



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB**  
**DEPARTAMENTO DE SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM E SAÚDE**

**ARIANA OLIVEIRA SANTOS**

**AVALIAÇÃO DAS PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS E  
INDICADORES ESPIROMÉTRICOS COMO PREDITORES DE  
INCIDÊNCIA DA SÍNDROME DE FRAGILIDADE EM IDOSOS**

**JEQUIÉ/BA**

**2021**

**ARIANA OLIVEIRA SANTOS**

**AVALIAÇÃO DAS PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS E  
INDICADORES ESPIROMÉTRICOS COMO PREDITORES DE  
INCIDÊNCIA DA SÍNDROME DE FRAGILIDADE EM IDOSOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, área de concentração em Saúde Pública, para apreciação e julgamento da banca examinadora.

**Linha de pesquisa:** Vigilância em Saúde.

**Orientador:** Prof. Dr. José Ailton Oliveira Carneiro.

**JEQUIÉ/BA**

**2021**

S237a Santos, Ariana Oliveira.

Avaliação das pressões respiratórias máximas e indicadores  
espirométricos como preditores de incidência da Síndrome de Fragilidade em  
Idosos / Ariana Oliveira Santos.- Jequié, 2021.

96f.

(Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia -  
UESB, sob orientação do Prof. Dr. José Ailton Oliveira Carneiro)

1.Idoso Fragilizado 2.Testes de Função Respiratória 3.Força muscular  
4.Sistema Respiratório I.Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
II.Título

CDD – 618.970231

## FOLHA DE APROVAÇÃO

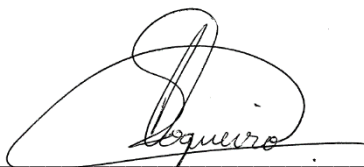
SANTOS, ARIANA OLIVEIRA. **AValiação DAS PRESSões RESPIRatóRIAS MÁXIMAS E INDICADORES ESPIROMÉTRICOS COMO PREDITORES DE INCIDÊNCIA DA SÍNDROME DE FRAGILIDADE EM IDOSOS.** 2021. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde, área de concentração em Saúde Pública. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Jequié, Bahia.

## BANCA EXAMINADORA



---

*Prof. Dr. José Ailton Oliveira Carneiro*  
*Orientador e Presidente da Banca Examinadora*  
*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia*



---

*Prof. Dr. Raildo da Silva Coqueiro Programa de Pós-graduação em Educação Física –*  
*Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia*



---

*Profa. Dra. Karla Helena Coelho Vilaça e Silva Programa de Pós-graduação em*  
*Gerontologia – Universidade Católica de Brasília*

Jequié, 12 de agosto de 2021

## AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus por me permitir chegar até aqui, por me amparar e ser meu alto refúgio em todas as situações.

Aos meus pais, José e Elenir, gratidão diária, porque apesar de não terem a mesma oportunidade que nós (as filhas), sempre nos incentivou a estudar e crescer no meio acadêmico, vibrando a cada vitória.

A minha avó Maria, obrigada por toda luz e força que emana de ti. Eu sei que torce por mim e sinto todo seu amor.

A minhas tias, em especial, à Lene, Celma, Lina e Branca, obrigada por acreditarem em mim.

A minha prima Silvana, por ser ouvido e partilhar da vida, por cada conselho, incentivo, oração e apoio.

À Lafaiete Júnior, por ter me impulsionado a dar o primeiro passo, por me ver da maneira mais linda e por sonhar junto comigo. Obrigada pelo amor, parceria, cumplicidade e lealdade.

Agradeço a Zaira, minha irmã querida, por compartilhar cada momento lado a lado, ser âncora de alegria, impulso de força e fé. Que possamos galgar lugares lindos que só a educação abrirá portas.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Ailton, por todo conhecimento passado com maestria e leveza, visando o melhor resultado deste trabalho.

Aos professores da banca avaliadora dessa dissertação, grata pelas contribuições, desde a qualificação.

Aos professores e amigos do Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento (NEPE), grata pela ajuda mútua, troca de conhecimentos e pela acolhida com amor.

Aos idosos do município de Lafaiete Coutinho, gratidão por cada porta aberta e aceite em colaborar com a ciência no país.

Aos colegas, professores e funcionários do Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde (PPGES), sem cada um de vocês nada disso seria possível.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo aporte por meio da bolsa em todo o período do mestrado, tornando a jornada realizável.

*“Tu, ó Senhor Deus, és tudo o que tenho. O meu futuro está nas tuas mãos; tu diriges a minha vida.” Salmo 16:5*

SANTOS, Ariana Oliveira. **Avaliação das pressões respiratórias máximas e indicadores espirométricos como preditores de incidência da síndrome de fragilidade em idosos.** Dissertação [Mestrado]. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde, área de concentração em Saúde Pública. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié-Bahia. 2021. 96p.

## RESUMO

Esse estudo teve como objetivo observar se existe associação entre incidência da síndrome de fragilidade e indicadores de pressões respiratórias máximas e espirométricos, além de testar a capacidade preditiva desses indicadores para discriminar idosos com a síndrome de fragilidade em 5 anos de seguimento. Trata-se de um estudo longitudinal realizado em 2014 e 2019 com 104 idosos acima de 60 anos, de ambos os sexos, cadastrados na estratégia de saúde da família do município de Lafaiete Coutinho/Ba. A síndrome de fragilidade foi diagnosticada com base nos critérios propostos por Fried et al.: fraqueza muscular, perda de peso não intencional, redução da velocidade de marcha, baixa resistência e nível de atividade física insuficiente. Enquanto as variáveis independentes foram: a força muscular respiratória, por meio da análise da pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>); e as variáveis espirométricas, mediante as curvas de capacidade vital forçada (CVF), pico de fluxo expiratório (PFE), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), relação VEF1/CVF e fluxo expiratório forçado 25%-75% (FEF 25-75%). A incidência da síndrome de fragilidade nos idosos foi de 16,3%. Observou-se que as pressões inspiratória e expiratória máximas de homens foram significativamente maiores em relação as das mulheres ( $p < 0,001$ ). A Pressão Expiratória Máxima (PE<sub>máx</sub>) apresentou uma associação inversamente proporcional com a síndrome de fragilidade em idosos do sexo masculino (RR ajustado: 0,96; IC 95%: 0,95-0,98; P-valor: 0,002), apontando que o aumento de uma unidade (1cmH<sub>2</sub>O) da PE<sub>máx</sub> reduz em 4% o risco do idoso ser frágil. O ponto de corte encontrado foi  $\leq 99$  cmH<sub>2</sub>O, com sensibilidade de 87,5 e especificidade de 82,9, com área sob a curva ROC (ASC) de 0,88, indicando um bom poder preditivo da PE<sub>máx</sub> para triar idosos do sexo masculino com a síndrome de fragilidade. Quanto aos indicadores espirométricos, foi visto que os idosos do sexo masculino apresentaram melhores indicadores de função pulmonar do que as mulheres ( $p \leq 0,05$ ), com exceção da relação VEF1/CVF, que se mostrou maior em mulheres idosas. Observamos que não houve associação entre a síndrome de fragilidade e os indicadores espirométricos ( $p > 0,05$ ) em cinco anos de seguimento. Logo, conclui-se que a PE<sub>máx</sub> é um indicador que pode ser utilizado para prever a incidência da síndrome de fragilidade em idosos do sexo masculino.

**Palavras-chave:** Idoso Fragilizado. Testes de Função Respiratória. Força muscular. Sistema Respiratório.



SANTOS, Ariana Oliveira. **Assessment of maximal respiratory pressures and spirometric indicators as predictors of the incidence of frailty syndrome in the elderly.** Dissertation (Master's degree]. Post Graduate Program in Nursing and Health, area of concentration in Public Health. State University of Southwest Bahia, Jequié-Bahia. 2021. 96p.

### ABSTRACT

This study aimed to observe whether there is an association between the incidence of frailty syndrome and indicators of maximal respiratory pressure and spirometry, in addition to testing the predictive capacity of these indicators to discriminate older adults with frailty syndrome in a 5-year follow-up. This is a longitudinal study carried out in 2014 and 2019 with 104 elderly people over 60 years of age, of both sexes, registered in the family health strategy in the city of Lafaiete Coutinho/Ba. The frailty syndrome was diagnosed based on the criteria proposed by Fried et al.: muscle weakness, unintentional weight loss, reduced walking speed, low endurance and insufficient level of physical activity. While the independent variables were: respiratory muscle strength, through the analysis of maximal inspiratory pressure (P<sub>Imax</sub>) and maximal expiratory pressure (P<sub>E<sub>max</sub></sub>); and the spirometric variables, through the curves of forced vital capacity (FVC), peak expiratory flow (PEF), forced expiratory volume in one second (FEV<sub>1</sub>), FEV<sub>1</sub>/FVC ratio and forced expiratory flow 25%-75% (FEF 25 -75%). The incidence of frailty syndrome in the elderly was 16.3%. It was observed that the maximum inspiratory and expiratory pressures in men were significantly higher than in women (p<0.001). The Maximum Expiratory Pressure (P<sub>E<sub>max</sub></sub>) showed an inversely proportional association with the frailty syndrome in elderly males (adjusted RR: 0.96; 95% CI: 0.95-0.98; P-value: 0.002), pointing out that an increase of one unit (1cmH<sub>2</sub>O) of MEP reduces by 4% the risk of the elderly being frail. The cutoff point found was  $\leq 99$  cmH<sub>2</sub>O, with a sensitivity of 87.5 and specificity of 82.9, with an area under the ROC curve (AUC) of 0.88, indicating a good predictive power of MEP for screening elderly males with the frailty syndrome. As for spirometric indicators, it was seen that elderly males had better pulmonary function indicators than females (p $\leq$ 0.05), with the exception of the FEV<sub>1</sub>/FVC ratio, which was higher in elderly women. We observed that there was no association between frailty syndrome and spirometric indicators (p>0.05) in five years of follow-up. Therefore, it is concluded that MEP is an indicator that can be used to predict the incidence of frailty syndrome in older men.

**Keywords:** Frail Elderly. Respiratory Function Tests. Muscle strength. Respiratory system.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1.** Etapas para a composição da amostra do estudo. Lafaiete Coutinho, Brasil, 2014-2019.....**27**

### Manuscrito 1

**Figura 1.** Etapas para composição da amostra do estudo. Lafaiete Coutinho, Brasil, 2014-2019.....**41**

**Figura 2.** Incidência total e estratificada por sexo da síndrome de fragilidade em idosos, após 5 anos de seguimento. Lafaiete Coutinho, Brasil, 2019.....**49**

**Figura 3.** Ponto de corte, sensibilidade e especificidade da pressão expiratória máxima como discriminador de incidência da síndrome de fragilidade em idosos do sexo masculino. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014-2019.....**50**

### Manuscrito 2

**Figura 1.** Etapas para composição da amostra do estudo. Lafaiete Coutinho, Brasil, 2014-2019.....**62**

**Figura 2.** Incidência total e estratificada por sexo da síndrome de fragilidade em idosos, após 5 anos de seguimento. Lafaiete Coutinho, Brasil, 2019.....**70**

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Pontos de corte para a força de prensão manual fixado no percentil 25 para cada categoria de IMC.....**29**

**Tabela 2.** Pontos de corte para o desempenho físico insuficiente utilizando o percentil 75, de acordo com a mediana da estatura e sexo.....**30**

### Manuscrito 1

**Tabela 1.** Caracterização da amostra do estudo. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014-2019.....**47**

**Tabela 2.** Análise por sexo das pressões respiratórias máximas de idosos residentes em comunidade. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.....**49**

**Tabela 3.** Associação entre incidência da síndrome de fragilidade e pressões respiratórias máximas em idosos. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014-2019.....**50**

### Manuscrito 2

**Tabela 1.** Pontos de corte para a força de prensão manual fixado no percentil 25 para cada categoria de IMC.....**65**

**Tabela 2.** Caracterização da amostra do estudo. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.....**68**

**Tabela 3.** Análise por sexo dos indicadores espirométricos de idosos residentes em comunidade. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.....**70**

**Tabela 4.** Associação entre incidência da síndrome de fragilidade e indicadores espirométricos em idosos. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014-2019.....**71**

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABVD	Atividades Básicas de Vida Diária
AIVD	Atividades Instrumentais de Vida Diária
ASC	Área sob a curva ROC
ATS/ERS	American Thoracic Society
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
cmH <sub>2</sub> O	Centímetros de água
CPT	Capacidade Pulmonar Total
CV	Capacidade Vital
CVF	Capacidade Vital Forçada
EFCHS	Escala de Fragilidade do Cardiovascular Health Study
EFS	Edmonton Frail Scale
ESF	Estratégia de Saúde da Família
FAPESB	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
FAQ	Functional Activities Questionnaire
FEF	25-75% Fluxo Expiratório Forçado 25%-75%
FMR	Força Muscular Respiratória
FPM	Força de Preensão Manual
GDS	Geriatric Depression Scale
HbA <sub>1c</sub>	Hemoglobina Glicada
IC	Intervalos de Confiança
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano
IGF1	Fator de Crescimento Semelhante à Insulina 1
IL6	Interleucina 6
IMC	Índice de Massa Corporal
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire
Kg/f	Quilograma-força
kg/m	Quilogramas por metros
Km	Quilômetros
m	Metros
MEEM	Mini-exame do Estado Mental
NEPE	Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento

PE <sub>máx</sub>	Pressão Expiratória Máxima
PFE	Pico de Fluxo Expiratório
PI <sub>máx</sub>	Pressão Inspiratória Máxima
PPGES	Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde
PRM	Pressões Respiratórias Máximas
ROC	Receiver Operating Characteristic
RR	Risco Relativo
s	Segundos
SABE	Saúde, Bem Estar e Envelhecimento
SBPT	Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia
SF	Síndrome da Fragilidade
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
TC	Teste de Caminhada
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TNF $\alpha$	Necrose Tumoral Alfa
VAC	Volume de Ar Corrente
VEF1	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo
VER	Volume Expiratório de Reserva
VIR	Volume Inspiratório de Reserva
VR	Volume Residual

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
±	Mais ou menos
≥	Maior ou igual
≤	Menor ou igual
°	Graus
=	Igual
<	Menor
>	Maior
x	Veze
+	Mais
-	Menos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>18</b>
2.1 Objetivo geral .....	17
2.2 Objetivos específicos .....	17
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
3.1 Aspectos demográficos e biológicos do envelhecimento .....	19
3.2 Síndrome da fragilidade .....	20
3.3 Capacidades pulmonares e pressões respiratórias em idosos .....	22
<b>4 MÉTODOS.....</b>	<b>25</b>
4.1 Tipo de estudo .....	25
4.2 Local de estudo e aspectos éticos .....	25
4.3 População do estudo .....	25
4.4 Coleta de dados e instrumentos de pesquisa.....	27
4.5 Variáveis do estudo .....	29
4.5.1 Variável dependente (Síndrome da Fragilidade).....	29
4.5.2 Variáveis independentes .....	31
4.5.2.1 Pressões expiratória e inspiratória .....	31
4.5.2.2 Parâmetros espirométricos.....	32
4.5.3 Variáveis de caracterização do estudo.....	33
4.6 Procedimentos estatísticos.....	33
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>35</b>
5.1 Manuscrito 1 .....	36
5.2 Manuscrito 2.....	59
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>78</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>89</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é acompanhado por mudanças na composição corporal associadas à redução das reservas fisiológicas, o que propicia o elevado risco do surgimento de diversas patologias atreladas ao declínio das capacidades inerentes do indivíduo (OMS, 2015). Dentre as condições que podem afetar essa população, encontra-se a Síndrome de Fragilidade (SF), na qual ocorre a diminuição da resistência do organismo e da capacidade homeostática no combate aos agentes estressores, que culminam na vulnerabilidade e surgimento de efeitos adversos a saúde, como aumento de hospitalizações, incapacidade funcional, quedas e morte (FRIED et al., 2001; CESARI et al., 2016).

O fenótipo de fragilidade proposto e operacionalizado por Fried et al. (2001), apresenta critérios diagnósticos da síndrome composto por: perda de peso não intencional, fadiga, baixo nível de atividade física, fraqueza muscular e baixa velocidade de marcha. Denota a classificação desse fenótipo em três categorias, sendo elas: frágil (presença de três ou mais critérios dos citados acima), pré frágil (um ou dois) e não frágil (nenhum dos critérios). Ainda na análise de Fried et al. (2001), os idosos frágeis apresentaram comprometimentos significativos em nível pulmonar, o que leva a inquietação quanto aos possíveis impactos provocados pela síndrome de fragilidade nas capacidades pulmonares dos idosos (MAGAVE et al., 2020).

Em paralelo ao processo de envelhecimento observa-se modificações estruturais no sistema respiratório (a exemplo, o acréscimo da produção de tecido conjuntivo pulmonar) que irão refletir em alterações da funcionalidade (HOCHHEGGER et al., 2012; SKLOOT, 2017). Tais alterações incluem o aumento da rigidez da caixa torácica, diminuição da elasticidade pulmonar e debilidade dos alvéolos, com impacto na mecânica respiratória e maior dificuldade na realização das trocas gasosas devido as alterações na circulação pulmonar, resultando em declínio das taxas de fluxo expiratório (CRUZ et al., 2018).

Assim como a função pulmonar, a força muscular respiratória também é comprometida com o envelhecimento, podendo desencadear a fraqueza dos músculos inspiratórios e expiratórios, que sucedem com a atenuação das pressões respiratórias máximas e consequente redução da expansão torácico abdominal (GUSMÃO et al., 2015; PASCOTINI et al 2016). A fraqueza muscular respiratória pode refletir em falta de energia para a musculatura de membros inferiores, reduzindo a mobilidade e capacidade funcional do indivíduo (BUCHMAN et al., 2009).



Nesse sentido, considerando a possível relação existente entre síndrome da fragilidade e comprometimento do sistema respiratório, torna-se importante identificar se as pressões respiratórias máximas e os indicadores espirométricos são bons preditores da incidência de fragilidade em idosos, e analisar se esses indicadores podem ser usados como instrumentos para triar idosos com a síndrome da fragilidade.

A identificação de métodos alternativos para a triagem da síndrome de fragilidade poderá contribuir para a investigação precoce de idosos com esta condição, quando submetidos aos exames de manovacuometria e espirometria, favorecendo o cuidado à saúde do idoso, com vistas a proporcionar uma melhor qualidade de vida.

Investigar idosos frágeis, utilizando pontos de corte de indicadores espirométricos e de força muscular respiratória, durante a realização dos exames respiratórios (espirometria e manovacuometria), pode proporcionar ao profissional de saúde uma conduta mais direcionada para preservação da saúde do idoso, com enfoque para a melhora da mecânica ventilatória e dos critérios que contribuem para a condição da Síndrome de fragilidade. Tais tipos de conduta na prática clínica, além da redução dos ônus em saúde pública, visa o melhor prognóstico e prevenção da progressão da doença (SILVA et al., 2016).

Os estudos presentes na literatura e que abordam tal temática são, em sua maioria, estudos transversais, sendo escassos estudos longitudinais com tempo maior que 1 ano de seguimento. Diante do exposto, surgiram as seguintes questões norteadoras: “Existe relação da síndrome da fragilidade com as pressões respiratórias máximas e os indicadores espirométricos em idosos?”, “As pressões respiratórias máximas e os indicadores espirométricos em idosos são capazes de prever a síndrome de fragilidade em idosos em 5 anos de seguimento?”, “Quais seriam os pontos de corte das capacidades pulmonares e das pressões respiratórias máximas para triar idosos frágeis?”.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

- Observar se existe associação entre incidência da síndrome de fragilidade e indicadores de pressões respiratórias máximas e espirométricos, além de testar a capacidade preditiva desses indicadores para discriminar idosos com a síndrome de fragilidade em 5 anos de seguimento.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Investigar a associação entre incidência da síndrome de fragilidade e pressões respiratórias máximas, além de testar a capacidade preditiva dessas variáveis em discriminar a síndrome de fragilidade em idosos.
- Observar se existe associação entre incidência da síndrome de fragilidade e os indicadores espirométricos, além de testar a capacidade preditiva desses indicadores para discriminar idosos com a síndrome de fragilidade.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS E BIOLÓGICOS DO ENVELHECIMENTO

A rápida mudança na pirâmide etária tem alterado o perfil demográfico brasileiro. Enquanto em 1920, a cada 100 crianças existiam 11 idosos, estima-se que em 2040 para cada 156 idosos haverão cerca de 100 pessoas com idade  $\leq 15$  anos. Isso explica a diminuição da taxa de mortalidade e seguida redução da taxa de natalidade (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

O envelhecimento da população brasileira surge então diante de um cenário que agrupa problemas característicos de países em desenvolvimento como: discrepâncias sociais; dilemas na atenção básica à saúde; problemas na educação e doenças infecto-contagiosas, os quais dividem espaço com o aumento das doenças crônico-degenerativas, e refletem em maiores custos a saúde pública e políticas sociais. A complexidade exposta aponta para o dever do cuidado às demandas que surgem frente ao novo formato de estrutura etária (60 anos ou mais), que tende a ampliar e sobrepor os indivíduos com idade  $\leq 29$  anos (BRAGA et al., 2016; IBGE, 2015).

A sobrevida e longevidade são tão importantes quanto o fornecimento de qualidade de vida aos anos que se acrescentam (VERAS; OLIVEIRA, 2018). Considerando a heterogeneidade epidemiológica presente no país, urge a importância da maior demanda nos serviços de saúde, que atenda tanto ao idoso com doenças crônicas, hospitalizado e restrito ao leito, quanto atue na manutenção da qualidade de vida daqueles em processo de envelhecimento saudável (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

Dentre as mudanças corporais acometidas pelo envelhecimento, observa-se o aumento da massa gorda e redução da massa magra, assim como uma redução da velocidade de condução nervosa e da capacidade de regeneração dos axônios (GUILBAUD; MAILLIEZ; BOULANGER, 2020). Também se observa alterações no sistema respiratório capaz de reduzir a função e capacidades pulmonares, levando a comprometimentos na dinâmica ventilatória do idoso, função cognitiva e qualidade de vida (COSTA et al., 2019).

Envelhecer não necessariamente significa adoecer, e por isso faz-se necessário o cuidado voltado a promoção e prevenção da saúde, e ações que atendam a pessoa idosa de forma integral, com intuito de evitar ou adiar as incapacidades. As intervenções devem contemplar todos os níveis de cuidado, desde os impactos biológicos aos impactos sociais, além da

importância de viabilizar conhecimento e capacitação aos profissionais que atuam diretamente com a população senil (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

### 3.2 SÍNDROME DE FRAGILIDADE

Com elevada ocorrência na velhice, a fragilidade é definida como uma síndrome biológica na qual ocorre a diminuição da capacidade homeostática e redução da resistência aos agentes estressores, tornando o idoso vulnerável ao aparecimento de doenças (FRIED et al., 2001). A síndrome de fragilidade eleva as chances para complicações à saúde do idoso, como o aumento do risco de quedas, do número de hospitalizações e perda de autonomia que podem levar a morte (GUILBAUD; MAILLIEZ; BOULANGER, 2020).

Em idosos frágeis, agravos agudos de ordem física, psicológica ou social podem levar ao aumento do impacto dos efeitos nocivos aos multisistemas, levando a grandes mudanças no estado de saúde, da mobilidade à restrição ao leito, da independência ao estado de dependência parcial ou total, de uma boa função cognitiva ao delírio. Tais impactos tendem a estar associados principalmente a idosos longevos, do sexo feminino, com histórico de quedas e alguma comorbidade associada (CARNEIRO et al., 2016).

Apesar da síndrome de fragilidade ser um preditor para a incapacidade, não são sinônimos e devem ser discernidas. Com esse intuito, Fried et al. (2004) apresentaram a diferenciação entre a incapacidade, fragilidade e comorbidade, sendo a incapacidade o resultado das implicações em nível físico e mental, que impactam diretamente na dependência e autonomia do indivíduo, refletindo em dificuldades para realização das atividades da vida diária. Já as comorbidades, como o nome diz, é a presença conjunta de mais de uma morbidade/doença, enquanto que a fragilidade é uma síndrome clínica que possui critérios diagnósticos para a sua detecção.

O parâmetro operacionalizado mais utilizado para a definição do diagnóstico de Síndrome de Fragilidade (SF) é o proposto por Fried et al. (2001), o qual considera três ou mais destes critérios como fenótipo de fragilidade, sendo: perda de peso involuntária, fraqueza muscular, exaustão ou baixa resistência, velocidade de marcha reduzida e baixo nível de atividade física. Além disso, a classificação do fenótipo aponta como frágil aquele que possui três ou mais dos critérios, pré-frágil, presença de um ou dois, e não frágil, sem nenhum dos critérios.

O Consenso Brasileiro de Fragilidade em Idosos afirma a associação da síndrome com a idade cronológica. Em busca de um consenso nacional, realizaram uma força-tarefa para

orientar as pesquisas na área de envelhecimento humano no Brasil e assim, estabelecer as principais definições conceituais e métodos operacionais para a fragilidade (LOURENÇO et al., 2018). Como resultado, obtiveram a definição de fragilidade proposta por Fried et al. (2001) como a melhor aceita. Enquanto que para análise da fragilidade podem ser utilizados tanto o critério proposto pela Escala de Fragilidade do Cardiovascular Health Study (EFCHS) (FRIED et al., 2001), quanto a Edmonton Frail Scale – EFS, que também possui validade para tal finalidade, apesar da EFCHS ser a mais utilizada (LOURENÇO et al., 2018; FABRÍCIO-WEHBE et al., 2009; FABRÍCIO-WEHBE et al., 2013).

De acordo Fried et al. (2001), os mecanismos fisiológicos que podem levar a SF incluem desde sarcopenia ou anorexia do envelhecimento, a uma doença grave que pode desencadear na fragilidade. Em um estudo realizado por Saedi et al. (2019), os autores agruparam os biomarcadores de fragilidade mais utilizados e validados na atualidade, além de citar a dificuldade para tal, visto que alguns marcadores biológicos são característicos do envelhecimento e não necessariamente indicam a presença da fragilidade.

Dentre esses biomarcadores está a inflamação, a qual encontra-se relacionada ao processo de envelhecimento, sendo uma possível causa subjacente para a SF. A interleucina 6 (IL6) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF $\alpha$ ) são os biomarcadores inflamatórios mais associados aos componentes da síndrome da fragilidade e úteis para a detecção, apesar de serem limitantes na investigação de evolução da doença (SAEDI et al., 2019).

As alterações do envelhecimento atingem também ao sistema endócrino, com redução dos hormônios gonodais (ex: testosterona e estrogênio) que apresentam íntima ligação ao declínio da capacidade musculoesquelética na fragilidade. Demais marcadores podem estar associados a SF, como a redução da vitamina D, deficiência no IGF1 (fator de crescimento semelhante à insulina 1), desregulação da hemoglobina glicada (HbA1c), alterações no metabolismo protéico e o estresse oxidativo. Apesar das elucidações, apontou para a carência de uma ferramenta abrangente que forneça o diagnóstico ou teste de fragilidade com base em marcadores biológicos, e ressalta a importância de estudos que busquem a melhor compreensão da SF (SAEDI et al., 2019).

Ainda em busca do entendimento em nível biológico, dos caminhos que levam a redução generalizada da força muscular, ocasionando em sarcopenia e fragilidade, um estudo evidenciou a diminuição da função mitocondrial em idosos pré-frágeis. O déficit mitocondrial revelou impactos na redução da capacidade de resistência aeróbica (pico de VO<sub>2</sub>), redução dos níveis de atividade física e de força muscular (ANDREUX et al., 2018).

A SF está associada a presença de outras morbidades, além de hospitalizações, depressão (PEGORARI; TAVARES, 2014), comprometimento cognitivo (MYAMURA et al., 2019), perda da funcionalidade e alterações da percepção de qualidade de vida (PINHEIRO et al., 2019). O diagnóstico precoce da síndrome de fragilidade permite o uso de métodos de prevenção e intervenção adequados, para reversão da condição de fragilidade ou retardo da progressão da síndrome, evitando os efeitos adversos a saúde da pessoa idosa e os gastos em saúde decorrentes da patologia (ANDREUX et al., 2018; SAEDI et al., 2019).

### 3.3 CAPACIDADES PULMONARES E PRESSÕES RESPIRATÓRIAS EM IDOSOS

Com o envelhecimento, ocorrem mudanças estruturais e fisiológicas a nível pulmonar. Dentre as alterações, está o enrijecimento da caixa torácica, redução do componente elástico pulmonar, redução da complacência torácica e aumento da complacência pulmonar (GAGLIARDI; ALMADA FILHO, 2003). Estas alterações contribuem para a redução da força e função respiratória, que elevam o esforço e a demanda ventilatória do idoso (COSTA et al., 2019).

A redução da complacência torácica ocorre devido a calcificação das articulações costovertebrais e cartilagem costal, que resulta na atenuação da capacidade vital forçada (CVF) e do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) (ADACHI et al, 2015). Tais modificações também contribuem para o colapso das vias aéreas, com redução do fluxo aéreo, o que resulta no aumento do volume residual (MELO; LACERDA; FERNANDES, 2019).

Os volumes pulmonares podem ser mensurados por meio da espirometria, que se mostra uma ferramenta crucial no monitoramento da função pulmonar (LAMB; THEODORE; BHUTTA, 2020). De acordo com a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, a espirometria é a medida do ar que circula os pulmões, e refere-se ao teste utilizado para analisar os volumes e capacidades pulmonares, capaz de auxiliar na prevenção e diagnóstico por meio da interpretação de alterações desses valores (SBPT, 2002). Tendo em vista que as alterações fisiológicas do envelhecimento atingem ao sistema respiratório, faz-se necessário um olhar minucioso para diferenciar o normal do patológico (FRAGOSO et al., 2015).

Dentre as grandezas espirométricas está o volume de ar corrente (VAC), que se trata do volume de ar inspirado e expirado normalmente a cada incursão respiratória; o volume inspiratório de reserva (VIR), que é a inspiração máxima realizada após uma inspiração espontânea; o volume expiratório de reserva (VER), ou o volume máximo de ar exalado após uma expiração espontânea. A capacidade vital (CV) é a inspiração total e expiração completa,

e inclui dentre outras, a CVF, determinada como o volume máximo de ar exalado após a inspiração máxima, ou seja, da capacidade pulmonar total (CPT) ao volume residual (VR). A CPT é o volume de ar total presente no pulmão, e o VR é o volume de ar presente após exalação máxima, estes dois não são mensurados por meio de espirometria. A medida de função pulmonar mais utilizada é o  $VEF_1$ , e refere-se a quantidade de ar exalado no primeiro segundo da manobra expiratória forçada (SBPT, 2002).

A CVF é um dos testes de função pulmonar mais importantes, visto ser sensível para a detecção do esforço máximo expiratório inicial, por meio da análise na curva fluxo-volume da espirometria. Outras medidas fundamentais para acurácia da função pulmonar são a relação  $VEF_1/CVF$  ( $VEF_t\% = VEF_t/CVF \times 100$ ), a qual um resultado reduzido pode indicar a presença de uma ou mais doenças obstrutivas; o fluxo expiratório forçado (FEF) a 25%-75%, (medido a partir da CVF e assinalado nos pontos de 25 a 75% da expiração), que em processos restritivos (a exemplo, na fibrose pulmonar intersticial), em função do recolhimento elástico aumentado, apresenta-se elevado; e o pico de fluxo expiratório (PFE) (que se torna um bom indicador para avaliar a colaboração da fase inicial da expiração) (SBPT, 2002; TRINDADE; SOUSA; ALBUQUERQUE, 2015).

As anormalidades detectadas por meio da espirometria, podem possuir caráter obstrutivo, restritivo ou misto. Nos padrões de anormalidade obstrutivo, o ar de dentro dos pulmões apresenta dificuldade em ser expirado. As variáveis mais sensíveis a esse padrão são:  $VEF_1$ , relação  $VEF_1/CVF$ , Pico de fluxo e FEF 25%-75%, expondo diminuição. Quanto a quadros restritivos, todos os volumes estáticos vão apresentar redução, sendo a CV o principal indicador (COSTA; JAMAMI, 2001).

Com o envelhecimento ocorre a redução da força muscular, que também é observada na musculatura respiratória. A força muscular respiratória (FMR) é medida por meio do teste denominado manovacuumetria, o qual avalia a pressão máxima inspiratória ( $PI_{max}$ ), que mensura a pressão negativa do esforço inspiratório a partir do VR; e a pressão máxima expiratória ( $PE_{max}$ ), que é a pressão positiva decorrente da contração da musculatura expiratória a partir da CPT (SARMENTO, 2009). A análise da FMR permite a intervenção para inibição do declínio da funcionalidade e prevenção de morbimortalidade (ALVES et al., 2016).

Sabe-se que a musculatura abdominal tem papel fundamental na mecânica ventilatória, logo, a fraqueza desta não permite o adequado fluxo máximo expiratório, visto que maiores pressões transpulmonares só são realizáveis por meio da elevação das pressões dentro do abdome. Os efeitos adversos dessa fraqueza resultam na redução da capacidade de contração

muscular e resistência a fadiga, que resulta no déficit do êxito ventilatório (SCANLAN; WILKINS; ATOLLER, 2000).

Atrelada as modificações inerentes do próprio processo de envelhecimento, a presença da síndrome de fragilidade (SF) tende a agravar o quadro de FMR, visto que a SF resulta em sarcopenia, diminuição dos níveis de atividade física e imobilidade, conferindo risco substancial de agravos a saúde do idoso (PEGORARI, RUAS, PATRIZZI, 2013). A inatividade física pode acentuar o quadro de fraqueza da musculatura respiratória. Pacientes submetidos a treino de aptidão física e exercício resistido apresentaram melhora do condicionamento e da FMR, com ajuste significativamente positivo da P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max (DANTAS et al, 2018).

Deste modo, o envelhecimento possui intrínsecas relações com o surgimento de alterações a nível pulmonar, capazes de levar a morbidades e perda da funcionalidade (FRIED et al, 2001; LI et al, 2019). Associada a fragilidade, as alterações do sistema respiratório podem causar grave ônus a saúde individual e coletiva, fazendo-se necessária a prevenção e intervenção com o intuito de limitar a evolução da síndrome e os prejuízos a nível pulmonar (PEGORARI, RUAS, PATRIZZI, 2013).



## **4 MÉTODOS**

### **4.1 Tipo de estudo**

Trata-se de um estudo com delineamento longitudinal de base populacional, o qual utilizou dados da pesquisa epidemiológica, intitulada “Estado nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde dos idosos de Lafaiete Coutinho-BA”.

### **4.2 Local do estudo e aspectos éticos**

O estudo foi realizado na cidade de Lafaiete Coutinho, localizada a 356 Km da capital baiana. No último censo (2010), apresentou 3.091 habitantes, com população estimada no ano de 2014 de 4.046 pessoas (IBGE, 2010). O município progride para a inversão da pirâmide etária, o qual apresentou taxa de envelhecimento de 11,61% no censo 2010, e expectativa de vida atingindo 71,3 anos, 20 anos a mais quando comparado ao ano de 1990 (PNUD, 2013).

A principal fonte de renda é a agropecuária, além da prestação de serviços. Apresenta baixos indicadores de saúde e qualidade de vida, o que reflete no baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM), de 0,599, ocupando a 4.167ª posição no ranking nacional do IDHM. Possui índice de Gini de 0,35 (IBGE, 2010). Toda população era coberta pela Estratégia de Saúde da Família (ESF) e o número de idosos residentes na zona urbana do município era de 331 em 2014.

O estudo seguiu as recomendações referentes à pesquisa envolvendo seres humanos, previstas na Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde, que incluem a obtenção e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por escrito de cada participante e apresentado a secretaria de saúde do município em questão (ANEXO C). Ainda, foi assegurado o sigilo e confidencialidade das informações. A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia sob protocolo nº 491.661/2013 (coleta de dados de 2014) e nº 3.092.535/2018 (coleta de dados de 2019).

### **4.3 População do estudo**

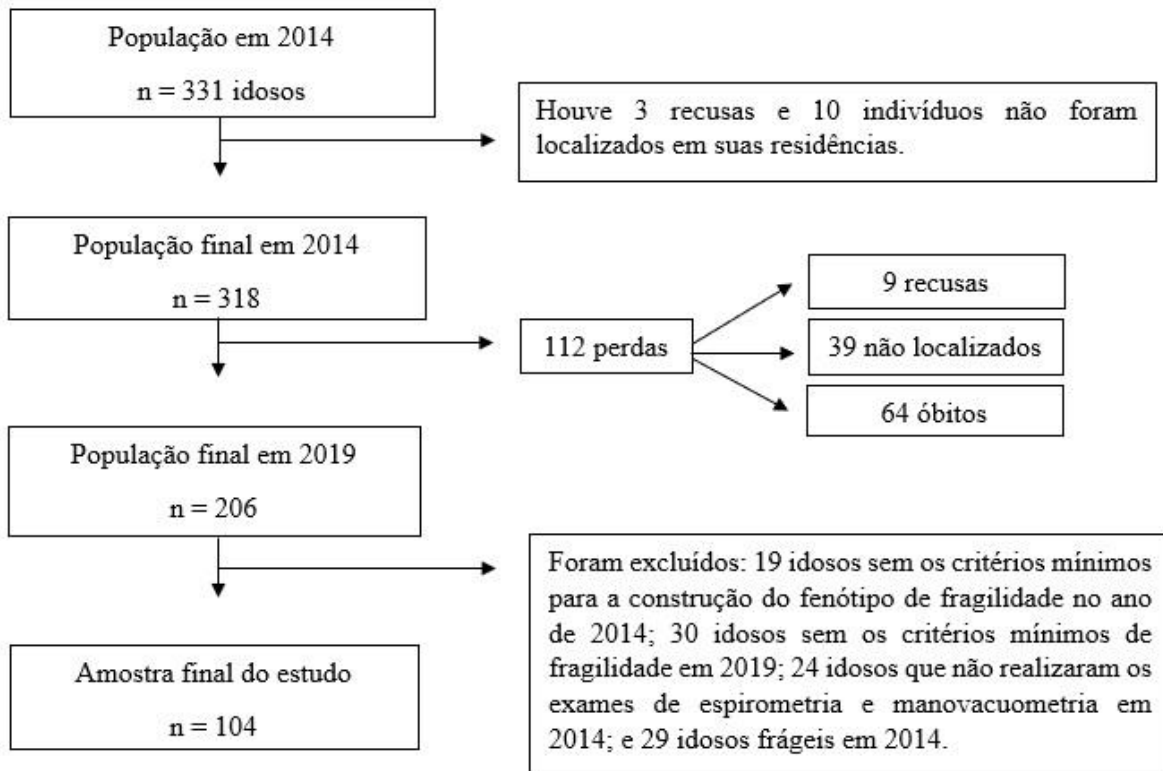
Em 2014 foram identificados 331 idosos de ambos os sexos, cadastrados na Estratégia de Saúde da Família (ESF) e residentes na zona urbana do município. Com 3 recusas e 10

indivíduos não localizados (após três tentativas realizadas em dias, horários e turnos diferentes), a população que participou dos inquéritos familiares foi de 318 idosos. Na segunda coleta, realizada em janeiro de 2019, 09 idosos se recusaram a participar, 39 não foram localizados e 64 óbitos.

Após a exclusão daqueles que não participaram nos dois respectivos anos do estudo longitudinal (2014-2019), totalizaram-se 206 idosos. Destes, ainda foram excluídos 19 idosos sem os critérios mínimos para a construção do fenótipo de fragilidade em 2014; 30 idosos sem os critérios mínimos para a construção do fenótipo de fragilidade em 2019; 24 idosos que não realizaram os exames de espirometria e manovacuometria em 2014; e 29 idosos frágeis em 2014, com a população final para este estudo sendo de 104 idosos (Figura 01).

Os critérios de exclusão dos participantes foram: idosos acamados, com déficit cognitivo, que não se encaixaram aos critérios de aptidão para realização dos testes de espirometria e manovacuometria (portadores de doenças neurológicas que impossibilitavam a realização das avaliações, história recente de hemoptise, tosse, falta de ar, presença de expectoração, chiado no peito, infecção respiratória nas últimas 3 semanas).

**Figura 01.** Etapas para composição da amostra do estudo. Lafaiete Coutinho, Brasil, 2014-2019.



#### 4.4 Coleta de dados e instrumentos de pesquisa

A coleta de dados foi realizada no mês de fevereiro de 2014 e 2019, sob autorização da Secretaria Municipal de Saúde de Lafaiete Coutinho. Para realização da coleta, realizou-se um treinamento com o grupo de entrevistadores (estudantes de graduação dos cursos de Enfermagem, Fisioterapia e Educação Física, mestrandos, doutorandos e profissionais de saúde) do Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento (NEPE) da UESB. Inicialmente foi realizada, na residência do idoso, uma entrevista domiciliar e os testes de desempenho funcional. Entre um a três dias após a entrevista domiciliar foram realizadas as medidas antropométricas, o teste de Força de Preensão Manual (FPM), as medidas espirométricas e o teste de força muscular respiratória nas duas Unidades de Saúde do município.

Os dados foram coletados usando um formulário próprio com base no questionário usado na Pesquisa Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE) (ALBALA et al., 2005), contendo questões referentes a condições sociodemográficas, comportamentais e de saúde, avaliação cognitiva, medidas antropométricas e testes de desempenho motor.

O estado cognitivo dos idosos foi avaliado utilizando a versão adaptada do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) (ICAZA; ALBALA, 1999), instrumento validado para avaliação da função cognitiva e triagem de quadros demenciais em idosos (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975). Os idosos com pontuação  $\leq 12$  foram considerados como indicativo de déficit cognitivo, enquanto que os que obtiveram pontuação  $\geq 13$  como sem indicativo de déficit cognitivo (ICAZA; ALBALA, 1999).

Para os idosos classificados com déficit cognitivo (MEEM  $\leq 12$ ), foi solicitada a presença de um informante (residente da mesma casa e conhecedor das informações a respeito do idoso) e aplicado o Functional Activities Questionnaire (FAQ) (PFEFFER *et al.*, 1982). Para resultados  $\geq 6$  a entrevista era continuada com o informante, caso o resultado fosse  $\leq 5$  o idoso continuava a responder o questionário. A combinação do MEEM e FAQ, visou potencializar o rastreamento de idosos com déficit cognitivo grave, a fim de minimizar possíveis vieses a serem causados por baixa escolaridade dos idosos (BRASIL, 2007).

A avaliação do nível de atividade física foi realizada por meio do International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), forma longa validada para idosos no Brasil (BENEDETTI *et al.*, 2007). Para avaliar a baixa resistência física (fadiga) foram utilizadas questões específicas do Geriatric Depression Scale (GDS) versão reduzida, constituído de 15 questões, validado para uso no Brasil (ALMEIDA; ALMEIDA, 1999).

A análise da função respiratória foi realizada por meio de testes que avaliaram a força e a função da musculatura pulmonar. As medidas da força muscular respiratória foram determinadas por meio da manovacuometria, a qual mediu as pressões respiratórias máximas (cmH<sub>2</sub>O).

A avaliação da função pulmonar foi realizada por meio da espirometria, que mediu o volume/fluxo de ar durante a expiração e inspiração. Os parâmetros analisados foram a Capacidade Vital Forçada (CVF), o Pico de Fluxo Expiratório (PFE), o Volume Expiratório no Primeiro Segundo (VEF1) e a relação VEF1/CVF. A validação do teste se deu pela aplicação dos critérios de qualidade, que seguiram as recomendações das Diretrizes Nacionais para provas de Função Pulmonar da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, sendo incluído no estudo os testes com qualidade A, B e C (SBPT, 2002).

## 4.5 Variáveis do estudo

### 4.5.1 Variável dependente (Síndrome da Fragilidade)

A Síndrome da Fragilidade (SF) foi diagnosticada de acordo com os cinco critérios propostos por Fried et al. (2001): fraqueza muscular, perda de peso não intencional, redução da velocidade de marcha, baixa resistência e nível de atividade física insuficiente. Os idosos com 3 ou mais critérios presentes foram classificados como frágeis, aqueles com um ou dois critérios classificados como pré-frágeis e nenhum dos critérios como não frágeis (FRIED et al., 2001). Após a classificação do perfil de fragilidade, foi realizada uma recategorização em frágil ( $\geq 3$  pontos) e não frágil (pré-frágil + não frágil) ( $< 3$  pontos).

- 1) **Fraqueza muscular:** A força muscular foi avaliada por meio do teste de prensão manual, com o dinamômetro hidráulico (Saehan Corporation SH5001, Korea), utilizando o braço que o idoso considerava ter mais força. Durante o teste, o idoso permaneceu sentado com o cotovelo em cima de uma mesa, antebraço supinado e o punho em uma posição neutra. Cada idoso realizou duas tentativas, os quais desenvolveram uma força máxima com intervalo de 1 minuto, sendo considerado para o estudo o maior valor obtido (kg/f) (FIGUEIREDO et al., 2007). A fraqueza muscular foi definida de acordo com sexo e índice de massa corporal [IMC = massa corporal (kg) / estatura<sup>2</sup> (m)], usando como parâmetro o critério adaptado de Fried et al. (2001). Inicialmente o IMC foi classificado em três categorias: baixo peso ( $< 22 \text{ kg/m}^2$ ); peso adequado ( $22,0 \leq \text{IMC} \leq 27 \text{ kg/m}^2$ ); e sobrepeso ( $> 27 \text{ kg/m}^2$ ) (American Academy of Family Physicians, 2002). Em seguida, para cada categoria, o ponto de corte para a FPM foi fixado no percentil 25, com ajustamento por sexo e IMC. Assim, foram estabelecidos os seguintes pontos de corte:

**Tabela 1.** Pontos de corte para a força de prensão manual fixado no percentil 25 para cada categoria de IMC.

	<b>Homens</b>	<b>Mulheres</b>
<b>Baixo peso</b>	$< 22 \text{ Kgf}$	$\leq 14,75 \text{ Kgf}$
<b>Peso adequado</b>	$\leq 26 \text{ Kgf}$	$\leq 17,00 \text{ Kgf}$
<b>Sobrepeso</b>	$\leq 23 \text{ Kgf}$	$\leq 18,00 \text{ Kgf}$

**IMC:** Índice de Massa Corporal.

Os idosos que atenderam ao critério de fraqueza (ponto de corte abaixo do respectivo a sua categoria de IMC), e aqueles que foram incapazes de realizar o teste devido a limitações físicas foram considerados com força muscular insuficiente. Para a medida da massa corporal utilizou-

se uma balança digital portátil (Zhongshan Camry Eletronic, G-Tech Glass 6, China), na qual o idoso subiu sem calçados e com roupas leves. Para a medida da estatura, foi utilizado um estadiômetro compacto portátil (Wiso, China), sendo solicitado que o idoso permanecesse descalço, em ortostase, com os pés juntos e superfícies posteriores dos calcanhares em contato com a parede.

- 2) Perda de peso: definida por autorrelato de perda de peso não intencional  $\geq 3,0$  Kg do peso corporal nos últimos 12 meses que precederam o estudo, adaptado de Alvorado et al. (2008).
- 3) Redução da velocidade de marcha: Para avaliar a velocidade de marcha foi realizado o teste de caminhada (TC) de 2,44m, com orientação para o caminhar em velocidade habitual. Os idosos poderiam usar dispositivos de apoio, caso necessário. O percurso foi realizado duas vezes, com o tempo registrado em segundos por um cronômetro digital, sendo considerado para análise o menor tempo. O indivíduo era capaz de realizar o teste quando conseguia concluí-lo em tempo  $\leq 60$ s (GURALNIK et al.,1994). De acordo o critério adaptado de Guralnik et al. (1994), para definição do idoso com desempenho físico insuficiente, primeiramente foi realizada a classificação em duas categorias, ajustado pelo sexo e estatura, com base na mediana (percentil 50): mulheres com estatura  $\leq 1,49$ m estavam abaixo ou igual à mediana, e mulheres com estatura  $> 1,49$ m estavam acima da mediana; homens com estatura  $\leq 1,61$ m estavam abaixo ou igual à mediana, e aqueles com estatura  $> 1,61$ m estavam acima da mediana. Posteriormente, para identificação do tempo gasto no TC, em cada categoria de estatura foi utilizado o percentil 75, como mostrado na tabela 02.

**Tabela 2.** Pontos de corte para o desempenho físico insuficiente utilizando o percentil 75, de acordo com a mediana da estatura e sexo.

<b>Mulheres</b>	
Estatura $\leq 1,49$ m (percentil 50 da estatura)	$\geq 5,00$ s
Estatura $> 1,49$ m (percentil 50 da estatura)	$\geq 4,40$ s
<b>Homens</b>	
Estatura $\leq 1,61$ m (percentil 50 da estatura)	$\geq 4,40$ s
Estatura $> 1,61$ m (percentil 50 da estatura)	$\geq 3,92$ s

Os idosos com valores acima do ponto de corte para o tempo gasto no TC, e aqueles que não realizaram o teste em decorrência de limitações físicas, foram considerados com desempenho físico insuficiente e lentidão na marcha.

- 4) Baixa resistência: foi identificada por meio do autorrelato utilizando duas questões da GDS (ALMEIDA; ALMEIDA, 1999): “Você deixou de lado muitas de suas atividades e interesses?” e “Você se sente cheio de energia?”. Resposta positiva à primeira pergunta e/ou resposta negativa para a segunda foram considerados com baixa resistência/falta de energia (FRIED et al., 2001).
- 5) Nível de atividade física insuficiente: o nível de atividade física foi avaliado por meio do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), versão longa, validado para idosos no Brasil (BENEDETTI; MAZO; BARROS, 2004; BENEDETTI et al., 2007). O questionário é composto por 5 domínios e 15 questões, aplicado em forma de entrevista. Os idosos que realizavam menos de 150 minutos semanais em atividades físicas moderadas ou vigorosas foram considerados insuficientemente ativos (OMS, 2020).

#### **4.5.2 Variáveis independentes**

##### **4.5.2.1. Pressões expiratória e inspiratória**

A manovacuometria foi utilizada para avaliar a força muscular respiratória por meio da análise das pressões respiratórias máximas (PRM), utilizando o Manovacômetro digital MVD (Globalmed, Brasil), o qual confere medidas bastante precisas (PESSOA et al., 2014). As mensurações foram aplicadas conforme as orientações da SBPT (2002). As avaliações foram realizadas por um examinador especialista, o qual orientou e demonstrou a realização do exame, além de incentivar os voluntários com estímulos verbais (ATS/ERS, 2002, SBPT, 2002).

Para a realização do teste, os idosos foram posicionados em sedestação, com tronco e pés devidamente apoiados. Foi utilizada a pinça nasal, ocluindo a entrada e saída de ar nas narinas, e acoplada a peça bucal firmemente para evitar o escape de ar entre os lábios. As manobras aceitas foram aquelas realizadas sem vazamentos de ar e com duração mínima de 2 segundos, e reprodutíveis quando os valores não se diferenciavam entre si em mais de 10% do valor mais alto obtido.

Foi estabelecido um período de descanso entre as manobras de 60 segundos. Todos os idosos realizaram de cinco a oito manobras, sendo os resultados aceitáveis aqueles com ao menos três esforços aceitáveis e dois reprodutíveis, selecionando o maior valor alcançado, conforme prediz a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT, 2002).

Para mensuração da Pressão Inspiratória Máxima (PImáx), o idoso foi orientado, com o bucal acoplado aos lábios, a realizar uma exalação máxima a nível do volume residual (VR),

ou seja, soltar pela boca todo o volume de ar contido nos pulmões. Ao final da exalação, o idoso sinalizava o término da manobra ao examinador, que logo tamponava o aparelho de oclusão, solicitando então uma inspiração máxima. O comando verbal utilizado foi: “Jogue todo o ar para fora e puxe novamente para dentro com toda sua força”. A maior pressão (cmH<sub>2</sub>O) gerada após o 1º segundo do início das manobras foi registrada.

Para alcance da Pressão Expiratória Máxima (PE<sub>máx</sub>), houve a solicitação de uma inspiração máxima a nível da capacidade pulmonar total (CPT), seguida do tamponamento do orifício de oclusão pelo examinador. Logo após, era iniciado um esforço máximo expiratório até a solicitação do seu término. O estímulo verbal foi: “Encha bem o peito de ar até seu máximo e sopre com toda sua força”. Semelhante a PImáx, foi registrada a maior pressão (cmH<sub>2</sub>O) gerada após o 1º segundo do início das manobras.

#### **4.5.2.2. Parâmetros espirométricos**

O exame utilizado para avaliar a função pulmonar dos idosos foi a espirometria, com o aparelho calibrado da *Microlab™ Spirometer* (Care Fusion – USA), conforme previsto pelas Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT, 2002). Os idosos foram posicionados em sedestação, com equilíbrio de cabeça e pescoço, sem apoio dos braços, com descanso de até dez minutos antes do teste.

Todos os idosos foram orientados quanto ao uso do clipe nasal e instruídos pelo examinador, que exemplificou o teste. Em todas as manobras o comando incluiu uma inspiração máxima, seguida de expiração rápida e prolongada, até interrupção pelo avaliador (em geral maior que 6s ou até formação do platô). Repetiu-se o teste até surgirem as três curvas aceitáveis e reprodutíveis, de três a oito tentativas, com ausência de escape perioral, tosse, manobra de vasalva, ruídos da glote ou obstrução da peça bucal.

Assim, foram obtidas as curvas de Capacidade Vital Forçada (CVF), Pico de Fluxo Expiratório (PFE), Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1), relação VEF1/CVF e o Fluxo Expiratório Forçado 25%-75% (FEF25-75%) (SBPT, 2002). As curvas que apresentaram evidências de erro do ponto zero e de resistência foram excluídas, por motivos de calibração deslocada (que resulta em falso positivo de aumento da CVF) e presença de fluídos que impactam na resistência do teste, respectivamente (TOWNSEND et al., 2004).



### 4.5.3 Variáveis de caracterização do estudo

Além da utilização da variável de desfecho (fragilidade) e das variáveis independentes (pressões respiratórias máximas e indicadores espirométricos), foram consideradas as covariáveis de caracterização da população de estudo, que incluem informações sociodemográficas, hábitos de vida e condições de saúde dos idosos.

Os dados sociodemográficos incluem sexo (feminino e masculino) e grupo etário (60-69 anos, 70-79 anos e  $\geq 80$  anos). Para hábitos de vida foram analisados o consumo de tabaco (nunca fumou, ex-fumante e fumante) e nível de atividade física (ativo e insuficientemente ativo), o qual foi avaliado por meio da versão longa do IPAQ (BENEDETTI; MAZO; BARROS, 2004; BENEDETTI et al., 2007), classificando como ativo aqueles que praticassem 150 minutos ou mais de atividade física moderada ou vigorosa por semana, sendo insuficientemente ativo aqueles que praticassem menos de 150 minutos por semana (OMS, 2020).

As condições de saúde incluem número de doenças crônicas (nenhuma, uma, duas ou mais), diagnosticadas por algum profissional de saúde, como hipertensão, diabetes, câncer (exceto tumores na pele), doença crônica pulmonar, cardíaca, circulatória, doenças reumáticas e osteoporose; hospitalização nos últimos 12 meses (sim e não); sintomas depressivos (sim e não) avaliado por meio da versão reduzida da Geriatric Depression Scale (GDS) (ALMEIDA; ALMEIDA, 1999), considerado a ausência de sintomas depressivos 5 pontos ou menos, e com presença de sintomas depressivos idosos que obtiveram mais de 5 pontos; queda nos últimos 12 meses (sim e não); e capacidade funcional, com as Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD) avaliadas por meio das escalas de Katz (KATZ et al., 1963) e as Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) pela escala de Lawton e Brody (LAWTON; BRODY, 1969). Inicialmente os idosos foram classificados como independentes quando realizavam as atividades sem ajuda, e dependentes, quando necessitavam de ajuda em pelo menos uma das atividades. Posteriormente a capacidade funcional foi classificada hierarquicamente (HOEYMANS et al., 1996) em três categorias: independentes, dependentes nas AIVD, dependentes nas ABVD e AIVD.

### 4.6 Procedimentos estatísticos

Foi realizada uma análise descritiva, com cálculo das frequências absolutas e relativas das variáveis categóricas e de medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis quantitativas. Além disso, também foi observada a distribuição de normalidade das variáveis

espirométricas e das pressões expiratória e inspiratória utilizando o Teste de Kolmogorov-Smirnov.

Para comparar os valores médios ou medianas das variáveis espirométricas e pressões respiratórias entre os idosos do sexo masculino e feminino foi utilizado o teste T de Student ou Mann-Whitney, a depender da distribuição de normalidade das variáveis.

A associação entre síndrome de fragilidade com as variáveis de pressões respiratórias e parâmetros espirométricos foi realizada por meio da análise de regressão de Poisson, onde foi calculado o risco relativo (RR) e seus respectivos intervalos de confiança (IC 95%). A análise supracitada foi ajustada utilizando a variável grupo etário.

Para identificar a capacidade das pressões respiratórias e dos parâmetros espirométricos discriminarem idosos frágeis, a partir dos pontos de corte mais adequados para homens e mulheres, foram utilizados os parâmetros fornecidos pela curva Receiver Operating Characteristic (ROC): área sob a curva ROC (ASC), sensibilidade e especificidade. Os dados foram analisados no Statistical Package for Social Sciences for Windows (SPSS. 21.0, 2012, Armonk, NY: IBM Corp.) e no MedCalc (versão 9.1.0.1, 2006), e em todas as análises o nível de significância adotado foi de 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

## **5 RESULTADOS**

Os resultados do presente estudo são apresentados sob a forma de dois manuscritos. O primeiro, intitulado: “Pressão expiratória máxima é boa preditora da incidência da síndrome de fragilidade em idosos” foi elaborado com a finalidade de atender ao primeiro objetivo do estudo. Já o segundo, denominado: “Parâmetros espirométricos não são bons preditores de incidência de fragilidade em idosos” foi elaborado para responder ao segundo objetivo do estudo. Os dois manuscritos, são apresentados a seguir, formatados conforme as normas dos periódicos selecionados para a submissão.

## 5.1 MANUSCRITO 1

### **PRESSÃO EXPIRATÓRIA MÁXIMA É BOA PREDITORA DE INCIDÊNCIA DA SÍNDROME DE FRAGILIDADE EM HOMENS IDOSOS**

O manuscrito será submetido à revista Ciência e Saúde Coletiva, elaborado conforme as instruções para colaboradores desse periódico, disponível em: <https://www.scielo.br/revistas/csc/pinstruc.htm#001>.

**PRESSÃO EXPIRATÓRIA MÁXIMA É BOA PREDITORA DE INCIDÊNCIA DA SÍNDROME DE FRAGILIDADE EM HOMENS IDOSOS**

**MAXIMUM EXPIRATORY PRESSURE IS A GOOD PREDICTOR OF THE INCIDENCE OF FRAGILITY SYNDROME IN ELDERLY MEN**

Ariana Oliveira Santos – SANTOS, A. O. - <harianafisio@gmail.com>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5580-6085>

José Ailton Oliveira Carneiro – CARNEIRO, J. A. O. - hitoef@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5095-0301>

**RESUMO**

Objetivo: Investigar a associação entre incidência da síndrome de fragilidade e pressões respiratórias máximas, além de testar a capacidade preditiva dessas variáveis em discriminar a síndrome de fragilidade em idosos. Metodologia: Trata-se de estudo longitudinal com cinco anos de seguimento, realizado com 104 idosos, idade  $\geq 60$  anos, de ambos os sexos. A síndrome de fragilidade foi diagnosticada de acordo com os critérios propostos por Fried et al. As pressões inspiratórias ( $P_{Im\acute{a}x}$ ) e expiratória ( $P_{Em\acute{a}x}$ ) máximas foram avaliadas conforme as recomendações da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Resultados: Observou-se que 48,1% dos idosos encontravam-se no grupo etário de 60-69 anos, sendo 56,7% do sexo feminino. A incidência de fragilidade foi de 16,3%, sendo a síndrome associada a  $P_{Em\acute{a}x}$  em homens (RR ajustado: 0,96; IC95%: 0,95-0,98; P-valor: 0,002). Tais achados implicam que, com o aumento de 1cm de H<sub>2</sub>O da  $P_{Em\acute{a}x}$ , reduz em 4% o risco do idoso ser frágil. O ponto de corte da  $P_{Em\acute{a}x}$  em idosos do sexo masculino foi  $\leq 99$  cmH<sub>2</sub>O, com sensibilidade de 87,5 e especificidade de 82,9. Conclusão: Foi observado que a  $P_{Em\acute{a}x}$  esteve inversamente associada a incidência da síndrome de fragilidade em idosos do sexo masculino, sendo a variável uma boa preditora da síndrome em 5 anos de seguimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fragilidade; Músculos Respiratórios; Envelhecimento; Estudos longitudinais; Incidência.

## **ABSTRACT**

**Objective:** Investigating the relationship between the incidence of frailty syndrome and maximal respiratory pressures, besides testing the predictive ability of these variables to discriminate frailty syndrome in the older adults. **Methodology:** This is a five-year longitudinal study, carried out with 104 older adults, ages of 60 or more, of both genders. Frailty syndrome was diagnosed according to criteria proposed by Fried et al. The maximal pressures inspiratory (MIP) and expiratory (MEP) – were evaluated according to the recommendations of the Brazilian Society of Pulmonology and Phthisiology. **Results:** according to the observed, 48.1% of the older adults were in the 60-69 years age group, with 56.7% being female. The incidence of frailty was 16.3%, the syndrome being associated with PEmax in men (adjusted RR: 0.96; 95% CI: 0.95-0.98; P-value: 0.002). Such findings imply that, with an increase of 1cm in H2O of the MEP, the of the older adults being frail is reduced by 4%. The cutoff point for MEP in elderly males was  $\leq 99$  cmH2O, with a sensitivity of 87.5 and a specificity of 82.9. **Conclusion:** It was observed that MEP was inversely related with the incidence of frailty syndrome in older adults males, with the variable being a good predictor of syndrome in 5 year.

**KEYWORDS:** Frailty; Respiratory Muscles; Aging; Longitudinal studies; Incidence.

## **INTRODUÇÃO**

Atrelado ao processo do envelhecimento populacional, surgem os acometimentos que tendem a comprometer a saúde da população idosa. A síndrome da fragilidade (SF) constitui um dos desafios a serem enfrentados, a qual desencadeia diversos agentes agressores

responsáveis pelo aumento do risco de quedas, do número de internações, morbimortalidade e diversos ônus à saúde pública<sup>1,2,3</sup>.

Dentre as definições e classificações mais amplamente citadas, encontra-se a de Fried et al. (2001)<sup>4</sup>, a qual conceitua a SF como uma redução da capacidade homeostática do organismo em combater os agravos externos, o que leva ao processo de vulnerabilidade e maior propensão a morte. A síndrome da fragilidade é reversível, sendo que a presença de um ou dois dos critérios de fadiga, perda de peso, fraqueza, lentidão na marcha e baixa atividade física pode indicar a pré-fragilidade, já a presença de três ou mais desses critérios podem indicar a fragilidade instalada, evolução esta que pode ser evitada conforme rastreamento adequado, conhecimento da fisiopatologia da doença e dos fatores que podem levar a maiores deficiências<sup>5</sup>.

A SF está atrelada, muitas vezes, ao processo de sarcopenia e desnutrição, o que ocasiona a deficiência da musculatura esquelética e sérios danos a função física<sup>6</sup>. Sabe-se que a redução da massa muscular esquelética é risco potencial para as disfunções pulmonares<sup>7</sup>. De acordo com Vidal et al. (2020)<sup>8</sup> as pressões expiratórias e inspiratórias máximas encontram-se reduzidas em idosos frágeis, demonstrando que pré-fragilidade e fragilidade são inversamente proporcionais às variáveis de força muscular respiratória.

Dos estudos encontrados na literatura que associaram a força muscular respiratória e síndrome da fragilidade, observou-se que as pressões respiratórias máximas decrescem ao ponto que se avança a fragilidade, ou seja, idosos pré-frágeis e frágeis apresentam valores menores da pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>)<sup>8, 9, 10</sup>.

Todos os estudos citados acima apresentam delineamento transversal, tratando-se de estudos de prevalência, sendo incipientes na literatura estudos longitudinais que visem investigar a incidência da SF associada aos parâmetros de PE<sub>máx</sub> e PI<sub>máx</sub>. A importância de tal estudo se dá visto que, ao passo que o idoso realiza um exame de manuvacuometria, pode-

se triar a condição de fragilidade de forma precoce, atenuando assim a progressão de maiores déficits ao idoso. Dessa forma, esse estudo se propôs a investigar a associação entre incidência da síndrome de fragilidade e pressões respiratórias máximas, além de testar a capacidade preditiva dessas variáveis em discriminar a síndrome de fragilidade em idosos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

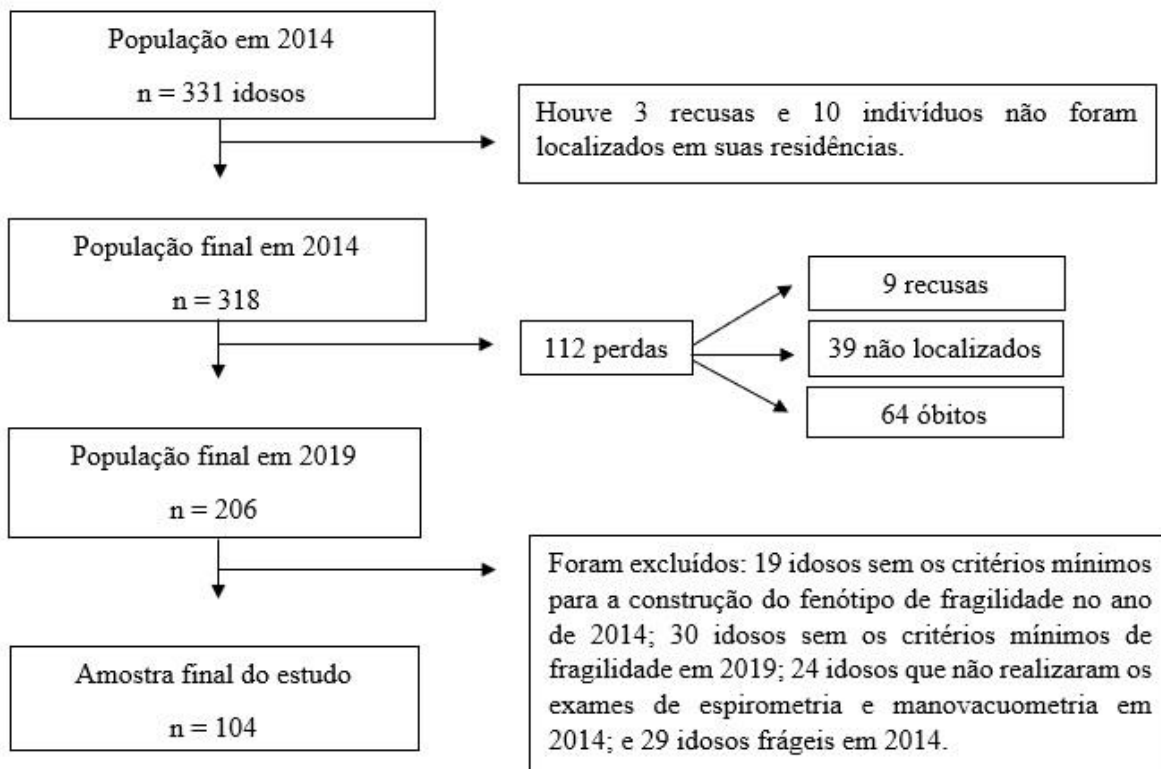
Trata-se de um estudo com delineamento longitudinal, o qual utilizou dados da pesquisa epidemiológica de base populacional, intitulada “Estado nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde dos idosos de Lafaiete Coutinho-BA”, aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia sob protocolo nº 491.661/2013 (coleta de dados de 2014) e nº 3.092.535/2018 (coleta de dados de 2019).

Em 2014 foram identificados 331 idosos de ambos os sexos, cadastrados na ESF e residentes na zona urbana do município. Com 3 recusas e 10 indivíduos não localizados (após três tentativas realizadas em dias, horários e turnos diferentes), a população que participou dos inquéritos familiares foi de 318 idosos. Na segunda coleta, realizada em janeiro de 2019, 09 idosos se recusaram a participar, 39 não foram localizados e 64 vieram a óbito.

Após a exclusão daqueles que não participaram nos dois respectivos anos do estudo longitudinal (2014-2019), totalizaram-se 206 idosos. Destes, ainda foram excluídos 19 idosos sem os critérios mínimos para a construção do fenótipo de fragilidade em 2014; 30 idosos sem os critérios mínimos para a construção do fenótipo de fragilidade em 2019; 24 idosos que não realizaram os exames de manovacuometria em 2014; e 29 idosos frágeis em 2014, com amostra final de 104 idosos (Figura 1).



**Figura 1.** Etapas para composição da amostra do estudo. Lafaiete Coutinho, Brasil, 2014-2019.



A coleta de dados foi realizada em duas etapas, sendo a primeira composta por uma entrevista domiciliar e os testes de desempenho funcional. A segunda etapa incluiu as medidas antropométricas, o teste de Força de Preensão Manual (FPM) e as medidas de força muscular respiratória, nas duas Unidades de Saúde do município. Previamente a coleta foi realizado um treinamento com todos os pesquisadores (estudantes de graduação, mestrandos, doutorandos e profissionais, ambos da área da saúde).

Para a entrevista domiciliar foi utilizado um formulário próprio com base no questionário usado na Pesquisa Saúde, Bem Estar e Envelhecimento<sup>11</sup>, com questões referentes a condições sociodemográficas, avaliação cognitiva, estilo de vida, condições de saúde.

Todos os idosos foram avaliados quanto ao estado cognitivo por meio da versão adaptada do Mini-Exame do Estado Mental<sup>12</sup>. Os idosos com pontuação  $\leq 12$  foram considerados como indicativo de déficit cognitivo, enquanto aqueles que obtiveram pontuação  $\geq 13$  sem indicativo de déficit cognitivo<sup>12</sup>.

Para os idosos classificados com déficit cognitivo ( $MEEM \leq 12$ ) foi solicitada a presença de um informante, que residisse na mesma casa e fosse conhecedor das informações a respeito do idoso, para aplicação do Functional Activities Questionnaire (FAQ)<sup>13</sup>. Para resultados  $\geq 6$  a entrevista continuava com o informante. A combinação do MEEM e FAQ, visou potencializar o rastreio de idosos com déficit cognitivo grave, a fim de minimizar possíveis vieses a serem causados por baixa escolaridade dos idosos<sup>14</sup>.

A avaliação do nível de atividade física foi realizada por meio do International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), forma longa<sup>15</sup>. Para avaliar a baixa resistência física (fadiga) foram utilizadas questões específicas do Geriatric Depression Scale (GDS) versão reduzida, constituído de 15 questões, validado para uso no Brasil<sup>16</sup>.

### **Síndrome da Fragilidade (Variável dependente)**

A Síndrome da Fragilidade (SF) foi diagnosticada de acordo com os cinco critérios propostos por Fried et al. (2001)<sup>4</sup>: fraqueza muscular, perda de peso não intencional, redução da velocidade de marcha, baixa resistência e nível de atividade física insuficiente. Os idosos com três ou mais critérios foram classificados como frágeis, aqueles com um ou dois critérios classificados como pré-frágeis e nenhum dos critérios como não-frágeis<sup>4</sup>. Após a classificação do perfil de fragilidade foi realizada uma recategorização em frágil ( $\geq 3$  critérios) e não frágil (pré-frágil + não frágil).

Fraqueza muscular: A força muscular foi avaliada por meio do teste de preensão manual, com o dinamômetro hidráulico (Saehan Corporation SH5001, Korea), utilizando o braço que o idoso considerava ter mais força. Durante o teste, o idoso permaneceu sentado com o cotovelo em cima de uma mesa, antebraço supinado e o punho em uma posição neutra. Cada idoso realizou duas tentativas, os quais desenvolveram uma força máxima com intervalo de 1 minuto, sendo

considerado para o estudo o maior valor obtido (kg/f)<sup>17</sup>. A fraqueza muscular foi definida de acordo com sexo e índice de massa corporal [IMC = massa corporal (kg) / estatura<sup>2</sup> (m)], usando como parâmetro o critério adaptado de Fried et al. (2001)<sup>4</sup>. Inicialmente, os idosos foram classificados de acordo com as três categorias de IMC: < 22 kg/m<sup>2</sup> = baixo peso; 22,0 ≤ IMC ≤ 27 kg/m<sup>2</sup> = adequado; > 27 kg/m<sup>2</sup> = sobrepeso<sup>18</sup>. Em seguida, para cada categoria, o ponto de corte para a FPM foi fixado no percentil 25, com ajustamento por sexo. Assim, foram estabelecidos os seguintes pontos de corte para as mulheres: baixo peso = 14,75Kgf; peso adequado = 17Kgf; e sobrepeso = 18Kgf; e para os homens: baixo peso = 22Kgf; peso adequado = 26Kgf; e sobrepeso = 23Kgf. Os idosos com a força muscular abaixo do seu respectivo do ponto de corte e aqueles que foram incapazes de realizar o teste devido a limitações físicas foram considerados com fraqueza muscular.

Perda de peso: definida por autorrelato de perda de peso corporal não intencional ≥ 3,0 Kg nos últimos 12 meses<sup>19</sup>.

Redução da velocidade de marcha: Para avaliar a velocidade de marcha foi realizado o teste de caminhada (TC) de 2,44m, com orientação para o caminhar em velocidade habitual. Os idosos poderiam usar dispositivos de apoio, caso necessário. O percurso foi realizado duas vezes, com o tempo registrado em segundos por um cronômetro digital, sendo considerado para análise o menor tempo. O teste era considerado válido quando realizado em tempo igual ou inferior a 60s<sup>20</sup>.

De acordo o critério adaptado de Guralnik *et al.* (1994)<sup>20</sup>, para definição do idoso com desempenho físico insuficiente, primeiramente foi realizada a classificação em duas categorias, ajustado pelo sexo e estatura, com base na mediana (percentil 50): mulheres com estatura ≤1,49m abaixo ou igual à mediana e mulheres com estatura >1,49m acima da mediana; homens com estatura ≤1,61m abaixo ou igual à mediana e aqueles com estatura >1,61m acima da mediana. Posteriormente, para identificação do tempo gasto no TC, em cada categoria de

estatura foi utilizado o percentil 75: as mulheres abaixo ou igual à mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 5,0s; mulheres acima da mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 4,40s; os homens abaixo ou igual à mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 4,40s; e os homens acima da mediana da estatura, estabelecido ponto de corte 3,92s. Os idosos com valores acima do ponto de corte para o tempo gasto no TC, e aqueles que não realizaram o teste em decorrência de limitações físicas foram considerados com lentidão na marcha.

Baixa resistência: Foi caracterizada pelo autorrelato utilizando duas questões da GDS<sup>21</sup>: “Você deixou de lado muitas de suas atividades e interesses?” e “Você se sente cheio de energia?”. Resposta positiva à primeira pergunta e/ou resposta negativa para a segunda foram considerados com baixa resistência/falta de energia<sup>4</sup>.

Nível de atividade física insuficiente: o nível de atividade física foi avaliado por meio do *International Physical Activity Questionnaire* IPAQ, versão longa, validado para idosos no Brasil<sup>22,23</sup>. O questionário é composto por 5 domínios e 15 questões, aplicado em forma de entrevista. Os idosos que realizavam menos de 150 minutos semanais em atividades físicas moderadas ou vigorosas foram considerados insuficientemente ativos<sup>24</sup>.

### **Pressões Respiratórias Máximas (Variáveis independentes)**

A manovacuometria foi utilizada para avaliar a força muscular respiratória, por meio das medidas das pressões respiratórias máximas (PRM), utilizando o Manovacuômetro digital MVD (Globalmed, Brasil)<sup>25</sup>. As mensurações foram aplicadas conforme as orientações da SBPT (2002)<sup>26</sup>, atentando-se as informações sobre vestuários a serem evitados de modo a não comprometer no resultado. As avaliações foram realizadas por um examinador especialista, o qual orientou e demonstrou a realização do exame, além de incentivar os voluntários com estímulos verbais<sup>26,27</sup>.

Para a realização do teste, os idosos foram posicionados em sedestação, com tronco e pés devidamente apoiados. Foi utilizada a pinça nasal, ocluindo a entrada e saída de ar nas narinas, e acoplada a peça bucal firmemente para evitar o escape de ar entre os lábios. As manobras aceitas foram aquelas realizadas sem vazamentos de ar e com duração mínima de 2 segundos, e reprodutíveis quando os valores não se diferenciavam entre si em mais de 10% do valor mais alto obtido.

Foi estabelecido um período de descanso entre as manobras de 60 segundos. Todos os idosos realizaram de cinco a oito manobras, sendo os resultados aceitáveis aqueles com ao menos três esforços aceitáveis e dois reprodutíveis, selecionando o maior valor alcançado, conforme prediz a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia<sup>26</sup>.

Para mensuração da Pressão Inspiratória Máxima (PImáx), o idoso foi orientado a colocar o bucal acoplado aos lábios e realizar uma exalação máxima a nível do volume residual (VR), ou seja, soltar pela boca todo o volume de ar contido nos pulmões. Ao término da manobra, o aparelho de oclusão foi tamponado, sendo solicitada uma inspiração máxima. O comando verbal utilizado foi: “Jogue todo o ar para fora e puxe novamente para dentro com toda sua força”. A maior pressão (cmH<sub>2</sub>O) gerada após o 1º segundo do início das manobras foi registrada.

Para a medida da Pressão Expiratória Máxima (PEmáx), houve a solicitação de uma inspiração máxima a nível da capacidade pulmonar total (CPT), seguida do tamponamento do orifício de oclusão pelo examinador. Logo após, era iniciado um esforço máximo expiratório até a solicitação do seu término. O estímulo verbal foi: “Encha bem o peito de ar até seu máximo e sopra com toda sua força”. Semelhante a PImáx, foi registrada a maior pressão (cmH<sub>2</sub>O) gerada após o 1º segundo do início das manobras.

### **Variáveis de caracterização**

As covariáveis foram utilizadas para caracterização da amostra, que incluem informações sociodemográficas, hábitos de vida e condições de saúde dos idosos residentes em comunidade.

Os dados sociodemográficos incluem sexo (feminino e masculino) e grupo etário (60-69 anos, 70-79 anos e  $\geq 80$  anos). Os hábitos de vida analisados foram tabagismo (nunca fumou, ex-fumante e fumante) e nível de atividade física (ativo e insuficientemente ativo), utilizando o mesmo instrumento e classificação citados anteriormente.

As condições de saúde incluem número de doenças crônicas (nenhuma, uma, duas ou mais), diagnosticadas por algum profissional de saúde, como hipertensão, diabetes, câncer (exceto tumores na pele), doença crônica pulmonar, cardíaca, circulatória, doenças reumáticas e osteoporose; hospitalização nos últimos 12 meses (sim e não); sintomas depressivos (sim e não) avaliado por meio da versão reduzida da Geriatric Depression Scale (GDS)<sup>16</sup>, considerado a ausência de sintomas depressivos 5 pontos ou menos, e com presença de sintomas depressivos idosos que obtiveram mais de 5 pontos; queda nos últimos 12 meses (sim e não); e capacidade funcional, com as Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD) avaliadas por meio das escalas de Katz<sup>28</sup> e as Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) pela escala de Lawton e Brody<sup>29</sup>. Inicialmente os idosos foram classificados como independentes quando realizavam as atividades sem ajuda, e dependentes, quando necessitavam de ajuda em pelo menos uma das atividades. Posteriormente a capacidade funcional foi classificada hierarquicamente<sup>30</sup> em três categorias: independentes, dependentes nas AIVD, dependentes nas ABVD e AIVD.

### **Análise estatística**

Para análise descritiva foi realizado o cálculo das frequências absolutas e relativas das variáveis categóricas e de medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis

quantitativas. A distribuição de normalidade das variáveis de pressão respiratória foi verificada utilizando o Teste de Kolmogorov-Smirnov. Para comparar as pressões respiratórias entre os sexos foi utilizado o teste T de Student.

A associação entre síndrome de fragilidade com as variáveis de pressões respiratórias foi realizada por meio da análise de regressão Poisson, obtendo valores de Risco relativo (RR) e seus respectivos intervalos de confiança (IC 95%), com ajuste pela idade.

Para identificar a capacidade das pressões respiratórias máximas discriminarem idosos frágeis, a partir dos pontos de corte mais adequados para homens e mulheres, foram utilizados os parâmetros fornecidos pela curva Receiver Operating Characteristic (ROC): área sob a curva ROC (ASC), sensibilidade e especificidade. Os dados foram analisados no Statistical Package for Social Sciences for Windows (SPSS. 21.0, 2012, Armonk, NY: IBM Corp.) e no MedCalc (versão 9.1.0.1, 2006), e em todas as análises o nível de significância adotado foi de 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

## **RESULTADOS**

A Tabela 1 apresenta as características da população do estudo. Dos 104 idosos que participaram da pesquisa, 56,7% era do sexo feminino, 11,5% se encontrava com idade  $\geq 80$  anos, 6,8% eram fumantes, 44,6% apresentava ao menos duas doenças crônicas, 12,5% foram hospitalizados uma ou mais vezes, 13,5% apresentaram sintomas depressivos, 14,6% cursaram com quedas e 20,2% eram dependentes nas AIVDs. A incidência de síndrome de fragilidade nos idosos foi de 16,3%.

**Tabela 1.** Caracterização da amostra do estudo. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014-2019.

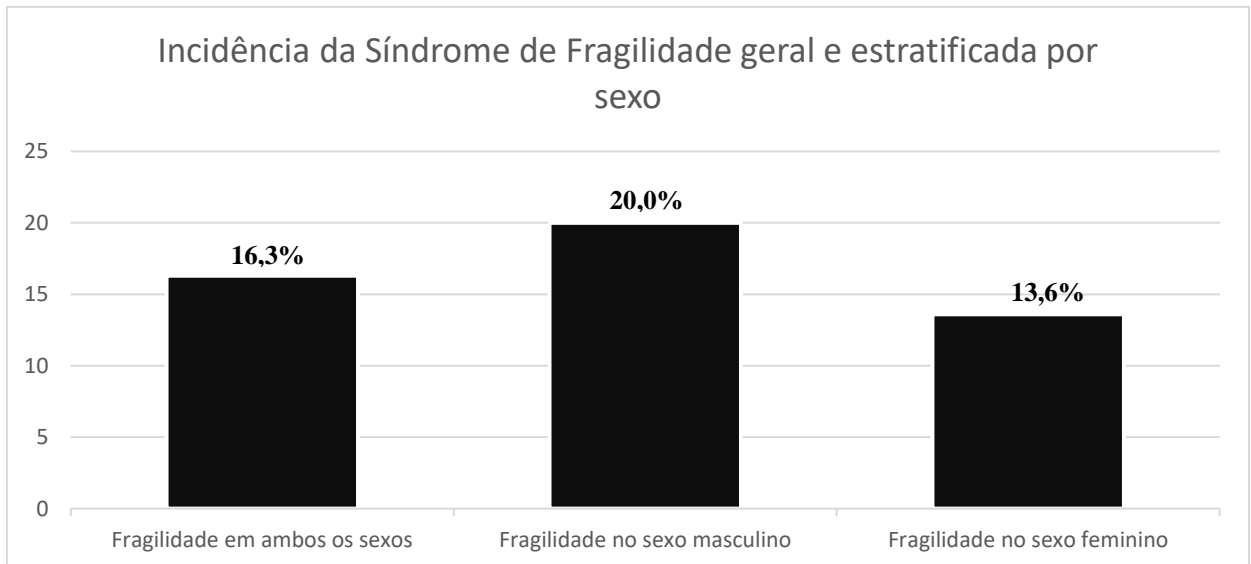
Variáveis	Total		
	% de Resposta	n	%
<b>Sexo</b>	100,0		
Feminino		59	56,7
Masculino		45	43,3
<b>Grupo etário</b>	100,0		
60-69 anos		50	48,1
70-79 anos		42	40,4
≥ 80 anos		12	11,5
<b>Tabagismo</b>	99,0		
Nunca fumou		48	46,6
Ex-fumante		48	46,6
Fumante		7	6,8
<b>Nível de atividade física</b>	100,0		
Ativo		95	91,3
Insuficientemente ativo		9	8,7
<b>Doenças crônicas</b>	97,1		
Nenhuma		16	15,8
Uma		40	39,6
Duas ou mais		45	44,6
<b>Hospitalização</b>	100,0		
Nenhuma		91	87,5
Uma ou mais		13	12,5
<b>Sintomas depressivos</b>	100,0		
Não		90	86,5
Sim		14	13,5
<b>Queda</b>	99,0		
Não		88	85,4
Sim		15	14,6
<b>Capacidade funcional</b>	100,0		
Independente		70	67,3
Dependente para AIVD		21	20,2
Dependente para AIVD e ABVD		13	12,6
<b>Fragilidade</b>	100,0		
Não frágil		87	83,7
Frágil		17	16,3

AIVD: Atividades instrumentais da vida diária; ABVD: Atividades básicas da vida diária.

A Figura 2 mostra a incidência total da síndrome de fragilidade dos idosos e estratificada por sexo em 5 anos de seguimento.



**Figura 2.** Incidência total e estratificada por sexo da síndrome de fragilidade em idosos, após 5 anos de seguimento. Lafaiete Coutinho, Brasil, 2019.



A Tabela 2 mostra a análise comparativa das pressões respiratórias máximas dos idosos, estratificada pelo sexo. As pressões inspiratória e expiratória máximas dos homens foram significativamente maiores em relação as das mulheres ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 2.** Análise por sexo das pressões respiratórias máximas de idosos residentes em comunidade. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.

Variáveis	Feminino		Masculino		T-student
	% Resposta	Média (DP)	% Resposta	Média (DP)	Valor-p
PI <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	94,9	60,8 (21,2)	93,3	79,5 (27,0)	<0,001
PE <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	94,9	76,7 (23,1)	93,3	114,7 (29,8)	<0,001

PI<sub>máx</sub>: Pressão Inspiratória Máxima; PE<sub>máx</sub>: Pressão Expiratória Máxima; cmH<sub>2</sub>O: Centímetro de água.

A Tabela 3 mostra associação entre as pressões respiratórias máximas e a incidência da síndrome de fragilidade em idosos após 5 anos de seguimento. A análise ajustada mostrou que a PE<sub>máx</sub> apresentou uma associação inversamente proporcional com a síndrome de fragilidade em idosos do sexo masculino (RR ajustado: 0,96; IC95%: 0,95-0,98; p-valor: 0,002), apontando

que o aumento de uma unidade (1cmH<sub>2</sub>O) da PEmáx reduz em 4% o risco do idoso ser frágil. No sexo feminino, não foi encontrada associação entre pressões respiratórias máximas e incidência da síndrome de fragilidade (p>0,05).

**Tabela 3.** Associação entre incidência da síndrome de fragilidade e pressões respiratórias máximas em idosos. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014-2019.

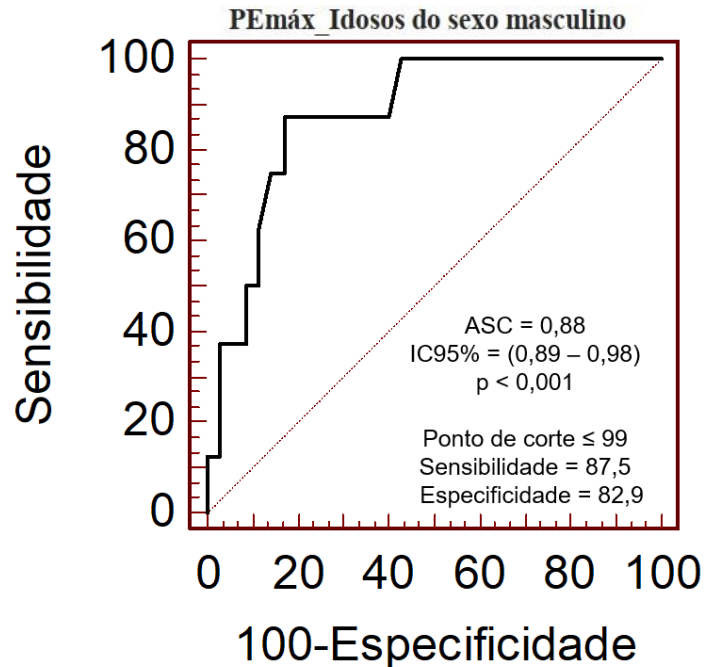
Variáveis	Feminino			Masculino		
	RRajustado	IC95%	P-valor	RRajustado	IC95%	P-valor
PImáx (cmH <sub>2</sub> O)	0,98	0,95-1,02	0,404	1,00	0,97-1,03	0,833
PEmáx (cmH <sub>2</sub> O)	1,00	0,97-1,03	0,797	0,96	0,95-0,98	0,002

PImáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima

**Ajustado:** grupo etário.

A Figura 3 apresenta os valores da curva ROC para identificar o melhor ponto de corte da pressão expiratória máxima para triar idosos frágeis do sexo masculino. O ponto de corte encontrado foi  $\leq 99$  cmH<sub>2</sub>O, com sensibilidade de 87,5 e especificidade de 82,9. A área sob a curva ROC (ASC) foi de 0,88, indicando um bom poder preditivo da PEmáx para triar idosos do sexo masculino com a síndrome de fragilidade.

**Figura 3.** Ponto de corte, sensibilidade e especificidade da pressão expiratória máxima como discriminador de incidência da síndrome de fragilidade em idosos do sexo masculino. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014-2019.



## DISCUSSÃO

Este foi o primeiro estudo longitudinal a investigar a associação entre incidência da síndrome de fragilidade e pressões respiratórias máximas em cinco anos de seguimento. Além de identificar se PImáx e PEmáx são capazes de predizer a síndrome de fragilidade em idosos.

Os principais achados apontaram que a incidência da síndrome de fragilidade esteve associada inversamente a PEmáx em idosos do sexo masculino, sendo que a incidência de fragilidade foi maior em idosos do sexo masculino quando comparado ao sexo feminino, de modo que este indicador mostrou-se um bom preditor desta síndrome nestes idosos.

Em um estudo transversal realizado por Vidal et al. (2020)<sup>8</sup>, os autores observaram que a PEmáx e a PImáx apresentaram-se baixas em idosos frágeis e pré-frágeis, apontando as alterações advindas do processo de envelhecimento como causa. Neste estudo, os autores observaram que com o aumento de 1cmH<sub>2</sub>O na pressão inspiratória e expiratória máxima, reduziu a probabilidade de fragilidade em idosos em 3%. Apesar do atual estudo apresentar

delineamento diferente, também observamos que o aumento de 1cmH<sub>2</sub>O da PEmáx, reduziu o risco de o idoso do sexo masculino ser frágil em 4%, apontando a relação de causalidade entre as variáveis.

A PEmáx como um fator de proteção da fragilidade em idosos homens aponta para a importância de um programa de intervenção que promova o treino de fortalecimento da musculatura expiratória, com intuito de prevenir e/ou retardar a síndrome. Faz-se ainda necessário estudos randomizados que comprovem essa importância, revelando a relação de quanto um treino muscular expiratório pode reduzir a chance de fragilidade em idosos homens ao longo dos anos.

No presente estudo foi encontrado um valor de ponto de corte  $\leq 99$  cmH<sub>2</sub>O, com sensibilidade de 87,5 e especificidade de 82,9 para a PEmáx para triar idosos frágeis do sexo masculino. Enquanto que no estudo de Vidal et al. (2020), para a mesma variável, o ponto de corte foi  $\leq 60$ cmH<sub>2</sub>O, com sensibilidade de 68,1% e especificidade de 53,31%, em idosos de ambos os sexos. Apesar das diferenças metodológicas, ambos os estudos apontaram a PEmáx como um importante indicador para triar idosos frágeis.

O processo do envelhecimento desencadeia alterações na mecânica ventilatória em decorrência de modificações na função e arranjo dos pulmões, assim como das estruturas que o cercam (a exemplo do enrijecimento da caixa torácica), o que pode levar a redução dos fluxos expiratórios e trocas gasosas<sup>31</sup>. Ainda, o comprometimento da musculatura respiratória advinda do envelhecimento tende a reduzir a força muscular respiratória<sup>32</sup>.

Dentre as consequências de uma baixa força muscular expiratória, encontra-se a ineficácia da tosse devido a atrofia muscular, o que tende a levar ao acúmulo de muco. Associado a isso, ressaltamos o próprio envelhecimento, que pode tornar o idoso vulnerável a infecções, aumentando o risco de fragilidade, visto estar associada aos processos de multimorbidades e mortalidade<sup>33,34</sup>.

Os estudos transversais encontrados estão em conformidade ao apontarem que há uma redução da força muscular respiratória relacionada a presença da síndrome de fragilidade em idosos<sup>8,9,10</sup>. Parentoni et al. (2013), observaram que idosos frágeis apresentam declínio tanto da FMR quanto da FPM, sendo que já na pré-fragilidade podem cursar com redução da FPM<sup>9</sup>. Pegorari, Ruas e Patrizzi (2013), além de analisarem a relação inversamente proporcional da fragilidade às pressões respiratórias máximas, notaram que o nível de atividade física nos idosos não frágeis indicaram correlação positiva com a PEmáx.

A síndrome da fragilidade pode ainda ser influenciada pela sarcopenia, sendo por vezes concomitantes<sup>35</sup>. Em um estudo realizado por Mijnders et al. (2015), os autores observaram que a sarcopenia esteve associada a redução da FMR, FPM, velocidade de marcha e índice de massa muscular, o que nos aponta a relevância da força muscular respiratória para prevenção dos impactos e agravos das condições citadas<sup>35</sup>.

A fragilidade constitui um desafio atual em saúde pública, de modo que ações que visem prevenir ou retardar a progressão da doença são de fundamental importância para o cuidado e manutenção das capacidades funcionais dessa população<sup>3</sup>. A utilização de novos instrumentos de triagem, como os pontos de corte da força muscular respiratória após exames de manovacuometria, nos possibilita uma ferramenta de utilidade na prática clínica de rastreio e prevenção às complicações advindas de uma fragilidade severa.

Como limitações, consideramos o tamanho da população de estudo, visto que houveram perdas ao longo do período da pesquisa. Apesar das limitações, trata-se de estudo pioneiro na área de envelhecimento, devido ao delineamento longitudinal, mostrando uma relação causal entre PEmáx e síndrome de fragilidade. Este estudo aponta a possibilidade de triar homens idosos frágeis, após realização da manovacuometria utilizando os pontos de corte sugeridos. Dessa forma, revela-se a importância de se considerar o componente força muscular respiratória nesses idosos.

## CONCLUSÃO

A PEmáx esteve inversamente associada a incidência da síndrome de fragilidade em idosos do sexo masculino, após cinco anos de seguimento. A PEmáx apresentou-se como uma boa preditora desta síndrome em idosos do sexo masculino, podendo ser utilizada na prática clínica para identificação da fragilidade e/ou incentivar o fortalecimento da musculatura expiratória, com intuito de preservar a força pulmonar e prevenir a fragilidade no homem idoso.

## REFERÊNCIAS

1. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *The Lancet* 2013; 381(9868): 752-762.
2. Hanlon P, Nicholl BI, Jani BD, Lee D, McQueenie R, Mair FS. Frailty and pre-frailty in middle-aged and older adults and its association with multimorbidity and mortality: a prospective analysis of 493 737 UK Biobank participants. *The Lancet Public Health* 2018; 3(7): e323-e332.
3. Dent E, Martin FC, Bergman H, Woo J, Romero-Ortuno R, Walston JD. Management of frailty: opportunities, challenges, and future directions. *The Lancet* 2019; 394(10206): 1376-1386.
4. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2001; 56(3): 146-157.
5. Wleklik M, Uchmanowicz I, Jankowska EA, Vitale C, Lisiak M, Drozd M, Pobrotyn P, Tkaczyszyn M, Lee C. Abordagem multidimensional da fragilidade. *Frontiers in Psychology* 2020; 11: 564.

6. Pillatt AP, Patias RS, Berlezi EM, Schneider RH. Quais fatores estão associados à sarcopenia e à fragilidade em idosos residentes na comunidade?. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia* 2018; 21(6): 755-766.
7. Park CH, Yi Y, Do JG, Lee YT, Yoon KJ. Relationship between skeletal muscle mass and lung function in Korean adults without clinically apparent lung disease. *Medicine* 2018; 97(37).
8. Vidal MB, Pegorari MS, Santos EC, Matos AP, Pinto ACP, Ohara DG. Respiratory muscle strength for discriminating frailty in community-dwelling elderly: a cross-sectional study. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 2020; 104082.
9. Parentoni AN, Lustosa LP, Santos KD, Sá LF, Ferreira FO, Mendonça VA. Comparison of respiratory muscle strength between fragility subgroups in community elderly. *Fisioter Pesq* 2013; 20(4): 361-366.
10. Pegorari MS, Ruas G, Patrizzi LJ. Relationship between frailty and respiratory function in the community-dwelling elderly. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 2013; 17(1): 09-16.
11. Albala C, Lebrão ML, Díaz EML, Ham-Chande R, Hennis AJ, Palloni A, Peláez M, Pratts O. Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): metodología de la encuesta y perfil de la población estudiada. *Revista Panamericana de Salud Pública* 2005; 17(5-6): 307-322.
12. Icaza MG, Albala C. Minimental State Examinations (MMSE) del estudio de demencia en Chile: análisis estadístico. In OPS. *Investigaciones en Salud Pública Documentos Técnicos*. Organización Panamericana de la Salud 1999; 7.
13. Pfeffer RI, Kurosaki TT, Harrah Jr CH, Chance JM, Filos S. Measurement of functional activities in older adults in the community. *Journal of gerontology* 1982; 37(3): 323-329.

14. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Atenção Básica Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. 2007; 192 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos). [Acesso em 17 mar 2020]. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/abcd19.pdf>.
15. Benedetti TRB, Antunes PDC, Rodriguez-Añez CR, Mazo GZ, Petroski ÉL. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 2007; 13(1): 11-16.
16. Almeida OP, Almeida SA. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida. *Arq. Neuro-Psiquiatr.* 1999; 57(2B): 421-26.
17. Figueiredo IM, Sampaio RF, Mancini MC, Silva FCM, Souza MAP. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. *Acta Fisiátrica* 2007; 14(2): 104-110.
18. American Academy of Family Physicians, American Dietetic Association, National Council on the Aging (AAFP). Nutrition screening e intervention resources for health care professionals working with older adults. Nutrition Screening Initiative. Washington: American Dietetic Association; 2002. [Acesso em 10 mai 2020]. Disponível em: [http://www.eatright.org/cps/rde/xchg/ada/hs.xsl/nutrition\\_nsi\\_ENU\\_HTML.htm](http://www.eatright.org/cps/rde/xchg/ada/hs.xsl/nutrition_nsi_ENU_HTML.htm).
19. Alvarado BE, Zunzunegui MV, Béland F, Bamvita JM. Life course social and health conditions linked to frailty in Latin American older men and women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2008; 63(12): 1399-1406.
20. 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): 85-94.
21. Almeida, O. P.; Almeida, S. A. Confiabilidade da versão brasileira da escala de depressão em geriatria (GDS) versão reduzida. *Arq Neuropsiquiatr.* 1999; 5: 421.



22. Benedetti, T. R. B. et al. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. *Rev Bras Med Esporte*. 2007; 13(1): 11–16.
23. Benedetti, T. R. B.; Mazo, G. Z.; Barros, M. V. G. 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. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 12, p. 25-34, 2004.
24. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Physical Activity and Sedentary Behaviour: at a glance [2020]. Genebra. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/337001>>. Acesso em: 12 jun. 2021.
25. 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. *Brazilian journal of physical therapy* 2014; 18(5): 410-418.
26. SBPT. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J pneumol* 2002; 28(Suppl3): S1-S238.
27. ATS/ERS. American Thoracic Society/European Respiratory Society. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002; 166(4): 518-624.
28. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA*. 1963; 185:914-9.
29. Lawton MP, Brody EM. Assesment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969; 9(3):179–86 .
30. Hoeymans N, Feskens EJ, van den Bos GA, Kromhout D. Measuring functional status: cross-sectional and longitudinal associations between performance and selfreport (Zutphen Elderly Study 1990-1993). *J Clin Epidemiol*. 1996; 49(10): 1103-10.

31. Skloot GS. The effects of aging on lung structure and function. *Clinics in geriatric medicine* 2017; 33(4): 447-457.
32. Freitas FS, Ibiapina CC, Alvim CG, Britto RR, Parreira VF. Relação entre força de tosse e nível funcional em um grupo de idosos. *Revista Brasileira de Fisioterapia* 2010; 14(6): 470-476.
33. Lowery EM, Brubaker AL, Kuhlmann E, Kovacs EJ. The aging lung. *Clinical interventions in aging* 2013; 8: 1489.
34. Hanlon P, Nicholl BI, Jani BD, Lee D, McQueenie R, Mair FS. Frailty and pre-frailty in middle-aged and older adults and its association with multimorbidity and mortality: a prospective analysis of 493 737 UK Biobank participants. *The Lancet Public Health* 2018; 3(7): e323-e332.
35. Mijnaerends DM, Schols JM, Meijers JM, Tan FE, Verlaan S, Luiking YC, Morley JE, Halfens RJ. Instruments to assess sarcopenia and physical frailty in older people living in a community (care) setting: similarities and discrepancies. *Journal of the American Medical Directors Association* 2015; 16(4): 301-308.

## **5.2 MANUSCRITO 2**

### **PARÂMETROS ESPIROMÉTRICOS NÃO SÃO PREDITORES DE INCIDÊNCIA DE FRAGILIDADE EM IDOSOS**

O manuscrito será submetido à revista International Journal of Development Research e foi elaborado conforme as normas desta, disponível em: <https://www.journalijdr.com/instructions-authors>.

## PARÂMETROS ESPIROMÉTRICOS NÃO SÃO PREDITORES DE INCIDÊNCIA DE FRAGILIDADE EM IDOSOS

Ariana Oliveira Santos<sup>1</sup>, José Ailton Oliveira Carneiro<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Mestranda em Ciências da Saúde na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Jequié (BA). Brasil.

<sup>2</sup> Prof<sup>o</sup>. Dr. no Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Jequié (BA). Brasil.

### RESUMO

O objetivo deste estudo consiste em observar se existe associação entre incidência da síndrome de fragilidade e indicadores espirométricos. Trata-se de um estudo com delineamento longitudinal realizado em 2014-2019, com uma amostra de estudo de 104 idosos. A variável dependente foi a síndrome de fragilidade, avaliada por meio do fenótipo de Fried et al. e as variáveis independentes foram os indicadores espirométricos, sendo eles a Capacidade Vital Forçada (CVF), Pico de Fluxo Expiratório (PFE), Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1), relação VEF1/CVF e o Fluxo Expiratório Forçado 25%-75% (FEF25-75%). A incidência de idosos frágeis foi de 16,3% em ambos os sexos, sendo que o sexo masculino apresentou melhores indicadores de função pulmonar que as mulheres. Apesar disso, observamos que não houve associação entre a síndrome de fragilidade e os indicadores espirométricos ( $p>0,05$ ). Assim, foi visto que os indicadores espirométricos não são bons preditores de fragilidade em idosos residentes na comunidade, após cinco anos de seguimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fragilidade; Estudos Longitudinais; Espirometria.

### ABSTRACT

This study intends to observe whether there is relationship between frailty syndrome and spirometric indicators. This is a longitudinal study carried out between the years of 2014 and 2019, with a final sample of 104 older adults people. The dependent variable was the frailty syndrome – which was evaluated through the phenotype of Fried et al. – and the independent variables were the spirometric indicators – those being the Forced Vital Capacity (FVC), Peak Expiratory Flow (PEF), Forced Expiratory Volume in the first second (FEV1), FEV1/FVC ratio – and Forced Expiratory Flow 25% -75% (FEF25-75%). From the results, we observed that the

incidence of frail older adults people was 16.3% in both genders, with males showing better indicators of lung function than females. Even so, we observed that there was no association between frailty syndrome and spirometric indicators ( $p > 0.05$ ). Therefore, it was observed that spirometric indicators are not good predictors of frailty in community-dwelling older adults, after five years of follow-up.

**KEYWORDS:** Frailty; Longitudinal studies; Spirometry.

## INTRODUÇÃO

A síndrome de fragilidade é caracterizada pelo aumento da vulnerabilidade a agentes estressores, devido a redução da capacidade homeostática, o que leva ao aumento do risco de quedas, incapacidade, hospitalizações e maior risco de morbimortalidade, incluindo mortalidade por doenças respiratórias (FRIED et al., 2001; LI et al., 2019).

O processo de envelhecimento provoca repercussões físicas e fisiológicas, as quais desencadeiam alterações nas capacidades respiratórias dos idosos, a exemplo da redução do pico de fluxo expiratório (COSTA et al., 2019). Dentre os parâmetros capazes de medir a função respiratória, inclui-se a Capacidade Vital Forçada (CVF), o Pico de Fluxo Expiratório (PFE), o Volume Expiratório no Primeiro Segundo (VEF1), a relação VEF1/CVF e o Fluxo Expiratório Forçado 25%-75% (FEF25-75%), sendo a espirometria o método mais utilizado para avaliar os acometimentos respiratórios (TRINDADE; SOUSA; ALBUQUERQUE, 2015).

Em estudo transversal realizado por Magave et al. (2020), os autores observaram uma relação inversa entre o PFE e a síndrome de fragilidade, visto que idosos frágeis apresentaram PFE menor quando comparado aos não frágeis (MAGAVE et al., 2020). Enquanto Queiroz et al. (2017), também em estudo transversal, apontou que a variável espirométrica da relação VEF<sub>1</sub>/CVF e a porcentagem dos valores previstos não foram capazes de prever a síndrome da fragilidade em idosos (QUEIROZ et al., 2017).

Os estudos encontrados acerca do tema apresentam, em geral, delineamento transversal, com exceção de Charles et al. (2019) e Fragoso et al. (2012), estudo longitudinal com 1 ano de seguimento e estudo misto, respectivamente. O estudo realizado com 1 ano de seguimento não foi capaz de analisar associação entre variável espirométrica e fragilidade. A maioria dos estudos, sendo transversais, impossibilitam estabelecer relações causais por não provarem a existência de uma sequência temporal entre exposição e o desfecho. Com isto, torna-se de

fundamental importância o presente estudo, o qual analisou a relação entre variáveis espirométricas e a incidência da SF, sendo o primeiro estudo longitudinal a analisar cinco variáveis espirométricas associadas a síndrome de fragilidade.

A importância de tal conhecimento implica na possibilidade de rastreio da SF durante a realização de testes espirométricos, o que viabiliza intervenção e cuidado adequados à saúde do idoso. Dessa forma, o objetivo do estudo consiste em observar se existe associação entre incidência da síndrome de fragilidade e os indicadores espirométricos.

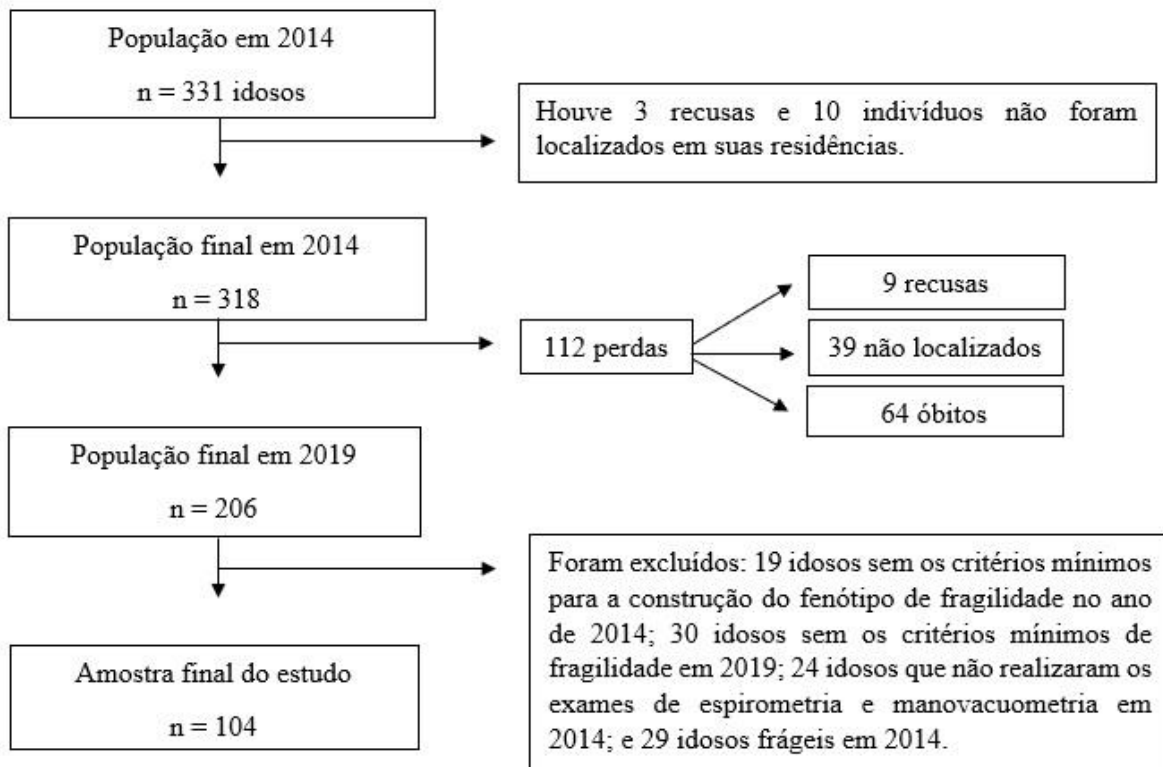
## **MÉTODOS**

Trata-se de um estudo com delineamento longitudinal, o qual utilizou dados da pesquisa epidemiológica de base populacional, intitulada “Estado nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde dos idosos de Lafaiete Coutinho-BA”, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (CEP/UESB), sob protocolos nº 491.661/2013 (coleta de dados de 2014) e nº 3.092.535/2018 (coleta de dados de 2019).

Em 2014 foram identificados 331 idosos de ambos os sexos, cadastrados na Estratégia de Saúde da Família (ESF) e residentes na zona urbana do município. Com 3 recusas e 10 indivíduos não localizados (após três tentativas realizadas em dias, horários e turnos diferentes), a população que participou dos inquéritos familiares foi de 318 idosos. Na segunda coleta, realizada em janeiro de 2019, 9 idosos se recusaram a participar, 39 não foram localizados e 64 vieram a óbito, totalizando 206 idosos que participaram da segunda coleta.

Posteriormente, foram excluídos 19 idosos sem os critérios mínimos para a construção do fenótipo de fragilidade em 2014; 30 idosos sem os critérios mínimos para a construção do fenótipo de fragilidade em 2019; 24 idosos que não realizaram os exames de espirometria em 2014; e 29 idosos frágeis em 2014, permanecendo para este estudo uma população final de 104 idosos (Figura 1).

**Figura 1.** Etapas para composição da amostra do estudo. Lafaiete Coutinho, Brasil, 2014-2019.



A coleta de dados foi realizada em duas etapas, sendo a primeira uma entrevista domiciliar e em seguida a realização dos testes de desempenho funcional. A segunda etapa, agendada entre um a três dias após a entrevista, incluiu as medidas antropométricas, o teste de Força de Preensão Manual (FPM), as medidas espirométricas e de força muscular respiratória, nas duas Unidades de Saúde do município. Antes da coleta de dados foi realizado um treinamento prévio com o grupo de entrevistadores (estudantes de graduação, mestrados, doutorandos e profissionais, ambos da área da saúde).

Para a entrevista domiciliar foi utilizado um formulário próprio com base no questionário usado na Pesquisa Saúde, Bem Estar e Envelhecimento (SABE) (ALBALA et al., 2005), com questões referentes a condições sócio-demográficas, comportamentais, condições de saúde, avaliação cognitiva, antropometria e testes de desempenho funcional.

Todos os idosos foram avaliados quanto ao estado cognitivo por meio da versão adaptada do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) (ICAZA; ALBALA, 1999). Os idosos com pontuação  $\leq 12$  foram considerados como indicativo de déficit cognitivo, enquanto que os que obtiveram pontuação  $\geq 13$  como sem indicativo de déficit cognitivo (ICAZA; ALBALA, 1999).

Para os idosos classificados com déficit cognitivo ( $MEEM \leq 12$ ), foi solicitada a presença de um informante, que residisse na mesma casa e fosse conhecedor das informações a respeito do idoso, para aplicação do Functional Activities Questionnaire (FAQ) (PFEFFER *et al.*, 1982). Para resultados com pontuação  $\geq 6$  no FAQ, a entrevista era continuada com o informante. A combinação do MEEM e FAQ, visou potencializar o rastreamento de idosos com déficit cognitivo grave, a fim de minimizar possíveis vieses a serem causados por baixa escolaridade dos idosos (BRASIL, 2007).

A avaliação do nível de atividade física foi realizada por meio do International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), forma longa e validada para idosos no Brasil (BENEDETTI; MAZO; BARROS, 2004; BENEDETTI *et al.*, 2007). Para avaliar a baixa resistência física (fadiga) foram utilizadas duas questões específicas do Geriatric Depression Scale (GDS) versão reduzida, constituído de 15 questões, validado para uso no Brasil (ALMEIDA; ALMEIDA, 1999).

### **Síndrome da Fragilidade (Variável dependente)**

A Síndrome da Fragilidade (SF) foi diagnosticada de acordo com os cinco critérios propostos por Fried *et al.* (2001): fraqueza muscular, perda de peso não intencional, redução da velocidade de marcha, baixa resistência e nível de atividade física insuficiente. Os idosos com três ou mais critérios foram classificados como frágeis, aqueles com um ou dois critérios classificados como pré-frágeis e nenhum dos critérios como não-frágeis (FRIED, 2001). Após a classificação do perfil de fragilidade foi realizada uma recategorização em frágil ( $\geq 3$  critérios) e não frágil (pré-frágil + não frágil).

- 6) **Fraqueza muscular:** A força muscular foi avaliada por meio do teste de preensão manual, com o dinamômetro hidráulico (Saehan Corporation SH5001, Korea), utilizando o braço que o idoso considerava ter mais força. Durante o teste, o idoso permaneceu sentado com o cotovelo em cima de uma mesa, antebraço supinado e o punho em uma posição neutra. Cada idoso realizou duas tentativas, as quais desenvolveram uma força máxima com intervalo de 1 minuto, sendo considerado para o estudo o maior valor obtido (kg/f) (FIGUEIREDO *et al.*, 2007). A fraqueza muscular foi definida de acordo com sexo e índice de massa corporal [IMC = massa corporal (kg) / estatura<sup>2</sup> (m)], usando como parâmetro o critério adaptado de Fried *et al.* (2001). Inicialmente o IMC foi classificado em três categorias: baixo peso ( $< 22 \text{ kg/m}^2$ ); peso adequado ( $22,0 \leq \text{IMC} \leq 27 \text{ kg/m}^2$ ); e sobrepeso ( $> 27 \text{ kg/m}^2$ ) (American Academy of Family Physicians,



2002). Em seguida, para cada categoria, o ponto de corte para a FPM foi fixado no percentil 25, com ajustamento por sexo e IMC. Assim, foram estabelecidos os seguintes pontos de corte:

**Tabela 1.** Pontos de corte para a força de preensão manual fixado no percentil 25 para cada categoria de IMC.

	<b>Homens</b>	<b>Mulheres</b>
<b>Baixo peso</b>	< 22 Kgf	≤14,75Kgf
<b>Peso adequado</b>	≤ 26 Kgf	≤17,00Kgf
<b>Sobrepeso</b>	≤ 23 Kgf	≤18,00Kgf

**IMC:** Índice de Massa Corporal.

Os idosos com a força muscular abaixo do seu respectivo do ponto de corte e aqueles que foram incapazes de realizar o teste devido as limitações físicas foram considerados com fraqueza muscular.

Perda de peso: definida por autorrelato de perda de peso corporal não intencional  $\geq 3,0$  Kg nos últimos 12 meses (ALVARADO et al., 2008).

Redução da velocidade de marcha: Para avaliar a velocidade de marcha foi realizado o teste de caminhada (TC) de 2,44m, com orientação para o caminhar em velocidade habitual. Os idosos poderiam usar dispositivos de apoio, caso necessário. O percurso foi realizado duas vezes, com o tempo registrado em segundos por um cronômetro digital, sendo considerado para análise o menor tempo. O teste era considerado válido quando realizado em tempo igual ou inferior a 60s (GURALNIK, 1994).

De acordo o critério adaptado de Guralnik *et al.* (1994), para definição do idoso com desempenho físico insuficiente, primeiramente foi realizada a classificação em duas categorias, ajustado pelo sexo e estatura, com base na mediana (percentil 50): mulheres com estatura  $\leq 1,49$ m abaixo ou igual à mediana e mulheres com estatura  $> 1,49$ m acima da mediana; homens com estatura  $\leq 1,61$ m abaixo ou igual à mediana e aqueles com estatura  $> 1,61$ m acima da mediana. Posteriormente, para identificação do tempo gasto no TC, em cada categoria de estatura foi utilizado o percentil 75: as mulheres abaixo ou igual à mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 5,0s; mulheres acima da mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 4,40s; os homens abaixo ou igual à mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 4,40s; e os homens acima da mediana da estatura, estabelecido ponto de corte 3,92s. Os idosos com valores acima do ponto de corte para o tempo gasto no TC, e aqueles

que não realizaram o teste em decorrência de limitações físicas foram considerados com lentidão na marcha.

Baixa resistência: Foi caracterizada pelo autorrelato utilizando duas questões da GDS (ALMEIDA, ALMEIDA 1999): “Você deixou de lado muitas de suas atividades e interesses?” e “Você se sente cheio de energia?”. Resposta positiva à primeira pergunta e/ou resposta negativa para a segunda foram considerados com baixa resistência/falta de energia.

Nível de atividade física insuficiente: o nível de atividade física foi avaliado por meio do *International Physical Activity Questionnaire* IPAQ, versão longa, validado para idosos no Brasil (BENEDETTI; MAZO; BARROS, 2004; BENEDITTI et al 2007). O questionário é composto por 5 domínios e 15 questões, aplicado em forma de entrevista. Os idosos que realizavam menos de 150 minutos semanais em atividades físicas moderadas ou vigorosas foram considerados insuficientemente ativos (OMS 2020).

### **Parâmetros espirométricos (Variáveis independentes)**

O exame utilizado para avaliar a função pulmonar dos idosos foi a espirometria, com o aparelho calibrado da *Microlab™ Spirometer* (Care Fusion – USA), conforme previsto pelas Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT, 2002). Os idosos foram posicionados em sedestação, com equilíbrio de cabeça e pescoço, sem apoio dos braços, com descanso de até dez minutos antes do teste.

Todos os idosos foram orientados quanto ao uso do clipe nasal e instruídos pelo examinador, que exemplificou o teste. Em todas as manobras o comando incluiu uma inspiração máxima, seguida de expiração rápida e prolongada, até interrupção pelo avaliador (em geral maior que 6s ou até formação do platô). Repetiu-se o teste até surgirem as três curvas aceitáveis e reprodutíveis, de três a oito tentativas, com ausência de escape perioral, tosse, manobra de vasalva, ruídos da glote ou obstrução da peça bucal.

Assim, foram obtidas as curvas de Capacidade Vital Forçada (CVF), Pico de Fluxo Expiratório (PFE), Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1), relação VEF1/CVF e o Fluxo Expiratório Forçado 25%-75% (FEF25-75%) (SBPT, 2002). As curvas que apresentaram evidências de erro do ponto zero e de resistência foram excluídas, possivelmente por motivos de calibração deslocada (que resulta em falso positivo de aumento da CVF) e presença de fluídos que impactam na resistência do teste, respectivamente (TOWNSEND et al., 2004).

### **Covariáveis do estudo**

Além da utilização da variável de desfecho (fragilidade) e das variáveis independentes (indicadores espirométricos) foram consideradas as covariáveis de caracterização da população de estudo as informações sociodemográficas, hábitos de vida e condições de saúde dos idosos residentes em comunidade.

Os dados sociodemográficos incluem sexo (feminino e masculino) e grupo etário (60-69 anos, 70-79 anos e  $\geq 80$  anos). Os hábitos de vida analisados são tabagismo (nunca fumou, ex-fumante e fumante) e nível de atividade física (ativo e insuficientemente ativo), utilizando o mesmo instrumento e classificação citados anteriormente.

As condições de saúde incluem número de doenças crônicas (nenhuma, uma, duas ou mais), diagnosticadas por algum profissional de saúde, como hipertensão, diabetes, câncer (exceto tumores na pele), doença crônica pulmonar, cardíaca, circulatória, doenças reumáticas e osteoporose; hospitalização nos últimos 12 meses (sim e não); sintomas depressivos (sim e não) avaliado por meio da versão reduzida da Geriatric Depression Scale (GDS) (ALMEIDA; ALMEIDA, 1999), considerado a ausência de sintomas depressivos 5 pontos ou menos, e com presença de sintomas depressivos idosos que obtiveram mais de 5 pontos; queda nos últimos 12 meses (sim e não); e capacidade funcional, com as Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD) avaliadas por meio das escalas de Katz (KATZ et al., 1963) e as Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) pela escala de Lawton e Brody (LAWTON; BRODY, 1969). Inicialmente os idosos foram classificados como independentes quando realizavam as atividades sem ajuda, e dependentes quando necessitavam de ajuda em pelo menos uma das atividades. Posteriormente, a capacidade funcional foi classificada hierarquicamente (HOEYMANS et al., 1996) em três categorias: independentes, dependentes nas AIVD, dependentes nas ABVD e AIVD.

### **Procedimentos estatísticos**

Foi realizada uma análise descritiva, com cálculo das frequências absolutas e relativas das variáveis categóricas e de medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis quantitativas. Além disso, também foi observada a distribuição de normalidade das variáveis espirométricas utilizando o Teste de Kolmogorov-Smirnov.

Para comparar os valores médios ou medianas das variáveis espirométricas entre os sexos foi utilizado o teste T de Student ou Mann Whitney, a depender da distribuição de normalidade das variáveis.

A associação entre síndrome de fragilidade e os parâmetros espirométricos foi realizada por meio da análise de regressão Poisson, obtendo valores de Risco relativo (RR) e seus respectivos intervalos de confiança (IC 95%), com ajuste por grupo etário (com base em estudo prévio) e estratificada por sexo.

Os dados foram analisados no Statistical Package for Social Sciences for Windows (SPSS. 21.0, 2012, Armonk, NY: IBM Corp.) e em todas as análises o nível de significância adotado foi de 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

## RESULTADOS

Dos 104 idosos que participaram do estudo, 56,7% era do sexo feminino, 48,1% se encontrava com idade entre 60-69 anos, 46,6% ex-fumante, 44,6% apresentava ao menos duas doenças crônicas, 12,5% foram hospitalizados uma ou mais vezes, 13,5% apresentaram sintomas depressivos, 14,6% relataram ter caído e 20,2% eram dependentes nas AIVDs (Tabela 2).

**Tabela 2.** Caracterização da população de estudo. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.

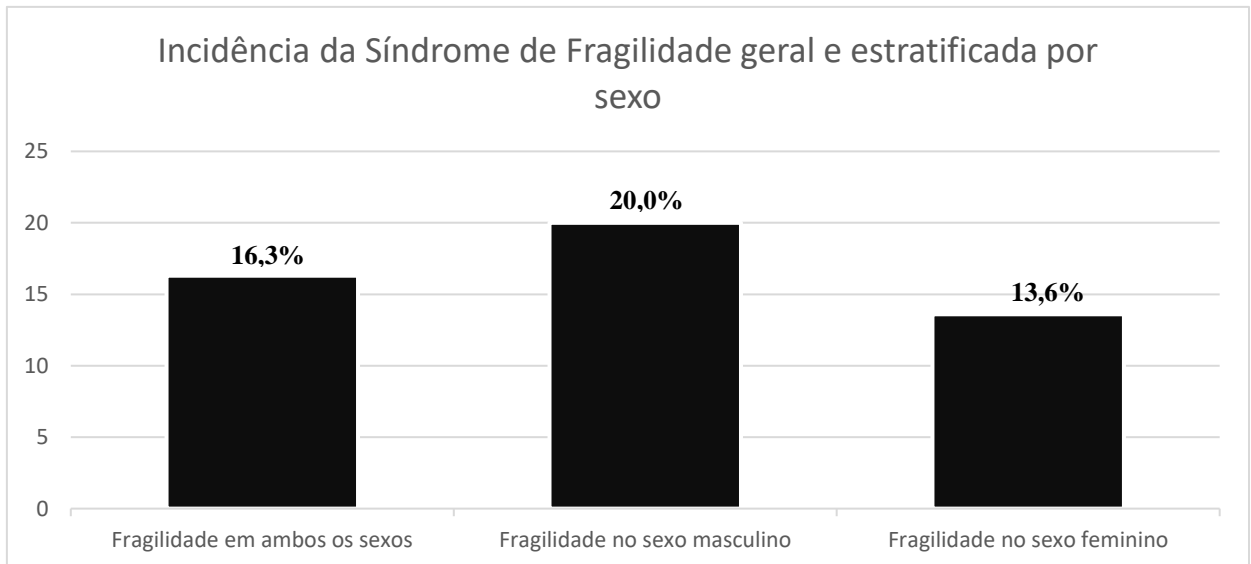
Variáveis	Total		
	% de Resposta	n	%
<b>Sexo</b>	100,0		
Feminino		59	56,7
Masculino		45	43,3
<b>Grupo etário</b>	100,0		
60-69 anos		50	48,1
70-79 anos		42	40,4
≥ 80 anos		12	11,5
<b>Tabagismo</b>	99,0		
Nunca fumou		48	46,6
Ex-fumante		48	46,6

Fumante		7	6,8
<b>Nível de atividade física</b>	100,0		
Ativo		95	91,3
Insuficientemente ativo		9	8,7
<b>Doenças crônicas</b>	97,1		
Nenhuma		16	15,8
Uma		40	39,6
Duas ou mais		45	44,6
<b>Hospitalização</b>	100,0		
Nenhuma		91	87,5
Uma ou mais		13	12,5
<b>Sintomas depressivos</b>	100,0		
Não		90	86,5
Sim		14	13,5
<b>Queda</b>	99,0		
Não		88	85,4
Sim		15	14,6
<b>Capacidade funcional</b>	100,0		
Independente		70	67,3
Dependente para AIVD		21	20,2
Dependente para AIVD e ABVD		13	12,5

AIVD: Atividades instrumentais da vida diária; ABVD: Atividades básicas da vida diária.

A Figura 2 mostra a incidência total da síndrome de fragilidade dos idosos e estratificada por sexo em 5 anos de seguimento.

**Figura 2.** Incidência total e estratificada por sexo da síndrome de fragilidade em idosos, após 5 anos de seguimento. Lafaiete Coutinho, Brasil, 2019.



A Tabela 3 apresenta análise descritiva e comparativa dos indicadores espirométricos dos idosos, estratificada por sexo. Observou-se que os idosos do sexo masculino apresentaram melhores indicadores de função pulmonar do que as mulheres ( $p \leq 0,05$ ), com exceção da relação VEF1/CVF, que se mostrou maior em mulheres idosas.

**Tabela 3.** Análise por sexo dos indicadores espirométricos de idosos residentes em comunidade. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.

Variáveis	Feminino (n=59)		Masculino (n=45)		
	Mediana (Q1-Q3)*		Mediana (Q1-Q3)*		P-valor
	Média (DP)		Média (DP)		
VEF1 (L)	1,3 (0,36)		2,0 (0,55)		p<0,001
CVF (L)	1,7 (0,45)		2,6 (0,60)		p<0,001
VEF1/CVF (%)*	82,0 (72,0-89,0) *		79,5 (71,2-86,7) *		p<0,001
PFE (L/s)	2,9 (1,1)		4,5 (1,6)		p<0,001
FEF <sub>25-75%</sub> (L/s)	1,4 (0,70)		2,0 (0,86)		p<0,001

\*Mediana e Q1-Q3: Intervalo interquartil; DP: Desvio Padrão; VEF1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; CVF: Capacidade Vital Forçada; VEF1/CVF; Relação do Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo e da Capacidade Vital Forçada; PFE; Pico de Fluxo Expiratório; FEF 25-75%: Fluxo Expiratório Forçado obtido entre 25 a 75% da CVF.

A Tabela 4 mostra a análise de associação entre incidência da síndrome de fragilidade e indicadores espirométricos estratificada por sexo, ajustada por grupo etário. Observamos que não houve associação entre a síndrome de fragilidade e os indicadores espirométricos ( $p>0,05$ ).

**Tabela 4.** Associação entre incidência da síndrome de fragilidade e indicadores espirométricos em idosos. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014-2019.

Variáveis	Feminino			Masculino		
	RR <sub>ajustado</sub>	IC95%	P-valor	RR <sub>ajustado</sub>	IC95%	P-valor
CVF (L)	1,93	0,72-5,21	0,193	0,39	0,06-2,67	0,337
VEF1 (L)	2,77	0,31-24,42	0,360	0,59	0,13-2,70	0,497
VEF1/CVF (%)	0,99	0,96-1,03	0,694	1,00	0,98-1,03	0,655
PFE (L/s)	0,75	0,43-1,33	0,331	0,81	0,49-1,35	0,424
FEF <sub>25-75%</sub> (L/s)	0,49	0,15-1,64	0,248	0,55	0,21-1,46	0,229

CVF: capacidade vital forçada; VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFE: pico de fluxo expiratório; FEF<sub>25%-75%</sub>: Fluxo Expiratório Forçado obtido entre 25% e 75% da CVF.

**Ajustado:** grupo etário.

## DISCUSSÃO

Trata-se do primeiro estudo longitudinal que investigou a incidência da síndrome de fragilidade associada a mais de uma variável espirométrica em idosos residentes em comunidade em um período de 5 anos de seguimento. Os achados apontam que não houve associação entre a síndrome de fragilidade e os parâmetros espirométricos. Ressalta-se que o

tempo de seguimento foram de cinco anos, o que nesse caso não foi suficiente para identificação de alterações significativas a nível de função pulmonar.

Em um estudo longitudinal, com 1 ano de seguimento, realizado por Charles et al. (2019), os autores também não observaram associação da variável espirométrica de PFE com a síndrome de fragilidade, corroborando com os nossos achados, apesar do tempo de seguimento ser diferente.

No atual estudo, os idosos do sexo masculino apresentaram melhor desempenho no teste de função pulmonar nas variáveis VEF1, CVF, PFE e FEF 25-75% quando comparados ao sexo feminino. Tais dados podem ser analisados sob a ótica anatomofisiológica, a qual aponta que os homens apresentam maior função pulmonar em relação as mulheres, visto que estes possuem maior diâmetro das vias aéreas e no número de alvéolos, o que reflete em maiores superfícies de difusão e volumes pulmonares mais elevados (FORTES, MARSON, MARTINEZ, 2015).

Sabe-se que com o envelhecimento ocorrem mudanças na composição corporal que alteram a fisiologia e o funcionamento do organismo, a exemplo do sistema respiratório, levando a redução da complacência torácica e alteração dos volumes pulmonares (LOWERY et al., 2013). A síndrome de fragilidade também está associada ao comprometimento respiratório, visto que leva a disfunções musculoesqueléticas, principalmente relacionadas a maior idade (BONE et al., 2017).

Em estudo transversal publicado por Magave et al. (2020), com 409 idosos de comunidade, os autores mostraram uma associação entre PFE e síndrome de fragilidade, sendo que o ponto de corte encontrado foi maior para o sexo masculino ( $PFE \leq 350L/min$ ) em comparação ao sexo feminino ( $PFE \leq 220L/min$ ).

Uma pesquisa com delineamento transversal que associou a fragilidade com o comprometimento respiratório avaliado por espirometria, observou que os idosos pré-frágeis e frágeis apresentaram aumento de 62% e 88%, respectivamente, na probabilidade de cursar com limitação do fluxo aéreo, e aumento de 80% e 205% de surgir um padrão restritivo. Na perspectiva longitudinal, analisou um aumento de 42% daqueles com critérios de fragilidade desenvolverem déficits respiratórios, enquanto aqueles com respiração deficiente tiveram um aumento de 58% na chance de apresentarem a síndrome da fragilidade (FRAGOSO et al., 2012).

De acordo Barbosa, Mansur e Colugnati (2017), quanto maior o índice de fragilidade maiores os comprometimentos à saúde, visto que idosos frágeis possuem risco potencialmente maior de quedas e hospitalizações, de 64% e 84%, respectivamente, o que aumentam a chances de morte. Além dos danos físicos, a síndrome de fragilidade pode comprometer as funções cognitivas, sendo de fundamental importância um suporte que vise a prevenção dos impactos



psicológicos, físicos e sociais da síndrome na população idosa (BATKO-SZWACZKA et al., 2020).

Apesar das evidências mostrarem que em estudos transversais existe uma associação entre a síndrome de fragilidade e variáveis espirométricas isoladas (MAGAVE et al., 2020; DOS SANTOS et al., 2021), no aspecto longitudinal e analisando mais de uma variável espirométrica não foi observada a influência destas na incidência de idosos frágeis, apenas aspectos relacionados ao processo de envelhecimento.

Dentre as limitações, podemos citar a quantidade de idosos que foram excluídos para obtenção da população de estudo. Apesar da limitação, trata-se de um estudo inédito em relação ao seu delineamento longitudinal, mostrando que não existe uma relação causal entre indicadores espirométricos e síndrome de fragilidade em cinco anos de seguimento.

## **CONCLUSÃO**

Não encontramos associação entre incidência da síndrome de fragilidade e os indicadores espirométricos em cinco anos de seguimento. Com isto, esses indicadores não podem ser utilizados como preditores de idosos frágeis. Sendo assim, torna-se necessário que outros estudos com delineamento longitudinal, com maiores tempos de seguimento, sejam realizados para compreender melhor a relação entre essas variáveis.

## **REFERÊNCIAS**

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: American Dietetic Association; 2002.

Albala, C. et al. Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): metodología de la encuesta y perfil de la población estudiada. Revista Panamericana de Salud Pública, v.17, p.307-322, 2005.

Almeida, O. P., & Almeida, S. A. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, v.57, n.2B, p.421-426, 1999.

Alvarado, B. E. et al. Life Course Social and Health Conditions Linked to Frailty in Latin American Older Men and Women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v.63A, n.12, p. 1399-1406, 2008.

Barbosa, S. R.; Mansur, H. N.; Colugnati, F. A. B. Impactos da Fragilidade sobre desfechos negativos em saúde de idosos brasileiros. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v.20, n.6, p.836-844, 2017.

Batko-Szwaczka, A. et al. Frailty phenotype: evidence of both physical and mental health components in community-dwelling early-old adults. *Clinical interventions in aging*, v. 15, p. 141, 2020.

Benedetti, T. R. B. et al. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. *Rev Bras Med Esporte*, v. 13, n. 1, p. 11–16, fev. 2007.

Benedetti, T. R. B.; Mazo, G. Z.; Barros, M. V. G. 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. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 12, p. 25-34, 2004.

Bone, A. et al. Sarcopenia and frailty in chronic respiratory disease: Lessons from gerontology. *Chronic respiratory disease*, v.14, n.1, p.85-99, 2017.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. v. 192 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos), 2007.

Charles, A. et al. Relationship between peak expiratory flow and incidence of frailty, deaths and falls among nursing home residents: Results of the SENIOR cohort. *Archives of gerontology and geriatrics*, v.85, p.103913, 2019.

Costa, R. D. O. et al. Associação entre capacidade respiratória, qualidade de vida e cognição em idosos. *Einstein (São Paulo)*, v.17, n.1, 2019.

Dos Santos, N. L. et al. Pulmonary Function as a Predictor of Frailty Syndrome in Community-Dwelling Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 2021.

Figueiredo, I. M. et al. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar®. *Acta Fisiátrica*, v.14, n.2, p.104-110, 2007.

Fortes, M. S. R.; Marson, R.A; Martinez, E. C. Comparação de desempenho físico entre homens e mulheres: revisão de literatura. *Revista Mineira de Educação Física*, v. 23, n. 2, p. 54-69, 2015.

Fragoso, C. A. V. et al. Frailty and respiratory impairment in older persons. *The American journal of medicine*, v.125, n.1, p.79-86, 2012.

Fried, L. P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v.56, n.3, p.146-157, 2001.

Guralnik, J. M. et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of Gerontology*, v. 49, n. 2, p. M85-M94, 1994.

Hoeymans, N. et al. Measuring functional status: cross-sectional and longitudinal associations between performance and selfreport (Zutphen Elderly Study 1990-1993). *J Clin Epidemiol*, v.49, n.10, p.1103-10, 1996.

Icaza, M. G.; 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, p.18, 1999.

Katz, S. et al. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA*, v.185, p.914-9, 1963.

Lawton, M.; Brody, E. Assesment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*, v.9, n.3, p.179–86, 1969.

Li, X. et al. The frailty index is a predictor of cause-specific mortality independent of familial effects from midlife onwards: a large cohort study. *BMC medicine*, v.17, n.1, p.1-10, 2019.

Lowery, E. M. et al. The aging lung. *Clinical interventions in aging*, v.8, p.1489, 2013.

Magave, J. A. et al. Peak Expiratory Flow as an Index of Frailty Syndrome in Older Adults: A Cross-Sectional Study. *The journal of nutrition, health & aging*, p.1-6. 2020.

Organização Mundial da Saúde. Global Recommendations on Physical Activity for Health. 2010. Disponível em: <<https://www.who.int/dietphysicalactivity/global-PA-recs-2010.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2019.

Organização Mundial da Saúde. Physical Activity and Sedentary Behaviour: at a glance. 2020. Genebra. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/337001>>. Acesso em: 12 jun. 2021.

Pfeffer, R. I. et al. Measurement of functional activities in older adults in the community. *Journal of gerontology*, v. 37, n. 3, p. 323-329, 1982.

Queiroz, R. S. et al. THE FEV1/FVC RATIO IS NOT PREDICTIVE OF FRAILTY SYNDROME IN THE ELDERLY. *Journal of Nursing UFPE/Revista de Enfermagem UFPE*, v.11, n.4, 2017.

Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia et al. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J pneumol*, v.28, n.Suppl3, p.S1-S238, 2002.

Townsend, M. C. et al. Is my lung function really that good? Flow-type spirometer problems that elevate test results. *Chest*, v. 125, n. 5, p. 1902–1909, 2004.

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

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo identificou que a síndrome de fragilidade está inversamente relacionada a força muscular expiratória de idosos do sexo masculino. Foi visto que a PEmáx é uma boa preditora na incidência da síndrome de fragilidade nesse grupo e que pode ser utilizada para identificar idosos frágeis ao serem submetidos a exames de manovacuometria.

Diferente da PEmáx, a PImáx e os parâmetros espirométricos não apresentaram associação com a síndrome de fragilidade. Sugere-se que novas pesquisas longitudinais sejam realizadas, de modo a identificar a relação da síndrome de fragilidade com os parâmetros de força e função pulmonar, analisando um maior tempo de seguimento, de modo a identificar as alterações provocadas pela síndrome de fragilidade nos parâmetros respiratórios ao longo dos anos.

Analisar uma variável respiratória e identificar pontos de corte capazes de predizer a incidência de uma síndrome que afeta a saúde global da pessoa idosa, pode além de reduzir o impacto da doença nesse grupo, possibilitar uma assistência que vise a prevenção e vigilância a saúde, refletindo em cuidado individual e à saúde coletiva como um todo.

## REFERÊNCIAS

ADACHI, D. et al. Age-related decline in chest wall mobility: a cross-sectional study among community-dwelling elderly women. **The Journal of the American Osteopathic Association**, v.115, n.6, p.384, 2015.

ALBALA, C. et al. Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): metodología de la encuesta y perfil de la población estudiada. **Rev. Panam. de Salud Públ.**, v.17, n.5-6, p.307-322, 2005.

ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, S. A. Confiabilidade da versão brasileira da escala de depressão em geriatria (GDS) versão reduzida. **Arq Neuropsiquiatr**: v.57, p.421, 1999.

ALVARADO, B. E. et al. Life Course Social and Health Conditions Linked to Frailty in Latin American Older Men and Women. **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES**, v.63A, n.12, p. 1399-1406, 2008.

ALVES, C. M. S. et al. Força muscular respiratória e o impacto na saúde dos idosos: revisão integrativa. **Rev. enferm. UFPE on line**, v.10, n.3, p.1517-1522, 2016.

AMERICAN THORACIC SOCIETY et al. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 166, n.4, p. 518-624, 2002.

ANDREUX, P. A. et al. Mitochondrial function is impaired in the skeletal muscle of pre-frail elderly. **Scientific reports**, v.8, n.1, p.1-12, 2018.

BARBOSA, S. R.; MANSUR, H. N.; COLUGNATI, F. A. B. Impactos da Fragilidade sobre desfechos negativos em saúde de idosos brasileiros. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v.20, n.6, p.836-844, 2017.

BATKO-SZWACZKA, A. et al. Frailty phenotype: evidence of both physical and mental health components in community-dwelling early-old adults. **Clinical interventions in aging**, v. 15, p. 141, 2020.

BENEDETTI, T. R. B. et al. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. **Rev Bras Med Esporte**, v. 13, n. 1, p. 11–16, fev. 2007.

BENEDETTI, T. R. B.; MAZO, G. Z.; BARROS, M. V. G. 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. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 12, p. 25-34, 2004.

BONE, A. et al. Sarcopenia and frailty in chronic respiratory disease: Lessons from gerontology. **Chronic respiratory disease**, v.14, n.1, p.85-99, 2017.

BRAGA, S. F. M. et al. As Políticas Públicas para os Idosos no Brasil: A Cidadania no Envelhecimento. **Revista Diálogos Interdisciplinares**, v.5, n.3, p.94-112, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa**. v. 192 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos), 2007.

BUCHMAN, A. S. et al. Pulmonary function, muscle strength, and incident mobility disability in elders. **Proceedings of the American Thoracic Society**, v.6, n.7, p.581-587, 2009.

BURROWS, B. et al. Longitudinal changes in forced expiratory volume in one second in adults: methodologic considerations and findings in healthy nonsmokers. **American Review of Respiratory Disease**, v.133, n.6, p.974-980, 1986.

CARNEIRO, J. A. et al. Prevalência e fatores associados à fragilidade em idosos não institucionalizados. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.69, n.3, p.435-442, 2016.

CESARI, M. et al. Fragilidade: uma prioridade emergente de saúde pública. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 17, n. 3, pág. 188-192, 2016.



CHARLES, A. et al. Relationship between peak expiratory flow and incidence of frailty, deaths and falls among nursing home residents: Results of the SENIOR cohort. **Archives of gerontology and geriatrics**, v.85, p.103913, 2019.

CLEGG A. et al. Frailty in elderly people. **The lancet**, v.381, n.9868, p.752-762, 2013.

COSTA, D.; JAMAMI, M. Bases fundamentais da espirometria. **Rev Bras Fisioter**, v. 5, n. 2, p. 95-102, 2001.

COSTA, R. O. et al. Associação entre capacidade respiratória, qualidade de vida e cognição em idosos. **Einstein**, São Paulo, v.17, n.1, p.1-6, 2019.

CRUZ, C. et al. Doença alérgica respiratória no idoso. **Revista Portuguesa de Imunoalergologia**, v. 26, n. 3, p. 189-205, 2018.

DANTAS, M. L. V. et al. Efeito de um programa de exercícios resistidos na força muscular respiratória do idoso. **Fisioterapia Brasil**, v.19, n.5, p.75-82, 2018.

DENT E. Management of frailty: opportunities, challenges, and future directions. **The Lancet**, v.394, n.10206, p.1376-1386, 2019.

DOS SANTOS, N. L. et al. Pulmonary Function as a Predictor of Frailty Syndrome in Community-Dwelling Older Adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, 2021.

DUARTE, G. P. et al. Relação de quedas em idosos e os componentes de fragilidade. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v21, 2018.

FABRÍCIO-WEHBE, S. C. C. et al. Adaptação cultural e validade da Edmonton Frail Scale-EFS em uma amostra de idosos brasileiros. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.17, n.6, 2009.

FABRICIO-WEHBE, S. C. C. et al. Reproducibility of the Brazilian version of the Edmonton Frail Scale for elderly living in the community. **Revista latino-americana de enfermagem**, v.21, n.6, p.1330-1336, 2013.

FIGUEIREDO, I. M. et al. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar®. **Acta Fisiátrica**, v.14, n.2, p.104-110, 2007.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. “Mini-mental state”: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **J Psychiatr Res**, v.12, n.3, p.189-198, 1975.

FORTES, M. S. R.; MARSON, R.A; MARTINEZ, E. C. Comparação de desempenho físico entre homens e mulheres: revisão de literatura. **Revista Mineira de Educação Física**, v. 23, n. 2, p. 54-69, 2015.

FRAGOSO, C. A. V. et al. Frailty and respiratory impairment in older persons. **The American journal of medicine**, v.125, n.1, p.79-86, 2012.

FRAGOSO, C. A. V. et al. Phenotype of spirometric impairment in an aging population. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v.193, n.7, p.727-735, 2016.

FREITAS, F. S. et al. Relação entre força de tosse e nível funcional em um grupo de idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.14, n.6, p.470-476, 2010.

FRIED, L. P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 56, n. 3, p.146–56, 2001.

FRIED, L.P. et al. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. **The Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 59, n. 3, p. 255-263, 2004.

GAGLIARDI, A. M. Z.; ALMADA FILHO, C. M. **Infecções no idoso frágil**. In: PRADO F. C; RAMOS J.; VALLE J. R. Atualização terapêutica. São Paulo: Artes Médicas; 2003. p. 577-580.

GUILBAUD, A.; MAILLIEZ, A.; BOULANGER, E. Vieillessement-Une approche globale, multidimensionnelle et préventive. **médecine/sciences**, v. 36, n. 12, p. 1173-1180, 2020.

GURALNIK, J. M. et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. **Journal of Gerontology**, v. 49, n. 2, p. M85-M94, 1994.

GUSMÃO, M. F. S. et al. Mensuração das pressões respiratórias máximas em idosos participantes de grupos de convivência. **Revista InterScientia**, v.3, n.2, 2015.

HANLON P. et al. Frailty and pre-frailty in middle-aged and older adults and its association with multimorbidity and mortality: a prospective analysis of 493 737 UK Biobank participants. **The Lancet Public Health**, v.3, n.7, p.e323-e332, 2018.

HOCHHEGGER, B. et al. O tórax e o envelhecimento: manifestações radiológicas. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.38, n.5, p.656-665, 2012.

HOEYMANS, N.; FESKENS, E.; VAN DEN BOS, G., KROMHOUT, D. Measuring functional status: cross-sectional and longitudinal associations between performance and selfreport (Zutphen Elderly Study 1990-1993). **J Clin Epidemiol**, v.49, n.10, p.1103-10, 1996.

ICAZA, M. G.; ALBALA, C. Minimal State Examinations (MMSE) del estudio de demencia en Chile: analisis estadístico. In: OPS. Investigaciones en Salud Pública Documentos Técnicos. **Rev. panam. salud**, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/BI6>>. Acesso em: 06 jan. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2015**. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95011.pdf>> Acesso em: 6 jan. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Tábua completa de mortalidade para o Brasil – 2017: Breve análise da evolução da mortalidade no Brasil**.

Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101628.pdf>>. Acesso em: 6 jan. 2020.

IRWIN,C., TECKLIN, S.J. **Fisioterapia cardiopulmonar**. São Paulo: Manole, 2003. 178p.

JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S.B.; WANG, Z.; ROSS, R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 years. **Journal of Applied Physiology**, v.89, n.1, p.81-88, 2000.

KATZ, S. et al. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. **JAMA**, v.185, p.914-9, 1963.

LAMB, K.; THEODORE, D.; BHUTTA, B. Spirometry. **StatPearls** [Internet], 2020.

LAWTON, M.; BRODY, E. Assesment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. **Gerontologist**, v.9, n.3, p.179–86, 1969.

LI, X. et al. The frailty index is a predictor of cause-specific mortality independent of familial effects from midlife onwards: a large cohort study. **BMC medicine**, v.17, n.1, p.1-10, 2019.

LOURENÇO, R. A. et al. Consenso brasileiro de fragilidade em idosos: conceitos, epidemiologia e instrumentos de avaliação. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v.12, n.2, p.121-135, 2018.

LOWERY, E. M. et al. The aging lung. **Clinical interventions in aging**, v.8, p.1489, 2013.

MAGAVE, J. A. et al. Peak Expiratory Flow as an Index of Frailty Syndrome in Older Adults: A Cross-Sectional Study. **The journal of nutrition, health & aging**, p. 1-6, 2020.

MELO, S.; LACERDA, C.; FERNANDES, S. O Envelhecimento Pulmonar e as suas Alterações Imagiológicas. **Gazeta Médica**, v.6, n.3, p. 163-168, 2019.

MIJNARENDS, D. M. et al. Instruments to assess sarcopenia and physical frailty in older people living in a community (care) setting: similarities and discrepancies. **Journal of the American Medical Directors Association**, v.16, n.4, p.301-308, 2015.

MIRANDA, G. M. D., MENDES, A. D. C. G., & SILVA, A. L. A. D. O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v.19, n.3, p.507-519, 2016.

MIYAMURA, K. Síndrome da fragilidade e comprometimento cognitivo em idosos: revisão sistemática da literatura. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.27, p.1-12, 2019.

NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Biol Res**, v.32, p.719-27, 1999.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **RESUMO: RELATÓRIO MUNDIAL DE ENVELHECIMENTO E SAÚDE. 2015.** Disponível em: <<https://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2015/10/OMS-ENVELHECIMENTO-2015-port.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Physical Activity and Sedentary Behaviour: at a glance [2020].** Genebra. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/337001>>. Acesso em: 12 jun. 2021.

PAPALÉO NETTO, M.; PONTES J.R. Envelhecimento: desafia a transição do século. In: Papaléo Netto M. (ed) **Gerontologia**, São Paulo, 1996. p. 3-12.

PARENTONI AN. et al. Comparison of respiratory muscle strength between fragility subgroups in community elderly. **Fisioter Pesq**, v.20, n.4, p.361-366, 2013.

PARK, C. H. et al. Relationship between skeletal muscle mass and lung function in Korean adults without clinically apparent lung disease. **Medicine**, v.97,n.37, 2018.

PASCOTINI, F. S. et al. Força muscular respiratória, função pulmonar e expansibilidade toracoabdominal em idosos e sua relação com o estado nutricional. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.23, n.4, p.416-422, 2016.

PEDRINELLI, A.; GARCEZ-LEME, L. E.; NOBRE, R. D. S. A. O efeito da atividade física no aparelho locomotor do idoso. **Revista brasileira de ortopedia**, v.44, n.2, p.96-101, 2009.

PEGORARI, M. S.; RUAS, G.; PATRIZZI, L. J. Relationship between frailty and respiratory function in the community-dwelling elderly. **Brazilian journal of physical therapy**, v.17, n.1, p.09-16, 2013.

PEGORARI, M. S.; TAVARES, D. M. D. S. Factores asociados al síndrome de fragilidad en ancianos residentes en área urbana. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.22, n.5, p.874-882, 2014.

PESSOA, I. M. B. S. et al. Predictive equations for respiratory muscle strength according to international and Brazilian guidelines. **Rev. Bras Fisioter**, v.18, n.5, p.410-418, 2014.

PFEFFER, R. I.; KUROSAKI, T. T.; HARRAH, C. H. J. R.; CHANCE, J. M.; FILOS, S. Measurement of functional activities in older adults in the community. **J. gerontol**, v.37, p. 323-9, 1982.

PILLATT, AP. et al. Quais fatores estão associados à sarcopenia e à fragilidade em idosos residentes na comunidade?. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v.21, n.6, p.755-766, 2018.

PINHEIRO, I. M. Et al. Biopsychosocial factors associated with the frailty and pre-frailty among older adults. **Geriatric nursing**, v.40, n.6, p.597-602, 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas de desenvolvimento humano do Brasil – 2013**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/tabelas/index.php>>. Acesso em: 10 de jan. 2020.

QUEIROZ, R. S. et al. THE FEV1/FVC RATIO IS NOT PREDICTIVE OF FRAILTY SYNDROME IN THE ELDERLY. **Journal of Nursing UFPE/Revista de Enfermagem UFPE**, v.11, n.4, 2017.

RUPPEL, G. **Manual of pulmonary function testing**. St Louis: Mosby, p. 43-82, 1994.

SAEDI, A. A. et al. Current and emerging biomarkers of frailty in the elderly. **Clinical interventions in aging**, v.14, p.389. 2019.

SARMENTO, G. J. V. **O ABC da Fisioterapia Respiratória**. Barueri: Manole; 2009.

SBPT. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA et al. Diretrizes para testes de função pulmonar. **J pneumol**, v.28, n.Suppl3, p.S1-S238, 2002.

SBPT. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para testes de função pulmonar. **J pneumol** 2002; 28(Suppl3): S1-S238.

SCANLAN, C. L.; WILKINS, R. L.; STOLLER, J. K. **Fundamentos da terapia respiratória de Egan**. Manole, 2000.

SILVA, S. L. A. D. et al. Fenótipo de fragilidade: influência de cada item na determinação da fragilidade em idosos comunitários–Rede Fibra. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.21, n.11, p.3483-3492, 2016.

SKLOOT, G. S. Os efeitos do envelhecimento na estrutura e função pulmonar. **Clinics in geriatric medicine** , v. 33, n. 4, p. 447-457, 2017.

TOWNSEND, M. C. et al. Is my lung function really that good? Flow-type spirometer problems that elevate test results. **Chest**, v. 125, n. 5, p. 1902–1909, 2004.

TRINDADE, A. M.; SOUSA, T. L. F.; ALBUQUERQUE, A. L. P. A interpretação da espirometria na prática pneumológica: até onde podemos avançar com o uso dos seus parâmetros. **Pulmão RJ**, v. 24, n. 1, p. 3-7, 2015.

VERAS, R. P.; OLIVEIRA, M. Envelhecer no Brasil: a construção de um modelo de cuidado. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.23, n.6, p.1929-1936, 2018.

VIDAL, M. B. et al. Respiratory muscle strength for discriminating frailty in community-dwelling elderly: a cross-sectional study. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, p.104082, 2020.

WLEKLIK, M. et al. Abordagem multidimensional da fragilidade. **Frontiers in Psychology**, v. 11, p.564, 2020.



## **ANEXOS**

**ANEXO A – APROVAÇÃO DO CONSELHO DE ÉTICA EM PESQUISA DA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
SUDOESTE DA BAHIA -  
UESB/BA



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** ESTADO NUTRICIONAL, COMPORTAMENTOS DE RISCO E CONDIÇÕES DE SAÚDE DOS IDOSOS DE LAFAIETE COUTINHO/BA

**Pesquisador:** José Ailton Oliveira Carneiro

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 24804613.8.0000.0055

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

**Patrocinador Principal:** Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 491.661

**Data da Relatoria:** 02/12/2013

**Apresentação do Projeto:**

O objetivo deste estudo é analisar o estado nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde em idosos residentes na cidade de Lafaiete Coutinho-BA, Brasil. Este estudo será epidemiológico, populacional, de base domiciliar, do tipo longitudinal, com coleta de dados primários. O estudo será constituído por indivíduos com 60 anos e mais, de ambos os sexos e residentes habituais em domicílios particulares do município de Lafaiete Coutinho-BA. Serão coletadas informações sobre estado nutricional, características sócio-demográficas, comportamentos de risco e condições de saúde. As informações estatísticas serão obtidas com o auxílio do aplicativo estatístico SPSS 15.0. Em todas as análises será utilizado o nível de significância = 5%.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Analisar o estado nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde em idosos residentes na cidade de Lafaiete Coutinho-BA, Brasil.

Objetivo Secundário:

-Identificar os testes de desempenho motor que se associam com fragilidade, encontrando o teste que melhor discrimina a fragilidade em idosos residentes em comunidade.

**Endereço:** Avenida José Moreira Sobrinho, s/n

**Bairro:** Jequiezinho

**CEP:** 45.206-510

**UF:** BA

**Município:** JEQUIE

**Telefone:** (73)3525-6683

**Fax:** (73)3528-9727

**E-mail:** cepuesb.jq@gmail.com

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
SUDOESTE DA BAHIA -  
UESB/BA



Continuação do Parecer: 491.661

- Associar a cintura hipertrigliceridêmica com as alterações metabólicas em idosos moradores de uma comunidade.
- Analisar a capacidade preditiva dos marcadores antropométricos na determinação da fragilidade em idosos.
- Avaliar a associação entre parâmetros motores e indicadores cardiometabólicos de idosos residentes em município de pequeno porte.
- Comparar a relação de todos os indicadores de obesidade com pressão arterial e encontrar o melhor indicador de obesidade, associado com o maior risco de hipertensão em idosos.
- Comparar a relação de todos os indicadores de obesidade com glicemia sanguínea de jejum e encontrar o melhor indicador de obesidade, associado com o maior risco de diabetes em idosos.
- Comparar a relação de todos os indicadores de obesidade com colesterol total e triglicérides e encontrar o melhor indicador de obesidade, associado com o maior risco de dislipidemia em idosos.
- Determinar a frequência de alguns sintomas depressivos em idosos e avaliar a sua associação com variáveis demográficas, socioeconômicas, comportamentais e estado nutricional.
- Verificar a associação do estado nutricional com testes de desempenho motor em idosos do município de Lafaiete Coutinho, Brasil.
- Avaliar a relação entre estado nutricional e força de preensão manual em idosos do município de Lafaiete Coutinho, Brasil.
- Avaliar a função respiratória (força muscular respiratória, pico de fluxo expiratório e capacidade vital) e nível submáximo da capacidade de exercício funcional para as atividades de vida diária (teste de caminhada de 6 minutos).
- Verificar a proporção de idosos, de acordo com sexo e grupo etário, quanto à limitação funcional.
- Avaliar a prevalência de sedentarismo e fatores associados em idosos de uma região do Nordeste brasileiro.
- Identificar e comparar o nível de atividade física, a massa muscular e a capacidade funcional de idosos eutróficos e obesos.
- Estudar a atividade física espontânea de idosos eutróficos e obesos, por actigrafia de nova geração, e verificar sua correlação com (1) a composição corporal, (2) a força muscular de membros superiores e inferiores e (3) a capacidade funcional.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os benefícios para a população idosa compensam os riscos do desconforto para os participantes.

**Endereço:** Avenida José Moreira Sobrinho, s/n  
**Bairro:** Jequezinho **CEP:** 45.206-510  
**UF:** BA **Município:** JEQUIE  
**Telefone:** (73)3525-6683 **Fax:** (73)3528-9727 **E-mail:** cepuesb.jq@gmail.com

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
SUDOESTE DA BAHIA -  
UESB/BA



Continuação do Parecer: 491.661

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Grande relevância

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentados todos os termos de apresentação obrigatória

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Aprovo ad referendum o parecer do relator em 12.12.2013

JEQUIE, 12 de Dezembro de 2013

---

**Assinador por:**  
**Ana Angélica Leal Barbosa**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Avenida José Moreira Sobrinho, s/n

**Bairro:** Jequiezinho

**CEP:** 45.206-510

**UF:** BA

**Município:** JEQUIE

**Telefone:** (73)3525-6683

**Fax:** (73)3528-9727

**E-mail:** cepuesb.jq@gmail.com

## ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE LAFAIETE COUTINHO



**PREFEITURA MUNICIPAL DE LAFAIETE COUTINHO (BA)**  
A FORÇA DO NOVO  
Construindo uma nova história

**SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE**

Lafaiete Coutinho, 10 de novembro de 2009.

Ao Prof. Dr. Marcos Henrique Fernandes  
Diretor do Departamento de Saúde  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Jequié-BA

Cumprimentando-o cordialmente, tenho a satisfação de informar a Vossa Senhoria que a Prefeitura Municipal de Lafaiete Coutinho acolhe a proposta do Prof. Ms. Raildo da Silva Coqueiro, intitulada “Efetividade de ações de saúde, atividade física e nutrição, em idosos do município de Lafaiete Coutinho-BA”.

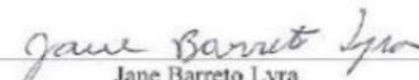
Nossa administração está comprometida com a melhora das condições de saúde da população e tem interesse no aperfeiçoamento das práticas que tornem efetivas as ações de promoção da saúde, em especial neste grupo expressivo de indivíduos. Entendemos que a integração da Universidade com a Prefeitura Municipal, via Secretaria Municipal de Saúde, e os idosos, poderá repercutir em bons resultados no campo da saúde, principalmente nos aspectos relacionados à atividade física e nutrição.

Ao associar nosso desejo de avançar nas melhorias da atenção a população idosa, facilitaremos ao proponente, o acesso aos nossos serviços, colaboradores e registros, bem como estaremos integrados ao projeto, visando à promoção da saúde.

Nesta oportunidade, reiteramos a importância do desenvolvimento de projetos envolvendo Instituições de Ensino Superior (professores e acadêmicos), comunidade e poder público.

Ao desejar a você e demais professores da UESB um profícuo desempenho, despedimo-nos.

Atenciosamente,

  
Jane Barreto Lyra  
Secretária Municipal de Saúde

Jane Barreto Lyra  
Secretária de Saúde  
Decreto 332/2009

---

**Rua Assemiro Marques Andrade – Centro – Lafaiete Coutinho (BA)**  
**Telefax: (73) 3541 – 2155 e-mail: saudelc@hotmail.com**

**ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012.

TITULO DA PESQUISA: “ESTADO NUTRICIONAL, COMPORTAMENTOS DE RISCO E CONDIÇÕES DE SAÚDE DOS IDOSOS DE LAFAIETE COUTINHO/BA”

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar da pesquisa **“ESTADO NUTRICIONAL, COMPORTAMENTOS DE RISCO E CONDIÇÕES DE SAÚDE DOS IDOSOS DE LAFAIETE COUTINHO/BA”**, realizada em Lafaiete Coutinho-Ba. O objetivo da pesquisa é analisar o estado nutricional dos idosos relacionando-os com características sócio- demográficas, comportamentos de risco e condições de saúde em idosos. A sua participação é muito importante e o Sr(a) poderá colaborar com a pesquisa respondendo um questionário em forma de entrevista com perguntas referentes à sua situação social e demográfica, seus comportamentos de risco à saúde, suas condições de saúde, e permitir que sejam realizados alguns testes físicos e medidas corporais. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Os benefícios esperados são que esta investigação possa fornecer informações que servirão de base para a melhoria da atenção a saúde do idoso no município.

Os riscos e desconfortos possíveis são: durante os testes de desempenho físico existe o pequeno risco de o Sr.(a) se desequilibrar e cair, sendo possível também que ocorra um pequeno desconforto muscular 24h após os testes. Este desconforto é comum em indivíduos sedentários e geralmente após 48h não existirá mais. Durante a coleta de sangue poderá ocorrer leve dor ao ser perfurada a pele em seu dedo direito. Para tranquiliza-lo é importante informa-lo que todo o material é descartável e esterilizado, e toda a equipe de pesquisadores é devidamente treinada. É importante destacar que o senhor poderá interromper ou não permitir a qualquer momento a realização dos procedimentos.

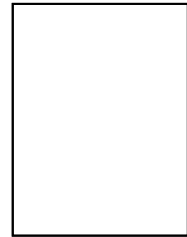
Informamos que o(a) senhor(a) não pagará nem será remunerado por sua participação. Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode nos contatar: Marcos Henrique Fernandes, [marcoshenriquefernandes@bol.com.br](mailto:marcoshenriquefernandes@bol.com.br), Av. José Moreira Sobrinho, S/n, (73) 3528-9610

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida, assinada e entregue ao(a) senhor(a).

Lafaiete Coutinho, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

\_\_\_\_\_, tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa: **ESTADO NUTRICIONAL, COMPORTAMENTOS DE RISCO E CONDIÇÕES DE SAÚDE DOS IDOSOS DE LAFAIETE COUTINHO/BA.**

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_



Data: \_\_\_\_\_

Eu discuti as questões acima apresentadas com cada participante do estudo.

**Pesquisador Responsável:**

\_\_\_\_\_

RG::

## ANEXO D - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

### SAÚDE DOS IDOSOS DE LAFAIETE COUTINHO (BA), 2014.

Número do Questionário \_\_\_\_\_

Nome do Entrevistador: \_\_\_\_\_

Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_, Sexo: ( ) M ( ) F

Endereço completo / telefone: \_\_\_\_\_

Número de pessoas entrevistadas no mesmo domicílio: ( )

Visita	1	2	3
Data	DIA  __ __  MÊS  __	DIA  __ __  MÊS  __	DIA  __ __  MÊS  __
Ano	__ __ __	__ __ __	__ __ __

HORA DE INÍCIO	__ __ __	__ __ __	__ __ __
HORA DE TÉRMINO	__ __ __	__ __ __	__ __ __
DURAÇÃO	__ __	__ __	__ __
RESULTADO*	__	__	__

\* Códigos de Resultados:

**01** Entrevista completa; **02** Entrevista completa com informante substituto; **03** Entrevista completa com informante auxiliar; **04** Entrevista incompleta (anote em observações); **05** Entrevista adiada; **06** Ausente temporário; **07** Nunca encontrou a pessoa; **08** Recusou-se; **09** Incapacitado e sem informante; **10** Outros (anote em observações)\_\_\_\_\_.

Minha participação é voluntária, recebi e assinei o termo de consentimento livre e esclarecido:  
 \_\_\_\_\_ (assinatura)

O formulário completo da pesquisa intitulada “Estado Nutricional, comportamentos de riscos e condições de saúde dos idosos de Lafaiete Coutinho/BA” está disponível no seguinte link de acesso: <https://nepe.webnode.com.br/news/instrumento-de-coleta-de-dados>.