



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

**PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS E INDICADORES
ESPIROMÉTRICOS COMO PREDITORES DE SARCOPENIA EM
IDOSOS**

RHAINE BORGES SANTOS PEDREIRA

JEQUIÉ/BA

2020

RHAINE BORGES SANTOS PEDREIRA

**PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS E INDICADORES
ESPIROMÉTRICOS COMO PREDITORES DE SARCOPENIA 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 à Saúde.

Orientador: Prof. Dr. José Ailton Oliveira Carneiro.

JEQUIÉ/BA

2020

P371p Pedreira, Rhaine Borges Santos.

Pressões respiratórias máximas e indicadores espirométricos como preditores de sarcopenia em idosos / Rhaine Borges Santos Pedreira. - Jequié, 2020.

90f.

(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.Envelhecimento 2.Sarcopenia 3.Músculos Respiratórios 4.Pressões Respiratórias Máximas 5.Espirometria I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia II.

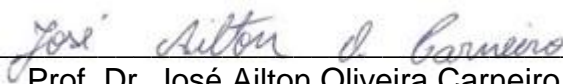
CDD – 363.1172

Rafaella Câncio Portela de Sousa - CRB 5/1710. Bibliotecária – UESB - Jequié

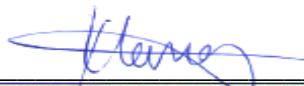
FOLHA DE APROVAÇÃO

PEDREIRA, RHAINÉ BORGES SANTOS. **Pressões Respiratórias Máximas e Indicadores Espirométricos como preditores de sarcopenia em idosos.** 2020. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde, área de concentração em Saúde Pública. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Jequié, Bahia.

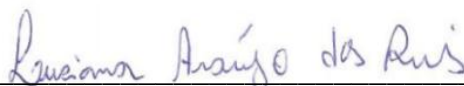
BANCA EXAMINADORA



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



Prof. Dr. Marcos Henrique Fernandes
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia



Prof^a. Dr^a. Luciana Araújo dos Reis
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Jequié/BA, 07 de fevereiro de 2020

Dedico esse trabalho a minha família, pelo amor, cuidado e por todo incentivo e apoio em cada decisão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me guardar e iluminar os meus passos nessa caminhada.

Aos meus pais, Rogério (*in memoriam*) e Andréa, por todo amor e pela educação que proporcionaram a mim, me ensinando desde cedo quão importante e valioso é o conhecimento adquirido com os estudos.

Aos meus avós, Noélia, Anina e Eduardo (*in memoriam*) por todas as orações e pela torcida constante para que eu alcance os meus objetivos.

A todos os meus tios, em especial a Ana Paula e Fernandinho, pelo apoio e incentivo, pelo acolhimento e suporte durante mais essa etapa da minha caminhada profissional.

A todos os primos, por partilharem das saudosas lembranças da infância e por continuarem a tecer comigo momentos prazerosos a cada reencontro.

À Elzo Junior, por todo amor, carinho, cuidado, e por todo suporte e conhecimento compartilhado, essenciais durante essa caminhada. Obrigada pela paciência, por compreender os momentos de ausência e por me ajudar a enxergar, nos momentos de medo e cansaço, que seria possível chegar ao objetivo.

Agradeço também à Cleonice (*in memoriam*), Elzo, Ediva, Helena, Bartira, Roberto, Robertinho e Rafael, pela convivência, por todo carinho, apoio e motivação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Ailton, pela confiança, aprendizado e apoio durante a realização deste trabalho.

Aos professores da banca examinadora dessa dissertação pelas valiosas contribuições tecidas acerca deste trabalho, desde a etapa de qualificação do projeto.

Aos professores e colegas do Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento (NEPE), por me receberem com tanto carinho e pela troca de conhecimento durante estes anos de convivência.

Aos meus amigos, pela lealdade e torcida, pelas histórias na bagagem e pelos momentos de confiança e descontração, tornando a viagem mais leve e prazerosa.

Aos colegas e professores do Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde (PPGES) pelo aprendizado, debates e pelo convívio diário, bem como aos funcionários do PPGES, pela presteza em atender às demandas que surgiram nesse processo.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão de bolsa durante o período de realização do mestrado.

“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher”.

(Cora Coralina)

RESUMO

Esse estudo teve como objetivo comparar a força muscular inspiratória e expiratória e os indicadores espirométricos entre idosos sarcopênicos e não sarcopênicos, além de identificar os melhores pontos de corte desses parâmetros para prever a sarcopenia em idosos residentes em comunidade. Para isso, realizou-se um estudo epidemiológico, observacional, com delineamento transversal, que analisou dados de 280 idosos (≥ 60 anos), de ambos os sexos, residentes em comunidade. A variável dependente do estudo é a sarcopenia, diagnosticada com base no declínio da força e da massa muscular, considerando sarcopênico severo o idoso que, somado a essa condição, também apresentasse declínio do desempenho físico. Já as variáveis independentes do estudo são as Pressões Respiratórias Máximas e os indicadores espirométricos. Observou-se que os idosos sarcopênicos apresentaram menores valores para as variáveis respiratórias em relação aos idosos não sarcopênicos. Para as Pressões Respiratórias Máximas foram estabelecidos pontos de corte para Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) ≤ 46 cmH₂O e ≤ 63 cmH₂O para mulheres e homens idosos, respectivamente, enquanto para a Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}) os pontos de corte para prever a sarcopenia foram ≤ 50 cmH₂O para mulheres e ≤ 92 cmH₂O em homens idosos (área sob a curva ROC superior a 0,70). Quanto aos indicadores espirométricos, pontos de corte para os percentuais dos valores preditos do Pico de Fluxo Expiratório - PFE(%predito) - e do Fluxo Expiratório Forçado, obtido na faixa intermediária entre 25 e 75% da Capacidade Vital Forçada - FEF_{25%-75%}(%predito) - predizerem sarcopenia em homens foram $\leq 39\%$ (ASC: 0,70) e $\leq 38\%$ (ASC: 0,68), respectivamente. Entretanto, para mulheres, PFE(%predito) e FEF_{25%-75%}(%predito) não foram bons preditores de sarcopenia. É possível concluir que idosos sarcopênicos apresentam piores valores de PI_{máx}, PE_{máx}, PFE(%predito) e o FEF_{25%-75%}(%predito) do que aqueles sem sarcopenia, sendo as Pressões Respiratórias Máximas bons preditores de sarcopenia para idosos de ambos os sexos, e os indicadores espirométricos bons preditores dessa doença para homens idosos. Nesse sentido tais medidas podem ser consideradas úteis para auxiliar no diagnóstico da sarcopenia em idosos residentes em comunidade que sejam submetidos a exames respiratórios de manovacuometria e espirometria.

Palavras-chave: Envelhecimento. Sarcopenia. Músculos Respiratórios. Pressões Respiratórias Máximas. Espirometria.

ABSTRACT

This study aimed to compare inspiratory and expiratory muscle strength and spirometric indicators between sarcopenic and non-sarcopenic elderly, in addition to identifying the best cutoff points for these parameters to predict sarcopenia in community-dwelling elderly. For this, an epidemiological, observational study was carried out, with a cross-sectional design, which analyzed data from 280 elderly people (≥ 60 years old), of both sexes, living in the community. The dependent variable of the study is sarcopenia, diagnosed based on the decline in strength and muscle mass, considering severe sarcopenia for the elderly who, in addition to this condition, also presented a decline in physical performance. The independent variables of the study are the Maximum Respiratory Pressures and the spirometric indicators. It was observed that the sarcopenic elderly had lower values for respiratory variables in relation to the non-sarcopenic elderly. For Maximum Respiratory Pressures, cutoff points were established for Maximum Inspiratory Pressure (MIP) $\leq 46\text{cmH}_2\text{O}$ and $\leq 63\text{cmH}_2\text{O}$ for elderly women and men, respectively, while for Maximum Expiratory Pressure (MEP) the cutoff points to predict sarcopenia were $\leq 50\text{cmH}_2\text{O}$ for women and $\leq 92\text{cmH}_2\text{O}$ in elderly men (area under ROC curve greater than 0,70). As for the spirometric indicators, cutoff points for the percentages of the predicted values of Peak Expiratory Flow - PEF(%predicted) - and Forced Expiratory Flow, obtained in the intermediate range between 25 and 75% of Forced Vital Capacity - FEF_{25%-75%}(%predicted) - predicting sarcopenia in men were $\leq 39\%$ (AUC: 0,70) and $\leq 38\%$ (AUC: 0,68), respectively. However, for women, PEF(%predicted) and FEF_{25%-75%}(%predicted) were not good predictors of sarcopenia. It is possible to conclude that elderly sarcopenics have worse values of MIP, MEP, PEF(%predicted) and FEF_{25%-75%}(%predicted) than those without sarcopenia, with Maximum Respiratory Pressures good predictors of sarcopenia for elderly men and women, and spirometric indicators good predictors of this disease for elderly men. In this sense, such measures can be considered useful to assist in the diagnosis of sarcopenia in elderly community residents who undergo respiratory examinations of manovacuometry and spirometry.

Keywords: Aging. Sarcopenia. Respiratory Muscles. Maximal Respiratory Pressures. Spirometry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Definição da população do estudo. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.....**25**

Manuscrito 1

Figura 1. Definição da população do estudo. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.....**40**

Figura 2. Pontos de corte, sensibilidade, especificidade e áreas sob a curva ROC para Pressões Respiratórias Máximas como preditoras da sarcopenia entre mulheres e homens idosos. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.....**48**

Manuscrito 2

Figura 1. Definição da população do estudo. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.....**60**

Figura 2. Pontos de corte, sensibilidade, especificidade e áreas sob a curva ROC para Indicadores Espirométricos como preditores da sarcopenia entre mulheres e homens idosos. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.**68**

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Pontos de corte adotados para o diagnóstico de sarcopenia, Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014	29
--	-----------

LISTA DE TABELAS

Manuscrito 1

Tabela 1. Características da população. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.....**46**

Tabela 2. Força muscular respiratória de idosos residentes em comunidade, Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.....**47**

Manuscrito 2

Tabela 1. Características da população. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.....**66**

Tabela 2. Indicadores espirométricos de idosos residentes em comunidade, Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.....**67**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABVD	Atividades Básicas de Vida Diária
AIVD	Atividades Instrumentais da Vida Diária
ASC	Área sob a curva ROC
ATS/ERS	American Thoracic Society
AUC	Area under the ROC curve
BA	Bahia
BIA	Bioimpedância Elétrica
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
cmH ₂ O	Centímetros de água
CVF	Capacidade Vital Forçada
DAC	Doenças do Aparelho Circulatório
DEXA	Absorciometria por Raios-X de Dupla Energia
DIP	Doenças Infecciosas e Parasitárias
ESF	Estratégia Saúde da Família
EWGSOP	European Working Group on Sarcopenia in Older People
FAPESB	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
FAQ	Functional Activities Questionnaire
FEF _{25%-75%}	Fluxo Expiratório Forçado obtido durante a manobra de CVF, na faixa intermediária entre 25 e 75% da CVF
FPP	Força de Preensão Palmar
GDS	Geriatric Depression Scale
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	International Business Machines Corporation
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IMC	Índice de Massa Corporal
IME	Índice Músculo Esquelético
IMM	Índice de Massa Muscular
IMMA	Índice de Massa Muscular Apendicular
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire
Kg	Quilograma
kg/m ²	Quilogramas por metros quadrados
Kgf	Quilograma-força

Km	Quilômetros
Km ²	Quilômetros quadrados
m	Metros
MEEM	Mini-exame do Estado Mental
MEP	Maximum Expiratory Pressure
MIP	Maximum Inspiratory Pressure
MMT	Massa Muscular Total
NEPE	Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento
NY	New York
PEF	Peak Expiratory Flow
PE _{máx}	Pressão Expiratória Máxima
PFE	Pico de Fluxo Expiratório
PI _{máx}	Pressão Inspiratória Máxima
PPGES	Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde
PRM	Pressões Respiratórias Máximas
ROC	Receiver Operating Characteristic
s	Segundos
SABE	Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento
SBPT	Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia
SPPB	Short Physical Performance Battery
SPSS	Statistical Package for Social Sciences for Windows
USF	Unidades de Saúde da Família
VEF ₁	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo
VM	Velocidade da Marcha

LISTA DE SÍMBOLOS

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

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS DO ESTUDO	16
3 REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 ASPECTOS EPIDEMIOLOGICOS E FISIOLÓGICOS DO ENVELHECIMENTO HUMANO	17
3.2 SARCOPENIA E ENVELHECIMENTO	19
3.3 REPERCUSSÕES DA SARCOPENIA NO SISTEMA RESPIRATÓRIO	22
4 MÉTODOS	24
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO E ASPECTOS ÉTICOS.....	24
4.2 LOCAL DO ESTUDO	24
4.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	24
4.4 COLETA DE DADOS	25
4.5 MEDIDAS E INSTRUMENTOS.....	26
4.5.1 Sarcopenia (Variável dependente)	26
4.5.1.1 <i>Força Muscular</i>	27
4.5.1.2 <i>Massa Muscular</i>	28
4.5.1.3 <i>Desempenho físico</i>	28
4.5.2 Variáveis independentes	30
4.5.2.1 <i>Pressões Respiratórias Máximas</i>	30
4.5.2.2 <i>Indicadores espirométricos</i>	31
4.5.3 Variáveis de caracterização da população do estudo	31
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	32
5 RESULTADOS	34
5.1 Manuscrito 1.....	35
5.2 Manuscrito 2.....	55
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
REFERÊNCIAS	76
ANEXOS	83

1 INTRODUÇÃO

Dentre as alterações sistêmicas decorrentes do envelhecimento humano, podemos citar o declínio do sistema muscular, respiratório, neurológico, cardiovascular e endócrino (FALSARELLA *et al.*, 2014; FECHINE; TROMPIERI, 2012). O declínio do sistema muscular ocorre gradualmente com o passar dos anos em decorrência de diversos fatores como: alterações na função e no tecido muscular (que passa a ser substituído por colágeno e gordura), além das alterações metabólicas, nutricionais e hormonais (ST-JEAN-PELLETIER *et al.*, 2017).

O declínio da massa muscular em decorrência do envelhecimento foi, inicialmente, definido como sarcopenia (ROSENBERG, 1989), entretanto, com o avanço dos estudos, identificou-se que restringir o diagnóstico de sarcopenia à redução da massa muscular é uma medida clinicamente limitada. Deste modo, a sarcopenia deixa de ser considerada uma síndrome geriátrica decorrente da perda de massa muscular, e passa a ser definida como uma doença muscular global e progressiva em que devem ser avaliadas a força, a massa e o desempenho físico do indivíduo, surgindo atualmente uma tendência de priorização na avaliação da força muscular dentre seus critérios diagnósticos (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

A sarcopenia tem sido apontada como uma doença prevalente entre idosos residentes em comunidade em diversos países, estando associada a fatores sociodemográficos, comportamentais e condições de saúde, a exemplo do sexo feminino, baixa renda, sedentarismo, presença de doenças crônicas e hospitalização (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019; DIZ *et al.*, 2015; DUTRA *et al.*, 2015).

Estudos recentes tem mostrado uma associação entre a sarcopenia e as alterações do sistema respiratório, embora esta abordagem ainda seja pouco explorada na literatura (KINUGASA; YAMAMOTO, 2017; MOON; KONG; KIM, 2015). Em um estudo realizado por Shin *et al.* (2017), os autores identificaram que a fraqueza dos músculos respiratórios em idosos está associada ao declínio dos músculos periféricos. Esta associação também foi observada no estudo de Ohara *et al.* (2018), cujos resultados apontaram que o aumento de 1cmH₂O na força muscular inspiratória e expiratória foi capaz de reduzir em 5% e 3%, respectivamente, a probabilidade de um idoso ser classificado como sarcopênico.

É preciso considerar, portanto, que o declínio da força muscular respiratória e da função pulmonar podem ser traduzidos numa respiração superficial e na decadência da capacidade ventilatória. Tais alterações são capazes de gerar condições adversas à saúde e qualidade de vida do idoso, deixando-os mais vulneráveis a doenças respiratórias, implicando na sua capacidade funcional e desempenho para execução de atividades básicas e instrumentais da vida diária (IZAWA *et al.*, 2016; KINUGASA; YAMAMOTO, 2017; OHARA *et al.*, 2018).

Nesse sentido, considerando a possível relação existente entre o sistema respiratório dos idosos e a sarcopenia, é importante propor métodos alternativos capazes de auxiliar na triagem desta doença. Assim, a possibilidade de identificar a sarcopenia dentre os idosos residentes em comunidade que sejam submetidos aos exames respiratórios de manovacuometria e espirometria, deve ser considerada como uma estratégia importante e uma medida oportuna para aprimorar o cuidado com a saúde do idoso, com vistas a proporcionar uma melhor qualidade de vida a estes indivíduos. Além disso, durante nossas buscas na literatura encontramos um número reduzido de estudos que utilizassem as pressões respiratórias máximas e os indicadores espirométricos como ferramentas para identificar a sarcopenia em idosos.

2 OBJETIVOS DO ESTUDO

- Comparar a força muscular inspiratória e expiratória entre idosos sarcopênicos e não sarcopênicos, além de identificar os melhores pontos de corte da força muscular respiratória para prever sarcopenia em idosos residentes em comunidade;
- Comparar os indicadores espirométricos entre idosos sarcopênicos e não sarcopênicos, além de identificar os melhores pontos de corte destes indicadores para prever sarcopenia em idosos residentes em comunidade.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS DO ENVELHECIMENTO HUMANO

Envelhecer consiste num processo inerente ao ciclo vital, e este fenômeno, que se dá de forma dinâmica e gradual, está associado a diversas transformações biopsicossociais. Nesse contexto, ressalta-se que a busca pela longevidade sempre foi um importante aspecto presente no desenvolvimento da sociedade de uma forma geral, e como consequência deste processo evolutivo temos, atualmente, um cenário em que alcançar idades mais avançadas tem se tornado cada vez mais comum (VERAS, 2009).

O envelhecimento populacional é uma realidade mundial, embora a maneira como se dá este processo varie de acordo com as características socioeconômicas de cada país. O Brasil tem experimentado nos últimos anos uma acelerada transição demográfica, resultando na reestruturação de sua pirâmide etária, que vem apresentando uma base cada vez mais estreita e ápice alargado (VASCONCELOS; GOMES, 2012).

Ressalta-se que a transição demográfica de um país resulta, inicialmente, da redução das taxas de mortalidade e, em seguida, da queda nas taxas de natalidade. Além disso, deve-se considerar a modificação do perfil epidemiológico dos países, que vem ocorrendo paralelo à transição demográfica, em que há redução da prevalência de doenças infecciosas e aumento de doenças crônicas e incapacitantes (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

Estudo realizado por Dantas *et al.* (2017) traçou o perfil de morbimortalidade dos idosos brasileiros no período de 2000 a 2013, e demonstrou que as doenças crônicas foram responsáveis pela maioria das hospitalizações em idosos, sendo as principais causas de hospitalização as Doenças do Aparelho Circulatório (DAC), Doenças Respiratórias, Causas Externas e Neoplasias. Além disso, com relação à mortalidade, as DAC, Doenças Respiratórias e Neoplasias também aparecem em destaque quando analisadas a taxa de mortalidade e a mortalidade proporcional nesse período. Acrescenta-se ainda que as Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIP) também figuraram dentre as causas de morbimortalidade em idosos, embora em menor intensidade.

Esses achados ilustram o complexo perfil epidemiológico dos idosos brasileiros, cuja morbimortalidade é composta por uma tripla carga de doenças, com predominância de doenças crônicas. Destaca-se ainda que várias doenças crônicas podem acometer simultaneamente o mesmo idoso, resultando em quadros de comorbidades, que requerem assistência integral e cuidados continuados para garantir autonomia e funcionalidade (MEDEIROS *et al.*, 2017).

Em um cenário no qual a população envelhece e que a prevalência de doenças crônicas é cada vez maior, a presença ou não de doença tem deixado de ser o indicador de saúde mais importante para população idosa, sendo substituído pelo paradigma da capacidade funcional. Nessa perspectiva moderna de atenção e cuidado à saúde do idoso, as intervenções em saúde voltadas para essa faixa etária devem priorizar a capacidade do idoso desenvolver com autonomia as suas atividades cotidianas (VERAS; CALDAS; CORDEIRO, 2013).

Os elementos necessários para o idoso viver de modo ativo e autônomo em comunidade e experimentar um envelhecimento com qualidade de vida envolvem aspectos biológicos, psicossociais e econômicos. Do ponto de vista econômico, é preciso garantir, por exemplo, condições mínimas de renda para que o idoso possa custear suas necessidades. Já do ponto de vista psicossocial, é necessário dar suporte e incentivar o convívio em comunidade de modo integrado (AZEVEDO *et al.*, 2017). Por fim, numa perspectiva biológica, é importante compreender as alterações que acontecem na composição corporal ao longo do envelhecimento humano e as suas repercussões na saúde do idoso (FALSARELLA *et al.*, 2014).

As alterações fisiológicas nos sistemas respiratório e muscular, por exemplo, influenciam de modo contundente as condições de vida e a funcionalidade dos idosos (FECHINE; TROMPIERI, 2012). Com relação ao sistema respiratório, seu desempenho tende a declinar com o envelhecimento em detrimento de algumas alterações resultantes desse processo, dentre as quais podem ser citadas uma menor responsividade à hipercapnia e à hipoxemia, aumento da fragilidade alveolar (em que os alvéolos se tornam mais dilatados e rasos, com maior propensão ao colapamento), e comprometimento da relação ventilação/perfusão associada a mudanças na circulação pulmonar (FRAGOSO; GILL, 2012; PEGORARI; RUAS; PATRIZZI, 2013).

Além disso, há uma tendência de acentuação da cifose torácica com o envelhecimento e a caixa torácica do idoso tende a ser mais rígida, com redução da

capacidade de retração elástica e da complacência pulmonares, o que ocorre, por exemplo, em virtude da modificação nas ligações cruzadas das fibras de colágeno nas articulações costais (que se tornam calcificadas). Tais alterações contribuem para a redução da capacidade vital (volume de ar que pode ser expirado após uma inspiração máxima) e aumento do volume residual (volume de ar que permanece no pulmão mesmo após uma expiração máxima) (CRUZ *et al.*, 2018).

Quanto ao sistema muscular, algumas adaptações decorrentes do envelhecimento podem ser citadas: atrofia e redução do número de fibras musculares (principalmente as fibras tipo II, ou fibras de contração rápida) e dos motoneurônios, bem como modificações na composição do tecido muscular com aumento do percentual de colágeno e gordura. Além disso, outras alterações corporais sistêmicas também estão intimamente relacionadas ao declínio do sistema muscular, como desordens metabólicas, nutricionais e endócrinas (FECHINE; TROMPIERI, 2012; ST-JEAN-PELLETIER *et al.*, 2017).

Esses comprometimentos atingem as diferentes dimensões estruturais e funcionais do sistema muscular, implicando no declínio da massa muscular, força e desempenho físico, o que caracteriza a sarcopenia (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). Esse contexto afeta diretamente a qualidade de vida do idoso de modo a gerar dificuldade e/ou dependência para a execução das atividades de vida diária, maior propensão a quedas e fragilidade (DIZ *et al.*, 2015). Nesse sentido, é possível observar que o envelhecimento humano está relacionado a um processo complexo de diversas adaptações e alterações corporais.

3.2 SARCOPENIA E ENVELHECIMENTO

O declínio da massa muscular em decorrência do envelhecimento humano foi definido por Irwin Rosenberg, em 1989, como sarcopenia - palavra de origem grega “sarx” (carne) e “penia” (perda ou diminuição) (ROSENBERG, 1989). Com o aumento mundial do contingente de idosos somado aos novos perfis de adoecimento desse grupo etário a comunidade acadêmica intensificou as pesquisas em torno dessa temática, resultando no crescimento do número de estudos em busca de uma melhor definição e delimitação de métodos diagnósticos, bem como de estratégias de prevenção ao desenvolvimento da sarcopenia (DIZ *et al.*, 2015; PINHEIRO *et al.*, 2019).

Num estudo realizado por Baumgartner *et al.* (1998), os autores propuseram o cálculo do Índice de Massa Muscular Apendicular (IMMA), classificando o indivíduo como sarcopênico quando este resultado estivesse dois desvios padrão abaixo da média em comparação a uma população jovem tomada como referência. Já em outro estudo desenvolvido por Janssen, Heymsfield e Ross (2002), os autores sugeriram o cálculo do Índice Músculo Esquelético (IME), propondo uma classificação da sarcopenia em duas classes, de modo que idosos com sarcopenia classe I apresentavam um IME entre 1 e 2 desvios padrão acima da média, e sarcopenia classe II representada por 2 desvios padrão abaixo da média.

O *European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)* publicou, em 2010, um consenso propondo algumas ferramentas e métodos diagnósticos para avaliar a sarcopenia, dentre os quais podemos citar: a Absorciometria por Raios-X de Dupla Energia (DEXA), Bioimpedância Elétrica (BIA) e a utilização de algumas medidas antropométricas (como estatura, massa corporal e a circunferência de braço e panturrilha) para avaliar a massa muscular; a Força de Preensão Palmar (FPP) para avaliação da força; e o Short Physical Performance Battery (SPPB) ou a Velocidade da Marcha (VM) para avaliação do desempenho físico. Sugeriu-se ainda neste consenso a classificação da sarcopenia em três níveis, sendo eles: pré-sarcopenia (redução apenas da massa muscular), sarcopenia (diminuição da massa muscular somada à diminuição da força ou do desempenho físico), e sarcopenia severa (redução de massa, da força e do desempenho físico) (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010).

Recentemente, o *EWGSOP* voltou a se reunir para avaliar a necessidade de revisar e atualizar o material publicado em 2010, de modo a contemplar os avanços científicos, epidemiológicos e clínicos acerca dos distúrbios musculoesqueléticos. Nesse sentido, o *EWGSOP* passa a reconhecer a sarcopenia como uma doença muscular, e sugere que seu diagnóstico deve partir da seguinte classificação: pré-sarcopenia (quando há redução apenas da força muscular), sarcopenia (diminuição da força muscular somada à diminuição da quantidade/qualidade muscular, mas desempenho físico adequado), e sarcopenia severa (redução da força, da quantidade/qualidade muscular e do desempenho físico) (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

No que diz respeito à etiologia da sarcopenia, além das alterações intrínsecas ao envelhecimento do sistema muscular, uma multiplicidade de fatores podem estar

associados à instalação e agravo desta síndrome. Dentre estes fatores podem ser citadas alterações nutricionais e metabólicas, bem como fatores sociodemográficos (a exemplo do sexo feminino e baixa renda), condições comportamentais e de saúde (sedentarismo, acometimento por doenças crônicas e hospitalização) (DIZ *et al.*, 2015; DUTRA *et al.*, 2015).

Os estudos que analisam a prevalência de sarcopenia em idosos tem se tornado cada vez mais frequentes em meio à produção científica internacional, embora a falta de padronização dos critérios diagnósticos para a sarcopenia e a diversidade entre o perfil dos idosos residentes em diferentes países, com diferentes hábitos e condições de vida, dificulte a comparação destes números (DIZ *et al.*, 2015).

Pesquisa realizada no Japão com idosos de 65 a 89 anos (com média de idade de $74,9 \pm 5,5$ anos), apontou uma prevalência de sarcopenia de 21,8% entre os homens e 22,1% entre as mulheres, sendo observado um aumento desses valores diretamente proporcional ao aumento dos anos de vida para ambos os sexos (YAMADA *et al.*, 2013). Corroborando com estes resultados, num estudo com idosos alemães com média de idade igual a 75,1 anos ($\pm 6,3$ anos), foi possível identificar uma prevalência de sarcopenia de 5,7% (sendo 4,0% entre os homens e 7,5% entre mulheres) (PHILLIPS *et al.*, 2017).

No Brasil, em uma pesquisa que contou com a participação de 383 idosos residentes no Macapá e com idade igual ou superior a 60 anos, a prevalência de sarcopenia foi de 12,53%, sendo de aproximadamente 10,61% em homens e 13,55% entre as mulheres (OHARA *et al.*, 2018). Já entre idosos participantes da segunda onda de coleta do projeto Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE), que apresentaram uma média de idade de 69,6 anos ($\pm 0,6$ anos) a prevalência de sarcopenia foi igual a 14,4% em homens e 16,1% em mulheres, aumentando proporcionalmente à idade (ALEXANDRE *et al.*, 2014). De forma semelhante, num estudo realizado apenas com indivíduos do sexo feminino de 60 anos ou mais, residentes num município do Nordeste brasileiro, a prevalência de sarcopenia foi de 17,8% (DUTRA *et al.*, 2015).

A partir desse contexto, é possível refletir acerca da importância de expandir os estudos sobre a sarcopenia haja vista as implicações que esta doença pode acarretar na saúde de um indivíduo, propiciando a ocorrência de eventos adversos como quedas, fraturas, restrição ao leito (exigindo cuidados prolongados), e até

mesmo o óbito. Assim, a sarcopenia representa uma condição que implica diretamente na autonomia, independência e qualidade de vida de um indivíduo, o que demanda altos custos pessoais e coletivos, causando grande impacto social num contexto de acelerado envelhecimento populacional (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

3.3 REPERCUSSÕES DA SARCOPENIA NO SISTEMA RESPIRATÓRIO

Como vimos anteriormente, o sistema respiratório não está livre das adaptações funcionais e anatômicas decorrentes do envelhecimento, sendo a debilidade alveolar, a calcificação das articulações costais e a redução da capacidade de retração elástica e da complacência pulmonares, por exemplo, alterações comumente identificadas neste processo (CRUZ *et al.*, 2018).

Além disso, é importante saber que atrelada às modificações inerentes ao envelhecimento que afetam a mecânica do sistema respiratório também está a sarcopenia que, por sua vez, não se limita ao acometimento dos músculos apendiculares. Sendo assim, a sarcopenia – que consiste numa doença muscular de caráter global – também pode atingir os músculos que participam da respiração comprometendo a sua força (pressões inspiratórias e expiratórias máximas), e os volumes e capacidades pulmonares (BAHAT *et al.*, 2014; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

O comprometimento do desempenho pulmonar em detrimento da debilidade dos músculos respiratórios pode, por exemplo, levar o idoso ao desenvolvimento de doenças como a pneumonia, atelectasias e dificuldade para promover diferenças pressóricas suficientes para gerar uma tosse eficaz (o que impacta diretamente na higienização das vias respiratórias). Além disso, uma pior condição respiratória também tem sido relacionada a déficits funcionais, ocasionando um pior desempenho do indivíduo na execução de suas atividades cotidianas (BAHAT *et al.*, 2014; ELLIOT *et al.*, 2016).

Estudo transversal realizado por Ohara *et al.* (2018) com 383 idosos (≥ 60 anos) residentes em comunidade, permitiu observar que, em comparação aos não sarcopênicos, os idosos que apresentaram sarcopenia obtiveram valores mais baixos tanto da Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) quanto da Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}). De acordo com os autores, a força dos músculos respiratórios se

associou ao diagnóstico de sarcopenia e seus indicadores (força de preensão manual, velocidade de marcha e índice de massa muscular), apresentando um comportamento inversamente proporcional.

Shin *et al.* (2017) ao realizarem um estudo com 65 idosos coreanos (≥ 60 anos), com o objetivo de avaliar a massa muscular esquelética, a força muscular esquelética e o desempenho físico em relação à força muscular respiratória, identificaram que a condição dos músculos respiratórios, principalmente dos músculos inspiratórios, se associa significativamente à força muscular dos membros e à massa muscular esquelética.

Corroborando com estes achados, Bahat *et al.* (2014) ao realizarem um estudo com 62 idosos do sexo masculino e média de idade igual a 70,05 ($\pm 6,7$) anos, residentes num lar para idosos, identificaram que a sarcopenia é capaz de atingir os músculos inspiratórios de maneira mais precoce e/ou mais intensa que os músculos expiratórios, além de poder ser a causa de declínio do Pico de Fluxo da Tosse.

Nesse contexto, nota-se que a investigação por parte da comunidade científica ou dos profissionais de saúde que atuam na prática clínica, acerca dos danos que músculos respiratórios debilitados podem causar ao sistema respiratório do idoso é de suma importância, haja vista que um pior desempenho deste sistema, em que pese o declínio do desempenho pulmonar, tem sido associado a vários efeitos adversos à saúde do idoso e ao aumento da taxa de mortalidade deste grupo etário (IZAWA *et al.*, 2016; KINUGASA; YAMAMOTO, 2017).

4 MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO E ASPECTOS ÉTICOS

Trata-se de um estudo epidemiológico observacional, analítico com delineamento transversal, que analisou os dados coletados no ano de 2014 através 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 sob parecer número 491.661 e número de CAAE 24804613.8.0000.0055 (ANEXO A), e autorizada pela Secretaria de Saúde do município de Lafaiete Coutinho (ANEXO B).

Todos os participantes da pesquisa foram informados sobre os procedimentos aos quais foram submetidos de acordo com as orientações presentes na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. A participação dos idosos foi de caráter voluntário, e os indivíduos foram informados da possibilidade de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, se assim desejassem. Após todos os esclarecimentos, os participantes foram solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO C).

4.2 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado no município de Lafaiete Coutinho-BA, uma cidade de pequeno porte localizada a 356km do município de Salvador, capital do Estado da Bahia, na Mesorregião do Centro-Sul. Seu território ocupa aproximadamente 499km² e a economia do município tem como atividades principais a prestação de serviços e agropecuária. De acordo com o censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, o município possuía uma população de 3.901 habitantes distribuídos nas zonas urbana e rural (IBGE, 2010).

4.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO

A pesquisa “Estado nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde dos idosos de Lafaiete Coutinho-BA” foi de caráter censitário, sendo incluídos

os idosos (60 anos ou mais) residentes em comunidade na zona urbana de Lafaiete Coutinho, e cadastrados nas Unidades de Saúde da Família (USF). Inicialmente foram identificados 331 idosos, entretanto 3 idosos se recusaram a participar do estudo e 10 foram excluídos por não terem sido localizados após três tentativas (realizadas em dias, horários e turnos diferentes), de modo que participaram das entrevistas 318 idosos. Além disso, ressalta-se que para o presente estudo foram excluídos aqueles idosos com incompletude das informações necessárias para classificar a sarcopenia, resultando em uma amostra final composta por 280 idosos (Figura 1).

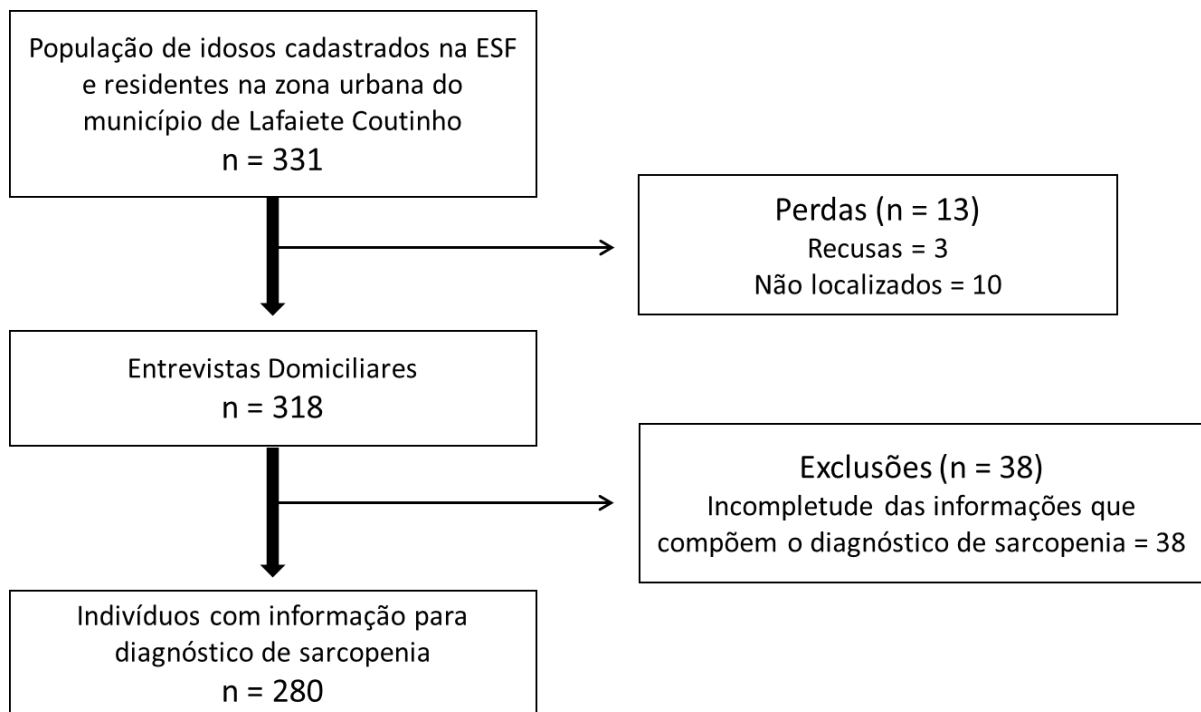


Figura 1. Definição da população do estudo. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.

4.4 COLETA DE DADOS

Primeiramente realizou-se uma entrevista domiciliar na qual foi utilizado um instrumento próprio (ANEXO D), construído com base no questionário da Pesquisa Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE) (ALBALA *et al.*, 2005), acrescido da versão longa do *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)* adaptado para idosos (BENEDETI *et al.*, 2007) e da versão reduzida do *Geriatric Depression Scale (GDS)*, validado para o uso no Brasil (ALMEIDA; ALMEIDA, 1999). Para garantir a padronização da entrevista esta foi conduzida por entrevistadores previamente

capacitados. Além da entrevista, também foi avaliado o desempenho funcional nesta primeira etapa.

Para a realização da segunda etapa da entrevista, os idosos foram convidados a comparecer, em até 3 dias, nas duas Unidades de Saúde da zona urbana de Lafaiete Coutinho para realizarem as medidas antropométricas, o teste de força de preensão manual e os exames respiratórios (manovacuometria e espirometria).

Ressalta-se que foi realizada uma triagem cognitiva dos idosos por meio da versão adaptada do Mini-exame do Estado Mental (MEEM) (ICAZA; ALBALA, 1999), de modo que os idosos que obtiveram uma pontuação menor ou igual a 12 pontos foram classificados com comprometimento cognitivo. Neste caso, solicitava-se a presença de um informante (pessoa que residisse na mesma casa e soubesse fornecer informações sobre o idoso entrevistado) e aplicava-se com este informante o Functional Activities Questionnaire (FAQ) (PFEFFER *et al.*, 1982). Caso o resultado fosse ≥ 6 a entrevista era continuada com o informante, mas caso o resultado fosse ≤ 5 o idoso continuava a responder o questionário sozinho.

Nesse contexto, a combinação desses dois instrumentos, MEEM e FAQ, buscou potencializar o rastreio de idosos com declínio cognitivo mais grave, a fim de minimizar o viés que poderia ser causado pela baixa escolaridade dos idosos (BRASIL, 2007).

4.5 MEDIDAS E INSTRUMENTOS

4.5.1 Sarcopenia (Variável dependente)

A sarcopenia foi diagnosticada com base na avaliação da força muscular, da massa muscular e do desempenho físico, critérios propostos pelo *EWGSOP* (CRUZ JENTOFT *et al.*, 2019). Os idosos foram classificados inicialmente em: não sarcopênico (força muscular, massa muscular e desempenho físico adequados); pré-sarcopênico (força muscular insuficiente, mas massa muscular e desempenho físico adequados); sarcopênico (força e massa muscular insuficientes, mas desempenho físico adequado); e sarcopênico severo (força, massa e desempenho físico insuficientes). Após essa etapa a variável sarcopenia foi dicotomizada, de modo que os idosos não sarcopênicos e os pré-sarcopênicos foram classificados

como não sarcopênicos, e os que apresentaram sarcopenia juntamente com os sarcopênicos severos foram classificados como sarcopênicos.

4.5.1.1 Força muscular

O teste de preensão manual foi utilizado para mensurar a força muscular de membro superior por meio de um dinamômetro hidráulico (Saehan Corporation SH5001, Korea), onde o idoso foi orientado a realizar o teste utilizando o membro superior que considerasse ter mais força. Para realização do teste o idoso permaneceu sentado, com o cotovelo a 90° apoiado numa mesa, antebraço em posição neutra e punho variando de 0° a 30° de extensão. Foram realizadas duas tentativas, respeitando um intervalo de 1 minuto entre elas, e o maior valor (quilograma/força) obtido foi considerado para análise (FIGUEIREDO *et al.*, 2007).

A força muscular insuficiente foi definida de acordo com sexo e o Índice de Massa Corporal (IMC): $IMC = \text{massa corporal (kg)} / \text{estatura}^2(\text{m})$ (FRIED *et al.*, 2001). Para tal, o IMC foi primeiramente classificado em três categorias: $<22\text{kg/m}^2 =$ baixo peso; $22\text{kg/m}^2 \leq IMC \leq 27\text{kg/m}^2 =$ adequado; $>27\text{kg/m}^2 =$ sobrepeso (AAFP, 2002). Em seguida, para cada uma das categorias do IMC o ponto de corte para a força de preensão manual foi fixado no percentil 25. Nesse sentido, foram estabelecidos os seguintes pontos de corte para as mulheres: categoria baixo peso = 14,75Kgf; categoria peso adequado = 17Kgf; e categoria sobrepeso = 18Kgf; e para os homens: categoria baixo peso = 22Kgf; categoria peso adequado = 26Kgf; e categoria sobrepeso = 23Kgf.

Sendo assim, os idosos foram considerados com força muscular insuficiente quando apresentaram valores abaixo do ponto de corte referente à sua categoria de IMC e sexo. Aqueles idosos que durante a coleta de dados foram incapazes de executar o teste em decorrência de limitações físicas foram classificados com força muscular insuficiente.

As medidas antropométricas massa corporal e estatura, utilizadas para o cálculo do IMC, também foram mensuradas durante a coleta de dados, de modo que para a mensuração da massa corporal utilizou-se uma balança digital portátil (Zhongshan Camry Eletronic, G-Tech Glass 6, China) e a medida foi realizada com o idoso descalço e vestindo o mínimo de roupa possível. Já para a mensuração da estatura foi utilizado um estadiômetro compacto portátil (Wiso, China), e foi solicitado

que o idoso permanecesse descalço, em ortostase, mantendo pés juntos e superfícies posteriores dos calcanhares, nádegas e cabeça em contato com a parede.

4.5.1.2 Massa Muscular

A Massa Muscular Total (MMT) foi calculada utilizando uma equação proposta por Lee *et al.* (2000) e validada para idosos brasileiros por Rech *et al.* (2012): $MMT (kg) = (0,244 \times \text{massa corporal}) + (7,8 \times \text{estatura}) - (0,098 \times \text{idade}) + (6,6 \times \text{sexo}) + (\text{etnia} - 3,3)$. Foram adotados para a variável sexo os valores 0 para mulheres e 1 para homens, e a etnia autorreferida foi recategorizada adotando-se 0 para branco (branco, mestiço e indígena), 1,2 para asiático e 1,4 para afrodescendente (negro e mulato).

A partir da MMT foi estimado o Índice de Massa Muscular (IMM) como proposto por Janssen *et al.* (2004), onde $IMM = MMT/\text{estatura}^2$. Por fim, para classificar o idoso com massa muscular insuficiente foi utilizado o percentil 20 da variável IMM como ponto de corte, numa estratificação segundo o sexo. Sendo assim, foram consideradas com massa muscular insuficiente as mulheres com $IMM \leq 6,06 \text{kg/m}^2$ e os homens com $IMM \leq 8,70 \text{kg/m}^2$.

4.5.1.3 Desempenho físico

Para avaliar o desempenho físico o idoso foi solicitado a realizar um teste de caminhada, percorrendo uma distância de 2,44m em sua velocidade de marcha habitual e sendo permitida a utilização de dispositivos auxiliares, caso necessário. O teste foi realizado duas vezes e considerado válido quando realizado em até 60s, e o menor tempo gasto para concluir o teste foi utilizado para análise (GURALNIK *et al.*, 1994).

Para identificar o idoso com desempenho físico insuficiente foi utilizado o critério adaptado por Guralnik *et al.* (1994), e, primeiramente, foi realizada a classificação da estatura em duas categorias, de acordo com o sexo, com base na mediana (percentil 50). Assim, mulheres com estatura $\leq 1,49\text{m}$ estavam abaixo ou igual à mediana, e mulheres com estatura $> 1,49\text{m}$ estavam acima da mediana. Já para os homens, os que tivessem estatura $\leq 1,61\text{m}$ estavam abaixo ou igual à

mediana, e aqueles com estatura >1,61m estavam acima da mediana. Posteriormente, para cada categoria de estatura foi utilizado o percentil 75 como ponto de corte do tempo gasto no teste de caminhada.

Assim, para as mulheres abaixo ou igual à mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 5,0s, e para as mulheres acima da mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 4,40s. Já para os homens abaixo ou igual à mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 4,40s, e para os homens acima da mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 3,92s. Desse modo, aqueles idosos com os valores acima do ponto de corte para o tempo gasto no teste de caminhada, e aqueles que não realizaram o teste em decorrência de limitações físicas foram considerados com desempenho físico insuficiente.

Quadro 1. Pontos de corte adotados para o diagnóstico de sarcopenia, Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.

Força muscular insuficiente	Ponto de corte (percentil 25 da força)
Mulheres	
IMC	
Baixo peso (<22kg/m ²)	≤14,75Kgf
Adequado (22 kg/m ² ≤ IMC ≤27 kg/m ²)	≤17,00Kgf
Sobrepeso (>27kg/m ²)	≤18,00Kgf
Homens	
IMC	
Baixo peso (<22kg/m ²)	≤22,00Kgf
Adequado (22 kg/m ² ≤ IMC ≤27 kg/m ²)	≤26,00Kgf
Sobrepeso (>27kg/m ²)	≤23,00Kgf
Massa muscular insuficiente	Ponto de corte (percentil 20 do IMM)
Mulheres	≤6,06kg/m ²
Homens	≤8,70kg/m ²
Desempenho físico insuficiente	Ponto de corte (percentil 75 do tempo gasto no teste de caminhada)
Mulheres	
Estatura ≤ 1,49m (percentil 50 da estatura)	≥5,00s
Estatura > 1,49m (percentil 50 da estatura)	≥4,40s
Homens	
Estatura ≤ 1,61m (percentil 50 da estatura)	≥4,40s
Estatura > 1,61m (percentil 50 da estatura)	≥3,92s

IMC: Índice de Massa Corporal; IMM: Índice de Massa Muscular; kg/m²: quilogramas por metros quadrados; Kgf: quilograma-força; m: metros; s: segundos.

4.5.2 Variáveis independentes

4.5.2.1 Pressões Respiratórias Máximas

As Pressões Respiratórias Máximas, força muscular expiratória e inspiratória, foram avaliadas seguindo as orientações da American Thoracic Society (ATS/ERS) e da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT) (ATS/ERS, 2002; SBPT, 2002), utilizando um Manovacuômetro Digital MVD 300 (Globalmed, Brasil). Os idosos foram posicionados em sedestação, com pés e troncos apoiados, fazendo uso de clipe nasal, e um bocal era firmemente acoplado à boca.

Para a mensuração da Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) foi solicitada uma expiração até o Volume Residual (ressaltando-se que o idoso era previamente orientado a elevar uma de suas mãos para sinalizar ao avaliador quando alcançasse seu Volume Residual), seguido de um esforço inspiratório máximo (simultâneo ao fechamento de um orifício de oclusão presente no aparelho). Já para a mensuração da Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}) o idoso era solicitado a realizar, primeiramente, uma inspiração até a Capacidade Pulmonar Total (ressaltando-se que o idoso era previamente orientado a elevar uma de suas mãos para sinalizar ao avaliador quando alcançasse sua Capacidade Pulmonar Total), seguido de um esforço expiratório máximo (simultâneo ao fechamento do orifício de oclusão).

Os idosos foram estimulados durante o teste por comando verbal padronizado e foram realizadas até cinco manobras (respeitando um intervalo de um minuto entre elas), podendo ultrapassar essa quantidade caso o maior valor surgisse na última manobra. Para o teste ser considerado válido, deveriam ser realizadas ao menos três manobras aceitáveis e duas reprodutíveis. As manobras eram consideradas aceitáveis quando não ocorriam vazamentos e quando eram sustentadas por, pelo menos, 2 segundos. Já para serem consideradas reprodutíveis, dentre as três manobras aceitáveis, as duas de maior valor não deveriam diferir mais de 10% entre si.

Para a análise de dados foram selecionados os maiores valores de PI_{máx} e PE_{máx} dentre as manobras consideradas aceitáveis e reprodutíveis.

4.5.2.2 Indicadores espirométricos

Os indicadores espirométricos foram coletados a partir da realização do teste de espirometria, utilizando o aparelho Microlab™ Spirometer (CareFusion – USA), devidamente calibrado, respeitando as orientações e critérios de validação das manobras propostos pelas Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT, 2002).

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

No exame espirométrico foram coletadas as seguintes medidas: Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF_1), Pico de Fluxo Expiratório (PFE), e Fluxo Expiratório Forçado obtido durante a manobra de CVF, na faixa intermediária entre 25 e 75% da CVF ($FEF_{25\%-75\%}$). Além dessas medidas, estimou-se os valores preditos para a população brasileira, conforme descrito por Pereira, Sato e Rodrigues (2007) e posteriormente foram calculados, com base nos valores obtidos, os percentuais dos valores preditos para cada uma dessas variáveis. Ressalta-se que na análise estatística, considerou-se apenas as variáveis que representavam os percentuais dos valores preditos. Outra variável calculada a partir dos resultados do exame espirométricos foi a razão VEF_1/CVF , considerando os valores observados e expressados em valores percentuais.

4.5.3 Variáveis de caracterização da população do estudo

Além da variável de desfecho (sarcopenia) e das variáveis de exposição principal (Pressões Respiratórias Máximas e Indicadores Espirométricos), foram consideradas ainda covariáveis sociodemográficas, hábitos de vida e condições de saúde dos idosos.

Sociodemográficas: Sexo (feminino e masculino); Grupo etário (60-69 anos, 70-79 anos e ≥ 80 anos);

Hábitos de vida: Tabagismo (nunca fumou, ex-fumante e fumante); Nível de atividade física (ativo e insuficientemente ativo) avaliada por meio da versão longa do IPAQ (BENEDETI *et al.*, 2007), considerando como ativo aquele indivíduo que praticasse 150 minutos ou mais de atividade física moderada ou vigorosa por semana, e como inativo aquele que praticasse menos de 150 minutos por semana (OMS, 2010);

Condições de saúde: Número de doenças crônicas (nenhuma, uma, duas ou mais), referidas por algum profissional de saúde, considerando 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 (não e sim) avaliado através da versão reduzida da Geriatric Depression Scale (GDS) (ALMEIDA; ALMEIDA, 1999), em que o idoso foi considerado com a ausência de sintomas depressivos quando obteve 5 pontos ou menos, e com presença de sintomas depressivos quando obteve mais de 5 pontos; Queda nos últimos 12 meses (sim e não); Capacidade funcional – em que as Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD) foram avaliadas através das escalas de Katz (KATZ *et al.*, 1963) e as Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) através da escala de Lawton e Brody (LAWTON; BRODY, 1969). Os idosos foram classificados como independentes quando realizavam as atividades sem ajuda, e dependentes, quando necessitavam de ajuda em pelo menos uma das atividades. Por fim, a capacidade funcional foi classificada de forma hierárquica (HOEYMANS *et al.*, 1996) em três categorias: independentes, dependentes nas AIVD, dependentes nas ABVD e AIVD.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente 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 dos dados, com o uso do Teste de Kolmogorv-Smirnov.

Na análise bivariada, para testar a associação da sarcopenia com cada uma das covariáveis categóricas, foi utilizado o Teste de Qui-Quadrado de Pearson ($p \leq 0,05$).

Foi avaliada ainda a diferença das medianas das Pressões Respiratórias Máximas (PI_{máx} e PE_{máx}) e dos Indicadores Espirométricos, segundo diagnóstico de sarcopenia. Nessa etapa foi aplicado o teste U de Mann-Whitney, de modo que as diferenças cujos valores de $p \leq 0,05$ foram consideradas estatisticamente significantes.

Para identificar a capacidade das pressões respiratórias e dos indicadores espirométricos predizerem a sarcopenia, a partir dos pontos de corte mais adequados para homens e mulheres, foram utilizados os seguintes 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).

5 RESULTADOS

Os resultados do presente estudo são apresentados sob a forma de dois manuscritos. O primeiro, intitulado: “Força Muscular Respiratória como preditora de sarcopenia em idosos residentes em comunidade” foi elaborado com a finalidade de atender ao primeiro objetivo do estudo. Já o segundo, denominado: “Indicadores espirométricos como preditores de sarcopenia em idosos residentes em comunidade” 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

FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA COMO PREDITORA DE SARCOPENIA EM IDOSOS RESIDENTES EM COMUNIDADE

O manuscrito será submetido à revista CLINICS e foi elaborado conforme as instruções para autores desse periódico, disponível em: <http://www.scielo.br/revistas/clin/iinstruc.htm>.

FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA COMO PREDITORA DE SARCOPENIA EM IDOSOS RESIDENTES EM COMUNIDADE

FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E SARCOPENIA

Rhaine Borges Santos Pedreira¹, José Ailton Oliveira Carneiro²

¹ A autora participou de todas as etapas de construção do presente trabalho, realizando a análise e interpretação dos dados, bem como a redação do manuscrito.

² O autor participou na condição de orientador deste trabalho, atuando na análise e interpretação dos dados e realizando a revisão crítica de todo o conteúdo abordado.

RESUMO

Objetivo: comparar a força muscular inspiratória e expiratória entre idosos sarcopênicos e não sarcopênicos, além de identificar os melhores pontos de corte da força muscular respiratória para prever sarcopenia em idosos residentes em comunidade. Métodos: Trata-se de um estudo epidemiológico de delineamento transversal. A população do estudo foi composta por 280 idosos (≥ 60 anos), de ambos os sexos, residentes em comunidade num município do Nordeste brasileiro. A sarcopenia foi definida utilizando os critérios de baixa força e massa muscular, considerando sarcopênico severo aquele idoso que, somado a essa condição, também apresentasse declínio do desempenho físico. As variáveis independentes do estudo foram a Pressão Inspiratória Máxima (PImáx) e Pressão Expiratória Máxima (PEmáx). Resultados: A prevalência de sarcopenia foi de 7,9%, e observou-se diferença estatística entre a força muscular respiratória de idosos sarcopênicos e não sarcopênicos ($p \leq 0,05$). Pontos de corte para PImáx $\leq 46 \text{ cmH}_2\text{O}$ e PEmáx $\leq 50 \text{ cmH}_2\text{O}$ para mulheres idosas, bem como PImáx $\leq 63 \text{ cmH}_2\text{O}$ e PEmáx $\leq 92 \text{ cmH}_2\text{O}$ em homens idosos foram identificados como critério discriminante para prever a sarcopenia (área sob a curva ROC superior a 0,70). Conclusão: Os idosos sarcopênicos apresentaram menores pressões inspiratória e expiratória máxima, sendo estes indicadores bons preditores de sarcopenia em idosos.

Palavras-chave: Envelhecimento. Sarcopenia. Músculos Respiratórios. Pressões Respiratórias Máximas.

ABSTRACT

Objective: To compare inspiratory and expiratory muscle strength between sarcopenic and non-sarcopenic elderly, and to identify the best cutoff points for respiratory muscle strength to predict sarcopenia in community-dwelling elderly. **Methods:** This is a cross-sectional epidemiological study. The study population consisted of 280 elderly (≥ 60 years old) of both sexes, living in a community in a northeastern Brazilian municipality. Sarcopenia was defined using the criteria of low strength and muscle mass, considering severe sarcopenic as the elderly who, added to this condition, also had a decline in physical performance. The independent variables of the study were Maximum Inspiratory Pressure (MIP) and Maximum Expiratory Pressure (MEP). **Results:** The prevalence of sarcopenia was 7,9%, and a statistical difference was observed between respiratory muscle strength of sarcopenic and non-sarcopenic elderly ($p \leq 0,05$). Cutoff points for MIP $\leq 46 \text{cmH}_2\text{O}$ and MEP $\leq 50 \text{cmH}_2\text{O}$ for older women, as well as MIP $\leq 63 \text{cmH}_2\text{O}$ and MEP $\leq 92 \text{cmH}_2\text{O}$ in elderly men were identified as discriminant criteria for predicting sarcopenia (area under the ROC curve greater than 0,70). **Conclusion:** Elderly sarcopenics had lower inspiratory and maximal expiratory pressures, which are good predictors of sarcopenia in the elderly.

Keywords: Aging. Sarcopenia. Respiratory Muscles. Maximal Respiratory Pressures.

INTRODUÇÃO

Dentre as alterações fisiológicas que ocorrem com o envelhecimento, destaca-se o comprometimento do sistema musculoesquelético, marcado por modificações na função muscular e de seus componentes teciduais, como o aumento do percentual de colágeno e gordura nas fibras musculares e redução da massa muscular (1).

O declínio da massa muscular em consequência do envelhecimento foi definido inicialmente como sarcopenia (2). Recentemente, com base nas orientações

do *European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)*, a sarcopenia passou a ser definida como uma doença muscular e o seu diagnóstico é feito considerando o declínio da força e da massa muscular, e esta condição somada ao declínio do desempenho físico caracteriza a sarcopenia severa (3).

A sarcopenia tem sido reconhecida como uma doença comum entre idosos residentes em comunidade em diversos países (4). Estudos apontam que a sarcopenia está associada a um conjunto de fatores sociodemográficos, a exemplo do sexo feminino e da baixa renda, além de apresentar relação com condições de saúde adversas, como sedentarismo, presença de doenças crônicas e hospitalização (4,5).

Por se tratar de uma doença muscular de caráter global e progressivo, a sarcopenia não se restringe ao acometimento dos músculos periféricos, deste modo é importante considerar que esta doença é capaz de atingir os músculos que participam da respiração (6). Nesse contexto, embora ainda seja incipiente o número de estudos que investigam a relação da sarcopenia com os músculos respiratórios de idosos residentes em comunidade, pesquisas já apontam que tal condição somada às adaptações biológicas inerentes ao envelhecimento do sistema respiratório contribui para a debilidade mecânica e diminuição da força muscular respiratória. Desse modo, evidências iniciais apontam que a sarcopenia pode influenciar o condicionamento respiratório do idoso e, conseqüentemente, a sua qualidade de vida (7,8).

Assim, considerando as implicações que a sarcopenia pode gerar ao atingir os músculos respiratórios dos idosos, bem como o número ainda reduzido de pesquisas que investigam essa condição, torna-se oportuno propor estratégias que auxiliem na triagem dessa doença em idosos residentes em comunidade que sejam submetidos ao exame de manovacuometria. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo comparar a força muscular inspiratória e expiratória entre idosos sarcopênicos e não sarcopênicos, além de identificar os melhores pontos de corte da força muscular respiratória para prever sarcopenia em idosos residentes em comunidade.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico, observacional, com delineamento transversal, que analisou os dados coletados no ano de 2014 através da pesquisa 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 sob parecer número 491.661.

Lafaiete Coutinho é um município de pequeno porte localizado a 356km do município de Salvador, capital do Estado da Bahia. De acordo com o censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, o município possuía uma população de 3.901 habitantes distribuídos nas zonas urbana e rural, e um baixo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM = 0,599) (9). Atualmente, a cobertura da Estratégia Saúde da Família (ESF) no município é de 100% (10).

Foram identificados, inicialmente, 331 idosos, com 60 anos de idade ou mais, cadastrados nas Unidades de Saúde da Família (USF) e residentes na zona urbana do município de Lafaiete Coutinho. Deste total, 3 idosos se recusaram a participar do estudo e 10 foram excluídos por não terem sido localizados após três tentativas (realizadas em dias, horários e turnos diferentes), assim, participaram das entrevistas 318 idosos. Além disso, ressalta-se que para o presente estudo foram excluídos aqueles idosos com incompletude das informações necessárias para classificar a sarcopenia, resultando em uma amostra final composta por 280 indivíduos (Figura 1).

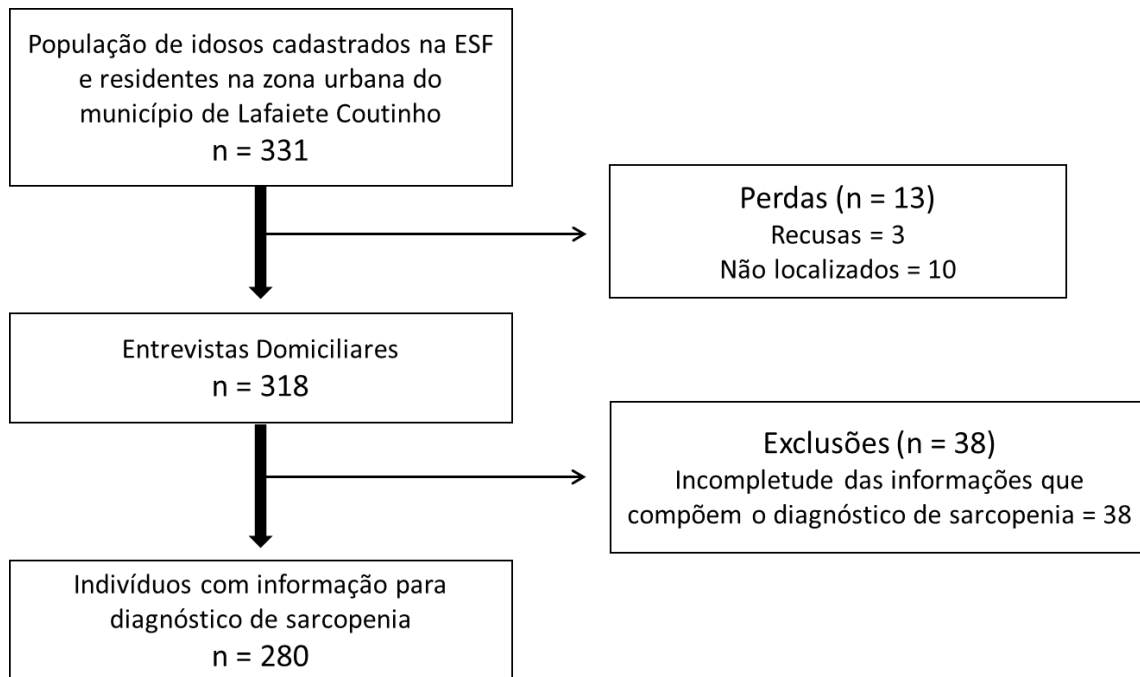


Figura 1. Definição da população do estudo. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.

A coleta de dados se deu em duas etapas. Inicialmente, pesquisadores previamente treinados realizaram uma entrevista domiciliar utilizando um instrumento próprio, construído com base no questionário da Pesquisa Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE) (11), acrescido da versão longa do International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) adaptado para idosos (12), e da versão reduzida do Geriatric Depression Scale (GDS), validado para o uso no Brasil (13). Além da entrevista, também foi avaliado o desempenho funcional na primeira etapa.

Após esse primeiro contato, os idosos foram convidados a comparecer, em até 3 dias, em uma das duas Unidades de Saúde da Família município para participarem da segunda etapa da coleta. Nesse segundo momento foram avaliadas as medidas antropométricas, o teste de força de preensão manual, e exame respiratório.

Ressalta-se que foi realizada uma triagem cognitiva dos idosos por meio da versão adaptada do Mini-exame do Estado Mental (MEEM) (14), de modo que os idosos que obtiveram uma pontuação menor ou igual a 12 pontos foram classificados com comprometimento cognitivo. Neste caso, solicitava-se a presença de um informante (pessoa que residisse na mesma casa e soubesse fornecer informações sobre o idoso entrevistado) e aplicava-se com este informante o Functional Activities Questionnaire (FAQ) (15). Caso o resultado fosse ≥ 6 a

entrevista era continuada com o informante, mas caso o resultado fosse ≤ 5 o idoso continuava a responder o questionário sozinho.

Nesse contexto, a combinação desses dois instrumentos, MEEM e FAQ, buscou potencializar o rastreio de idosos com declínio cognitivo mais grave, a fim de minimizar o viés que poderia ser causado pela baixa escolaridade dos idosos (16).

Sarcopenia (variável dependente)

A sarcopenia foi diagnosticada com base no algoritmo proposto recentemente pelo *EWGSOP*, considerando a avaliação da força muscular, da massa muscular e do desempenho físico (3).

Inicialmente os idosos foram classificados em: não sarcopênico (força muscular, massa muscular e desempenho físico adequados); pré-sarcopênico (força muscular insuficiente, mas massa muscular e desempenho físico adequados); sarcopênico (força e massa muscular insuficientes, e desempenho físico adequado); e sarcopênico severo (força muscular, massa muscular e desempenho físico insuficientes). Em seguida, a variável sarcopenia foi dicotomizada, de modo que os idosos não sarcopênicos e os pré-sarcopênicos foram classificados como não sarcopênicos, e os que apresentaram sarcopenia ou sarcopenia severa foram classificados como sarcopênicos.

Força muscular

O teste de preensão manual foi utilizado para mensurar a força muscular de membro superior por meio de um dinamômetro hidráulico (Saehan Corporation SH5001, Korea), onde o idoso foi orientado a realizar o teste utilizando o membro superior que considerasse ter mais força. Para realização do teste o idoso permaneceu sentado, com o cotovelo a 90° apoiado numa mesa, antebraço em posição neutra e punho variando de 0° a 30° de extensão. Foram realizadas duas tentativas, respeitando um intervalo de 1 minuto entre elas, e o maior valor (kg/força) obtido foi considerado para análise (17).

A força muscular insuficiente foi definida de acordo com sexo e o Índice de Massa Corporal (IMC): $IMC = \text{massa corporal (kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}$ (18). Para tal, o IMC foi primeiramente classificado em três categorias: $< 22 \text{ kg/m}^2 =$ baixo peso; $22 \text{ kg/m}^2 \leq IMC \leq 27 \text{ kg/m}^2 =$ adequado; $> 27 \text{ kg/m}^2 =$ sobrepeso (19). Em seguida, para cada

uma das categorias do IMC o ponto de corte para a força de preensão manual foi fixado no percentil 25. Nesse sentido, foram estabelecidos os seguintes pontos de corte para as mulheres: categoria baixo peso = 14,75Kgf; categoria peso adequado = 17Kgf; e categoria sobrepeso = 18Kgf; e para os homens: categoria baixo peso = 22Kgf; categoria peso adequado = 26Kgf; e categoria sobrepeso = 23Kgf.

Sendo assim, os idosos foram considerados com força muscular insuficiente quando apresentaram valores abaixo do ponto de corte referente à sua categoria de IMC e sexo. Aqueles idosos que durante a coleta de dados foram incapazes de executar o teste em decorrência de limitações físicas foram classificados com força muscular insuficiente.

As medidas antropométricas massa corporal e estatura, utilizadas para o cálculo do IMC, também foram mensuradas durante a coleta de dados, de modo que para a mensuração da massa corporal utilizou-se uma balança digital portátil (Zhongshan Camry Eletronic, G-Tech Glass 6, China) e a medida foi realizada com o idoso descalço e vestindo o mínimo de roupa possível. Já para a mensuração da estatura foi utilizado um estadiômetro compacto portátil (Wiso, China), e foi solicitado que o idoso permanecesse descalço, em ortostase, mantendo pés juntos e superfícies posteriores dos calcanhares, nádegas e cabeça em contato com a parede.

Massa Muscular

A Massa Muscular Total (MMT) foi calculada utilizando uma equação proposta por Lee *et al.* (20) e validada para idosos brasileiros por Rech *et al.* (21): $MMT (kg) = (0,244 \times \text{massa corporal}) + (7,8 \times \text{estatura}) - (0,098 \times \text{idade}) + (6,6 \times \text{sexo}) + (\text{etnia} - 3,3)$. Foram adotados para a variável sexo os valores 0 para mulheres e 1 para homens, e a etnia autorreferida foi recategorizada adotando-se 0 para branco (branco, mestiço e indígena), 1,2 para asiático e 1,4 para afrodescendente (negro e mulato).

A partir da MMT foi estimado o Índice de Massa Muscular (IMM) como proposto por Janssen *et al.* (22), onde $IMM = MMT/\text{estatura}^2$. Por fim, para classificar o idoso com massa muscular insuficiente foi utilizado o percentil 20 da variável IMM como ponto de corte, numa estratificação segundo o sexo. Sendo assim, as mulheres com $IMM \leq 6,06\text{kg}/\text{m}^2$ foram consideradas com massa muscular

insuficiente; e os homens com IMM $\leq 8,70\text{kg/m}^2$ foram considerados com massa muscular insuficiente.

Desempenho físico

Para avaliar o desempenho físico o idoso foi solicitado a realizar um teste de caminhada, percorrendo uma distância de 2,44m em sua velocidade de marcha habitual e sendo permitida a utilização de dispositivos auxiliares, caso necessário. O teste foi realizado duas vezes e considerado válido quando realizado em até 60s, e o menor tempo gasto para concluir o teste foi utilizado para análise (23).

Para identificar o idoso com desempenho físico insuficiente foi utilizado o critério adaptado por Guralnik *et al.* (23), e, primeiramente, foi realizada a classificação da estatura em duas categorias, de acordo com o sexo, com base na mediana (percentil 50). Assim, mulheres com estatura $\leq 1,49\text{m}$ estavam abaixo ou igual à mediana, e mulheres com estatura $> 1,49\text{m}$ estavam acima da mediana. Já para os homens, os que tivessem estatura $\leq 1,61\text{m}$ estavam abaixo ou igual à mediana, e aqueles com estatura $> 1,61\text{m}$ estavam acima da mediana. Posteriormente, para cada categoria de estatura foi utilizado o percentil 75 como ponto de corte do tempo gasto no teste de caminhada.

Assim, para as mulheres abaixo ou igual à mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 5,0s, e para as mulheres acima da mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 4,40s. Já para os homens abaixo ou igual à mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 4,40s, e para os homens acima da mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 3,92s. Desse modo, aqueles idosos com os valores acima do ponto de corte para o tempo gasto no teste de caminhada, e aqueles que não realizaram o teste em decorrência de limitações físicas foram considerados com desempenho físico insuficiente.

Pressões Respiratórias Máximas (Variáveis independentes)

A força muscular respiratória, ou Pressões Respiratórias Máximas (PRM), foram avaliadas seguindo as orientações da American Thoracic Society (ATS/ERS) (24) e da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT) (25), utilizando um Manovacômetro Digital MVD 300 (Globalmed, Brasil). Os idosos foram

posicionados em sedestação, com pés e troncos apoiados, fazendo uso de clipe nasal, e um bocal era firmemente acoplado à boca.

Para a mensuração da Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) foi solicitada uma expiração até o Volume Residual (ressaltando-se que o idoso era previamente orientado a elevar uma de suas mãos para sinalizar ao avaliador quando alcançasse seu Volume Residual), seguido de um esforço inspiratório máximo (simultâneo ao fechamento de um orifício de oclusão presente no aparelho, realizado pelo avaliador). Já para a mensuração da Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}) o idoso era solicitado a realizar, primeiramente, uma inspiração até a Capacidade Pulmonar Total (ressaltando-se que o idoso era previamente orientado a elevar uma de suas mãos para sinalizar ao avaliador quando alcançasse sua Capacidade Pulmonar Total), seguido de um esforço expiratório máximo (simultâneo ao fechamento do orifício de oclusão, realizado pelo avaliador).

Os idosos foram estimulados durante o teste por comando verbal padronizado e foram realizadas até cinco manobras (respeitando um intervalo de um minuto entre elas), podendo ultrapassar essa quantidade caso o maior valor surgisse na última manobra. Para o teste ser considerado válido, deveriam ser realizadas ao menos três manobras aceitáveis e duas reprodutíveis. As manobras eram consideradas aceitáveis quando não ocorriam vazamentos e quando eram sustentadas por, pelo menos, 2 segundos. Já para serem consideradas reprodutíveis, dentre as três manobras aceitáveis, as duas de maior valor não deveriam diferir mais de 10% entre si.

Para a análise de dados foram utilizados os maiores valores de PI_{máx} (cmH₂O) e PE_{máx} (cmH₂O) dentre as manobras consideradas aceitáveis e reprodutíveis.

Variáveis de caracterização da população do estudo

Além da variável de desfecho (sarcopenia) e da variável de exposição principal (Pressões Respiratórias Máximas), foram consideradas ainda covariáveis sociodemográficas, hábitos de vida, condições de saúde dos idosos.

Sociodemográficas: Sexo (feminino e masculino); Grupo etário (60-69 anos, 70-79 anos e ≥ 80 anos);

Hábitos de vida: Tabagismo (nunca fumou, ex-fumante e fumante); Nível de atividade física (ativo e insuficientemente ativo) avaliada por meio da versão longa do IPAQ (12), considerando como ativo aquele indivíduo que praticasse 150 minutos ou mais de atividade física moderada ou vigorosa por semana, e como inativo aquele que praticasse menos de 150 minutos por semana (26);

Condições de saúde: Número de doenças crônicas (nenhuma, uma, duas ou mais), referidas por algum profissional de saúde, considerando 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 (não e sim) avaliado através da versão reduzida da Geriatric Depression Scale (GDS) (13), em que o idoso foi considerado com a ausência de sintomas depressivos quando obteve 5 pontos ou menos, e com presença de sintomas depressivos quando obteve mais de 5 pontos; Queda nos últimos 12 meses (sim e não); Capacidade funcional – em que as Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD) foram avaliadas através das escalas de Katz *et al.* (27) e as Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) através da escala de Lawton e Brody (28). Os idosos foram classificados como independentes quando realizavam as atividades sem ajuda, e dependentes, quando necessitavam de ajuda em pelo menos uma das atividades. Por fim, a capacidade funcional foi classificada de forma hierárquica (29) em três categorias: independentes, dependentes nas AIVD, dependentes nas ABVD e AIVD.

Análise Estatística

Para análise descritiva das características da população foram realizados cálculos das frequências absolutas e relativas, medianas e intervalos interquartílicos. Além disso, foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliar a normalidade da distribuição dos dados.

A associação entre sarcopenia e as variáveis categóricas do estudo foi realizada por meio do Teste de Qui-Quadrado de Pearson. Para comparar as medianas das Pressões Respiratórias Máximas (PI_{máx} e PE_{máx}) entre os idosos com e sem sarcopenia foi utilizado o teste U de Mann-Whitney.

O poder de diagnóstico da sarcopenia pelas Pressões Respiratórias Máximas e a identificação dos melhores pontos de corte, para homens e mulheres, foram avaliados por meio dos parâmetros fornecidos pela curva Receiver Operating Characteristic (ROC): área sob a curva ROC (ASC), sensibilidade e especificidade.

Em todas as análises o nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$), sendo utilizados os softwares Statistical Package for Social Sciences for Windows (SPSS. 21.0, 2012, Armonk, NY: IBM Corp.) e MedCalc (versão 9.1.0.1, 2006).

RESULTADOS

Dos 280 idosos que participaram do estudo, 55,0% era do sexo feminino, 38,9% se encontrava com idade entre 70 e 79 anos, 48,0% era ex-fumante, 70,0% fisicamente ativo e 47,1% apresentava ao menos duas doenças crônicas. A prevalência de sarcopenia foi de 7,9% e esteve associada à faixa etária ($p < 0,001$), nível de atividade física ($p = 0,033$) e presença de sintomas depressivos ($p = 0,014$) (Tabela 1).

Tabela 1. Características da população. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.

Variáveis	Não Sarcopênico (n=258)		Sarcopênico (n=22)			Total		
	n	%	n	%	p-valor	% de Resposta	n	%
Sexo					0,964	100		
Feminino	142	55,0	12	54,6			154	55,0
Masculino	116	45,0	10	45,4			126	45,0
Grupo etário					<0,001	100		
60-69 anos	98	38,0	1	4,6			99	35,4
70-79 anos	104	40,3	5	22,7			109	38,9
≥ 80 anos	56	21,7	16	72,7			72	25,7
Tabagismo					0,406	96,1		
Nunca fumou	109	43,8	6	30,0			115	42,7
Ex-fumante	118	47,4	11	15,0			129	48,0
Fumante	22	8,8	3	55,0			25	9,3
Nível de atividade física					0,033	100		
Ativo	185	71,7	11	50,0			196	70,0
Insuficientemente ativo	73	28,3	11	50,0			84	30,0
Doenças crônicas					0,318	93,9		
Nenhuma	34	13,9	5	26,4			39	14,9
Uma	93	38,1	7	36,8			100	38,0

Duas ou mais	117	48,0	7	36,8	0,862	99,6	124	47,1		
Hospitalização										
Nenhuma	214	83,3	18	81,8	0,014	99,3	232	83,2		
Uma ou mais	43	16,7	4	18,2					47	16,8
Sintomas depressivos										
Não	216	84,4	14	63,6	0,677	97,1	230	82,7		
Sim	40	15,6	8	36,4					48	17,3
Queda										
Não	199	79,0	15	75,0	0,860	99,6	214	78,7		
Sim	53	21,0	5	25,0					58	21,3
Capacidade Funcional										
Independente	157	61,1	13	59,1	0,860	99,6	170	60,9		
Dependente para AIVD	58	22,6	6	27,3					64	22,9
Dependente para AIVD e ABVD	42	16,3	3	13,6					45	16,2

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

A Tabela 2 mostra a comparação entre as medianas das variáveis Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) e Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}) entre os idosos com e sem sarcopenia. Observa-se que o grupo de idosos com sarcopenia apresentou valores medianos da PI_{máx} e PE_{máx} significativamente inferiores aos idosos não sarcopenicos ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. Força muscular respiratória de idosos residentes em comunidade, Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.

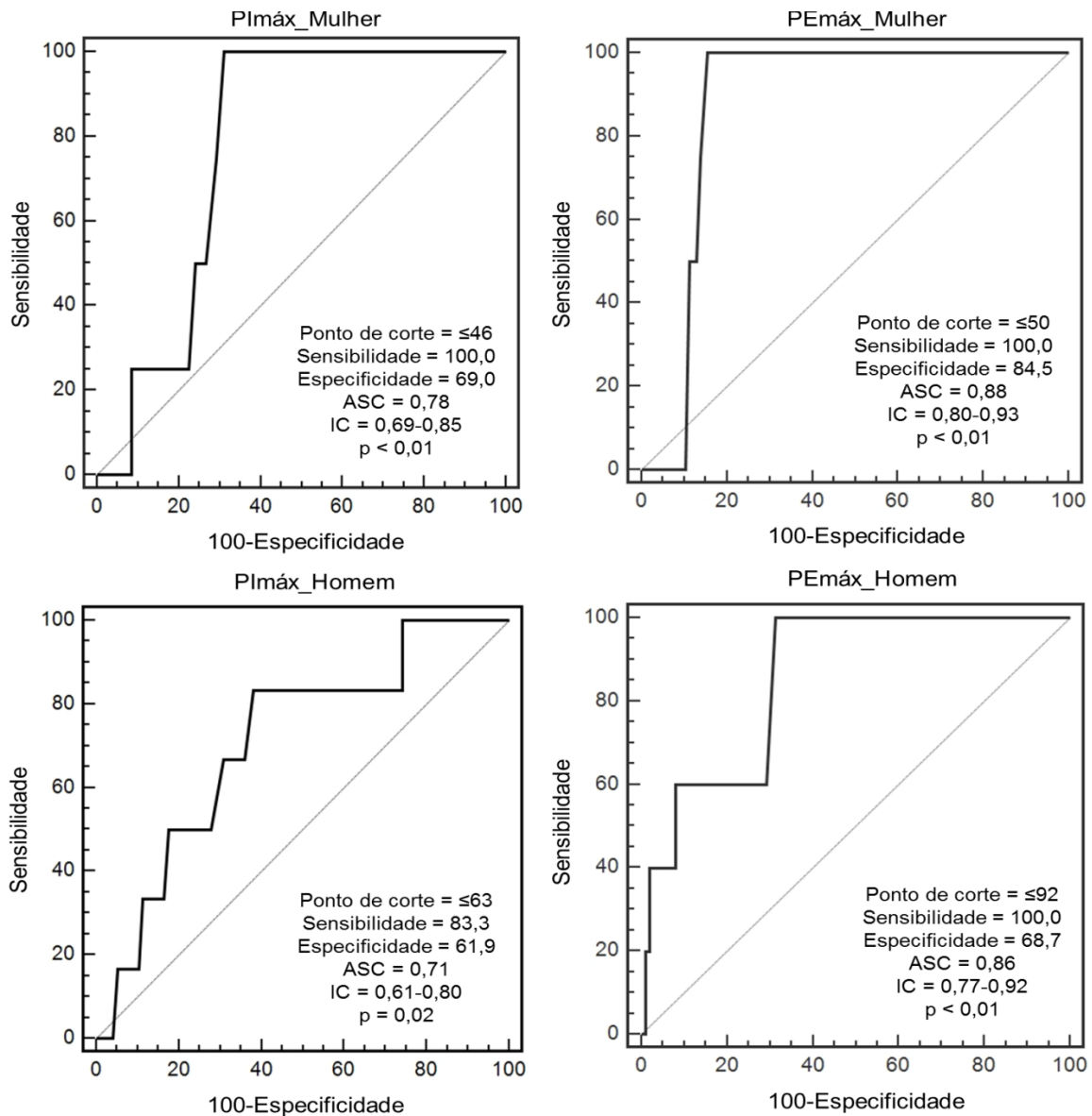
Variáveis	Não sarcopênico	Sarcopênico	Total	
	Mediana (Q1-Q3)	Mediana (Q1-Q3)	% Resposta	Mediana (Q1-Q3)
PI _{máx} (cmH ₂ O)	63,0 (48,0-87,0)	45,0 (40,0-59,0)*	79,6	61,0 (47,0-86,0)
PE _{máx} (cmH ₂ O)	86,0 (67,5-109,0)	49,0 (47,0-71,0)*	80,0	85,5 (66,0-107,0)

Q1-Q3: Intervalo interquartil; PI_{máx}: Pressão Inspiratória Máxima; PE_{máx}: Pressão Expiratória Máxima; cmH₂O: Centímetro de água; *Teste U de Mann-Whitney: p -valor $\leq 0,05$.

Após essa etapa, foram construídas curvas ROC, segundo sexo, para identificar os pontos de corte para Pressão Inspiratória Máxima e Pressão Expiratória Máxima capazes de predizer a sarcopenia. O resultado das áreas sob a curva ROC indicaram valores superiores a 0,70, o que pode ser classificado como um bom poder preditivo. Nesse sentido, os pontos de corte estabelecidos para triar idosos do sexo feminino com sarcopenia foi PI_{máx} ≤ 46 cmH₂O e PE_{máx} ≤ 50 cmH₂O e do sexo masculino PI_{máx} ≤ 63 cmH₂O e PE_{máx} ≤ 92 cmH₂O. Apesar disso, ressaltou-se que a PE_{máx} apresentou melhor poder preditivo para a sarcopenia tanto para

mulheres quanto para os homens, com melhores valores de sensibilidade e especificidade (Figura 2).

Figura 2. Pontos de corte, sensibilidade, especificidade e áreas sob a curva ROC para Pressões Respiratórias Máximas como preditoras da sarcopenia entre mulheres e homens idosos. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.



PImax: Pressão Inspiratória Máxima; PEmax: Pressão Expiratória Máxima; ASC: Área sob a Curva ROC; IC: Intervalo de Confiança.

DISCUSSÃO

O presente estudo evidenciou que a Pressão Inspiratória Máxima e a Pressão Expiratória Máxima são menores em idoso sarcopênicos, de modo que estes

indicadores podem ser utilizados para discriminar a sarcopenia em idosos de ambos os sexos.

Em um estudo realizado por Ohara *et al.* (7), os autores também observaram uma associação entre sarcopenia e força muscular respiratória e, assim como o presente estudo, identificou que idosos com sarcopenia apresentaram menores valores de P_{Imáx} e P_{Emáx} quando comparados com idosos não sarcopênicos. Além disso, esses mesmos autores ainda evidenciaram que a força dos músculos respiratórios também esteve inversamente associada aos componentes diagnósticos da sarcopenia (força, massa muscular e desempenho físico). Os processos fisiológicos que acompanham o envelhecimento humano afetam o sistema muscular do idoso, de modo que a fraqueza dos músculos respiratórios em idosos está associada ao declínio dos músculos periféricos (8).

A diminuição dos valores das pressões respiratórias máximas em idosos sarcopênicos pode estar diretamente associada às alterações do diafragma e de outros músculos respiratórios. Estudo experimental realizado por Greising *et al.* (30) demonstrou que a sarcopenia diafragmática impacta na performance desse músculo para a produção de força, o que repercute na capacidade inspiratória do indivíduo, além de impactar na sua capacidade de executar manobras expulsivas importantes para a higienização das vias aéreas. Essa constatação foi reafirmada por Elliot *et al.* (31), num estudo de revisão que discutiu os mecanismos relacionados ao envelhecimento das fibras do músculo diafragmático. Desse modo, os achados desse estudo corroboram com a hipótese descrita acima, haja vista que menores valores de Pressões Respiratórias Máximas foram observados nos indivíduos sarcopênicos.

Além disso, é importante destacar que o processo de envelhecimento humano é acompanhado por outras alterações do sistema respiratório, dentre as quais se destacam acentuação da cifose torácica e aumento da rigidez da caixa torácica em virtude da calcificação das articulações costais, implicando na redução da capacidade de retração elástica e da complacência pulmonar (32). Essas alterações são mais evidentes em idoso de idade mais avançada, que também tem maiores chances de apresentar sarcopenia. Sendo assim, esse conjunto de fatores também pode influenciar os resultados dos testes de força muscular respiratória (4, 33).

Outro importante achado desta pesquisa foi a identificação de pontos de corte para auxiliar na triagem da sarcopenia a partir dos valores obtidos no exame de

manovacuometria. Este estudo evidenciou que valores de $PI_{m\acute{a}x} \leq 46\text{cmH}_2\text{O}$ e $PE_{m\acute{a}x} \leq 50\text{cmH}_2\text{O}$ em mulheres idosas, bem como $PI_{m\acute{a}x} \leq 63\text{cmH}_2\text{O}$ e $PE_{m\acute{a}x} \leq 92\text{cmH}_2\text{O}$ em homens idosos são bons preditores de sarcopenia. Num estudo semelhante, realizado por Ohara *et al.* (7) os pontos de corte para $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ para mulheres foi, respectivamente, $\leq 45\text{cmH}_2\text{O}$ e $\leq 50\text{cmH}_2\text{O}$ e de para $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ para homens, respectivamente, foi $\leq 55\text{cmH}_2\text{O}$ e $\leq 60\text{cmH}_2\text{O}$. Destaca-se ainda que os pontos de corte das $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ apresentaram melhores valores de sensibilidade, em ambos os sexos, e melhor especificidade para mulheres, em relação ao estudo de Ohara *et al.* (7). Ambos os estudos apontaram pontos de corte semelhantes para idosos do sexo feminino e sugeriram maior valor para os homens, embora os pontos de corte para os homens nos dois estudos tenham sido bem distintos. Essas diferenças podem ter ocorrido por conta de diferenças etárias e no perfil de morbimortalidade da população do sexo masculino. A comparação com outros estudos não foi possível, haja vista que ainda são escassas as investigações que propõe pontos de corte para a sarcopenia em idosos brasileiros que residem em comunidade.

A análise dos valores de sensibilidade dos pontos de corte para a $PE_{m\acute{a}x}$ em ambos os sexos e da $PI_{m\acute{a}x}$, especialmente em mulheres, demonstrou que esses parâmetros estabelecidos para a triagem de sarcopenia são muito eficientes para diagnosticar verdadeiramente essa doença em idosos residentes em comunidade. Além disso, observa-se também que em mulheres idosas, o ponto de corte para a $PE_{m\acute{a}x}$ também apresentou elevada especificidade, ou seja, boa capacidade para classificar corretamente as idosas que não são diagnosticadas com sarcopenia. Desse modo, é possível considerar que testes de força muscular respiratória podem prover informações úteis para triar sarcopenia e com isso, estabelecer intervenções precoces para diminuir as suas repercussões nas condições de vida da pessoa idosa.

No que diz respeito às limitações deste estudo é possível observar que o desfecho apresentou-se como um evento pouco comum (prevalência de sarcopenia inferior a 10%), o que pode ter influenciado no poder estatístico de algumas associações testadas. Outra limitação é a utilização de equações que consideram medidas antropométricas para estimar a massa muscular, que é um componente importante do diagnóstico de sarcopenia. Apesar do cuidado na escolha de equações internacionalmente validadas e da grande utilidade dessas metodologias

para auxiliar no diagnóstico de sarcopenia em estudos populacionais, exames de imagem mais complexos, como o DEXA (Dual-Energy X-ray Absorptiometry) ou ressonância magnética, podem produzir medidas mais acuradas.

Apesar das limitações, este parece ser o primeiro estudo brasileiro a propor pontos de corte de PImáx e PEmáx para triagem da sarcopenia em idosos de ambos os sexos, residentes em comunidade e submetidos ao exame de manovacuometria, considerando a nova estratégia diagnóstica de sarcopenia, proposta em 2019 pelo *EWGOSP*.

CONCLUSÃO

A sarcopenia apresentou associação com a Pressão Inspiratória Máxima e com a Pressão Expiratória Máxima, sendo observado que idosos sarcopênicos apresentaram uma menor força muscular respiratória. O presente estudo ainda apontou que a PImáx e a PEmáx podem ser usadas como preditoras de sarcopenia em idosos de ambos os sexos.

Sugere-se a realização de estudos com amostras maiores e com delineamento longitudinal para investigar com mais precisão as relações causais entre a sarcopenia e a força muscular respiratória.

AGRADECIMENTOS

Apoio financeiro para a realização deste estudo foi fornecido pela Fundação de Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), referente ao programa de Bolsa de Mestrado.

REFERÊNCIAS

1. St-Jean-Pelletier F, Pion CH, Leduc-Gaudet J, Sgraioto N, Zovilé I, Barbat-Artigas S, et al. The impact of ageing, physical activity, and pre-frailty on skeletal muscle phenotype, mitochondrial content, and intramyocellular lipids in men. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2017;8:213–28.
2. Rosenberg IH. Summary comments: epidemiological and methodological problems in determining nutritional status of older persons. *Am J Clin Nutr*. 1989;50:1231-3.

3. Cruz-jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*. 2019;48:16–31.
4. Diz JBM, Queiroz BZ, Tavares LB, Pereira LSM. Prevalência de sarcopenia em idosos: resultados de estudos transversais amplos em diferentes países. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* 2015;18(3):665-78.
5. Dutra T, Pinheiro PA, Carneiro JAO, Coqueiro RS, Fernandes MH. Prevalence and factors associated with sarcopenia in elderly women living in the community. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2015;17(4):460-71.
6. Kinugasa Y, Yamamoto K. The challenge of frailty and sarcopenia in heart failure with preserved ejection fraction. *Heart.* 2017;103:184-9.
7. Ohara DG, Pegorari MS, Santos NLO, Silva CFR, Monteiro RL, Matos AP, et al. Respiratory Muscle Strength as a Discriminator of Sarcopenia in Community-Dwelling Elderly: A Cross-Sectional Study. *J Nutr Health Aging.* 2018;22:952-8.
8. Shin HI, Kim DK, Seo KM, Kang SH, Lee, SY, Son, S. Relation Between Respiratory Muscle Strength and Skeletal Muscle Mass and Hand Grip Strength in the Healthy Elderly. *Ann Rehabil Med.* 2017;41(4):686-92.
9. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios 2013. [Acesso em 27 mai 2019]. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/atlas-do-desenvolvimento-humano/atlas-dos-municipios.html>.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS). Cobertura da Atenção Básica. 2019. [Acesso em 27 mai 2019]. Disponível em: <https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acesoPublico/relatorios/relHistoricoCoberturaAB.xhtml>.
11. Albala C, Lebrão ML, Díaz EML, Ham-Chande R, Hennis AJ, Palloni A, et al. Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): metodología de la encuesta y perfil de la población estudiada. *Rev. Panam. de Salud Públ.* 2005;17(5-6):307-22.
12. Benedetti TRB, Antunes PC, Rodriguez-Añez CR, Mazo GZ, Petroski ÉL. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. *Rev. Bras. Med. Esporte.* 2007;13(1):11-16.
13. 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.

14. Icaza MC, Albala C. Projeto SABE. Mini mental state examination (MMSE) del estudio de demencia em Chile: análisis estísticos. OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde, Brasília, 1999;1-18.
15. Pfeffer RI, Kurosaki TT, Harrah Jr CH, Chance JM, Filos S. Measurement of functional activities in older adults in the community. *J. gerontol.* 1982;37(3):323-9.
16. Brasil. Ministério da saúde, 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 28 mai 2019]. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/abccad19.pdf>.
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. Fried LP, Tangen CM, Walston J., et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(3):M146-56.
19. 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 15 abr 2019]. Disponível em: http://www.eatright.org/cps/rde/xchg/ada/hs.xsl/nutrition_nsi_ENU_HTML.htm.
20. Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(3):796- 803.
21. Rech CR, Dellagrana RA, Marucci MFN, Petroski, et al. Validade de equações antropométricas para estimar a massa muscular em idosos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2012; 14: 23-31.
22. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol.* 2004;159(4):413-21.
23. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* 1994;49(2):M85-94.
24. ATS/ERS. American Thoracic Society/European Respiratory Society. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(4):518-624.
25. SBPT. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J pneumol.* 2002; 28(Suppl3):S1-S238.

26. Organización Mundial de la Salud (OMS). Global Recommendations on Physical Activity for Health. 2010.
27. 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.
28. Lawton MP, Brody EM. Assesment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*. 1969;9(3):179–86.
29. 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.
30. Greising SM, Mantilla CB, Medina-Martínez JS, Stowe JM, Sieck GC. Functional impact of diaphragm muscle sarcopenia in both male and female mice. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2015;309:L46-L52.
31. Elliott JE, Greising SM, Mantilla CB, Sieck GC. Functional impact of sarcopenia in respiratory muscles. *Respir Physiol Neurobiol*. 2016;226:137-146.
32. Cruz C, Cruz L, Reis R, Inácio F, Veríssimo M. Doença alérgica respiratória no idoso. *Rev Port Imunoalergologia*. 2018;26(3):189-205.
33. Rosa RSR, Bianchi PD, Hansen D, Monschau BT. Alterações fisiológicas da força muscular respiratória decorrente do envelhecimento sobre a funcionalidade de idosos. *Fisioterapia Brasil*. 2014;15:16-21.

5.2 MANUSCRITO 2

INDICADORES ESPIROMÉTRICOS COMO PREDITORES DE SARCOPENIA EM IDOSOS RESIDENTES EM COMUNIDADE

O manuscrito será submetido à revista *Jornal Brasileiro de Pneumologia* e foi elaborado conforme as instruções para autores desse periódico, disponível em: <http://www.jornaldepneumologia.com.br/conteudo.asp?cont=9>.

INDICADORES ESPIROMÉTRICOS COMO PREDITORES DE SARCOPENIA EM IDOSOS RESIDENTES EM COMUNIDADE

SPIROMETRIC PARAMETERS AS SARCOPENIA PREDICTORS IN ELDERLY COMMUNITY RESIDENTS

Rhaine Borges Santos Pedreira¹, José Ailton Oliveira Carneiro²

¹ Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Endereço: Rua José Moreira Sobrinho, S/N, Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequiezinho, Jequié-BA, CEP: 45210506. Contato: rhaineborges@gmail.com.

² Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Endereço: Rua José Moreira Sobrinho, S/N, Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequiezinho, Jequié-BA, CEP: 45210506.

Local do estudo: o presente estudo foi realizado em Lafaiete Coutinho, município localizado no interior do Estado da Bahia, à 356km de Salvador, na Mesorregião do Centro-Sul.

Agradecimentos: à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo financiamento disponibilizado na modalidade de Bolsa de Mestrado.

Contribuição dos autores: ¹ A autora participou das etapas de concepção e planejamento do trabalho, análise e interpretação dos dados, redação do trabalho, e aprovação da versão final do mesmo; ² O autor atuou na condição de orientador deste trabalho, participando das etapas de concepção e planejamento do trabalho, análise dos dados, revisão do trabalho, e aprovação da versão final do mesmo.

RESUMO

Objetivo: comparar os indicadores espirométricos entre idosos sarcopênicos e não sarcopênicos, além de identificar os melhores pontos de corte destes indicadores para prever sarcopenia em idosos residentes em comunidade. Métodos: Trata-se de um estudo epidemiológico de corte transversal. Foram analisadas as informações de 280 idosos (≥ 60 anos), de ambos os sexos, residentes em comunidade. A sarcopenia foi diagnosticada com base na avaliação da força muscular, massa muscular e desempenho físico. Os indicadores espirométricos foram considerados como variáveis independentes do estudo. Resultados: A prevalência de sarcopenia foi de 7,9%, sendo possível observar que o PFE(%predito) e o FEF_{25%-75%}(%predito) foram menores em idosos sarcopênicos. Pontos de corte para PFE(%predito) e o FEF_{25%-75%}(%predito) predizerem sarcopenia em homens foram $\leq 39\%$ (ASC: 0,70) e $\leq 38\%$ (ASC:0,68), respectivamente. Já para mulheres, PFE(%predito) e FEF_{25%-75%}(%predito) não foram preditores de sarcopenia. Conclusão: Idosos sarcopênicos tem menores valores de PFE(%predito) e o FEF_{25%-75%}(%predito), sendo bons preditores de sarcopenia para idosos do sexo masculino.

Palavras-chave: Envelhecimento. Sarcopenia. Espirometria.

ABSTRACT

Objective: To compare spirometric parameters between sarcopenic and non-sarcopenic elderly, and to identify the best cutoff points for predicting sarcopenia in community-dwelling elderly. Methods: This is a cross-sectional epidemiological study. We analyzed the information of 280 elderly (≥ 60 years old) of both sexes, living in community. Sarcopenia was diagnosed based on the assessment of muscle strength, muscle mass and physical performance. Spirometric parameters were considered as independent variables of the study. Results: The prevalence of sarcopenia was 7,9%, and it was observed that PEF(%predicted) and FEF_{25%-75%}(%predicted) were lower in sarcopenic elderly. Cutoff points for PEF(% predicted) and FEF_{25%-75%}(% predicted) to predict sarcopenia in men were $\leq 39\%$ (AUC: 0,70) and $\leq 38\%$ (AUC: 0,68), respectively. For women, PEF(%predicted) and FEF_{25%-75%}(% predicted) were not predictors of sarcopenia. Conclusion: Sarcopenic elderly

have lower values PEF(%predicted) and FEF_{25%-75%}(% predicted), being good predictors of sarcopenia for male elderly.

Keywords: Aging. Sarcopenia. Spirometry.

INTRODUÇÃO

A sarcopenia é considerada uma doença muscular global e progressiva desencadeada pela redução da força e da massa muscular durante o processo de envelhecimento humano (1).

Ressalta-se ainda que, assim como o sistema muscular, o sistema respiratório, que também sofre alterações fisiológicas em decorrência do processo do envelhecimento humano, influencia o desempenho do idoso na realização de suas atividades diárias. Algumas das alterações fisiológicas do sistema respiratório são: calcificação das articulações costais; a redução da capacidade de retração elástica e complacência pulmonares; e a debilidade dos alvéolos (2).

Estudo recente apontou para a relação entre a sarcopenia e a debilidade do sistema respiratório, uma vez que esta doença não se restringe aos músculos apendiculares, sendo capaz de atingir os músculos que participam da respiração (3). Nesse contexto, a sarcopenia gera implicações para a mecânica do sistema respiratório, comprometendo a força dos músculos respiratórios, e os volumes e capacidades pulmonares (1,4).

Tal condição traz repercussões negativas para a saúde do idoso, podendo resultar no comprometimento do desempenho pulmonar e aumentar o risco de ocorrência de pneumonia, atelectasias, e dificuldades para promover diferenças pressóricas suficientes para gerar uma tosse eficaz, o que impacta diretamente na higienização das vias respiratórias (4,5).

Dado o número reduzido de pesquisas sobre sarcopenia e os volumes e capacidades pulmonares, é importante compreender melhor a relação entre esses dois domínios, bem como identificar métodos alternativos capazes de auxiliar no diagnóstico dessa doença. A exemplo disso, verificar a capacidade preditiva dos exames respiratórios em idosos para o diagnóstico de sarcopenia consiste numa iniciativa que pode contribuir para o cuidado com a saúde desse grupo populacional. Diante do exposto, este estudo teve como objetivo comparar os indicadores

espirométricos entre idosos sarcopênicos e não sarcopênicos, além de identificar os melhores pontos de corte destes indicadores para prever sarcopenia em idosos residentes em comunidade.

MÉTODO

Estudo epidemiológico com delineamento transversal, que utilizou os dados coletados no ano de 2014, através da pesquisa intitulada “Estado nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde dos idosos de Lafaiete Coutinho-BA”. Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, sob parecer número 491.661, de acordo com os preceitos éticos estabelecidos na resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Lafaiete Coutinho está localizado no interior do Estado da Bahia, à 356km de Salvador, na Mesorregião do Centro-Sul. Segundo as informações disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), residiam na cidade, no ano de 2010, 3.901 habitantes, e o município possuía um baixo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM = 0,599) (6).

Dentre os indivíduos residentes em Lafaiete Coutinho, foram identificados 331 idosos, com 60 anos ou mais, residentes na zona urbana e cadastrados nas Unidades de Saúde da Família (USF) do município. Apesar disso, 10 desses idosos não foram localizados após três tentativas (realizadas em dias, horários e turnos diferentes) e 3 se recusaram a participar do estudo, totalizando, por fim, 318 voluntários para participar das entrevistas. Para o presente estudo foram excluídos ainda aqueles idosos que não apresentassem todas das informações necessárias para o diagnóstico de sarcopenia, de modo que a mostra final do estudo foi composta por 280 indivíduos (Figura 1).

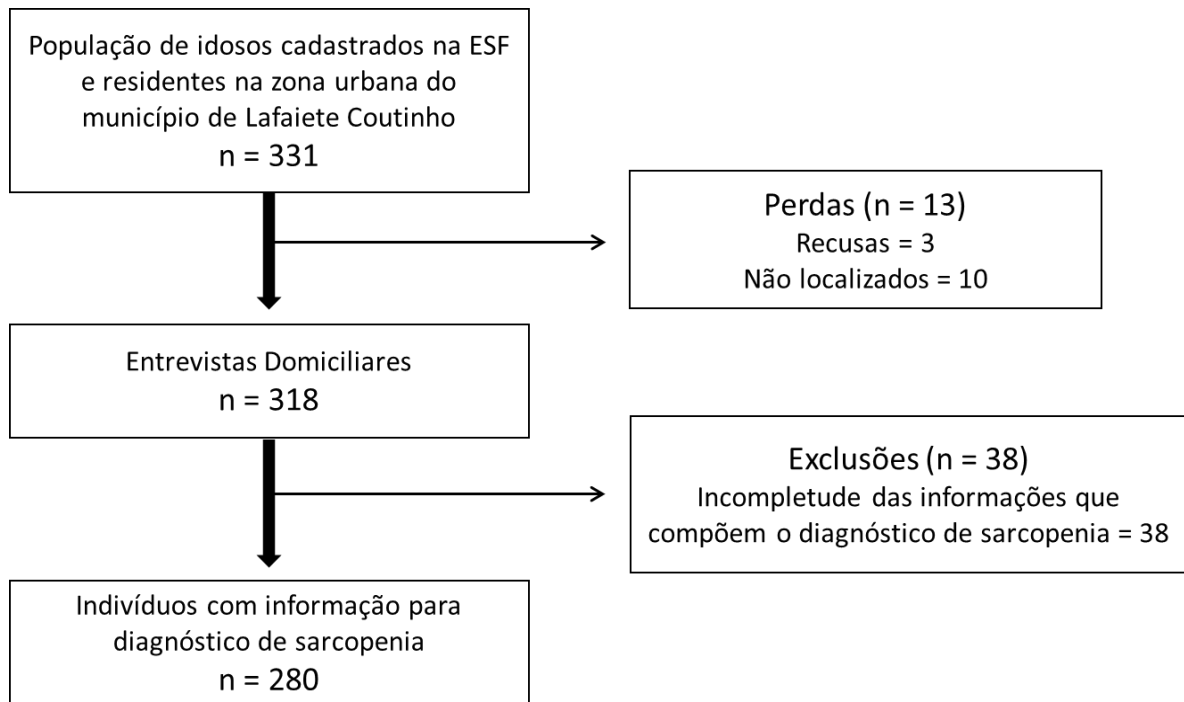


Figura 1. Definição da população do estudo. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.

Com relação à coleta dos dados, esta se deu em duas etapas. A primeira etapa constou de uma entrevista domiciliar utilizando um questionário produzido com base no questionário da Pesquisa Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE) (7), acrescido da versão longa do International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) adaptado para idosos (8), e da versão reduzida do Geriatric Depression Scale (GDS), validado para o uso no Brasil (9). Ainda nessa etapa também foi avaliado o desempenho funcional do idoso.

Já a segunda etapa da coleta de dados aconteceu nas Unidades de Saúde da Família da zona urbana de Lafaiete Coutinho, sendo avaliadas as medidas antropométricas, o teste de força de preensão manual, e exame respiratório.

É importante salientar que a capacidade cognitiva dos idosos foi avaliada por meio da versão adaptada do Mini-exame do Estado Mental (MEEM) (10). Para os idosos que foram classificados com déficit cognitivo nesta etapa, foi solicitada a presença de um informante (familiar ou pessoa que conhecesse a rotina do idoso e soubesse fornecer informações sobre este) e aplicou-se com o informante o Functional Activities Questionnaire (FAQ) (11). Com base neste instrumento, avaliava-se se o idoso deveria continuar sua entrevista com a participação do informante, ou se o idoso poderia continuar a responder o questionário sozinho.

A aplicação combinada do Mini-exame do Estado Mental com o Functional Activities Questionnaire, permite um rastreio mais sensível daqueles indivíduos idosos com comprometimento cognitivo severo, visando minimizar o viés que poderia ser causado pela baixa escolaridade dos idosos (12).

Sarcopenia (variável dependente)

O diagnóstico de sarcopenia considerou os domínios força muscular, massa muscular e desempenho físico, segundo a estratégia mais recente proposta pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)* (1). Nesse sentido, os idosos eram diagnosticados como não sarcopênicos (quando apresentassem todos os domínios musculares em condições adequadas), pré-sarcopênicos (quando apenas a sua força muscular estivesse insuficiente), sarcopênicos (força e massa muscular insuficientes, mas desempenho físico adequado), e sarcopênicos severos (declínio em todos os domínios: força, massa e desempenho físico).

Por fim, a partir da classificação anterior, a variável sarcopenia foi transformada em uma variável binária, de modo que os idosos não sarcopênicos e os pré-sarcopênicos foram classificados como não sarcopênicos, e os sarcopênicos ou sarcopênicos severos foram classificados como sarcopênicos.

Força muscular:

A força muscular do membro superior foi mensurada através do teste de preensão manual, utilizando um dinamômetro hidráulico (Saehan Corporation SH5001, Korea). O idoso era orientado a realizar o teste utilizando o membro superior que considerasse ter mais força, permanecendo sentado, com o cotovelo a 90° apoiado numa mesa, antebraço em posição neutra e punho variando de 0° a 30° de extensão. Após duas tentativas, respeitando um intervalo de 1 minuto entre elas, o teste era finalizado e o maior valor (kg/força) obtido foi considerado para análise (13).

Para identificar a força muscular insuficiente foram consideradas as variáveis sexo e Índice de Massa Corporal (IMC): $IMC = \text{massa corporal (kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}$ (14). Nesse sentido, inicialmente o IMC foi classificado nas categorias: baixo peso ($IMC < 22\text{kg/m}^2$), peso adequado ($22\text{kg/m}^2 \leq IMC \leq 27\text{kg/m}^2$) e sobrepeso ($IMC >$

27kg/m²) (15). Posteriormente, foi utilizado o percentil 25, para cada categoria do IMC, como ponto de corte para a força de preensão manual. Assim, foram estabelecidos os seguintes pontos de corte para as mulheres: categoria baixo peso = 14,75Kgf; categoria peso adequado = 17Kgf; e categoria sobrepeso = 18Kgf; e para os homens: categoria baixo peso = 22Kgf; categoria peso adequado = 26Kgf; e categoria sobrepeso = 23Kgf.

Nesse contexto, os idosos que apresentaram valores inferiores ao ponto de corte estabelecido para sua categoria de IMC e sexo foram considerados com força muscular insuficiente. Destaca-se que os indivíduos incapazes de executar o teste, durante a coleta de dados, por apresentarem alguma limitação física foram classificados com força muscular insuficiente.

Acrescenta-se que a avaliação antropométrica que para obtenção dos valores de massa corporal e estatura, necessárias para calcular o IMC, foram mensuradas durante a coleta de dados. A massa corporal foi avaliada utilizando uma balança digital portátil (Zhongshan Camry Eletronic, G-Tech Glass 6, China), com o idoso descalço e vestindo o mínimo de roupa possível. Já para mensurar a estatura utilizou-se um estadiômetro compacto portátil (Wiso, China), e o idoso foi orientado a permanecer descalço, em ortostase, com os pés juntos e superfícies posteriores dos calcanhares, nádegas e cabeça em contato com a parede.

Massa Muscular:

Foi utilizada uma equação proposta por Lee *et al.* (16) e validada para idosos brasileiros por Rech *et al.* (17) para calcular a Massa Muscular Total (MMT): $MMT \text{ (kg)} = (0,244 \times \text{massa corporal}) + (7,8 \times \text{estatura}) - (0,098 \times \text{idade}) + (6,6 \times \text{sexo}) + (\text{etnia} - 3,3)$. Foram adotados para a variável sexo os valores 0 para mulheres e 1 para homens, e a etnia autorreferida foi recategorizada adotando-se 0 para branco (branco, mestiço e indígena), 1,2 para asiático e 1,4 para afrodescendente (negro e mulato).

Em seguida, utilizando o resultado obtido para a MMT, foi calculado o Índice de Massa Muscular (IMM) como proposto por Janssen *et al.* (18), onde $IMM = MMT/\text{estatura}^2$. Assim, foi estabelecido como ponto de corte o percentil 20 da variável IMM, numa estratificação segundo o sexo. Deste modo, as mulheres com $IMM \leq 6,06\text{kg/m}^2$ foram consideradas com massa muscular insuficiente; e os homens com $IMM \leq 8,70\text{kg/m}^2$ foram considerados com massa muscular insuficiente.

Desempenho físico:

Para avaliação do desempenho físico o idoso foi convidado a realizar um teste de caminhada, percorrendo uma distância de 2,44m em sua velocidade de marcha habitual, podendo utilizar de dispositivos auxiliares quando necessário. O percurso foi realizado duas vezes, sendo considerado válido quando realizado em até 1min, e o menor tempo gasto para concluir o teste foi utilizado para análise (19).

O desempenho físico insuficiente foi determinado utilizando o critério adaptado por Guralnik *et al.* (19). Primeiramente, foi realizada a classificação da estatura em duas categorias, de acordo com o sexo, com base na mediana (percentil 50). Assim, mulheres com estatura $\leq 1,49\text{m}$ estavam abaixo ou igual à mediana, e mulheres com estatura $> 1,49\text{m}$ estavam acima da mediana. Já para os homens, os que tivessem estatura $\leq 1,61\text{m}$ estavam abaixo ou igual à mediana, e aqueles com estatura $> 1,61\text{m}$ estavam acima da mediana. Posteriormente, para cada categoria de estatura foi utilizado o percentil 75 como ponto de corte do tempo gasto no teste de caminhada.

A partir disso, para as mulheres abaixo ou igual à mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte um tempo de 5,0s gasto no teste de caminhada, e para as mulheres acima da mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 4,40s. Já para os homens abaixo ou igual à mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte um tempo de 4,40s gasto no teste de caminhada, e para os homens acima da mediana da estatura foi estabelecido como ponto de corte 3,92s. Desse modo, aqueles idosos com os valores acima do ponto de corte para o tempo gasto no teste de caminhada, e aqueles que não realizaram o teste em decorrência de limitações físicas foram considerados com desempenho físico insuficiente.

Indicadores espirométricos (Variáveis independentes)

Os indicadores espirométricos foram mensurados por meio do teste de espirometria, utilizando o aparelho MicrolabTM Spirometer (CareFusion – USA), devidamente calibrado, respeitando as orientações e critérios de validação das manobras propostos pelas Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (20).

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

No teste espirométrico foram coletadas as seguintes medidas: Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF_1), Pico de Fluxo Expiratório (PFE), e Fluxo Expiratório Forçado obtido durante a manobra de CVF, na faixa intermediária entre 25 e 75% da CVF ($FEF_{25\%-75\%}$). Além dessas medidas, estimou-se os valores preditos para a população brasileira, conforme descrito por Pereira, Sato e Rodrigues (21) e posteriormente foram calculados, com base nos valores obtidos, os percentuais dos valores preditos para cada uma dessas variáveis. Ressalta-se que na análise estatística, considerou-se apenas as variáveis que representavam os percentuais dos valores preditos. Outra variável calculada a partir dos resultados do exame espirométricos foi a razão VEF_1/CVF , considerando os valores observados e expressa em valores percentuais.

Variáveis de caracterização da população do estudo

Além da variável de desfecho (sarcopenia) e da variável de exposição principal (Indicadores espirométricos), foram consideradas ainda covariáveis sociodemográficas, hábitos de vida, condições de saúde dos idosos.

Sociodemográficas: Sexo (feminino e masculino); Grupo etário (60-69 anos, 70-79 anos e ≥ 80 anos);

Hábitos de vida: Tabagismo (nunca fumou, ex-fumante e fumante); Nível de atividade física (ativo e insuficientemente ativo) avaliada por meio da versão longa do IPAQ (8), considerando como ativo aquele indivíduo que praticasse 150 minutos

ou mais de atividade física moderada ou vigorosa por semana, e como inativo aquele que praticasse menos de 150 minutos por semana (22);

Condições de saúde: Número de doenças crônicas (nenhuma, uma, duas ou mais), referidas por algum profissional de saúde, considerando 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 (não e sim) avaliado através da versão reduzida da Geriatric Depression Scale (GDS) (9), em que o idoso foi considerado com a ausência de sintomas depressivos quando obteve 5 pontos ou menos, e com presença de sintomas depressivos quando obteve mais de 5 pontos; Queda nos últimos 12 meses (sim e não); Capacidade funcional – em que as Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD) foram avaliadas através das escalas de Katz *et al.* (23) e as Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) através da escala de Lawton e Brody (24). Os idosos foram classificados como independentes quando realizavam as atividades sem ajuda, e dependentes, quando necessitavam de ajuda em pelo menos uma das atividades. Por fim, a capacidade funcional foi classificada de forma hierárquica (25) em três categorias: independentes, dependentes nas AIVD, dependentes nas ABVD e AIVD.

Análise Estatística

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva da população utilizando frequências absolutas e relativas para as variáveis qualitativas e medianas e intervalos interquartílicos para as variáveis quantitativas. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para observar a normalidade de distribuição das variáveis quantitativas.

Com o intuito de comparar as medianas dos indicadores espirométricos entre os idosos sarcopênicos e não sarcopênicos utilizou-se o teste U de Mann-Whitney. Além disso, o poder de diagnóstico da sarcopenia pelos indicadores espirométricos e a identificação dos melhores pontos de corte, para homens e mulheres, foram avaliados por meio dos parâmetros fornecidos pela curva Receiver Operating Characteristic (ROC): área sob a curva ROC (ASC), sensibilidade e especificidade.

Em todas as análises o nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$), sendo utilizados os softwares Statistical Package for Social Sciences for Windows (SPSS. 21.0, 2012, Armonk, NY: IBM Corp.) e MedCalc (versão 9.1.0.1, 2006).

RESULTADOS

A população do estudo foi constituída por 280 idosos, dos quais 55,0% eram do sexo feminino e 25,7% tinham idade ≥ 80 anos. Em relação aos hábitos de vida e condições de saúde, 9,3% eram fumantes, 30,0% eram insuficientemente ativos, 85,1% tinham pelo menos uma doença crônica, 17,3% apresentavam sintomas depressivos e 39,1% tinham alguma dependência para AIVD ou ABVD. A prevalência de sarcopenia no presente estudo foi de 7,9% (Tabela 1).

Tabela 1. Características da população. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.

Variáveis	Não Sarcopênico (n=258)		Sarcopênico (n=22)		Total		
	n	%	n	%	% de Resposta	n	%
Sexo	100						
Feminino	142	55,0	12	54,6		154	55,0
Masculino	116	45,0	10	45,4		126	45,0
Grupo etário	100						
60-69 anos	98	38,0	1	4,6		99	35,4
70-79 anos	104	40,3	5	22,7		109	38,9
≥ 80 anos	56	21,7	16	72,7		72	25,7
Tabagismo	96,1						
Nunca fumou	109	43,8	6	30,0		115	42,8
Ex-fumante	118	47,4	11	15,0		129	48,0
Fumante	22	8,8	3	55,0		25	9,3
Nível de atividade física	100						
Ativo	185	71,7	11	50,0		196	70,0
Insuficientemente ativo	73	28,3	11	50,0		84	30,0
Doenças crônicas	93,9						
Nenhuma	34	13,9	5	26,4		39	14,9
Uma	93	38,1	7	36,8		100	38,0
Duas ou mais	117	48,0	7	36,8		124	47,1
Hospitalização	99,6						
Nenhuma	214	83,3	18	81,8		232	83,2
Uma ou mais	43	16,7	4	18,2		47	16,8
Sintomas depressivos	99,3						

Não	216	84,4	14	63,6	230	82,7
Sim	40	15,6	8	36,4	48	17,3
Queda					97,1	
Não	199	79,0	15	75,0	214	78,7
Sim	53	21,0	5	25,0	58	21,3
Capacidade Funcional					99,6	
Independente	157	61,1	13	59,1	170	60,9
Dependente para AIVD	58	22,6	6	27,3	64	22,9
Dependente para AIVD e ABVD	42	16,3	3	13,6	45	16,2

AIVD: Atividades instrumentais da vida diária, ABVD: Atividades básicas da vida diária

A Tabela 2 mostra os indicadores espirométricos, considerando o percentual dos valores observados em relação aos valores preditos. Observou-se que os idosos sarcopênicos apresentaram valores medianos dos indicadores Pico de Fluxo Expiratório (PFE) e Fluxo Expiratório Forçado, obtido entre 25% e 75% da Capacidade Vital Forçada, ($FEF_{25\%-75\%}$) significativamente menores em relação aos idosos não sarcopênicos ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. Indicadores espirométricos de idosos residentes em comunidade, Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.

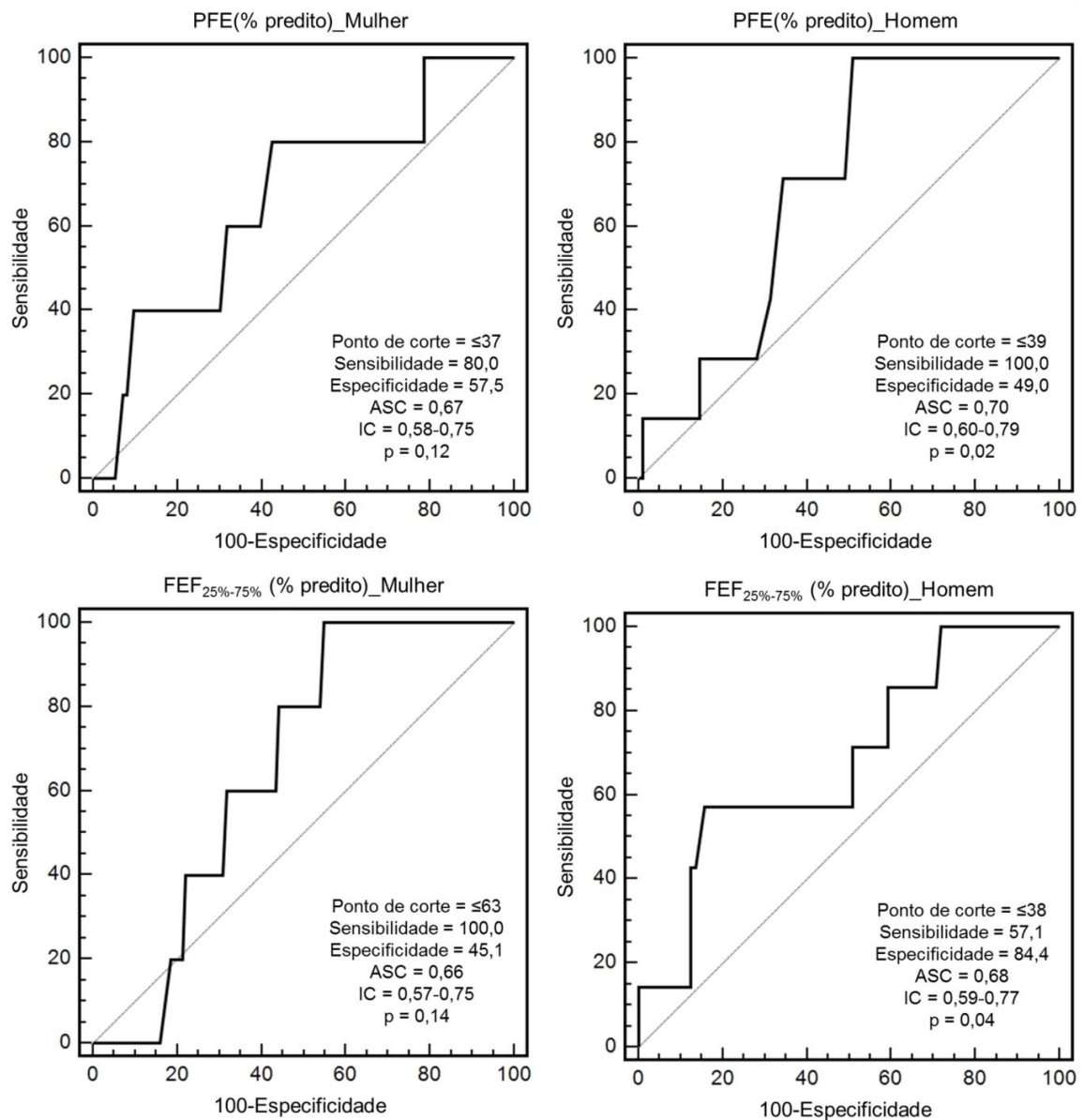
Variáveis	Não Sarcopênico Mediana (Q1-Q3)	Sarcopênico Mediana (Q1-Q3)	Total	
			% Resposta	Mediana (Q1-Q3)
CVF(% predito)	69,0 (55,0-82,0)	63,5 (49,0-76,0)	78,9	69,0 (55,0-82,0)
VEF₁(% predito)	67,0 (52,0-80,0)	63,5 (46,5-70,5)	78,9	67,0 (52,0-79,0)
VEF₁/CVF	78,4 (69,0-85,8)	72,5 (64,8-79,4)	78,9	79,0 (68,6-85,6)
PFE(% predito)	39,0 (29,0-55,0)	32,0 (23,5-37,5)*	78,9	39,0 (28,0-55,0)
FEF_{25%-75%}(% predito)	61,0 (40,0-88,0)	40,5 (31,5-61,5)*	78,9	59,0 (40,0-86,0)

CVF: Capacidade Vital Forçada; VEF₁: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; PFE: Pico de Fluxo Expiratório; FEF_{25%-75%}: Fluxo Expiratório Forçado obtido entre 25% e 75% da CVF; % predito: porcentagem do valor ideal predito. Q1-Q3: Intervalo interquartil; *Teste U de Mann-Whitney: p-valor $\leq 0,05$.

A Figura 2 apresenta os valores das curvas ROC, segundo sexo, para identificar os melhores pontos de corte dos indicadores espirométricos PFE e FEF_{25%-75%} para triar idosos sarcopênicos. Para o grupo de mulheres, a análise da curva ROC realizada não apresentou significância estatística, de modo que o PFE(%predito) e o FEF_{25%-75%}(%predito) não são bons preditores de sarcopenia para as idosas. Já entre os idosos do sexo masculino, os melhores pontos de corte para o PFE(%predito) e o FEF_{25%-75%}(%predito) predizerem sarcopenia foram $\leq 39\%$ (ASC:

0,70) e $\leq 38\%$ (ASC: 0,68), respectivamente. Além disso, destaca-se ainda que o ponto de corte para o PFE(%predito) apresentou melhor sensibilidade (100,0%), enquanto o ponto de corte do FEF_{25%-75%}(%predito) demonstrou melhor especificidade (84,4%).

Figura 2. Pontos de corte, sensibilidade, especificidade e áreas sob a curva ROC para Indicadores Espirométricos como preditores da sarcopenia entre mulheres e homens idosos. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2014.



PFE(% predito): percentual do valor ideal predito para o Pico de Fluxo Expiratório; FEF_{25%-75%} (% predito): percentual do valor ideal predito para o Fluxo Expiratório Forçado obtido durante a manobra de CVF, na faixa intermediária entre 25 e 75% da CVF; ASC: Área sob a curva ROC; IC: Intervalo de Confiança.

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados do presente estudo foi possível observar que existiu diferença estatística entre o PFE(%predito) e o FEF_{25%-75%}(%predito) dos idosos sarcopênicos e não sarcopênicos, sendo que os valores foram menores para os idosos sarcopênicos. Além disso, foi identificado que ambos os indicadores espirométricos podem ser utilizados como preditores de sarcopenia em idosos do sexo masculino.

O pior desempenho dos idosos em todos os indicadores da avaliação espirométrica, mais evidentes para o PFE(%predito) e o FEF_{25%-75%} (%predito), se assemelha ao achado de outro estudo com idosos residentes em comunidade (26). Além disso, outras investigações também apontaram que o Pico de Fluxo Expiratório se associou a força, massa ou desempenho do sistema muscular, como força de preensão manual (27), teste de sentar e levantar (28), massa muscular abdominal (29) e índice de massa muscular esquelética (30).

O Pico de Fluxo Expiratório pode ser definido como o fluxo máximo de ar expelido durante a manobra de Capacidade Vital Forçada, enquanto o Fluxo Expiratório Forçado intermediário é o fluxo medido numa faixa intermediária entre 25% e 75% da capacidade vital forçada (31). O PFE pode ser considerado uma medida da capacidade de tossir (SBPT, 2002) e estudos iniciais apontam a sua utilidade para avaliar a força muscular respiratória, desde que não seja realizado de maneira isolada (32). Nesse sentido, as repercussões da sarcopenia nos músculos respiratórios podem afetar a sua força, massa e desempenho (4), com consequente implicação em sua função pulmonar e por isso idosos sarcopênicos alcançam menores valores preditos do PFE e do FEF_{25%-75%}.

A sarcopenia é uma doença que afeta globalmente o sistema muscular, incluindo os músculos que participam da respiração. Além disso, o enrijecimento da caixa torácica, como consequência dos processos de calcificação das articulações intercostais e as alterações na elasticidade e complacência pulmonares são fatores adicionais que prejudicam a mecânica ventilatória em idosos (2).

A análise da capacidade preditiva dos indicadores espirométricos para prever sarcopenia ainda é pouco explorada na literatura científica internacional. Em um estudo realizado com 639 idosos japoneses Kera *et al.* (33) apontaram que o Pico de Fluxo Expiratório foi um bom preditor da sarcopenia, sendo considerado

como ponto de corte o valor de 5,0L/s em ambos os sexos (ASC: 0,73). Esses mesmos autores identificaram pontos de corte diferentes para homens e mulheres, sendo que para as idosas o poder preditivo dos indicadores espirométricos foi pior do que para os indivíduos do sexo masculino, achado semelhante ao observado nesse estudo. Além disso, quando comparado com o estudo de Kera *et al.* (33), os pontos de corte deste estudo apresentaram melhor sensibilidade no grupo de idosos do sexo masculino. Em outro estudo, Landi *et al.* (28) avaliaram a relação entre os indicadores espirométricos e força de preensão palmar e testes de desempenho físico em 925 idosos italianos e também concluíram que tais indicadores foram bons preditores de força e desempenho muscular, sendo, portanto, potencialmente úteis para detecção de sarcopenia.

A análise das curvas ROC apresentadas nesse estudo evidenciaram que o ponto de corte estimado para o PFE(%predito) se mostrou muito eficiente para identificar a ocorrência de sarcopenia entre os idosos do sexo masculino, ou seja, os verdadeiros-positivos. Já o ponto de corte do FEF_{25%-75%}(%predito) apresentou boa capacidade de identificar os verdadeiros-negativos, sendo potencialmente útil para descartar o diagnóstico de sarcopenia em idosos residentes em comunidade. Nesse sentido, esses dois indicadores podem ser utilizados de forma complementar para que a triagem de sarcopenia consiga identificar corretamente os sarcopênicos e descartar adequadamente os não-sarcopênicos.

O presente estudo apresenta algumas limitações, a exemplo das perdas de respostas em variáveis importantes, como as variáveis que compõem o diagnóstico de sarcopenia e variáveis respiratórias, e de um desfecho com prevalência menor que 10%. Esses fatores podem ter influenciado os valores das associações estatísticas avaliadas. Destaca-se ainda que o critério diagnóstico de sarcopenia utilizado nesse estudo contou com uma medida de massa muscular que foi construída a partir de equações que consideram indicadores antropométricos, ao invés da utilização de exames de imagens mais sofisticados e precisos.

Apesar dessas limitações, apontam-se como potencialidades do estudo o fato de esse ser um dos primeiros artigos nacionais a definir a sarcopenia de acordo com a nova estratégia diagnóstica proposta pelo *EWGSOP em 2019* e a definição de pontos de corte para identificar esta doença a partir de indicadores espirométricos.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo evidenciaram menores valores de PFE(%predito) e o FEF_{25%-75%}(%predito) em idosos sarcopênicos. Além disso, identificou-se que estes indicadores espirométricos podem ser utilizados como preditores da sarcopenia em idosos do sexo masculino. Desse modo, a realização de teste de função pulmonar pode ser considerada uma ferramenta para auxiliar na triagem de sarcopenia em idosos residentes em comunidade.

REFERÊNCIAS

1. Cruz-jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*. 2019;48:16–31.
2. Cruz C, Cruz L, Reis R, Inácio F, Veríssimo M. Doença alérgica respiratória no idoso. *Rev Port Imunoalergologia*. 2018;26(3):189-205.
3. Kinugasa Y, Yamamoto K. The challenge of frailty and sarcopenia in heart failure with preserved ejection fraction. *Heart*. 2017;103:184-9.
4. Bahat G, Tufan A, Ozkaya H, Tufan F, Akpınar TS, Akin S, et al. Relation between hand grip strength, respiratory muscle strength and spirometric measures in male nursing home residents. *Aging Male*. 2014;17(3):136-140.
5. Elliott JE, Greising SM, Mantilla CB, Sieck GC. Functional impact of sarcopenia in respiratory muscles. *Respir Physiol Neurobiol*. 2016;226:137-146.
6. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios 2013. [Acesso em 27 mai 2019]. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/atlas-do-desenvolvimento-humano/atlas-dos-municipios.html>.
7. Albala C, Lebrão ML, Díaz EML, Ham-Chande R, Hennis AJ, Palloni A, et al. Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): metodología de la encuesta y perfil de la población estudiada. *Rev. Panam. de Salud Públ.* 2005;17(5-6):307-22.
8. Benedetti TRB, Antunes PC, Rodriguez-Añez CR, Mazo GZ, Petroski ÉL. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. *Rev. Bras. Med. Esporte*. 2007;13(1):11-16.

9. 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.
10. Icaza MC, Albala C. Projeto SABE. Mini mental state examination (MMSE) del estudio de demencia em Chile: análisis estísticos. OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde, Brasília, 1999;1-18.
11. Pfeffer RI, Kurosaki TT, Harrah Jr CH, Chance JM, Filos S. Measurement of functional activities in older adults in the community. *J. gerontol.* 1982;37(3):323-9.
12. Brasil. Ministério da saúde. 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 28 mai 2019]. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/abcad19.pdf>.
13. 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.
14. Fried LP, Tangen CM, Walston J., et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(3):M146-56.
15. 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 15 abr 2019]. Disponível em: http://www.eatright.org/cps/rde/xchg/ada/hs.xsl/nutrition_nsi_ENU_HTML.htm.
16. Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(3):796- 803.
17. Rech CR, Dellagrana RA, Marucci MFN, Petroski, et al. Validade de equações antropométricas para estimar a massa muscular em idosos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2012; 14: 23-31.
18. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol.* 2004;159(4):413-21.
19. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* 1994;49(2):M85-94.
20. SBPT. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J pneumol.* 2002; 28(Supl3):S1-S238.

21. Pereira CAC, Sato T, Rodrigues SC. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. *J. bras. pneumol.* 2007;33(4):397-406.
22. Organización Mundial de la Salud (OMS). Global Recommendations on Physical Activity for Health. 2010.
23. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA.* 1963;185:914-9.
24. Lawton MP, Brody EM. Assesment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist.* 1969;9(3):179–86.
25. Hoeymans N, Feskens EJ, van den Bos GA, Kromhout D. Measuring functional status: cross-sectional and longitudinal associations between performance and selfreport (Zutphen Elderly Study 1990-1993). *J Clin Epidemiol.* 1996;49(10):1103-10.
26. Kera T, Kawai H, Hirano H, Kojima M, Watanabe Y, Motokawa K, et al. Definition of Respiratory Sarcopenia With Peak Expiratory Flow Rate. *J Am Med Dir Assoc.* 2019;20(8):1021-5.
27. Son DH, Yoo JW, Cho MR, Lee YJ. Relationship between handgrip strength and pulmonary function in apparently healthy older women. *J Am Geriatr Soc.* 2018;66(7):1367-71.
28. Landi F, Salini S, Zazzara MB, Martone AM, Fabrizi S, Bianchi M, et al. Relationship between pulmonary function and physical performance among community-living people: results from Look-up 7+ study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle.* 2019:1-8.
29. Choe EK, Lee Y, Kang HY, Choi SH, Kim JS. Association between CT-Measured Abdominal Skeletal Muscle Mass and Pulmonary Function. *J Clin Med.* 2019;8(5):667.
30. Sawaya Y, Ishizaka M, Kubo A, Sadakiyo K, Yakabi A, Sato T, et al. Correlation between skeletal muscle mass index and parameters of respiratory function and muscle strength in young healthy adults according to gender. *J Phys Ther Sci.* 2018;30(12):1424-27.
31. Trindade AM, Sousa TLF, Albuquerque ALP. A interpretação da espirometria na prática pneumológica: até onde podemos avançar com o uso dos seus parâmetros?. *Pulmão RJ.* 2015;24(1):3-7.
32. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the

European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*. 2010;39(4):412-23.

33. Kera T, Kawai H, Hirano H, Kojima M, Fujiwara Y, Ihara K, et al. Relationships among peak expiratory flow rate, body composition, physical function, and sarcopenia in community-dwelling older adults. *Aging Clin Exp Res*. 2018;30(4):331-40.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu identificar que idosos sarcopênicos, de ambos os sexos, apresentam piores condições respiratórias em comparação àqueles idosos que não possuem o diagnóstico de sarcopenia.

Além disso, no que diz respeito à força muscular respiratória, a $PI_{m\acute{a}x}$ e a $PE_{m\acute{a}x}$ se mostraram bons preditores de sarcopenia em idosos residentes em comunidade, sendo estabelecidos pontos de corte para $PI_{m\acute{a}x} \leq 46 \text{cmH}_2\text{O}$ e $PE_{m\acute{a}x} \leq 50 \text{cmH}_2\text{O}$ para mulheres, bem como $PI_{m\acute{a}x} \leq 63 \text{cmH}_2\text{O}$ e $PE_{m\acute{a}x} \leq 92 \text{cmH}_2\text{O}$ para homens. Já para os indicadores espirométricos avaliados no presente estudo, o $PFE(\% \text{predito})$ e $FEF_{25\%-75\%}(\% \text{predito})$ se mostraram bons preditores de sarcopenia apenas para os idosos do sexo masculino, sendo $\leq 39\%$ (ASC: 0,70) e $\leq 38\%$ (ASC: 0,68), respectivamente, os pontos de corte identificados como critério discriminante para predizer a sarcopenia.

Identificar parâmetros respiratórios que sejam capazes de predizer a sarcopenia através de pontos de corte com valores adequados de sensibilidade e especificidade é útil para auxiliar no diagnóstico dessa doença, contribuindo para uma melhor assistência à saúde da pessoa idosa.

Sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas com delineamento longitudinal, de modo que seja possível identificar a incidência da sarcopenia, seus fatores de risco e a sua influência na morbimortalidade nos idosos residentes em comunidade, bem como melhor compreender de que forma se dá o comportamento entre a sarcopenia e a condição respiratória dos idosos com o passar dos anos.

REFERÊNCIAS

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, n. 5/6, p. 307-322, 2005.

ALEXANDRE, T. S. et al. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in brazil: findings from the sabe study. **The Journal Of Nutrition, Health & Aging**, v. 18, n. 3, p. 284-290, 2014.

ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, S. A. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 57, n. 2B, p. 421-6, 1999.

AMERICAN ACADEMY OF FAMILY PHYSICIANS, AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, NATIONAL COUNCIL ON THE AGING (AAFP). Nutrition screening e intervention resources for healthcare professionals working with older adults. Nutrition Screening Initiative. Washington (DC): **J Amer Diet Ass**, 2002. Disponível em: <http://www.eatright.org/cps/rde/xchg/ada/hs.xsl/nutrition_nsi_ENU_HTML.htm>. Acesso em: 15 abr. 2019.

AMERICAN THORACIC SOCIETY, EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY. ATS/ERS statement on respiratory muscle testing. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 166, p. 518-624, 2002.

AZEVEDO, T. C. N. et al. Avaliação da qualidade de vida de idosas vinculadas a um clube de repouso. **Revista de Investigação Biomédica**, São Luís, v. 92, p. 181-186, 2017.

BAHAT, G. et al. Relation between hand grip strength, respiratory muscle strength and spirometric measures in male nursing home residents. **The Aging Male**, v. 17, n. 3, p. 136-140, 2014.

BAUMGARTNER, R. N. et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. **American journal of epidemiology**, v. 147, n. 8, p. 755–763, 1998.

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

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.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS). **Cobertura da Atenção Básica**. 2019. Disponível em: <<https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acessoPublico/relatorios/relHistoricoCoberturaAB.xhtml>>. Acesso em: 27 mai 2019.

CHOE, E. K. et al. Association between CT-Measured Abdominal Skeletal Muscle Mass and Pulmonary Function. **J Clin Med**. v. 8, n. 5, 2019.

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

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age and Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412-423, 2010.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.

DANTAS, I. C. et al. Perfil de morbimortalidade e os desafios para a atenção domiciliar do idoso brasileiro. **Revista Kairós Gerontologia**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 93-108, 2017.

DIZ, J. B. M. et al. Prevalência de sarcopenia em idosos: resultados de estudos transversais amplos em diferentes países. **Revista brasileira de geriatria & gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 665-678, 2015.

DUTRA, T. et al. Prevalence and factors associated with sarcopenia in elderly women living in the community. **Revista Brasileira de cineantropometria e desempenho humano**, v. 17, n. 4, p. 460-471, 2015.

ELLIOTT, J. E. et al. Functional impact of sarcopenia in respiratory muscles. **Respiratory physiology & neurobiology**, v. 226, p. 137-146, 2016.

FALSARELLA, G. R. et al. Envelhecimento e os fenótipos da composição corporal. **Revista Kairós Gerontologia**, v. 17, n. 2, p. 57-77, 2014.

FECHINE, B. R. A.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **InterSciencePlace**, v. 1, n. 20, 2012.

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

FRAGOSO, C. A. V.; GILL, T. M. Respiratory impairment and the aging lung: a novel paradigm for assessing pulmonary function. **Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences**, v. 67, n. 3, p. 264-275, 2012.

FRIED, L. P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences**. v. 56, n. 3, p. M146-M156, 2001.

GREISING, S. M. et al. Functional impact of diaphragm muscle sarcopenia in both male and female mice. **Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol**. v. 309, p. L46-L52, 2015.

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.; FESKENS, E. J.; VAN DEN BOS, G. A.; KROMHOUT, D. Measuring functional status: cross-sectional and longitudinal associations between performance and self-report (Zutphen Elderly Study 1990-1993). **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 49, n. 10, p. 1103- 1110, 1996.

ICAZA, M. C.; ALBALA, C. Projeto SABE. Mini mental state examination (MMSE) del estudio de dementia em Chile: análisis estísticos. **OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde**, Brasília, p. 1-18, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Brasil em síntese**. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/lafaiete-coutinho/panorama>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

IZAWA, K. P. et al. Respiratory muscle strength in relation to sarcopenia in elderly cardiac patients. **Aging clinical and experimental research**, v. 28, n. 6, p. 1143-1148, 2016.

JANSSEN, I. et al. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. **American Journal of Epidemiology**. v. 159, n. 4, p. 413-421, 2004.

JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S. B.; ROSS, R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 50, n. 5, p. 889–896, 2002.

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, n. 12, p. 914-919, 1963.

KERA, T. et al. Definition of Respiratory Sarcopenia With Peak Expiratory Flow Rate. **J Am Med Dir Assoc**. v. 20, n. 8, p. 1021-1025, 2019.

KERA, T. et al. Relationships among peak expiratory flow rate, body composition, physical function, and sarcopenia in community-dwelling older adults. **Ageing Clin Exp Res**. v. 30, n. 4, p. 331-340, 2018.

KINUGASA, Y.; YAMAMOTO, K. The challenge of frailty and sarcopenia in heart failure with preserved ejection fraction. **Heart**, v. 103, n. 3, p. 184-189, 2017.

LANDI, F. et al. Relationship between pulmonary function and physical performance among community-living people: results from Look-up 7+ study. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**. p. 1-8, 2019.

LAWTON, M. P.; BRODY, E. M. Assesment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. **The Gerontologist**, v. 9, p. 179–185, 1969.

LEE, R. C. et al. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 3, p. 796-803, 2000.

MEDEIROS, K. K. A. S. et al. O desafio da integralidade no cuidado ao idoso, no âmbito da Atenção Primária à Saúde. **Saúde debate**, Rio de Janeiro, v. 41, n. spe3, p. 288-295, 2017.

MIRANDA, G. M. D.; MENDES, A. C. G.; SILVA, A. L. A. 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.

MOON, J. H.; KONG, M. H.; KIM, H. J. Implication of sarcopenia and sarcopenic obesity on lung function in healthy elderly: using Korean National Health and Nutrition Examination Survey. **Journal of Korean medical science**, v. 30, n. 11, p. 1682-1688, 2015.

OHARA, D. G. et al. Respiratory Muscle Strength as a Discriminator of Sarcopenia in Community-Dwelling Elderly: A Cross-Sectional Study. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 22, n. 8, p. 952-958, 2018.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). **Global Recommendations on Physical Activity for Health**. 2010.

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, p. 9-16, 2013.

PEREIRA, C. A. DE C.; SATO, T.; RODRIGUES, S. C. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 33, n. 4, p. 397–406, ago. 2007.

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, 1987.

PHILLIPS, A. et al. Sarcopenia is associated with disability status-results from the KORA-Age study. **Osteoporosis International**, v. 28, n. 7, p. 2069-2079, 2017.

PINHEIRO, P. A. et al. Anthropometric indicators as screening tools for sarcopenia in older adult women. **Enfermería Clínica**. 2019. No prelo.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). **Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios**. 2013. Disponível em: <<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/atlas-do-desenvolvimento-humano/atlas-dos-municipios.html>>. Acesso em: 27 mai 2019.

RECH, C. R. et al. Validade de equações antropométricas para estimar a massa muscular em idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 14, p. 23-31, 2012.

ROSA, R. S. R. et al. Alterações fisiológicas da força muscular respiratória decorrente do envelhecimento sobre a funcionalidade de idosos. **Fisioterapia Brasil**. v. 15, p. 16-21, 2014.

ROSENBERG, I. H. Summary comments: epidemiological and methodological problems in determining nutritional status of older persons. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 50, p. 1231-1233, 1989.

SAWAYA, Y. et al. Correlation between skeletal muscle mass index and parameters of respiratory function and muscle strength in young healthy adults according to gender. **J Phys Ther Sci**. v. 30, n. 12, p. 1424-1427, 2018.

SHIN, H. I. et al. Relation Between Respiratory Muscle Strength and Skeletal Muscle Mass and Hand Grip Strength in the Healthy Elderly. **Annals of rehabilitation medicine**, v. 41, n. 4, p. 686-692, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA (SBPT). Diretrizes para testes de função pulmonar. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 28, supl. I3, p. S1-S238, 2002.

SON, D. H. et al. Relationship between handgrip strength and pulmonary function in apparently healthy older women. **J Am Geriatr Soc**. v. 66, n. 7, p. 1367-1371, 2018.
ST-JEAN-PELLETIER, F. et al. The impact of ageing, physical activity, and pre-frailty on skeletal muscle phenotype, mitochondrial content, and intramyocellular lipids in men. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 8, p. 213-228, 2017.

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.

VASCONCELOS, A. M. N.; GOMES, M. M. F. Transição demográfica: a experiência brasileira. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 539-548, 2012.

VERAS, R. P. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 3, p. 548-554, 2009.

VERAS, R. P.; CALDAS, C. P.; CORDEIRO, H. A. Modelos de atenção à saúde do idoso: repensando o sentido da prevenção. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 1189-1213, 2013.

YAMADA, M. et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling Japanese older adults. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 14, n. 12, p. 911-915, 2013.

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. Raldo 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 sociodemográficas, 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 à 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, Av. José Moreira Sobrinho, S/n, (73) 3528-9610.

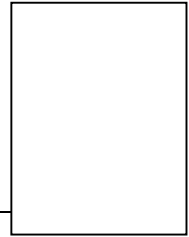
Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida, assinada e entregue ao (a) senhor (a).

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 - Instrumento de coleta de dados

SAÚDE DOS IDOSOS DE LAFAIETE COUTINHO (BA), 2010.

Número do Questionário |_|_|_|_|

Nome do Entrevistador: _____.

Nome do entrevistado: _____.	
Sexo: () M () F	
Endereço	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) _____.

Nome do informante substituto ou auxiliar: _____.

Parentesco com o entrevistado: _____.

Tempo de conhecimento (no caso de não ser familiar): _____.

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/>.