estudo<sup>43</sup>. Porém, ao analisar essa variável em cada grupo, observou-se que os homens apresentaram uma média dentro do desejável (RCQ=0,97; desejável: <1,00), enquanto que, nas mulheres, essa média se apresentou elevada (RCQ=0,92; desejável: <0,85)<sup>44</sup>. Chama-se atenção para essa condição, visto que ela tem sido utilizada para identificar indivíduos com risco de desenvolver dislipidemias, hipertensão arterial e doença arterial coronariana<sup>45-47</sup>. Ou seja, os idosos com valores acima do preconizado têm maior risco de morbimortalidade por doenças cardiovasculares<sup>43</sup>.

Na análise das variáveis de desempenho funcional, observou-se que as idosas tiveram significativamente melhor desempenho nos testes de caminhada e de sentar e levantar da cadeira, quando comparado com os idosos. Esse resultado difere do encontrado na literatura, onde não houve diferenças na perda de força, equilíbrio ou marcha entre idosos de ambos os sexos<sup>48</sup>. Esses testes avaliam a capacidade de locomoção e a força e resistência dos membros inferiores<sup>49</sup>. Sendo assim, a alteração da marcha do idoso pode ser devido aumento do peso corporal, da redução da força e potência dos músculos dos membros inferiores, do aumento da rigidez articular, do déficit de equilíbrio e/ou da diminuição da flexibilidade<sup>50</sup>.

Observou-se, nesse estudo, que 20,6% dos idosos avaliados apresentaram baixa função respiratória. Embora não tenha sido encontrado estudos que avaliassem a função respiratória com base nos dados de força muscular e função ventilatória, como proposto por Vaz Frago e colaboradores (2014) e aqui aplicados, é sabido que tanto a força muscular inspiratória<sup>51-53</sup> quanto as capacidades e os volumes pulmonares<sup>54</sup> sofrem uma queda de desempenho no processo de senescência.

É observado uma perda gradual de massa e função muscular respiratória, devido à sarcopenia, e um comprometimento ventilatório, devido à obstrução crônica das vias aéreas e

ao baixo volume de ar inspirado e expirado em uma excursão respiratória normal ou máxima<sup>1,18</sup>. Dessa forma, a diminuição da função respiratória em idosos pode levar à redução da tolerância ao exercício e, na presença de doenças comuns (pneumonia, doença pulmonar obstrutiva crônica e doenças neuromusculares), contribuir para o declínio fisiológico e acelerar a redução da função respiratória<sup>55</sup>.

No atual estudo, a baixa função respiratória apresentou associação com o teste de sentar e levantar da cadeira em homens. Trata-se de um teste que avalia a força e resistência dos membros inferiores<sup>35</sup> e, com base nessa informação, esse resultado pode ser explicado. O processo de senescência desencadeia alterações a nível de musculatura esquelética, incluindo o diafragma, diminuindo a capacidade que o músculo tem de gerar força, potência e resistir à fadiga durante o trabalho respiratório<sup>1,18</sup>.

Observou-se que uma queda da força muscular respiratória esteve associada a uma menor taxa de declínio na mobilidade em idosos, e que a força muscular respiratória foi preditora independente para declínio de mobilidade, em ambos os sexos<sup>57</sup>. Essa relação pode ser explicada pelo menor gradiente de pressão gerado e pela troca prejudicada de ar na superfície alveolar durante a respiração, dificultando a mobilidade<sup>57</sup>.

Enright e colaboradores<sup>57</sup> observaram que um menor desempenho funcional esteve associado à baixa VEF1 em mulheres idosas. Essa variável, quando reduzida, está comumente relacionada com doenças pulmonares obstrutivas, como Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e asma, mas também em doenças que restringem os volumes pulmonares<sup>57</sup>. Da mesma forma, Cook e demais autores<sup>56</sup> perceberam que o PFE foi altamente correlacionado com as variáveis de desempenho funcional avaliadas. Essas descobertas sugerem que as intervenções focadas na melhoria da força muscular respiratória podem diminuir o comprometimento da mobilidade nos idosos<sup>58</sup>.

Essa pesquisa utilizou a classificação de Vaz Fragoso e colaboradores<sup>15</sup> para identificar baixa função respiratória em idosos, porém, não foram encontrados estudos semelhantes a fim de comparação. Na literatura, existem os que relacionam estado nutricional e desempenho funcional com função muscular respiratória ou função ventilatória, separadamente, e em populações de diversas faixas etárias<sup>1,59,60</sup>.

O uso de manovacuometria digital, considerado padrão ouro na avaliação da força muscular respiratória<sup>61</sup>, e avaliação realizada por um único examinador são considerados diferenciais para esse estudo.

## CONCLUSÃO

Observou-se que as variáveis de força muscular respiratória (P<sub>Imáx</sub> e PE máx), algumas variáveis de função ventilatória (CVF, VEF1 e PFE) e outras de estado nutricional (RCQ, MMT e AMBc) foram maiores no grupo de idosos. Enquanto que as mulheres apresentaram maior relação VEF1/CVF, maiores valores para os indicadores de obesidade (DCT, IMC, RCE e IAC) e melhor desempenho nos testes de caminhada e de sentar e levantar da cadeira.

A associação para o teste de sentar e levantar da cadeira, em homens, mostra que uma menor força e resistência de membros inferiores nos idosos apontam para uma baixa função respiratória.

## REFERÊNCIAS

1. Pegorari MS, Ruas G, Patrizzi LJ. Relationship between frailty and respiratory function in the community-dwelling elderly. **Rev. Bras Fisioter.** 2013; 17(1): 09-16.
2. Costa MFFL, Guerra HL, Barreto SM, Guimarães RM. Diagnosis oh the Health Condition oh the Elderly Population in Brazil: a Study of Mortality and Admissions in Public Hospitals. **Inf Epidemiol SUS.** 2000; 9(1): 23-41.
3. Kanso S, Romero DE, Leite IDC, Marques A. Aavoidability of deaths from chronic illnesses in elderly individuals in São Paulo, Brazil. **Cad Saúde Pública.** 2013; 29(4): 735-48.
4. Silveira RED, Santos ÁDS, Sousa MCD, Monteiro TSA. Expenses related to hospital admissions for the elderly in Brazil: perspectives of a decade. **Einstein.** 2013; 11(4); 514-20.
5. Pagotto V, Bachion MM, Silveira EA. Autoavaliação da saúde pos idosos brasileiros: revisão sistemática da literatura. **Rev Panam Salud Publica.** 2013; 33(4); 302-10.
6. De Jesus Moreira A, Nicastro H, Cordeiro RC, Coimbra P, Frangella VS. Composição corporal de idosos segundo a antropometria. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** 2009; 12(2): 201-13.
7. Wachholz PA, Rodrigues SC, Yamane R. Estado nutricional e a qualidade de vida em homens idosos vivendo em instituição de longa permanência em Curitiba, PR. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** 2011; 14(4): 625-35.
8. De Menezes TN, Brito MT, De Araújo TBP, Silva CCM, Do Nascimento Nolasco RR, Fische MATS. Perfil antropométrico dos idosos residentes em Campina Grande-PB. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** 2013; 16(1): 19-27.
9. Gibson GJ. Obesity, respiratory function and breathlessness. **Thorax.** 2000; 55(1): 41-4.
10. Lin CK, Lin CC. Work of breathing and respiratory drive in obesity. **Respirology.** 2012; 17: 402-11.
11. Barbalho-Moulim MC, Miguel GPS, Forti EMP, Campos FDA, Peixoto-Souza FS, Costa D. Pulmonary Function after Weight Loss in Obese Women Undergoing Roux-en-Y Gastric Bypass: One-Year Followup. **ISRN Obesity.** 2013; 2013.
12. Morteau LO, Parcias SR, Guimarães ACDA, Monte FCDSG, Neto FR. Praticantes de Atividade Física: Atenção e Aptidão Motora. **Rev. Bras. Ciên. Saúde/Revista de Atenção à Saúde.** 2012; 10(33).
13. Nascimento CP, Lago LS, De Almeida RFF, Gusmão MFS, Duarte SFP, Dos Reis LA. Desempenho Motor em Idosos Participantes de Grupos de Convivência. **Fisioter. Pesqui.** 2015; 5(2).

14. Simões RP, Deus AP, Auad MA, Dionísio J, Mazzonetto M, Borghi-Silva A. Maximal respiratory pressure in healthy 20 to 89 year-old sedentary individuals of central São Paulo State. **Rev. Bras Fisioter.** 2010; 14(1): 60-7.
15. Vaz Fragoso CA, Beavers DP, Hankinson JL, Flynn G, Berra K, Kritchevsky SB et al. Respiratory Impairment and Dyspnea and Their Associations with Physical Inactivity and Mobility in Sedentary Community-Dwelling Older Persons. **J Am Geriatr Soc.** 2014; 62(4): 622-28.
16. Gianoudis J, Bailey CA, Daly RM. Associations between sedentary behaviour and body composition, muscle function and sarcopenia in community-dwelling older adults. **Osteoporos Int.** 2015; 26(2): 571-79.
17. Santos TC, Travençolo CF. Comparação da força muscular respiratória entre idosos sedentários e ativos: estudo transversal. **Interface (Botucatu).** 2011; 14(4): 107-21.
18. SBPT. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA et al. Diretrizes para testes de função pulmonar. **J pneumol.** 2002; 28(Suppl3): S1-S238.
19. Townsend MC, Hankinson JL, Lindesmith LA, Slivka WA, Stiver G, Ayres GT. Is my lung function really that good? Flow-type spirometer problems that elevate test results. **CHEST Journal.** 2004; 125(5): 1902-09.
20. Pereira CAC, Sato T, Rodrigues SC. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. **J Bras Pneumol.** 2007; 33(4): 397-406.
21. Albala C, Lebrão ML, León Díaz EM, Ham-Chande R, Hennis AJ, Palloni A et al. Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): metodología de la encuesta y perfil de la población estudiada. **Rev. Panam. de Salud Públ.** 2005; 17(5-6): 307-22.
22. Icaza MG, Albala C. Minimental State Examinations (MMSE) del estudio de demencia en Chile: analisis estadístico. In: OPS. Investigaciones en Salud Pública Documentos Técnicos. **Rev. Panam. Salud.** 1999.
23. Folstein MF, Folstein Sem 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.
24. Pessoa IM, Hourri Neto M, Montemezzo D, Silva LA, Andrade ADD, Parreira VF. Predictive equations for respiratory muscle strength according to international and Brazilian guidelines. **Rev. Bras Fisioter.** 2014; 18(5): 410-18.
25. Trindade AM, Sousa T, Albuquerque A. A interpretação da espirometria na prática pneumológica: até onde podemos avançar com o uso dos seus parâmetros? **Pulmão RJ.** 2015; 24(1): 3-7.

26. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD et al. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. Anthropometric standardization reference manual. **Champaign: Human Kinetics Books**. 1988. 39-54.
27. Harrison GG, Buskirk ER, Carter JL, Johnston FE, Lohman TG, Pollock ML et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. **Anthropometric standardization reference manual**. 1988; 55-80.
28. American Academy of Family Physicians, American Dietetic Association, National Council on the Aging. Nutrition screening e intervention resources for healthcare professionals working with older adults. Nutrition Screening Initiative. Washington (DC): **J Amer Diet Ass**. 2002.
29. Valdez R. A simple model-based index of abdominal adiposity. **J Clin Epidemiol**. 1991; 44(9): 955-56.
30. Bergman RN, Stefanovski D, Buchanan TA, Sumner AE, Reynolds JC, Sebring NG et al. A better index of body adiposity. **Obesity Journal**. 2011; 19(5): 1083-89.
31. Heymsfield SB, McManus C, Smith J, Stevens V, Nixon DW. Anthropometric measurements of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. **Am J Clin Nutr**. 1982;36:680-90.
32. Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. **Am J Clin Nutr**. 2000; 72: 796-803.
33. Rech CR, Dellagrana RA, Marucci MDFN, Petroski EL. Validity of anthropometric equations for the estimation of muscle mass in the elderly. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**. 2012; 14: 23-31.
34. Figueiredo IM, Sampaio RF, Mancini MC, Silva FCM, Souza MAP. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar®. São Paulo: **Acta Fisiátrica**. 2007; 14(2): 104-10.
35. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. **J. Gerontol**. 1994; 49(2): M85-M94.
36. Chen HI, Kuo CS. Relationship between respiratory muscle function and age, sex, and other factors. **J. Appl. Physiol**. 1989; 66(2): 943-48.
37. Menezes TN, Marucci MF. Perfil dos indicadores de gordura e massa muscular corporal dos idosos de Fortaleza, Ceará, Brasil. **Cad Saúde Pública**. 2007; 23(12): 2887-95.
38. Coqueiro RS, Barbosa AR, Borgatto AF. Anthropometric measurements in the elderly of Havana, Cuba: age and sex differences. **Nutrition**. 2009; 25(1): 33-39.

39. De Menezes TN, Brito MT, De Araújo TBP, Silva CCM, Do Nascimento Nolasco RR, Fische MATS. Perfil antropométrico dos idosos residentes em Campina Grande-PB. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** 2013; 16(1): 19-27.
40. Who. World Health Organization. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry.** 1995: 375-409. (Technical Report Series, n. 854)
41. Velazquez-Alva MC, Irigoyen ME, Zepeda M, Sanchez VM, Cisneros MG, Castillo LM. Anthropometric measurements of sixty-year and older Mexican urban group. **J Nutr Health Aging.** 2003; 7(1-5).
42. Mancilla ES, Ramos SF, Morales PB. Association between handgrip strength and functional performance in Chilean older people. **Rev. Med. Chil.** 2016; 144(5): 598-603.
43. Sánchez-García S, García-Peña C, Duque-López MX, Juárez-Cedillo T, Cortés-Núñez AR, Reyes-Beaman S. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. **BMC Public Health.** 2007; 7(2).
44. Who. World Health Organization. **Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic.** 1997.
45. Freedman DS, Williamson DF, Croft JB, Ballew C, Byers T. Relation of body fat distribution to ischemic heart disease. The National Health and Nutrition Examination Survey I (HANES I). **Am J Epidemiol.** 1995; 142: 53-63.
46. Han TS, Van Leer EM, Seidell JC, Lean MEJ. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in random sample. **BMJ.** 1995; 311: 1401-05.
47. Onat A, Sansoy V, Uysal O. Waist circumference and waist to hip ratio in Turkish adults: interrelation with other risk factors and association with cardiovascular disease. **Int J Cardiol.** 1999; 70: 43-50.
48. Daly RM, Rosengren BE, Alwis G, Ahlborg HG, Sernbo I, Karlsson MK. Gender specific age-related changes in bone density, muscle strength and functional performance in the elderly: a-10 year prospective population-based study. **BMC Geriatr.** 2013; 13: 71.
49. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. **J. Gerontol.** 1994; 49(2): M85-M94.
50. Bassey EJ. Physical capabilities, exercise and aging. **Rev. Clin. Gerontol.** 1997; 7: 289-97.
51. Vincken W, Ghezze H, Cosio MG. Maximal static respiratory pressures in adults: normal values and their relationship to determinants of respiratory function. **Bull. Eur. Physiopathol. Respir.** 1987; 23(5): 435-39.

52. Britto RR, Zampa CC, De Oliveira TA, Prado LF, Parreira VF. Effects of the aging process on respiratory function. **Gerontology**. 2009; 55(5): 505-10.
53. Jalayondeja W, Verner O, Jarungjitaree S, Tscheikuna J. Respiratory muscle strength explained by age and weight in female and male. **J. Med. Assoc. Thai**. 2014; 97(s.7): S16-20.
54. Bourgeois MC, Zadai CC. Impaired ventilation and respiration in the older adult. In A. A. Guccione (Ed.). St. Louis: Mosby. **Geriatric Physical Therapy**. 2000; 226-44.
55. Janssens JP, Pache JC, Nicod LP. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. **Eur. Respir. J**. 1999; 13: 197-205.
56. Cook NR, Albert MS, Berkman LF, Blazer D, Taylor JO, Hennekens CH. Interrelationships of peak expiratory flow rate with physical and cognitive function in the elderly: MacArthur Foundation Study of Aging. **J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci**. 1995; 50: M317-23.
57. Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, Tracy RP, McNamara R, Arnold A et al. Cardiovascular Health Study. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. **Chest**. 2003; 123: 387-93.
58. Buchman AS, Boyle PA, Wilson RS, Leurgans S, Shah RC, Bennett DA. Respiratory muscle strength predicts decline in mobility in older persons. **Neuroepidemiology**. 2008; 31: 174-80.
59. Schnabel E, Nowak D, Brasche S, Wichmann HE, Heinrich J. Association between lung function, hypertension and blood pressure medication. **Respir Med**. 2011; 105: 727-33.
60. Pandolfi P, Zanasi A, Musti MA, Stivanello E, Pisani L, Angelini S et al. Socio-Economic and Clinical Factors as Predictors of Disease Evolution and Acute Events in COPD Patients. **PloS One**. 2015; 10(8).
61. Ats/Ers. American Thoracic Society/European Respiratory Society. **Am. J. Respir. Crit. Care Med**. 2002; 166(4): 518-624.