

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

DANIELA GONÇALVES OHARA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE FUNÇÃO RESPIRATÓRIA E SARCOPENIA EM IDOSOS
COMUNITÁRIOS**

São Carlos - SP
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

DANIELA GONÇALVES OHARA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE FUNÇÃO RESPIRATÓRIA E SARCOPENIA EM IDOSOS
COMUNITÁRIOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de doutora em Fisioterapia.

Área de concentração: Fisioterapia e desempenho funcional.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Jamami.

São Carlos - SP
2018

Gonçalves Ohara, Daniela

Associação entre função respiratória e sarcopenia em idosos comunitários
/ Daniela Gonçalves Ohara. -- 2018.
104 f. : 30 cm.

Tese (doutorado)-Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos,
São Carlos

Orientador: Mauricio Jamami

Banca examinadora: Luciana Di Thommazo Luporini, Renata Pedrolongo
Basso Vanelli, Jair Sindra Virtuoso Júnior, Fábio Lera Orsatti
Bibliografia

1. Função respiratória. 2. Sarcopenia. 3. Idosos. I. Orientador. II.
Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Ronildo Santos Prado – CRB/8 7325

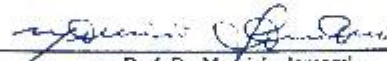


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

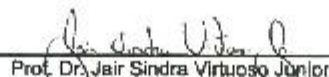
Folha de Aprovação


Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Tese de Doutorado da candidata Daniela Gonçalves Ohara, realizada em 28/02/2016:


Prof. Dr. Márcio Jamami
UFSCar


Profa. Dra. Lucialia Di Thommazo Luporini
UFSCar


Profa. Dra. Renata Pedrolongo Basso Vanelli
UFSCar


Prof. Dr. Jair Sindra Virtuoso Júnior
UFIM


Prof. Dr. Fabio Lera Orsatti
UFTM

AGRADECIMENTOS

Às vezes não consigo acreditar que consegui chegar tão longe, mesmo diante de tantas dificuldades, e não foram poucas! Há alguns anos atrás, falar que eu ingressaria no doutorado e ainda na Universidade Federal de São Carlos era como um sonho. E realmente é um sonho que realizo nesse momento, e a palavra que define meu sentimento é gratidão! Portanto, só tenho a agradecer!

À Deus, por toda proteção e bênçãos que tem me proporcionado durante essa minha longa trajetória. Sem Ele, tenho certeza que não conseguiria.

À minha mãe, que diante das suas possibilidades, esteve presente e apoiou as minhas escolhas.

Ao meu pai e irmã, que mesmo distantes, tenho muito amor e respeito por eles.

Ao meu esposo, companheiro, amigo, ao meu amor Maycon Sousa Pegorari! Obrigada por ser minha luz nos dias mais escuros, o caminho que me guia, a esperança que me renova, o incentivo que não me deixar desistir, o apoio que não me deixa cair, o abraço que me acolhe e protege, o carinho que me acalma, o ar que respiro que me dá vida! Se hoje consegui chegar aqui, é porque você esteve sempre ao meu lado e acreditou na minha capacidade. Obrigada por realizar esse sonho junto comigo!

À Silvana, João Batista e Thamiris, que me permitiram fazer parte de sua família e que os considero como pais e irmã. Não exataram em me estender a mão nos momentos mais difíceis da minha vida, obrigada!

À minha família, que mesmo de longe estiveram sempre na torcida.

Ao meu orientador Prof. Dr. Mauricio Jamami, pela oportunidade, confiança, ensinamentos e paciência. Nesses anos de convivência tive um crescimento muito grande como profissional e como ser humano, graças à credibilidade que me confiou.

Aos membros da banca examinadora, Professores Dr. Jair Sindra Virtuoso Júnior, Dr. Fábio Lera Orsatti, Dra Luciana Di Thommazo Luporini, Dra. Renata Pedrolongo Basso Vanelli, Dra. Aparecida Maria Catai, Dra. Lislei Jorge Patrizzi, Dra. Bruna Varanda Pessoa, por terem aceitado o convite em participar da banca de defesa de tese de doutorado e pelas relevantes contribuições para o aperfeiçoamento do trabalho.

Aos colaboradores desse projeto, Gustavo, Alexandre, Esthefanny, Nívea, Shirley, Ariele, Thiago, Izabelle, Maryelle, Darlyenne, Yasmin, Karyny e Jhonatan; e aos Professores Areolino, Mônica, Cleber, Renan e Elinaldo, os quais desempenharam um trabalho fundamental para a execução e conclusão desse trabalho.

Agradecimento especial para as acadêmicas Carol e Nara, as quais enfrentaram chuva, sol, áreas de ponte, abdicaram de férias e finais de semana, sempre dispostas, em prol deste trabalho. Vocês foram o meu braço direito, muito obrigada!

Não posso deixar de mencionar e agradecer a todos os idosos que aceitaram participar dessa pesquisa e mostraram-se disponíveis para responder todos os questionários e realizar os testes. Ter a oportunidade de conhecer um pouco a realidade de vocês e poder prestar esse cuidado me fez refletir o quanto a população precisa de nós e o quanto podemos colaborar para que a assistência à saúde seja ofertada com qualidade.

À Profa Dra Valéria Amorim Pires Di Lorenzo, pelos ensinamentos e aprendizado.

A todos os meus colegas do LEFiR, principalmente aqueles com quem convivi durante os anos que passei na UFSCar, Ivanize, Anna, Ivana, Marina, Júlia, Camila, Juliano, Fernanda, Carol e Cecília. Obrigada por compartilharem os momentos de descontração, viagens, congressos, discussões científicas, coleta de dados e tantos outros. O mais importante de tudo e que a gente ganha sempre é a: experiência!

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Amapá (FAPEAP) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro para execução do projeto e pelo período como aluna bolsista, respectivamente.

À Universidade Federal de São Carlos, ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, aos docentes e funcionários por todo auxílio e atenção.

Por fim, a todos que colaboraram direta ou indiretamente com este estudo e que deram apoio durante a minha trajetória!

MUITO OBRIGADA!!!

RESUMO

A literatura científica internacional tem apontado as relações existentes entre sarcopenia e alterações da função respiratória em idosos, devido ao prejuízo que ambas as condições causam, associado ao processo de envelhecimento. Na última década, o desenvolvimento de estudos internacionais que abordem sarcopenia e função respiratória tem sofrido incremento, porém no Brasil essa temática ainda é escassa e pouco explorada. No intuito de elucidar essas lacunas existentes da literatura sobre a temática, essa tese de doutorado originou dois estudos. O Estudo I, intitulado “Associação entre função pulmonar e sarcopenia em idosos comunitários da região Amazônica”, apresentou a associação das variáveis espirométricas (função pulmonar) com a sarcopenia e seus indicadores (força e massa muscular e velocidade de marcha), assim como inferiu pontos de corte dessas variáveis como discriminadoras de sarcopenia. O Estudo II, intitulado “Força muscular respiratória como discriminadora de sarcopenia em idosos comunitários: estudo transversal”, teve como objetivo verificar a associação da força muscular respiratória com a sarcopenia e seus indicadores, assim como determinar pontos de corte para discriminar a sarcopenia. Os resultados dos Estudos 1 e 2 permitiram demonstrar as associações existentes entre função pulmonar e força muscular respiratória, quando as variáveis capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) e fluxo expiratório forçado em 25 – 75% ($FEF_{25-75\%}$) da CVF (função pulmonar); e a pressão inspiratória máxima ($PI_{máx}$) e a pressão expiratória máxima ($PE_{máx}$) (força muscular respiratória), associaram-se com a sarcopenia e, em sua maioria, especialmente com os indicadores de força muscular e velocidade de marcha, mesmo após o ajuste, sendo esta uma associação inversa, ou seja, o aumento dos valores obtidos na espirometria e na manovacuometria diminui a probabilidade de sarcopenia. Ainda, foi possível determinar pontos de corte para as variáveis espirométricas e de força muscular respiratória para prever a sarcopenia. A partir dessa tese, conclui-se que houve prejuízo da função respiratória em idosos sarcopênicos, e esta associou-se com o diagnóstico de sarcopenia e seus indicadores. Adicionalmente, pontos de corte das variáveis de função pulmonar e força muscular respiratória podem ser utilizados como ferramenta útil para discriminar a sarcopenia em idosos comunitários.

Palavras-chave: Sarcopenia; Espirometria; Testes de Função Respiratória; Força muscular; Idoso; Envelhecimento.

ABSTRACT

The international scientific literature has shown the relationship between sarcopenia and respiratory function in the elderly, because of impairments both conditions cause, associated with the aging process. In the last decade, development of international studies that address sarcopenia and respiratory function has been increased, but in Brazil this theme is still scarce and little explored. In order to elucidate these gaps in the literature about this thematic, this thesis originated two studies: The Study I, entitled "Association of pulmonary function and sarcopenia in community-dwelling elderly people in the Amazon region", presented an association of spirometric variables (pulmonary function) with sarcopenia and its indicators, as well as determining variable cut-off points to discriminate sarcopenia. The Study II, entitled "Respiratory muscle strength as a discriminator of sarcopenia in community-dwelling elderly: cross-sectional study", aimed to verify the association between respiratory muscle strength and sarcopenia and its indicators, as well as to determine cut-off points to discriminate sarcopenia. The results of Studies 1 and 2 demonstrated that associations of pulmonary function and respiratory muscle strength, such as forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV1), and forced expiratory flow in 25-75% (FEF25 -75%) of FVC (pulmonary function); maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP) (respiratory muscle strength), were associated with a sarcopenia and mostly, especially in the indicators of muscle strength and gait speed, even after adjustment, this being an inverse association, in other words, the increase in values obtained in spirometry and in manovacuometry decreases a probability of sarcopenia. Furthermore, it was possible to determine cut-off points for spirometric and respiratory muscle strength variables to predict sarcopenia. From this thesis, we concluded that the respiratory function was worse in sarcopenic elderly, and it was associated with the diagnosis of sarcopenia and its indicators. In addition, cut-off points of pulmonary function and respiratory muscle strength variables may be used as a tool to discriminate sarcopenia in community-dwelling elderly.

Key words: Sarcopenia; Spirometry; Respiratory Function Tests; Muscle strength; Older adult; Aging.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Figura 1:** Expectativa de vida ao nascer, Região das Américas, América do Norte e América Latina e Caribe, 1995-2017 17
- Figura 2:** Mecanismos envolvidos na sarcopenia 21
- Figura 3:** Algoritmo para o diagnóstico de sarcopenia segundo EWGSOP 24

ESTUDO I

- Figura 1:** Diagrama de fluxo representativo da perda amostral e dos indivíduos que participaram do estudo..... 46
- Figura 2:** Áreas sob a curva ROC para as variáveis espirométricas como discriminadoras para a presença de sarcopenia entre homens (A) idosos. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383) 50
- Figura 3:** Áreas sob a curva ROC para as variáveis espirométricas como discriminadoras para a presença de sarcopenia entre mulheres (B) idosas. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383) 51

ESTUDO II

- Figura 1:** Fluxograma representativo da perda amostral e da composição da amostra final... 66
- Figura 2:** Áreas sob a curva ROC para as pressões respiratórias máximas como discriminadoras para a presença de sarcopenia entre homens (A) e mulheres idosas (B). Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383) 69

LISTA DE QUADROS

CONTEXTUALIZAÇÃO

Quadro 1: Descrição dos critérios diagnósticos das definições operacionais de sarcopenia mais comuns	21
Quadro 2: Características metodológicas dos estudos que avaliaram a sarcopenia e a função respiratória	28

LISTA DE TABELAS

CONTEXTUALIZAÇÃO

Tabela 1: Síntese dos principais métodos de avaliação dos indicadores de sarcopenia descritos nos Consensos	23
Tabela 2: Descrição das variáveis de função pulmonar em adultos e as modificações causadas pelo envelhecimento	27

ESTUDO I

Tabela 1: Características dos idosos de acordo com a sarcopenia. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383)	47
Tabela 2: Associação dos valores obtidos, obtidos versus previstos das variáveis espirométricas entre idosos com e sem sarcopenia e amostra total. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383)	48
Tabela 3: Associação das variáveis espirométricas com a sarcopenia entre idosos. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383).....	48
Tabela 4: Associação das variáveis espirométricas com os indicadores de sarcopenia entre idosos. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383).....	49

ESTUDO II

Tabela 1: Características dos idosos de acordo com a sarcopenia. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383)	67
Tabela 2: Associação dos valores obtidos, obtidos versus previstos das pressões respiratórias máximas entre idosos com e sem sarcopenia e amostra total. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383)	67
Tabela 3: Associação das pressões respiratórias máximas com a sarcopenia entre idosos. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383)	68
Tabela 4: Associação das pressões respiratórias máximas com os indicadores de sarcopenia entre idosos. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383).....	68

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	77
APÊNDICE B - AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E RESPIRATÓRIA	79

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 - FICHA DE AVALIAÇÃO	80
ANEXO 2 - NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA	86
ANEXO 3 - AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO FÍSICO	90
ANEXO 4 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA	97
ANEXO 5 – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO ESTUDO I	101
ANEXO 6 – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ESTUDO II	102
ANEXO 7 – COMPROVANTE DE ACEITE DO ESTUDO II	103

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABVD	Atividades Básicas de Vida Diária
AIVD	Atividades Instrumentais de Vida Diária
AP	Amapá
ASHT	American Society of Hand Therapists
AST	Área de Secção Transversa
AVE	Acidente Vascular Encefálico
AUC	Área Sob a Curva ROC
AWGS	<i>Asian Working Group for Sarcopenia</i>
BIE	Bioimpedância Elétrica
BMM	Baixa Massa Muscular
BOMFAQ	Questionário Brasileiro de Avaliação Funcional e Multidimensional
CID	Classificação Internacional de Doenças
CPT	Capacidade Pulmonar Total
CV	Capacidade Vital
CVF	Capacidade Vital Forçada
DEXA	Densitometria por Dupla Emissão de Raio x
DP	Distância Percorrida
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
EWGSOP	<i>European Working Group on Sarcopenia in Older People</i>
FEF_{25-75%}	Fluxo Expiratório Forçado em 25 e 75% da CVF
FNIH	<i>Foundation for the National Institutes of Health</i>
FPP	Força de Preensão Palmar
GOLD	<i>Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IGF-1	Fator de Crescimento Insulina 1
IMC	Índice de Massa Corporal
IMM	Índice de Massa Muscular
IMMEA	Índice de Massa Muscular Esquelética Apendicular
IPAQ	Questionário Internacional de Atividade Física
MEEM	Mini Exame do Estado Mental

MIR	<i>Medical International Research</i>
MMEA	Massa Muscular Esquelética
MMT	Massa Muscular Total
NK	<i>Natural Killer</i>
OARS	Older Americans Resources and Services
PE_{máx}	Pressão Expiratória Máxima
PFE	Pico de Fluxo Expiratório
PI_{máx}	Pressão Inspiratória Máxima
RM	Ressonância Magnética
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
SPPB	<i>Short Physical Performance Battery</i>
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TC	Tomografia Computadorizada
TC6	Teste de Caminhada de Seis Minutos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TFP	Teste de Função Pulmonar
VEF₁	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo
VM	Velocidade de Marcha
VR	Volume Residual

*“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena acreditar no sonho que se tem, ou que seus planos nunca vão dar certo, ou que você nunca vai ser alguém....
Se você quiser alguém em quem confiar, confie em si mesmo.
Quem acredita sempre alcança!”*

- Renato Russo

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO	17
1.1 EPIDEMIOLOGIA DO ENVELHECIMENTO	17
1.2 SARCOPENIA	19
1.3 SISTEMA RESPIRATÓRIO NO IDOSO	25
1.4 SARCOPENIA E FUNÇÃO RESPIRATÓRIA	28
2 OBJETIVOS	33
2.1 OBJETIVO GERAL.....	33
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
REFERÊNCIAS	34
ESTUDO I	39
RESUMO	40
INTRODUÇÃO.....	41
MÉTODO	42
Desenho do estudo, população e local	42
Critérios de inclusão e exclusão	42
Procedimentos para a coleta de dados	43
Instrumentos e medidas de coleta de dados	43
Variáveis de ajuste	44
Análise estatística	45
RESULTADOS	45
DISCUSSÃO	52
CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS	55
ESTUDO II	59
RESUMO	60
INTRODUÇÃO.....	61
MÉTODO	62
Tipo de estudo e população	62
Força muscular respiratória	63
Sarcopenia	63
Variáveis de ajuste	64

Análise estatística	65
RESULTADOS	65
DISCUSSÃO	69
CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS	73
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	77
APÊNDICE B - Avaliação antropométrica e respiratória.....	79
ANEXO 1 - Ficha de avaliação.....	80
ANEXO 2 – Avaliação do nível de atividade física	86
ANEXO 3 – Avaliação do desempenho físico (membros inferiores).....	90
ANEXO 4 - Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa.....	97
ANEXO 5 – Comprovante de submissão do Estudo I	101
ANEXO 6 – Comprovante de submissão do Estudo II.....	102
ANEXO 7 – Comprovante de aceite do Estudo II	103

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 EPIDEMIOLOGIA DO ENVELHECIMENTO

O envelhecimento populacional é um fenômeno de ocorrência mundial, no qual o aumento da população idosa tem sido expressivo e de forma acelerada no decorrer dos anos (REIS; NORONHA; WAJNMAN, 2016; MORAES, 2012). Dentre os principais fatores relacionados a esse rápido aumento de idosos pode-se citar o processo de transição demográfica, com redução tanto na taxa de mortalidade (aumento da expectativa de vida) quanto na de natalidade (fertilidade), assim como aumento da longevidade, o que resulta nas mudanças da estrutura etária populacional (ALVES, 2008; FUNDO DE POPULAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2012).

Atualmente, é possível observar o crescimento gradativo de pessoas pertencentes aos grupos etários mais avançados (60 anos de idade ou mais), quando há ocorrência no aumento da mediana de idade e deslocamento para cima da pirâmide etária da população (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2017), diferentemente do que ocorria no passado, não muito distante, quando havia predominância de indivíduos jovens (VASCONCELOS, 2012). Foi estimado que no ano de 2017 indivíduos idosos representariam aproximadamente 14,6% da população total das Américas, dos quais aqueles com idade superior a 80 anos seriam de 1,6% na América Latina. Já no ano de 2050, projeta-se que essa população seja de 5,7% (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015; ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2017).

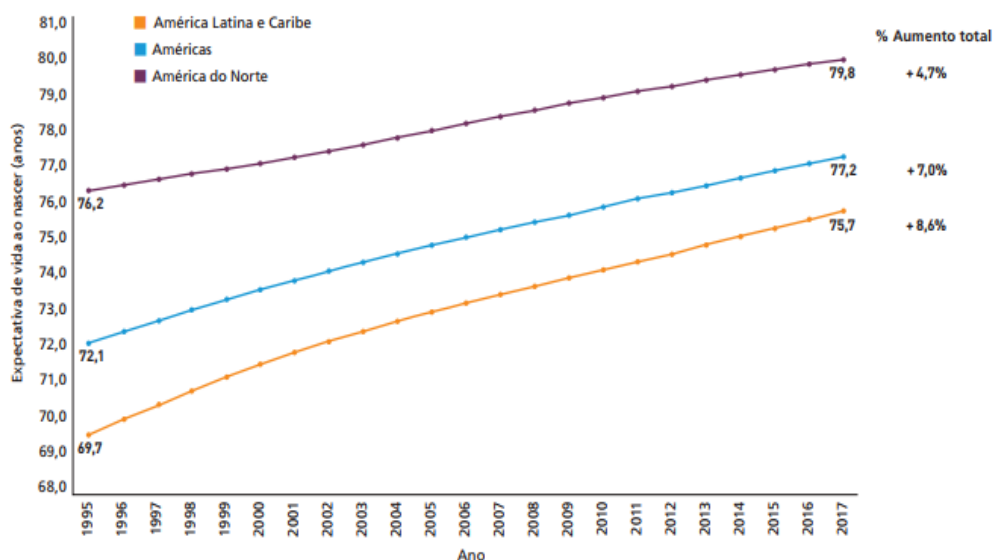


Figura 1: Expectativa de vida ao nascer, Região das Américas, América do Norte e América Latina e Caribe, 1995-2017.

Fonte: ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2017.

No Brasil não é diferente, esse fenômeno também vem acontecendo de forma rápida no decorrer dos anos, demonstrado pelo aumento na proporção de indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos (passou de 9,8% para 14,3% da população brasileira) e redução no número de jovens, assim como de crianças e adolescentes até os 14 anos de idade no período de 2005 a 2015. Em relação a sua distribuição regional, houve menores valores percentuais na região norte (10,1%) e os maiores valores foram nas regiões sul, com 15,9%, e sudeste, com 15,6% da população. Apesar dessas diferenças nos valores percentuais, foi possível observar um aumento em todas as faixas etárias de idosos, sendo essas: 60 a 64 anos, 65 a 69 anos, 70 a 74 anos, 75 a 79 anos e 80 anos ou mais (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016). Especificamente em Macapá - AP, segundo dados estimados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), advindos de sinopse do último Censo, no ano de 2010, este município possuía uma população de 20.743 (urbana – 19.955 e rural – 788) idosos com idade igual ou superior a 60 anos, o que representava 5,21% da população total (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

Nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, a expectativa de vida ao nascimento foi de 78 e 68 anos respectivamente nos anos entre 2010 a 2015. Espera-se que essa expectativa atinja os 83 anos para os países desenvolvidos e 74 anos nas regiões em desenvolvimento entre 2045 a 2050 (FUNDO DE POPULAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2012). Na América Latina, é estimado que esta alcance em 2030 os 80,7 anos para o sexo feminino e 74,7 anos para o sexo masculino (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2016; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2015; ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2017).

Estima-se que a população com idade igual ou superior a 60 anos irá de 11% para 22% entre o período de 2000 a 2050. No ano de 1950, o número de idosos era de 205 milhões no mundo, passando para 810 milhões em 2012. Em menos de 10 anos projeta-se que esse valor atinja um bilhão e que em 2050 esse número dobre e alcance os dois bilhões (FUNDO DE POPULAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2012).

O processo de envelhecimento não significa sempre adoecimento, apesar dos problemas de saúde que este pode gerar. Envelhecer pode ter relação com a melhoria e com o desenvolvimento no cuidado em saúde e tecnológico, o que permite a população alcançar idades mais avançadas. Quando este ocorre de forma saudável, não representa que o idoso está isento de doenças e sim que apresenta autonomia para desenvolver sua funcionalidade com manutenção da qualidade de vida, sendo este o desafio para a saúde pública (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2017).

Assim, as consequências do aumento no contingente de pessoas idosas são muitas, pois a suscetibilidade do surgimento de doenças crônicas como também infecciosas é bem maior, o que pode resultar em diversos comprometimentos sistêmicos, como perda de massa muscular, redução da imunidade, aumento da fragilidade e da sarcopenia, prejuízo do sistema respiratório, das funções sensoriais e cognitivas, fatores esses que poderão gerar incapacidade funcional nessa população (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2017).

A sarcopenia tem sido considerada como grave problema de saúde pública na população idosa, pois esta traz implicações na funcionalidade e tem sido fortemente relacionada com incapacidade, morbidade e mortalidade em idosos (ALEXANDRE et al., 2014; HSU, et al., 2014). Com isso, no ano de 2016 (CAO; JOHN, 2016), esta condição foi incluída na Classificação Internacional de Doenças (CID – 10) com o código M62.84, que é um grande avanço para a saúde pública no auxílio para detecção desse acometimento.

Similarmente, outra alteração bastante frequente com o envelhecimento é o prejuízo da função respiratória, que pode gerar como consequências: danos aos mecanismos de defesa do sistema respiratório (CARUSO et al., 2015), o que predispõe ao surgimento de diversas doenças respiratórias (agudas e crônicas); bem como a redução da capacidade cardiorrespiratória, intolerância ao exercício físico, o que resulta em maior frequência de sintomas como dispneia e fadiga, com repercussões em hábitos de vida mais sedentários (GONZALES-FREIRE et al., 2018).

Portanto, as necessidades advindas do aumento populacional de idosos são inúmeras, devido ao aumento das demandas econômicas e sociais que esse processo traz, assim como são necessárias maior estruturação e organização dos serviços, especialmente os de saúde, para que o cuidado ocorra de forma a proporcionar envelhecimento com qualidade de vida; porém o Brasil ainda não está preparado para atender a todas essas demandas (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016). Logo, o desenvolvimento de estudos que abordem e disseminem o conhecimento sobre as principais condições que afetam a saúde dessa população, como a sarcopenia e o prejuízo da função respiratória são essenciais.

1.2 SARCOPENIA

Dentre as alterações fisiológicas e sistêmicas relacionadas ao envelhecimento, pode-se citar o comprometimento do sistema muscular, quando há a ocorrência de redução da massa e da força muscular; porém quando esta perda apresenta-se de forma exacerbada, deixa de ser uma condição fisiológica e passa a ser considerada patológica. Neste caso, o idoso apresenta maiores riscos de desenvolver fragilidade física, prejuízo da capacidade aeróbia, incapacidade

funcional, quedas e fraturas, o que pode comprometer a saúde e a qualidade de vida dessa população e, em casos mais avançados, pode resultar em óbito (CRUZ-JENTOFT, 2014; CRUZ-JENTOFT, 2010).

Dessa forma, o declínio patológico da massa muscular esquelética associada a redução da força/função no envelhecimento constitui-se síndrome geriátrica denominada sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2010), que apresenta múltiplos fatores envolvidos, os quais variam desde genéticos, ambientais, hábitos de vida e modificações biológicas advindas da idade (CRUZ-JENTOFT et al., 2014; ROLAND et al., 2008).

A prevalência mundial de sarcopenia, tanto em homens quanto em mulheres é de 10%, com ocorrência maior na população não asiática, em comparação com a asiática, em ambos os sexos, segundo dados do estudo de revisão sistemática de Shafiee e colaboradores (2017). No Brasil, essa prevalência foi maior, a qual correspondeu a 17% ao total, com diferenças entre os sexos, em que no sexo feminino (20%) esta condição esteve mais elevada em relação ao masculino (12%). Ainda, devido à variedade dos critérios diagnósticos de sarcopenia, houve diferença da prevalência quando era considerada a redução da massa muscular associada ao desempenho físico (16%) e quando era baseada somente na redução da massa muscular (17%) (DIZ et al., 2017).

O termo sarcopenia foi inicialmente descrito por Rosenberg (1989) para relatar a redução da massa muscular esquelética relacionada ao processo de envelhecimento, fundamentado na terminologia grega “*sarx*” que significa músculo e “*penia*” pobreza. No entanto, essa definição simplista foi revisada e modificada alguns anos após, pois além da perda da massa muscular, foi considerado que a diminuição da força muscular também está presente nessa condição (EVANS; CAMPBELL, 1993; EVANS, 1995).

Os mecanismos relacionados ao desenvolvimento e à progressão da sarcopenia são diversos e complexos, os quais variam ao longo do tempo. Dentre esses, cabe mencionar: o envelhecimento (processo de inflamação crônica, apoptose, disfunção mitocondrial e redução dos hormônios sexuais), alterações endócrinas (anormalidade do funcionamento da tireoide, resistência à insulina, redução do hormônio de crescimento e IGF-1- fator de crescimento insulina 1), neurodegenerativas (perda das junções neuromusculares), deficiências nutricionais e quadro de caquexia, de acordo com o esquema demonstrado na Figura 2 (CRUZ-JENTOFT et al., 2014; ROLAND et al., 2008).

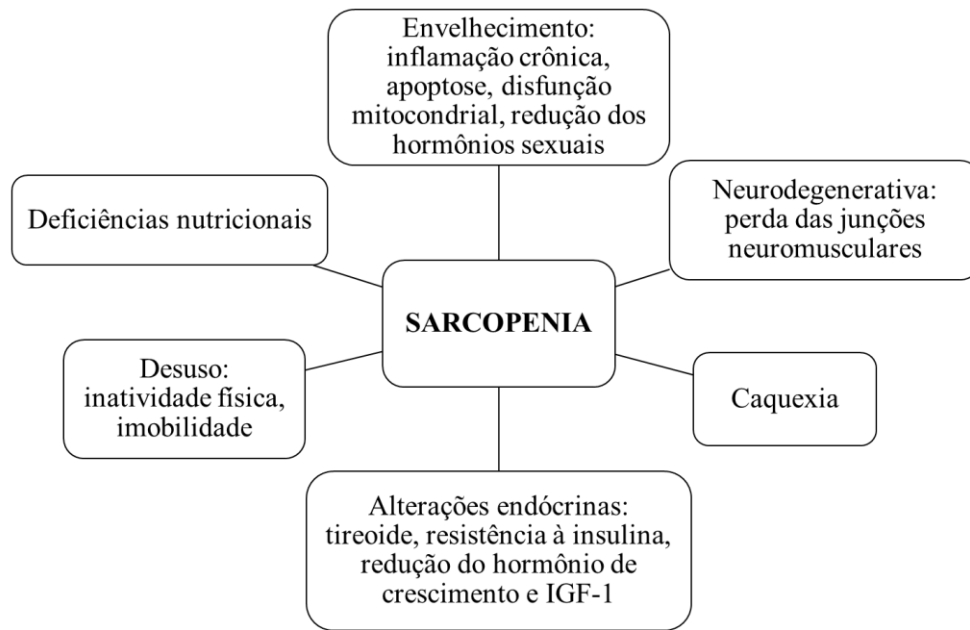


Figura 2: Mecanismos envolvidos na sarcopenia.
 Fonte: Adaptado de CRUZ-JENTOFT et al., 2010.

Distintos grupos de pesquisadores no mundo criaram vários consensos para definição, avaliação e diagnóstico de sarcopenia, porém os mais comuns foram sintetizados conforme exposto no Quadro 1. Devido a essa ampla variação entre os consensos, também há diferentes métodos de avaliação dos indicadores de sarcopenia, sendo esses: massa muscular esquelética, força muscular e desempenho físico. No consenso *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) (CRUZ-JENTOFT et al., 2010) é realizado uma síntese dos principais métodos de avaliação utilizados para esses indicadores, conforme descrito na Tabela 1.

Quadro 1: Descrição dos critérios diagnósticos das definições operacionais de sarcopenia mais comuns.

Organização	Definição operacional
<i>Asian Working Group for Sarcopenia</i> (AWGS) (CHEN et al., 2014)	Baixa massa muscular esquelética apendicular (MMEA)/altura ² e redução do desempenho físico (velocidade de marcha (VM) <0,8 m/s ou força de prensão palmar (FPP)<26 kgf para homens e <18 kgf para mulheres.
EWGSOP (CRUZ-JENTOFT et al., 2010)	Baixa massa muscular (pontos de corte específicos) somada ao baixo desempenho

	físico (velocidade de marcha $\leq 0,8$ m/s) e/ou redução da força muscular (FPP < 30kgf para homens e < 20 kgf para mulheres).
<i>Foundation for the National Institutes of Health (FNIH) Sarcopenia Project</i> (STUDENSKI et al., 2014)	Baixa massa muscular (MMEA < 19,75kg para homens e < 15,02kg para mulheres) e baixa força muscular (FPP < 26kgf para homens e < 16kgf para mulheres).
<i>International Working Group on Sarcopenia</i> (FIELDING et al., 2011)	Baixa MMEA/altura ² ($\leq 7,23$ kg/m ² para homens e $\leq 5,67$ kg/m ² para mulheres) mais baixo desempenho físico (VM < 1.0 m/s).
<i>Sarcopenia with limited mobility</i> (MORLEY et al., 2011)	Baixo desempenho físico (VM $\leq 1,0$ m/s ou distância percorrida (DP) < 400 metros no teste de caminhada de seis minutos - TC6) somado à redução da MMEA (≥ 2 desvios padrões abaixo da média de indivíduos saudáveis na faixa etária de 20 a 30 anos de idade de mesma etnia).
<i>Special Interest Group: cachexia–anorexia in chronic wasting diseases</i> (MUSCARITOLI et al., 2010)	Baixa massa muscular (≥ 2 desvios padrões abaixo da média de indivíduos adultos jovens do mesmo sexo e etnia) mais redução do desempenho físico (VM < 0,8 m/s).

Fonte: adaptado de LANDI et al., 2017.

Segundo EWGSOP (CRUZ-JENTOFT et al., 2010) a sarcopenia é definida como “Síndrome caracterizada por perda progressiva e generalizada de massa e força muscular esquelética com riscos de efeitos adversos como prejuízo da capacidade física, qualidade de vida e morte”. Para o diagnóstico de sarcopenia, o EWGSOP recomenda que tanto a massa quanto a função muscular (força ou desempenho) estejam reduzidas, e esses indicadores também foram utilizados para a proposta de estágios de sarcopenia: pré-sarcopenia (baixa massa muscular sem alteração da força ou desempenho), sarcopenia (baixa massa muscular associada a redução da força muscular ou desempenho físico) e sarcopenia grave (redução tanto da massa e força muscular com prejuízo do desempenho físico). Além disso, foi desenvolvido um algoritmo para diagnóstico de sarcopenia baseado na velocidade de marcha, FPP e massa muscular, conforme demonstrado na Figura 3.

Tabela 1: Síntese dos principais métodos de avaliação dos indicadores de sarcopenia descritos nos Consensos.

Indicadores de Sarcopenia	Métodos e instrumentos de avaliação
Massa muscular esquelética	<ul style="list-style-type: none"> - Tomografia computadorizada (TC); - Imagem de ressonância magnética (RM), densitometria por dupla emissão de raio x (DEXA); - Bioimpedância elétrica (BIE); - Contagem de potássio corporal total (pontos de corte); - Equação de Lee (LEE et al., 2000).
Força muscular	<ul style="list-style-type: none"> - Força de preensão palmar; - Flexão/extensão de joelho; - Pico de fluxo expiratório (PFE).
Desempenho físico	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Short Physical Performance Battery</i> (SPPB); - Velocidade de marcha; - <i>Timed get up and go test</i>; - Teste de subir escada.

Fonte: adaptada do EWGSOP (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

Em 2010 também, Muscaritoli e colaboradores (2010) desenvolveram o *Special Interest Group: cachexia–anorexia in chronic wasting diseases*, cujo objetivo foi disseminar o conhecimento sobre a definição de caquexia, pré-caquexia e sarcopenia, assim como criar critérios para que essas condições sejam diferenciadas de outras relacionadas a sarcopenia. Para o diagnóstico de sarcopenia foi considerado a presença de dois critérios: baixa massa muscular e baixa velocidade de marcha no teste de velocidade de marcha de quatro metros, segundo pontos de corte já descritos (Quadro 1).

Outro consenso realizado foi *International Working Group on Sarcopenia* (FIELDING et al., 2011) o qual definiu sarcopenia como “perda da massa muscular e da função associadas à idade”. Por isso, para o diagnóstico de sarcopenia, esse grupo considerou as variáveis massa muscular e velocidade de marcha (desempenho físico), com respectivos pontos de corte para essa condição.

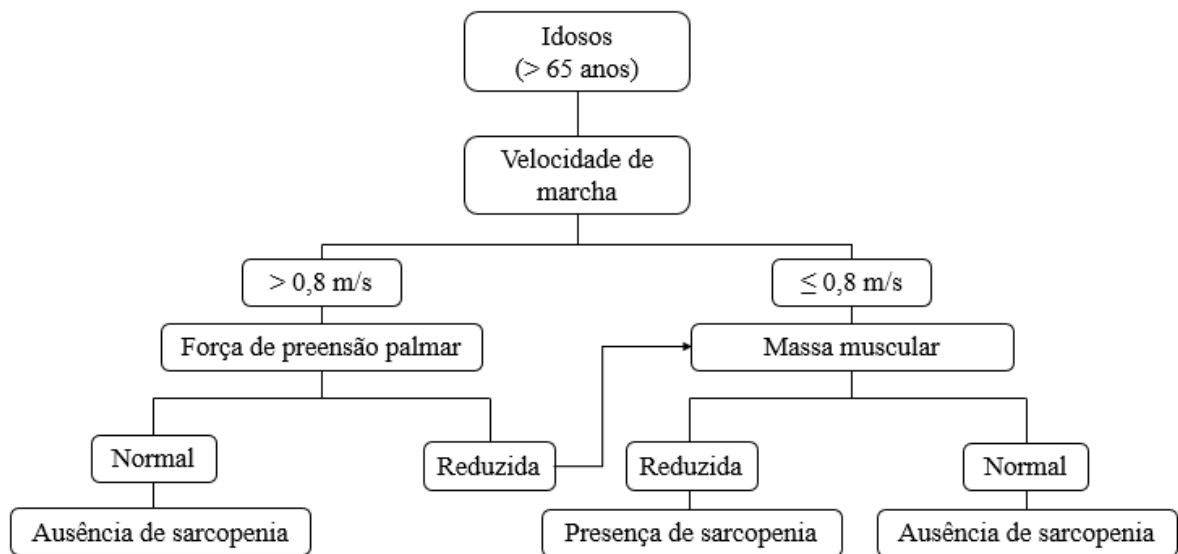


Figura 3: Algoritmo para diagnóstico de sarcopenia segundo EWGSOP.

Fonte: adaptado de CRUZ-JENTOFT et al., 2010

Nesse mesmo ano de 2011, Morley e colaboradores desenvolveram o consenso internacional “*Sarcopenia with limited mobility*” (MORLEY et al., 2011), em que sarcopenia foi definida como a “redução da massa muscular com limitação da mobilidade”, desde que esta não seja consequência de doenças específicas, como doenças musculares, ou que causem distúrbios dos sistemas nervoso central ou periférico e nem resultado de caquexia. Dado interessante nesse consenso é que para a avaliação da mobilidade foi utilizado a distância percorrida (DP) no TC6 como uma alternativa ao teste de velocidade de marcha usual, no qual poderia ser considerado melhora clinicamente significativa quando idosos aumentassem a distância em 50 metros ou a velocidade de marcha em pelo menos 0,1 m/s.

Aproximadamente três anos após, o FNIH *Biomarkers Consortium Sarcopenia Project* (STUDENSKI et al., 2014) utilizaram evidências científicas para desenvolver critérios para diagnosticar a sarcopenia segundo condições clínicas. Ao final, a amostra foi de 26.625 idosos (57% mulheres) e a definição de sarcopenia foi baseada na perda de massa e força muscular, no qual foram estabelecidos pontos de corte para caracterizar a redução da massa muscular e a fraqueza para diagnóstico de sarcopenia.

Ainda em 2014, Chen e colaboradores (2014) estabeleceram o AWGS, pois identificaram a necessidade de criar pontos de corte específicos para a população asiática para o diagnóstico de sarcopenia. Então, o AWGS concordou com outros consensos quanto a definição de sarcopenia, que consideram esta como a ocorrência de baixa massa muscular (avaliada pela DEXA ou análise de bioimpedância) somada a baixa força muscular (FPP) e/ou

desempenho físico (teste de velocidade de marcha habitual). É válido destacar que esses pesquisadores recomendam que a avaliação da sarcopenia deva ser implementada na prática clínica, para que o tratamento adequado seja disponibilizado precocemente e o cuidado em saúde seja otimizado para a população idosa.

Sendo assim, nota-se a ampla variação existente entre os métodos de diagnóstico da sarcopenia, visto que muitos foram os consensos desenvolvidos nos últimos 10 anos, o que demonstra a relevância da temática e a necessidade de mais estudos que investiguem a sarcopenia e os aspectos que podem estar associados com essa síndrome, como por exemplo a função respiratória, a qual também pode trazer diversas complicações para a saúde da população idosa e talvez influenciar no agravamento de condições relacionadas ao envelhecimento.

1.3 SISTEMA RESPIRATÓRIO NO IDOSO

O envelhecimento promove múltiplas e complexas modificações no sistema respiratório do idoso, sejam essas imunológicas, estruturais e/ou funcionais (LALLEY, 2013), as quais podem trazer como consequências maiores riscos de desenvolver diversas doenças respiratórias, sejam essas agudas ou crônicas (LOWERY et al., 2013).

Somado a isso, o sistema respiratório do idoso sofre influência da exposição a diversos fatores de risco que podem prejudicar este, dos quais pode-se destacar poluição atmosférica, tabagismo, infecções respiratórias e, até mesmo, fatores ocupacionais (a depender da atividade laboral executada ao longo da vida do idoso) (*Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*, 2017). Ressalta-se que esse sistema apresenta ampla interface com o meio ambiente, pois o pulmão tem a maior superfície do corpo frente a este (área de superfície alveolar varia de 50 a 100m²) e diversas partículas que podem ser inaladas deste meio externo, o torna especialmente vulnerável (WEST, 2013).

Outro ponto que merece destaque são as alterações humorais que ocorrem durante o envelhecimento, em especial, nas defesas imunológicas do sistema respiratório. Há redução na concentração de macrófagos e aumento de interleucina-6, imunoglobulinas, *natural killer* (NK) e linfócitos NK. Já em relação aos neutrófilos, há diminuição da atividade quimiotática e a sua quantidade pode ou não se alterar. Somado a isso, há redução das células mucociliares, assim como da produção do muco e da atividade ciliar em indivíduos com 60 anos ou mais. Essas mudanças relacionam-se com o processo de inflamação constante do sistema respiratório do idoso, o que influencia para maior suscetibilidade de desenvolver as infecções

pulmonares (MEYER et al., 1996; SHARMA; GOODWIN, 2006; BUSSE; MATHUR, 2010; SHAW et al., 2010).

Ambas as vias aéreas, superiores e inferiores, são afetadas com o envelhecimento. Há maior suscetibilidade de ocorrer obstrução das vias aéreas superiores, como consequência do prejuízo dos músculos faríngeos responsáveis por essa sustentação e manutenção da abertura destas (PIRES DI LORENZO; VELLOSO, 2007). Após os 40 anos de idade, nas vias aéreas inferiores ocorre aumento da proteólise das fibras elásticas (elastina) e incremento do colágeno, que levam a diminuição do recuo elástico intrínseco pulmonar, do diâmetro bronquiolar e aumento da resistência ao fluxo aéreo (CAMPBELL, 2008; PIRES DI LORENZO; VELLOSO, 2007).

Também há dilatação dos ductos alveolares, diminuição do número de poros de Khon, do número de alvéolos (declínio da área de superfície alveolar de aproximadamente 30%), dos capilares alveolares (aumento da resistência vascular pulmonar em até 80%), o que pode contribuir para alterações como: acúmulo de ar nos pulmões, redução da capacidade de difusão do oxigênio e troca gasosa (PIRES DI LORENZO; VELLOSO, 2007).

Com o avançar da idade, a parede torácica torna-se mais rígida e menos complacente, consequência da redução do número de condrocitos, espessamento das fibras colágenas e maior deposição de cálcio nas articulações sinoviais entre o esterno e cartilagens costais, fato que resulta em fusão dessas articulações e promove rigidez da caixa torácica. Com isso, a musculatura respiratória, especialmente o diafragma, realizará maior esforço e o trabalho respiratório será acentuado (LALLEY, 2013; VAZ FRAGOSO; GIL, 2012; LOWERY, 2013).

Deste modo, por todas essas mudanças estruturais do sistema respiratório no idoso, a mecânica respiratória se altera como resposta compensatória, e o diafragma trabalha em desvantagem mecânica, por isso, pode apresentar prejuízo de aproximadamente 25% da força muscular (CHAN; WELSH, 1998). Porém, não somente a musculatura inspiratória é afetada, sabe-se que indivíduos idosos apresentam também redução da força dos músculos expiratórios, o que pode comprometer os mecanismos de higiene brônquica, principalmente a tosse.

Esses achados são representados pelo decréscimo dos valores tanto de pressão inspiratória máxima (reflete a força dos músculos inspiratórios) quanto dos valores de pressão expiratória máxima (força dos músculos expiratórios) conforme a idade aumenta (TOLEP et al., 1995). Estudos demonstram que a fraqueza dos músculos respiratórios pode contribuir para o processo de sarcopenia, assim como a sarcopenia pode levar a fraqueza dos músculos

respiratórios, portanto a relação de causalidade ainda é incerta (temática que será abordada posteriormente).

Em estudo de revisão, Lalley (2013) descreveu as modificações da função pulmonar que ocorrem no idoso em comparação com indivíduos adultos e as sintetizou a partir do levantamento realizado, conforme descrito na Tabela 2:

Tabela 2: Descrição das variáveis de função pulmonar em adultos e as modificações causadas pelo envelhecimento.

Variáveis	Valores, 15 a 40 anos de idade		Modificações, ≥60 anos de idade
	Homens	Mulheres	
CRF	2,4 L	1,8 L	Aumento
CPT	6,0 L	4,2L	Sem modificações
VC	0,6 L	0,5 L	Discreto aumento
VR	1,2 L	1,1 L	Aumento
CV	4,8 L	3,4 L	Redução
CVF	5,5 L	3,8 L	Redução
VEF₁	4,6 L	3,3 L	Redução
VEF₁/CVF	0,84	0,87	Redução
PFE	600 – 670 L/min	425 – 465 L/min	Redução
Complacência da parede torácica em CRF	0,2 L/cmH ₂ O		Redução
Complacência pulmonar em CRF	0,2 L/cmH ₂ O		Aumento
Pressão pleural média	- 5 cmH ₂ O		Sem modificações
Resistência de vias aéreas	2,0 L/cmH ₂ O/s		Aumento

CRF: capacidade residual funcional; CPT: capacidade pulmonar total; VC: volume corrente; VR: volume residual; CV: capacidade vital; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFE: pico de fluxo expiratório; L: litros; min: minutos; s: segundos; cmH₂O: centímetros de água.

Fonte: Adaptada de Lalley (2013).

Dentre as alterações dos volumes e capacidades pulmonares pode-se mencionar o aumento do volume residual (VR), da capacidade residual funcional (1 a 3% por década),

redução da capacidade vital (CV), da capacidade vital forçada (CVF), do volume corrente exalado, do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) e do fluxo expiratório forçado em 25 e 75% da CVF ($FEF_{25-75\%}$), sem modificações significativas da capacidade pulmonar total. Três fatores podem explicar essas mudanças da função pulmonar: redução da complacência da caixa torácica (rigidez das costelas), perda da capacidade de retração elástica do parênquima pulmonar e fraqueza dos músculos respiratórios; esses irão promover maior dificuldade para movimentação da caixa torácica que estará rígida, o que limita tanto a inspiração quanto a expiração, associado ao colapso de pequenas vias aéreas, que promove aprisionamento aéreo, ou seja, hiperinsuflação (LALLEY, 2013).

1.4 SARCOPENIA E FUNÇÃO RESPIRATÓRIA

Na última década, o desenvolvimento de estudos internacionais que abordem sarcopenia e função respiratória tem sofrido incremento, porém, no Brasil essa temática ainda é escassa e pouco explorada. A literatura científica internacional tem apontado as relações existentes entre sarcopenia e alterações da função respiratória em idosos (Quadro 2), devido ao prejuízo que ambas as condições causam, associado ao processo de envelhecimento (ELLIOTT, et al., 2016).

Quadro 2: Características metodológicas dos estudos que avaliaram a sarcopenia e a função respiratória.

Autor (ano) e local de estudo	Tipo de estudo	Tamanho da amostra (média etária ou idade; sexo)	Método e instrumento de avaliação da sarcopenia	Método e instrumento de avaliação da função respiratória
Koo et al. (2014), Coreia	Transversal	574 pacientes com DPOC (65 anos ou mais; homens)	- Avaliação da massa muscular: DEXA; - MMEA: soma das massas musculares de braços e pernas obtidos pela DEXA. Índice de MMEA obtido por $MMEA/peso (kg) \times 100$; - Ponto de corte para sarcopenia: 29,3%.	Teste de função pulmonar (TFP): avaliação da função pulmonar por meio da espirometria.
Jeon et al. (2015), Coreia	Transversal	463 sujeitos (65 anos ou mais; 256 homens e 207 mulheres)	- Composição corporal: densitometria por dupla emissão de raio x (DEXA) - Massa muscular esquelética apendicular	TFP: avaliação da função pulmonar por meio da espirometria.

			(MMEA): soma das massas musculares dos braços e das pernas obtidos pela DEXA; - Índice de MMEA ajustado pela altura (MMEA/altura ²) - Pontos de corte para sarcopenia: 6,95 kg/m ² para homens e 4,94 kg/m ² para mulheres.	
Moon et al. (2015), Coreia	Transversal	1.583 idosos (65 anos ou mais; 635 homens e 948 mulheres)	- Composição corporal (massa muscular total, gordura e a massa óssea): DEXA - MMEA: soma das massas musculares dos braços e das pernas. - Baixa massa muscular (BMM) foi definida como MME/Massa corporal, considerando dois desvios-padrão abaixo da média do grupo de jovens saudáveis de acordo com o sexo.	TFP: avaliação da função pulmonar por meio da espirometria.
Izawa et al. (2016), Japão	Transversal	63 pacientes cardiopatas (média de idade de 70,7 anos para grupo sarcopênico e 71,1 anos para o grupo não sarcopênico; homens)	- Velocidade de marcha (VM): teste de VM de 10 metros. - Força de preensão palmar (FPP): dinamômetro hidráulico manual JAMAR. - Índice de massa muscular esquelética (IMME): bioimpedância elétrica. Foi calculado a partir da massa muscular/altura. - Sarcopenia: determinada a partir dos valores da VM, FPP e IMME baseado no algoritmo do <i>European Working Group on Sarcopenia in Older People</i> .	- TFP: avaliação da função pulmonar por meio da espirometria; - Pressão inspiratória máxima (PImáx): foi avaliada a força muscular inspiratória.
Kera et al. (2017), Japão	Transversal	427 (média de idade de 74,4±5,3 anos; 157 homens e 270 mulheres)	- Composição corporal: bioimpedância elétrica - Sarcopenia: critérios da <i>Asian Working Group for Sarcopenia</i> ; - Pontos de corte para	- TFP: avaliação da função pulmonar por meio da espirometria

			sarcopenia ajustados para população japonesa: índice MMEA de 7,09 kg/m ² para homens e 5,91 kg/m ² para mulheres, e FPP < 25 kg para homens e < 20 para mulheres ou VM <1,0m/s.	
--	--	--	---	--

Estudo realizado por Jeon e colaboradores (2015) com 463 idosos comunitários evidenciou que os parâmetros de função pulmonar, especialmente as variáveis de VEF₁ e CVF apresentaram valores superiores no grupo de idosos que apresentou massa muscular preservada e ambas as variáveis associaram-se a alto risco de baixa massa muscular tanto em homens quanto em mulheres. Ainda, o VEF₁ e a CVF demonstraram correlação positiva com o IMMEA ajustado pela altura (MMEA/altura²) e valores inferiores de CVF foram relacionados ao risco de baixa massa muscular nos homens. Esses resultados corroboram com estudo de Moon e colaboradores (2015), no qual também foram demonstrados que idosos com baixa massa muscular tiveram valores médios mais baixos de VEF₁, CVF e CVF% do previsto em comparação com o grupo de massa muscular normal.

Algumas condições especiais como a presença de doença respiratória crônica, cardiopatias, dentre outras, têm sido também relacionadas a sarcopenia e ao prejuízo da função respiratória em idosos. Nesse sentido, estudo conduzido por Koo e colaboradores (2014) demonstrou prevalência de sarcopenia de 29,3% em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Segundo classificação da gravidade da DPOC, de acordo com *The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD, 2017), essa prevalência foi de 22,7% (GOLD 1), 35,4% (GOLD 2) e 30,9% (GOLD 3-4). O grupo de idosos com diagnóstico de sarcopenia apresentou menores valores de CVF (em litros e em porcentagem do previsto) e de VEF₁ quando comparados ao grupo sem sarcopenia.

Outro estudo desenvolvido por Izawa e colaboradores (2016) avaliou a relação entre a PImáx e os indicadores de sarcopenia; e determinou as diferenças e valores de pontos de corte para a PImáx de acordo com o diagnóstico de sarcopenia em pacientes idosos cardiopatas. Foram identificados valores similares para as variáveis CVF e VEF₁ (% do previsto) entre o grupo com sarcopenia e o que essa condição estava ausente. A PImáx apresentou valores menores no grupo com sarcopenia e também correlacionou-se positivamente com o IMME, com a FPP e com a VM. O ponto de corte identificado da PImáx como discriminadora de sarcopenia foi de 55,6 cmH₂O, com sensibilidade de 0,76, especificidade de 0,37 e área sob a curva de 0,70.

Assim como a massa muscular esquelética apresenta déficit, os músculos respiratórios também podem ser afetados com o envelhecimento, o que pode implicar em comprometimento da função respiratória destes. Kera e colaboradores (2017) verificaram a relação entre o PFE e a massa muscular esquelética e/ou sarcopenia em idosos da comunidade. O PFE associou-se significativamente com a sarcopenia após ajuste para idade, sexo e estatura e foi identificado ponto de corte de 5,0 litros/segundo (L/s) como discriminador de sarcopenia, com sensibilidade de 0,62, especificidade de 0,77 e área sob a curva de 0,73, o que demonstra o PFE como bom indicador de sarcopenia. Ainda nesse estudo, o volume corrente (VC), a CVF, o VEF₁ e o PFE apresentaram valores inferiores no grupo de idosos sarcopênicos quando comparados ao grupo não sarcopênico.

Adicionalmente, Shin e colaboradores (2017) verificaram a relação da força muscular inspiratória (PI_{máx}) e expiratória (PE_{máx}) com os índices de sarcopenia IMME, FPP, VM e SPPB, entre 65 idosos (30 homens e 35 mulheres) com média de idade de 69,90±7,63 anos. Tanto a PI_{máx} quanto a PE_{máx} correlacionaram-se positivamente com o IMME e FPP e somente a PE_{máx} correlacionou-se com o SPPB, resultados que demonstram a relação existente entre a força dos músculos respiratórios e os índices de sarcopenia.

Deste modo, não somente a musculatura esquelética periférica é alterada, como também o músculo diafragma pode desenvolver a sarcopenia, como tem sido mencionado por alguns autores. Greising e colaboradores (2013) identificaram a ocorrência de redução da força e da massa muscular diafragmática em experimento com ratos, componentes que caracterizam a sarcopenia e que, segundo esses autores, confirma a presença de sarcopenia diafragmática. Ainda nesse mesmo estudo, foi identificado a redução de 27% na área de secção transversa (AST) das fibras diafragmáticas do tipo IIx e/ou IIb nos ratos com idade mais avançada em comparação aos ratos jovens.

Esse mesmo grupo de pesquisadores (2015) em outro estudo experimental com 79 ratos de ambos os sexos, idade de seis (ratos jovens) e 24 meses (ratos idosos) (100% e 70-75% de sobrevivência respectivamente), examinaram a pressão transdiafragmática (Pdi) gerada durante os comportamentos motores na força específica do diafragma. Dentre os principais achados, foi identificado efeito significativo da idade na Pdi máxima (redução de 20-41%) e na geração de força específica do músculo diafragma (declínio de 30%), o que demonstra o impacto negativo que o processo de envelhecimento traz na redução da força da musculatura diafragmática e os autores sugerem que também ocorre a sarcopenia diafragmática.

Em estudo de revisão da literatura, Elliott e colaboradores (2016), a partir dos resultados encontrados, relataram que a sarcopenia do músculo diafragma parece apresentar maior impacto na habilidade de gerar altos níveis de Pdi necessária para o mecanismo de *clearance* das vias aéreas, como por exemplo durante a tosse ou espirro, os quais ficam prejudicados nessa condição. Esses fatores podem contribuir para maior risco em desenvolver infecções respiratórias e até mesmo quadros de pneumonia, doença respiratória de alta incidência e responsável por elevadas taxas de internações hospitalares e óbitos na população idosa (SOUZA; PEIXOTO, 2017). Nesse mesmo estudo foi demonstrado, segundo levantamento da literatura científica, que na sarcopenia diafragmática pode ocorrer desnervação do nervo frênico, o que apresenta como consequências a atrofia e a redução na força específica mais pronunciada das fibras musculares diafragmáticas do tipo IIX e/ou IIb. Mesmo assim, os mecanismos envolvidos no processo de sarcopenia ainda necessitam de maiores investigações.

Em relação à produção científica no Brasil que aborde sarcopenia e as variáveis respiratórias pode-se mencionar o estudo transversal de Costa e colaboradores (2015), o qual avaliou a prevalência de sarcopenia em pacientes com DPOC e também verificou a correlação entre sarcopenia e a gravidade da DPOC. Ao total foram avaliados 91 pacientes (50 mulheres e 41 homens), média de idade de $67,4 \pm 8,7$ anos, com diagnóstico de DPOC. Destes, 36 (39,6%) foram diagnosticados com sarcopenia, sem diferenças relacionadas ao sexo, idade ou tabagismo. A sarcopenia não foi associada a classificação GOLD ou ao VEF_1 , porém o índice de massa corporal, a porcentagem de massa gorda e massa magra foram menores nos pacientes com sarcopenia em comparação com os sem sarcopenia, achados que sugerem a associação dessa condição com alterações prejudiciais a composição corporal e ao pior prognóstico em pacientes com DPOC.

Portanto, é de grande relevância clínica o desenvolvimento de estudos que investiguem melhor a existência das relações entre função respiratória e sarcopenia, especialmente no Brasil, pois esses ainda são escassos e necessitam maiores investigações dessas variáveis na população idosa brasileira.

Diante do exposto, esta tese teve os seguintes objetivos:

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar se há a associação entre a função respiratória e a sarcopenia em idosos comunitários.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- (1) Comparar os valores obtidos e previstos das variáveis espirométricas entre idosos sarcopênicos e não sarcopênicos;
- (2) Verificar a associação das variáveis espirométricas com a sarcopenia e seus indicadores;
- (3) Estabelecer pontos de corte para as variáveis espirométricas para prever a sarcopenia.
- (4) Comparar os valores previstos e obtidos das pressões respiratórias máximas entre idosos sarcopênicos e não sarcopênicos;
- (5) Verificar a associação das pressões respiratórias máximas com a sarcopenia e seus indicadores;
- (6) Estabelecer pontos de corte para as pressões respiratórias máximas para prever a sarcopenia.

Para responder os objetivos específicos 1,2 e 3 foi desenvolvido o Estudo I intitulado: Associação entre função pulmonar e sarcopenia em idosos comunitários da região amazônica.

Para responder os objetivos específicos 4, 5 e 6 foi desenvolvido o Estudo II: Força muscular respiratória como discriminadora de sarcopenia em idosos comunitários: estudo transversal.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, T.S; DUARTE, Y.A; SANTOS, J.L; WONG, R.; LEBRAO, M.L. Sarcopenia according to the european working group on sarcopenia in older people (EWGSOP) versus Dynapenia as a risk factor for disability in the elderly. **J Nutr Health Aging**, v. 18, p. 547–553, 2014.
- ALVES, J.E.D. A transição demográfica e a janela de oportunidade. São Paulo: Instituto Fernand Braudel de Economia Mundial; 2008.
- BUSSE, P.J.; MATHUR, S.K. Age-related changes in immune function: effect on airway inflammation. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v.126, p. 690–699, 2010.
- CAMPBELL, E.J. Aging of respiratory sistem. In: Fishman AP et al. **Fishman’s Pulmonary Disease and Disorders**. 4th ed. China: The Mc Graw-Hill Companies, p. 263-78, 2008.
- CAO, L.; JOHN, E.M. Sarcopenia Is Recognized as an Independent Condition by an International Classification of Disease, Tenth Revision, Clinical Modification (ICD-10-CM) Code. **JAMDA**, v. 17, p. 675-677, 2016.
- CARUSO, P.; ALBUQUERQUE, A.L.P.; SANTANA, P.V.; CARDENAS, L.Z.; FERREIRA, J.G.; PRINA, E. et al. Métodos diagnósticos para avaliação da força muscular inspiratória e expiratória. **J Bras Pneumol**. v. 41, n. 2, p.110-123, 2015.
- CHAN, E.D.; WELSH, C.H. Geriatric respiratory medicine. **Chest**., v. 114, p. 1704-33, 1998
- CHEN LK; LIU LK; WOO J. et al. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. **J Am Med Dir Assoc**. v. 15, n. 2, p. 95-101, 2014.
- COSTA, T.M.R.L.; COSTA, F.M.; MOREIRA, C.A.; RABELO, L.M.; BOGUSZEWSKI, C.L.; BORBA, V.Z.C. Sarcopenia in COPD: relationship with COPD severity and prognosis. **J Bras Pneumol**. v. 41, n. 5, p. 415-421, 2015.
- CRUZ-JENTOFT, A. J.; LANDI, F. Sarcopenia. **Clin. Med.**, v. 14, p. 183-6, 2014.
- CRUZ-JENTOFT, A. J.; LANDI, F.; TOPINKOVÁ, E.; MICHEL, J.P. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. **Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care**, v. 13, p. 1-7. 2010.
- CRUZ-JENTOFT, A. J.; BAEYENS, J. P.; BAUER, J. M. et al. European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age Ageing**, v. 39, p. 412-23, 2010
- DIZ, JBM; LEOPOLDINO, AAO; MOREIRA, BS. et al. Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: A systematic review and meta-analysis. **Geriatr Gerontol Int**. v. 17, p. 5–16, 2017
- EVANS, W.J.; CAMPBELL, W.W. Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. **J Nutr**.v. 123, p. 465–468, 1993.

EVANS, W.J. What is sarcopenia? **J Gerontol A Biol Sci Med**, v. 50, p. 5–8, 1995.

ELLIOTT J.E.; GREISING, S.M.; MANTILLAA, C.B.; SIECK, G.C. Functional impact of sarcopenia in respiratory muscles. **Respir Physiol Neurobiol**, v. 226, p. 137–146, 2016.

FIELDING, R. A.; VELLAS, B.; EVANS, W. J. et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. **J. Am. Med. Dir. Assoc.**, v.12, p. 249-56, 2011

FUNDO DE POPULAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Envelhecimento no século XXI: celebração e desafio**. Disponível em:

<<http://www.unfpa.org/webdav/site/global/shared/documents/publications/2012/Portuguese-Exec-Summary.pdf>>.

GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, GOLD, 2017. Disponível em: <http://goldcopd.org>.

GONZALES-FREIRE, M.; SCALZO, P.; D'AGOSTINO, J.; MOORE, Z.A.; DIAZ-RUIZ, A.; FABBRI, et al. Skeletal muscle ex vivo mitochondrial respiration parallels decline in vivo oxidative capacity, cardiorespiratory fitness, and muscle strength: The Baltimore Longitudinal Study of Aging. **Aging Cell**. 2018;e12725:1-11.

GREISING, S.M; MANTILLA, C.B; MEDINA-MARTÍNEZ, J.S; STOWE J.M, SIECK, G.C. Functional impact of diaphragm muscle sarcopenia in both male and female mice. **Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol**, v. 309, p. 46–52, 2015.

GREISING, S.M; MANTILLA, C.B; GORMAN, B.A; ERMILOV, L.G; SIECK, G.C. Diaphragm muscle sarcopenia in aging mice. **Experimental Gerontology**, v. 48, n. 9, p. 881–887. 2013.

GREISING, S.M.; MEDINA-MARTÍNEZA, J.S.; VASDEVA, A.K.; SIECKA, G.C.; MANTILLAA, C.B. Analysis of muscle fiber clustering in the diaphragm muscle of sarcopenic mice. **Muscle Nerve**, v. 52, n. 1, p. 76–82, 2015.

HSU, Y.H.; LIANG, C.K; CHOU, M.Y. et al. Association of cognitive impairment, depressive symptoms and sarcopenia among healthy older men in the veterans retirement community in southern Taiwan: a cross-sectional study. **Geriatr Gerontol Int**, v. 14, p. 102–108, 2014.

INSTITUO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2016 / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 146 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Síntese de Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. 2010. Brasília-DF: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010.

IZAWA KP, WATANABE S, OKA K, KASAHARA Y, MORIO Y, HIRAKI K, 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.

JEON, M. J. SHIN, M. H. KIM, J. H. MOK, S. S. KIM, B. H. KIM, et al. Low pulmonary function is related with a high risk of sarcopenia in community-dwelling older adults: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2008–2011. **Osteoporos Int**. v. 26, p. 2423–2429, 2015

KALACHE, A. O mundo envelhece: é imperativo criar um pacto de solidariedade social. **Ciênc Saúde Coletiva**, v. 13, n. 4, p. 1107-11, 2008.

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**. 2017. <https://doi.org/10.1007/s40520-017-0777-9>.

KOO, H.K; PARK, J.H; PARK, H.K; JUNG, H; LEE, S.S. Conflicting Role of Sarcopenia and Obesity in Male Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Korean National Health and Nutrition Examination Survey. **PLoS ONE**. v. 9, n. 10, e110448, 2014.

LALLEY, PM. The aging respiratory system—Pulmonary structure, function and neural control. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, v. 187, p. 199– 210, 2013.

LEE, R.C.; WANG, Z.; HEO, M. et al. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. **Am J Clin Nutr**. v. 72, p. 796- 803, 2000.

LOWERY, E.M.; BRUBAKER, A.L.; KUHLMANN, E.; KOVACS, E.J. The aging lung. **Clinical Interventions in Aging**, v. 8, p. 1489–1496, 2013

MANTOVANI, G.; MUSCARITOLI, M.; NEWMAN, A. B.; Society on Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders Trialist Workshop. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. **J. Am. Med. Dir. Assoc.**, v.12, p.403-9, 2011.

MEYER, K.C.; ERSHLER, W.; ROSENTHAL, N.S.; LU, X.G.; PETERSON, K. Immune dysregulation in the aging human lung. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 153, p. 1072–1079, 1996.

MIRANDA, G.M.D; MENDES, A.C.G; SILVA, A.L.A. O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, 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.

MORAES, E.N. Atenção à saúde do Idoso: Aspectos Conceituais. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2012.

MORLEY, J. E.; ABBATECOLA, A. M.; ARGILES, J. M. et al. Society on Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders Trialist Workshop. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. **J. Am. Med. Dir. Assoc.**, v. 12, p. 403-9, 2011.

MUSCARITOLI, M.; ANKER, S. D.; ARGILÉS, J. et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". **Clin. Nutr.**, v. 29, p. 154-9, 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Global strategy and plan of action on ageing and health. 69ª Assembleia Mundial da Saúde, Genebra, 22 de abril de 2016 (A69/17). Disponível em: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA69/A69_17-en.pdf.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Estratégia e plano de ação para a demência em idosos. 54º Conselho Diretor, 67ª Sessão do Comitê Regional da OMS para as Américas, Washington, D.C., 28 de setembro a 2 de outubro de 2015 (CD54.R11). Disponível em: http://www2.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=31929&Itemid=270&lang=pt.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, Divisão de População. World population prospects: the 2017 revision, volume II, demographic profiles. Nova York: ONU; 2017 (ST/ESA/SER.A/400). Disponível em: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_Volume-IIDemographic-Profiles.pdf.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, Divisão de População. World population 48 SAÚDE NAS AMÉRICAS+ | EDIÇÃO 2017 prospects: the 2017 revision, key findings and advance tables. Working Paper No. ESA/P/WP.248. Nova York: ONU; 2017. Disponível em: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, Divisão de População. World population prospects: the 2015 revision, Volume I: comprehensive tables. Nova York: ONU; 2015. Disponível em: https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/Files/WPP2015_Volume-I_Comprehensive-Tables.pdf.

PIRES DI LORENZO, V. A.; VELLOSO, M. Fisioterapia aplicada aos idosos portadores de disfunções do sistema respiratório.. In: José Ruens Rebelatto; José Geraldo Morelli. (Org.). Fisioterapia Geriátrica. 2ed. São Paulo: Manole, 2007, v., p. 385-435.

REIS, C.S.R; NORONHA, K.; WAJNMAN, S. Envelhecimento populacional e gastos com internação do SUS: uma análise realizada para o Brasil entre 2000 e 2010. **Rev. Bras. Est. Pop.**, v.33, n.3, p.591-612, 2016.

ROLLAND, Y.; CZERWINSKI, S.; ABELLAN VAN KAN, G. et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. **J. Nutr. Health Aging**, v. 12, p. 433-50, 2008.

ROSENBERG, I.H. Summary comments: epidemiological and methodological problems in determining nutritional status of older persons. **Am J Clin Nutr**, v. 50, p. 1231-1233, 1989.

SHARMA, G., GOODWIN, J. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. **Journal of Clinical Interventions in Aging**, v. 1, p. 253–260, 2006.

SHAW, A.C., JOSHI, S., GREENWOOD, H., PANDA, A., LORD, J.M. Aging of the innate immune system. **Current Opinion in Immunology**, v. 22, p. 507–513, 2010.

SHIN, H.I.; KIM, D.K.; SEO, K.M; KANG, S.H.; SANG YOON LEE, S.Y.; SON, S. et al. Relation Between Respiratory Muscle Strength and Skeletal Muscle Mass and Hand Grip Strength in the Healthy Elderly. **Ann Rehabil Med**, v. 41, n.4, p. 686-692, 2017.

SOUZA, D.K.; PEIXOTO, S.V. Estudo descritivo da evolução dos gastos com internações hospitalares por condições sensíveis à atenção primária no Brasil, 2000-2013. **Epidemiol. Serv. Saude**, v. 26, n. 2, p. 285-294, 2017.

STUDENSKI, S. A.; PETERS, K. W; ALLEY, D. E. et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, v. 69, p. 547-58, 2014.

TOLEP, K.; HIGGINS, N.; MUZA, S.; CRINER, G.; KELSEN, S.G. Comparison of diaphragm strength between healthy adult elderly and young men. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 152, p. 677–682, 1995.

VAZ FRAGOSO, C.A.; GILL, T.M. Respiratory Impairment and the Aging Lung: A Novel Paradigm for Assessing Pulmonary Function. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**, v. 67, n. 3, p. 264–275, 2012.

VASCONCELOS, A.M.N.; GOMES, M.M.F. Transição demográfica: a experiência brasileira. **Epidemiol Serv Saúde**, v. 21, n. 4, p. 539-48, 2012.

WEST, J.B. Fisiologia respiratória: princípios básicos. 9ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

ESTUDO I
(Versão em português)

ASSOCIAÇÃO ENTRE FUNÇÃO PULMONAR E SARCOPENIA EM IDOSOS
COMUNITÁRIOS DA REGIÃO AMAZÔNICA

Periódico para submissão: CHEST

RESUMO

Objetivos: verificar a associação da função pulmonar com os indicadores e o diagnóstico de sarcopenia; comparar os valores obtidos e previstos das variáveis de função pulmonar entre idosos sarcopênicos e não sarcopênicos; e estabelecer pontos de corte para as variáveis de função pulmonar para prever a sarcopenia. **Métodos:** estudo transversal, no qual avaliou-se idosos (ambos os sexos), segundo variáveis de função pulmonar (espirometria) e de sarcopenia, segundo European Working Group on Sarcopenia in Older People (índice de massa muscular – IMM; força de preensão palmar – FPP e velocidade de marcha – VM). **Resultados:** A amostra foi composta por 383 idosos com média de idade de $70,02 \pm 7,3$ anos. Idosos sarcopênicos apresentaram valores (obtidos, obtidos versus previstos) médios significativamente inferiores para as variáveis espirométricas (CVF, VEF_1 , $FEF_{25-75\%}$ e PFE) em relação aos não sarcopênicos. Após ajuste, as variáveis espirométricas foram inversamente associadas à sarcopenia (o aumento em uma unidade de litro na CVF, VEF_1 e $FEF_{25-75\%}$ diminuiu em 59%, 67% e 39%, respectivamente, a probabilidade de sarcopenia) e em sua maioria com o indicador força muscular (FPP). Pontos de corte, respectivamente, para homens e mulheres idosas, constituíram critério discriminante da presença de sarcopenia, a saber: CVF ($\leq 2,52$ L e $\leq 1,82$ L), VEF_1 ($\leq 2,1$ L e $\leq 1,39$ L), PFE ($\leq 3,45$ L/s e $\leq 2,93$ L/s) e $FEF_{25-75\%}$ ($\leq 1,97$ L/s e $\leq 1,74$ L/s). **Conclusões:** houve prejuízo da função pulmonar em idosos sarcopênicos e associação inversa desta com o diagnóstico de sarcopenia e seus indicadores. Pontos de corte das variáveis de função pulmonar podem ser utilizados como ferramenta útil para discriminar a sarcopenia.

Palavras-chave: sarcopenia; espirometria; testes de função respiratória; idoso; envelhecimento.

INTRODUÇÃO

A Sarcopenia é uma síndrome geriátrica caracterizada pela redução da massa, da força muscular e/ou prejuízo do desempenho físico.¹ Diversos fatores podem relacionar-se no desenvolvimento e progressão desta condição, como idade avançada, hábitos de vida, meio ambiente e aspectos genéticos.^{2,3}

Outro acometimento a ser considerado com o envelhecimento, é o declínio da função pulmonar, que inicia esse processo a partir dos 20 a 25 anos de idade aproximadamente.⁴ Sabe-se que em indivíduos idosos ocorrem alterações do sistema respiratório, como redução da complacência da parede torácica e do recuo elástico do parênquima pulmonar, fatores que influenciam para piora das capacidades e volumes pulmonares.⁵ Dentre essas alterações pode-se mencionar o aumento do volume residual (VR), da capacidade residual funcional (1 a 3% por década), redução da capacidade vital (CV), da capacidade vital forçada (CVF), do volume corrente exalado, do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) e do fluxo expiratório forçado em 25 e 75% da CVF (FEF_{25-75%}), sem modificações significativas da capacidade pulmonar total.⁵

Nesse sentido, a literatura científica internacional tem apontado as relações existentes entre sarcopenia e alterações da função respiratória em idosos,⁶⁻¹⁰ devido ao prejuízo que ambas as condições causam, associado ao processo de envelhecimento.¹¹ Estudo realizado por Jeon e colaboradores (2015)⁷ com 463 idosos comunitários evidenciou que os parâmetros de função pulmonar, especialmente as variáveis de VEF₁ e CVF apresentaram valores superiores no grupo de idosos que apresentou massa muscular preservada e ambas as variáveis, quando estão reduzidas, associaram-se ao alto risco de baixa massa muscular tanto em homens quanto em mulheres.

Porém, no Brasil, publicações que demonstrem a associação existente entre a função pulmonar e a sarcopenia em idosos da comunidade, ainda são escassos, o que demonstra a necessidade de investigações para melhor elucidar essas relações.

Portanto, os objetivos do presente estudo foram comparar os valores obtidos e previstos das variáveis de função pulmonar entre idosos sarcopênicos e não sarcopênicos; verificar a associação da função pulmonar com o diagnóstico de sarcopenia e seus indicadores; e estabelecer pontos de corte para as variáveis de função pulmonar para prever a sarcopenia. Nossa hipótese foi que idosos com sarcopenia apresentariam menores valores de função pulmonar, a qual apresentaria associação com a sarcopenia e que a partir dos testes de função pulmonar poderiam ser inferidos valores capazes de discriminar essa condição.

MÉTODOS

Desenho do estudo, população e local

Este estudo é do tipo transversal, realizado com idosos da comunidade (área urbana) do município de Macapá no ano de 2017. A cidade de Macapá é a capital do estado do Amapá, localizado na região amazônica do Brasil e banhado pelo rio Amazonas. A população estimada é de 456.171 habitantes¹² e segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do último Censo (2010), a população de indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos era de 20.743 (urbana – 19.955 e rural – 788), ou seja, 5,21% da população total.¹³

Foi considerada prevalência de agravos à saúde em 50% da população de idosos (19.955) para o cálculo amostral, considerando intervalo de confiança de 95% e precisão de 5%, cuja amostra mínima necessária foi de 377 indivíduos. O processo de amostragem foi realizado a partir dos setores censitários (com informações de bairros e ruas), os quais foram sorteados e a identificação de idosos era realizada por meio das visitas domiciliares.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos neste estudo idosos com 60 anos ou mais de idade, de ambos os sexos, que residiam na área urbana do município de Macapá, fossem capazes de deambular e que concordaram em participar da pesquisa, com a assinatura do termo de consentimento.

Os idosos não localizados após três tentativas pelo entrevistador, que mudaram de cidade, que estavam hospitalizados, com sequelas neurológicas, ortopédicas e/ou condições que impossibilitaram a realização dos testes físicos foram excluídos. Além disso, o estudo excluiu idosos que apresentaram declínio cognitivo, pois isso os impediam de responder as perguntas da entrevista e de realizar os testes, identificado por meio do Mini Exame do Estado Mental (MEEM), versão traduzida e validada no Brasil, que considera os pontos de corte de acordo com o nível de escolaridade.¹⁴ Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal do Amapá, parecer nº 1.738.671.

Procedimentos para a coleta de dados

Todos os avaliadores foram treinados previamente ao início da coleta. As avaliações foram divididas em dois dias, no primeiro dia eram realizadas a aplicação de questionários, avaliação dos dados antropométricos e da sarcopenia. Já no segundo dia, foi realizada a avaliação da função pulmonar.

Instrumentos e medidas de coleta de dados

Função pulmonar (variável independente)

A avaliação da função pulmonar foi realizada por meio da espirometria, na qual utilizou-se o espirômetro portátil Spirobank II® (*Medical International Research – MIR, Roma, Itália*), devidamente calibrado, de acordo com os procedimentos técnicos das Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia.¹⁵ Foram obtidas as medidas de capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁), relação VEF₁/CVF, pico de fluxo expiratório (PFE), fluxo expiratório forçado (FEF_{25-75%}) quando foram realizadas no mínimo três medidas para cada manobra. Os valores espirométricos foram expressos em porcentagem do valor previsto conforme referências disponíveis no equipamento.¹⁶

Sarcopenia (variável dependente)

O diagnóstico de sarcopenia foi obtido segundo os critérios do European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)¹, a partir do algoritmo que considera sarcopênico aquele indivíduo com redução da massa muscular associada a redução da força muscular e/ou prejuízo no desempenho físico.

1- Redução da massa muscular: a massa muscular total (MMT) foi estimada a partir da equação proposta por Lee et al.,¹⁷ validada para uso em idosos brasileiros¹⁸ e utilizada em estudos de base populacional prévios:^{19,20}

$$MMT (kg) = (0,244 \times massa\ corporal) + (7,8 \times estatura) - (0,098 \times idade) \\ + (6,6 \times sexo) + (etnia - 3,3)$$

Na equação adotou-se: sexo (0 = mulheres e 1 = homens), etnia (0 = branco e indígena; -1,2 = amarela; 1,4 = negro e pardo).

Assim, foi calculado o índice de massa muscular ($IMM = MMT / estatura^2$), no qual foi considerado como ponto de corte o percentil 20 da amostra pesquisada, de acordo com estudos prévios^{21,22} e foi considerado com baixa massa muscular valores $< 9,61 \text{ kg/m}^2$ para homens e $< 6,92 \text{ kg/m}^2$ para mulheres.

2- Redução da força muscular: foi considerada a partir da força de preensão palmar (FPP), obtida por meio do dinamômetro hidráulico manual, modelo SAEHAN[®] Hydraulic Hand Dynamometer, modelo SH5001. Todos os indivíduos realizaram o teste na posição sentada, com adução de ombro, flexão de cotovelo a 90° e antebraço em posição neutra, segundo recomendações da American Society of Hand Therapists.²³ Foram realizadas três medidas, com um intervalo de um minuto entre elas e foi considerado o valor médio destas. Os pontos de corte para redução da força muscular foram valores inferiores a 30 quilograma/força (Kgf) para homens e 20kgf para mulheres.²⁴

3- Prejuízo do desempenho físico: foi identificado segundo as recomendações do EWGSOP¹, a partir do teste de velocidade de marcha do *Short Physical Performance Battery* (SPPB), que considera o tempo para caminhar 4 metros de distância^{25,26}. O ponto de corte para que o indivíduo fosse considerado com prejuízo do desempenho físico foi valores inferiores ou iguais a 0,8m/s.¹

Variáveis de ajuste

Foram consideradas como variáveis de ajuste a idade, sexo, número de doenças e de medicamentos, tabagismo e nível de atividade física.

A idade, o sexo, o número de doenças e medicamentos foram mensuradas a partir de instrumento estruturado, baseado no questionário *Older Americans Resources and Services* (OARS), elaborado pela Duke University (1978), e adaptado à realidade brasileira,²⁷ sendo denominado Questionário Brasileiro de Avaliação Funcional e Multidimensional (BOMFAQ). Os idosos foram inqueridos quanto ao uso e tempo (em anos) de tabaco (sim/não). O nível de atividade física foi mensurado a partir da versão longa do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), adaptada para idosos por Benedetti et al.²⁸ e considerou suficientemente ativos aqueles que dispndiam 150 minutos ou mais de atividade física semanal com intensidades vigorosa e moderada; e inativos idosos que dispndiam de 0 a 149 minutos de atividade física semanal com intensidades vigorosa e moderada.

Análise estatística

Foi realizada análise descritiva por meio de médias, desvios-padrão, números absolutos e porcentagens. Na análise comparativa dos valores obtidos, obtidos *versus* previstos entre os grupos sarcopênicos, não sarcopênicos e amostra total, foram utilizados os testes t de *Student* e t pareado e para as variáveis categóricas o teste qui-quadrado. Para verificar a associação entre as variáveis espirométricas (variável independente) e a sarcopenia e seus indicadores (variável dependente), procedeu-se com as análises bruta e ajustada por meio do modelo de regressão logística com as estimativas de razão de chances (odds ratio), no qual foi considerado intervalo de confiança (IC) de 95% e nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Na análise do grau de ajuste dos modelos foi utilizado o teste de *Hosmer* e *Lemeshow* ($p > 0,05$). Os dados foram analisados por meio do programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 21.0.

Para determinação dos pontos de corte das variáveis espirométricas como discriminadoras de sarcopenia, foram construídas curvas Receiver Operating Characteristic (ROC), com os parâmetros de área sob a curva ROC (AUC), sensibilidade e especificidade por meio programa MedCalc 11.4.4, com IC de 95% e nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Foram avaliados 416 idosos na primeira etapa da coleta (1º dia de avaliação), de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Porém, na segunda etapa da coleta foram excluídos 33 indivíduos, conforme descrito na Figura 1, e ao final a amostra total foi de 383 idosos.

Dentre os 383 idosos avaliados, a média de idade representou $70,02 \pm 7,3$ anos e a maioria era do sexo feminino (65,5%). A prevalência de sarcopenia correspondeu a 12,53% ($n=48$). Idosos sarcopênicos apresentaram valores médios inferiores para as variáveis antropométricas, IMM, força muscular e velocidade de marcha quando comparados aos não sarcopênicos (Tabela 1).

Idosos sarcopênicos apresentaram valores (obtidos, obtidos *versus* previstos) médios significativamente inferiores para as variáveis espirométricas (CVF, VEF₁, FEF_{25-75%} e PFE) em relação aos não sarcopênicos. A comparação ainda indicou diferenças (valores obtidos *versus* previstos) para o grupo de idosos não sarcopênicos e amostra total para todas as variáveis espirométricas (Tabela 2).

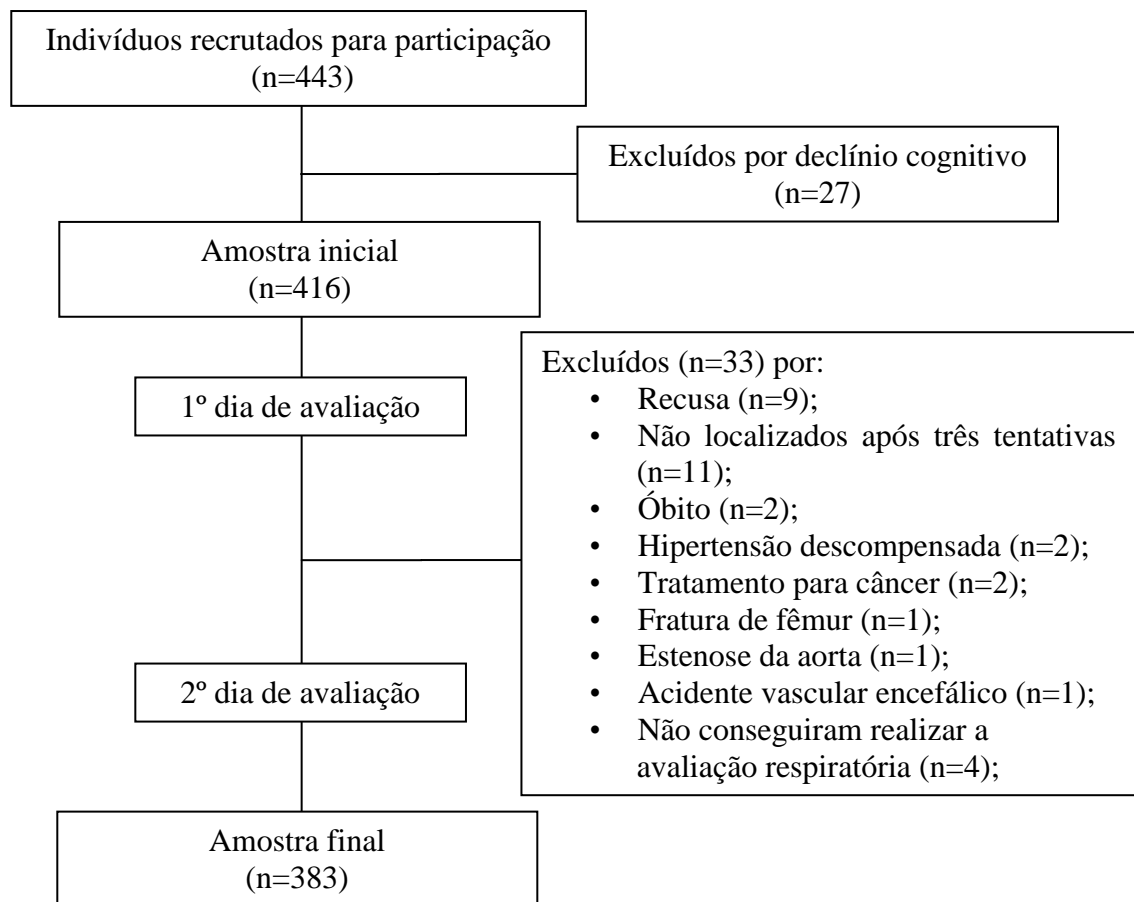


Figura 1: Diagrama de fluxo representativo da perda amostral e dos indivíduos que participaram do estudo.

A análise ajustada do modelo de regressão logística apontou que as variáveis espirométricas foram inversamente associadas à sarcopenia, indicando que o aumento em uma unidade de litro na CVF, VEF₁ e FEF_{25-75%} diminui em 59%, 67% e 39%, respectivamente, a probabilidade de sarcopenia entre idosos (Tabela 3).

Na análise de associação (ajustada) entre a função pulmonar e os indicadores de sarcopenia observou-se que as variáveis espirométricas foram inversamente associadas em sua maioria com o indicador força muscular. Não foram observadas diferenças significativas para a massa muscular e apenas a CVF permaneceu associada à velocidade de marcha (OR= 0,57; IC95%= 0,37-0,86; p= 0,008). Os resultados indicaram, por exemplo, que o aumento em uma unidade de litro nas variáveis CVF, VEF₁ e PFE diminui em 45%, 48% e 19%, respectivamente, a probabilidade de decréscimo da força muscular entre idosos (Tabela 4).

Tabela 1: Características dos idosos de acordo com a sarcopenia. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383).

Variáveis	Sarcopênicos (n=48)	Não sarcopênicos (n=335)	Valor de p	Amostra total (n=383)
Idade (anos)	77,31±7,95	68,9±6,58	<0,001†	70,02±7,3
Sexo				
Masculino	14 (29,2)	118 (35,2)	0,409*	132 (34,5)
Feminino	34 (70,8)	217 (64,8)		251 (65,5)
Estatura (m)	1,51±0,86	1,54±0,08	0,006†	1,54±0,09
Peso (Kg)	50,69±7,66	68,99±12,34	<0,001†	66,7±13,31
IMC (kg/m ²)	22,23±2,31	28,90±4,65	<0,001†	28,07±4,94
IMM (kg/m ²)	6,99±1,42	9,19±1,63	<0,001†	8,92±1,76
FPP (Kgf)	18,84±5,26	25,48±9,17	<0,001†	24,65±9,05
Velocidade de marcha (0,8 m/s)	0,79±0,30	1,03±0,29	<0,001†	0,98±0,31
Número de doenças	5,5±0,86	5,34±2,93	0,725†	5,36±2,86
Número de medicamentos	1,71±1,66	1,63±1,77	0,787†	1,64±1,76
Tabagismo				
Sim	5 (10,4)	28 (8,4)	0,586*	33 (8,6)
Não	43 (89,6)	307 (91,6)		350 (91,4)
Atividade física				
Suficientemente ativo	20 (41,7)	185 (55,2)	0,078*	205 (53,5)
Insuficientemente ativo	28 (58,3)	150 (44,8)		178 (46,5)

Os dados estão expressos em n: número de sujeitos; média±desvio-padrão; m: metros; Kg: quilograma; IMC: índice de massa corporal; IMM: índice de massa muscular; FPP: força de prensão palmar; Kgf: quilograma força; *teste qui-quadrado; † teste t.

Tabela 2: Comparação dos valores obtidos, obtidos versus previstos das variáveis espirométricas entre idosos com e sem sarcopenia e amostra total. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383).

Variáveis Espirométricas	Sarcopênicos	Não sarcopênicos	Amostra total
	(n=48)	(n=335)	(n=383)
CVF (L) obtido	1,76±0,69	2,39±0,89	2,31±0,89
CVF (L) previsto	2,18±0,45	2,50±0,62	2,46±0,62
VEF ₁ (L) obtido	1,38±0,54	1,88±0,66	1,81±0,67
VEF ₁ (L) previsto	1,70±0,39	2,00±0,47	1,96±0,47
FEF _{25-75%} (L/s) obtido	1,46±0,69	2,07±1,00	1,99±0,99
FEF _{25-75%} (L/s) previsto	1,74±0,56	2,42±0,64	2,34±0,67
PFE (L/s) obtido	2,85±1,38	3,78±1,96	3,66±1,92
PFE (L/s) previsto	5,14±0,97	5,94±4,02	5,84±3,78
VEF ₁ /CVF obtido	0,79±0,10	0,79±0,12	0,79±0,12
VEF ₁ /CVF previsto	0,79±0,17	0,77±0,18	0,78±0,19
	p=0,881	p=0,04†	p=0,005†

Os dados estão expressos em n: número de sujeitos; média±desvio-padrão; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; FEF_{25-75%}: fluxo expiratório forçado médio; PFE: pico de fluxo expiratório; VEF₁/CVF: relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada; p<0,05; * teste t; † teste t-pareado.

Tabela 3: Associação das variáveis espirométricas com a sarcopenia entre idosos. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383).

Variáveis Espirométricas	Sarcopenia					
	Análise Bruta			Análise Ajustada		
	OR	IC95%	p	OR	IC95%	p
CVF (L)	0,37	0,19-0,53	<0,001	0,41	0,22-0,75	0,004
VEF ₁ (L)	0,22	0,12-0,42	<0,001	0,33	0,16-0,70	0,004
FEF _{25-75%} (L/s)	0,41	0,27-0,64	<0,001	0,61	0,38-0,97	0,036
PFE (L/s)	0,71	0,57-0,88	0,002	0,85	0,66-1,08	0,185
VEF ₁ /CVF (Obtido)	0,98	0,97-1,02	0,824	1,00	0,98-1,03	0,729

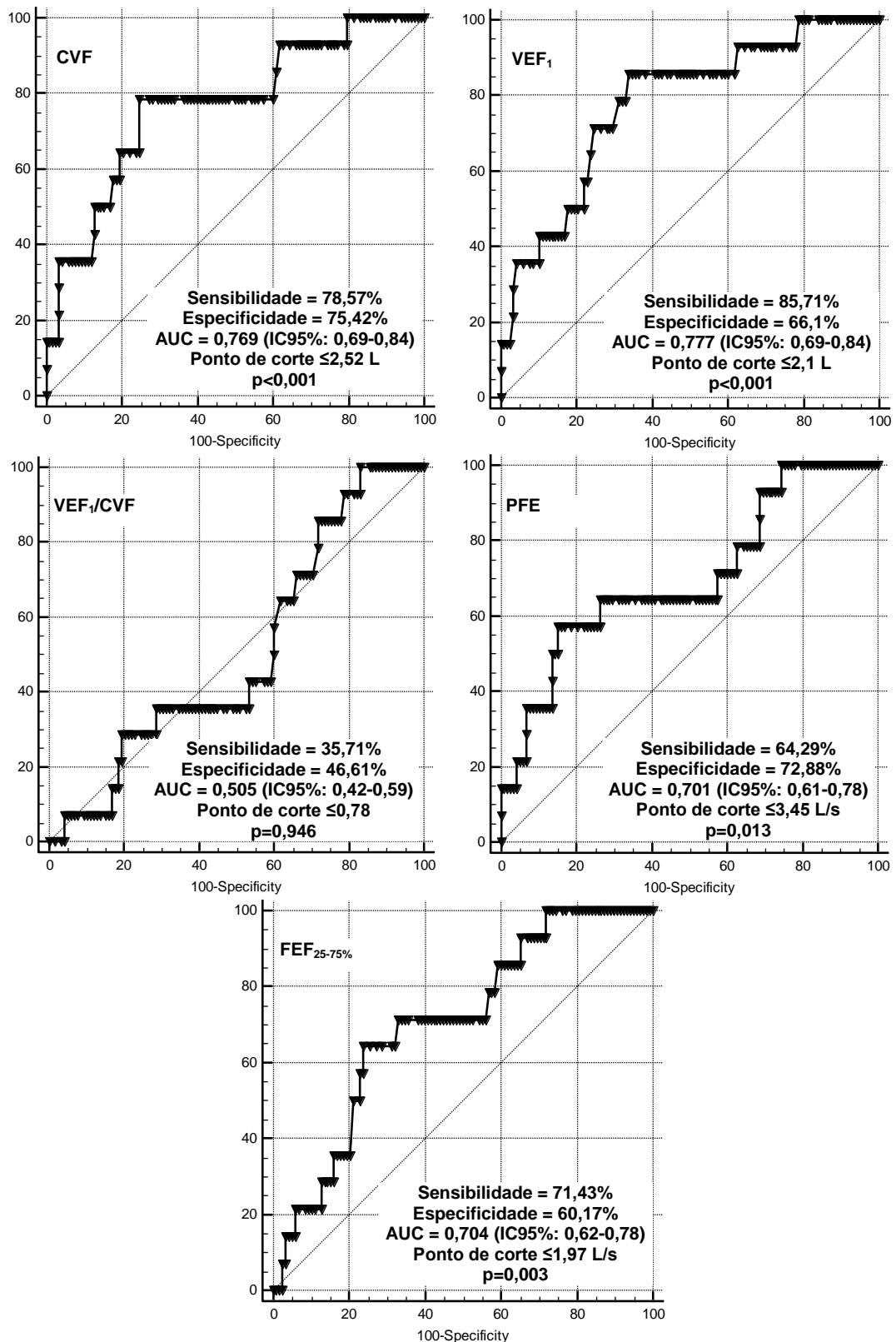
IC: Intervalo de Confiança; OR: Odds Ratio; p<0,05; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; FEF_{25-75%}: fluxo expiratório forçado médio; PFE: pico de fluxo expiratório; VEF₁/CVF: relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada; ajustado para idade, sexo, número de medicamentos e doenças, tabagismo e nível de atividade física; Teste de Hosmer-Lemeshow (p>0,05).

Tabela 4: Associação das variáveis espirométricas com os indicadores de sarcopenia entre idosos. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383).

Variáveis Espirométricas	Indicadores de Sarcopenia								
	Massa muscular			Força muscular			Velocidade de marcha		
	OR	IC95%	p*	OR	IC95%	p*	OR	IC95%	p*
CVF (L)									
Não ajustado	0,67	0,79-0,92	0,015	0,53	0,40-0,71	<0,001	0,37	0,26-0,53	<0,001
Ajustado	0,81	0,54-1,21	0,308	0,55	0,39-0,78	0,001	0,57	0,37-0,86	0,008
VEF ₁ (L)									
Não ajustado	0,50	0,33-0,77	0,002	0,45	0,31-0,64	<0,001	0,34	0,22-0,53	<0,001
Ajustado	0,63	0,37-1,08	0,098	0,52	0,33-0,81	0,004	0,63	0,38-1,05	0,078
FEF _{25-75%} (L/s)									
Não ajustado	0,52	0,43-0,79	0,001	0,67	0,53-0,85	0,001	0,60	0,45-0,80	<0,001
Ajustado	0,72	0,51-1,01	0,060	0,82	0,63-1,07	0,142	0,87	0,63-1,20	0,397
PFE (L/s)									
Não ajustado	0,87	0,75-1,01	0,067	0,76	0,67-0,87	<0,001	0,74	0,63-0,86	<0,001
Ajustado	0,98	0,83-1,16	0,817	0,81	0,69-0,94	0,007	0,92	0,77-1,10	0,920
VEF ₁ /CVF (obtido)									
Não ajustado	0,98	0,96-1,01	0,237	1,00	0,98-1,02	0,675	1,01	0,99-1,03	0,292
Ajustado	0,99	0,97-1,02	0,556	1,01	0,98-1,03	0,395	1,01	0,99-1,03	0,253

IC: Intervalo de Confiança; OR: *Odds Ratio*; $p < 0,05$; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; FEF_{25-75%}: fluxo expiratório forçado médio; PFE: pico de fluxo expiratório; VEF₁/CVF: relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada; ajustado para idade, sexo, número de medicamentos e doenças, tabagismo e nível de atividade física; Teste de Hosmer–Lemeshow ($p > 0,05$).

Os resultados da área sob a curva ROC para homens idosos indicaram valores acima de 0,70 para a maioria das variáveis espirométricas (exceto VEF₁/CVF – AUC = 0,505; $p = 0,946$), representando moderada acurácia (Figura 2). Para as mulheres idosas, os valores acima de 0,70 foram para as variáveis CVF e VEF₁, enquanto que para o VEF₁/CVF (AUC = 0,556; $p = 0,299$), PFE (AUC = 0,605; $p = 0,034$) e FEF_{25-75%} (AUC = 0,685; $p < 0,001$), verificaram-se valores abaixo de 0,70 (Figura 3). Pontos de corte, respectivamente, para homens e mulheres idosas, constituíram critério discriminante à presença de sarcopenia, a saber: CVF ($\leq 2,52$ L e $\leq 1,82$ L), VEF₁ ($\leq 2,1$ L e $\leq 1,39$ L), PFE ($\leq 3,45$ L/s e $\leq 2,93$ L/s) e FEF_{25-75%} ($\leq 1,97$ L/s e $\leq 1,74$ L/s) (Figuras 2 e 3).



A

Figura 2: Áreas sob a curva ROC para as variáveis espirométricas como discriminadoras para a presença de sarcopenia entre homens (A) idosos. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383). AUC: area under the curve ROC; IC: intervalo de confiança; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; FEF_{25-75%}: fluxo expiratório forçado médio; PFE: pico de fluxo expiratório VEF₁/CVF: relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada.

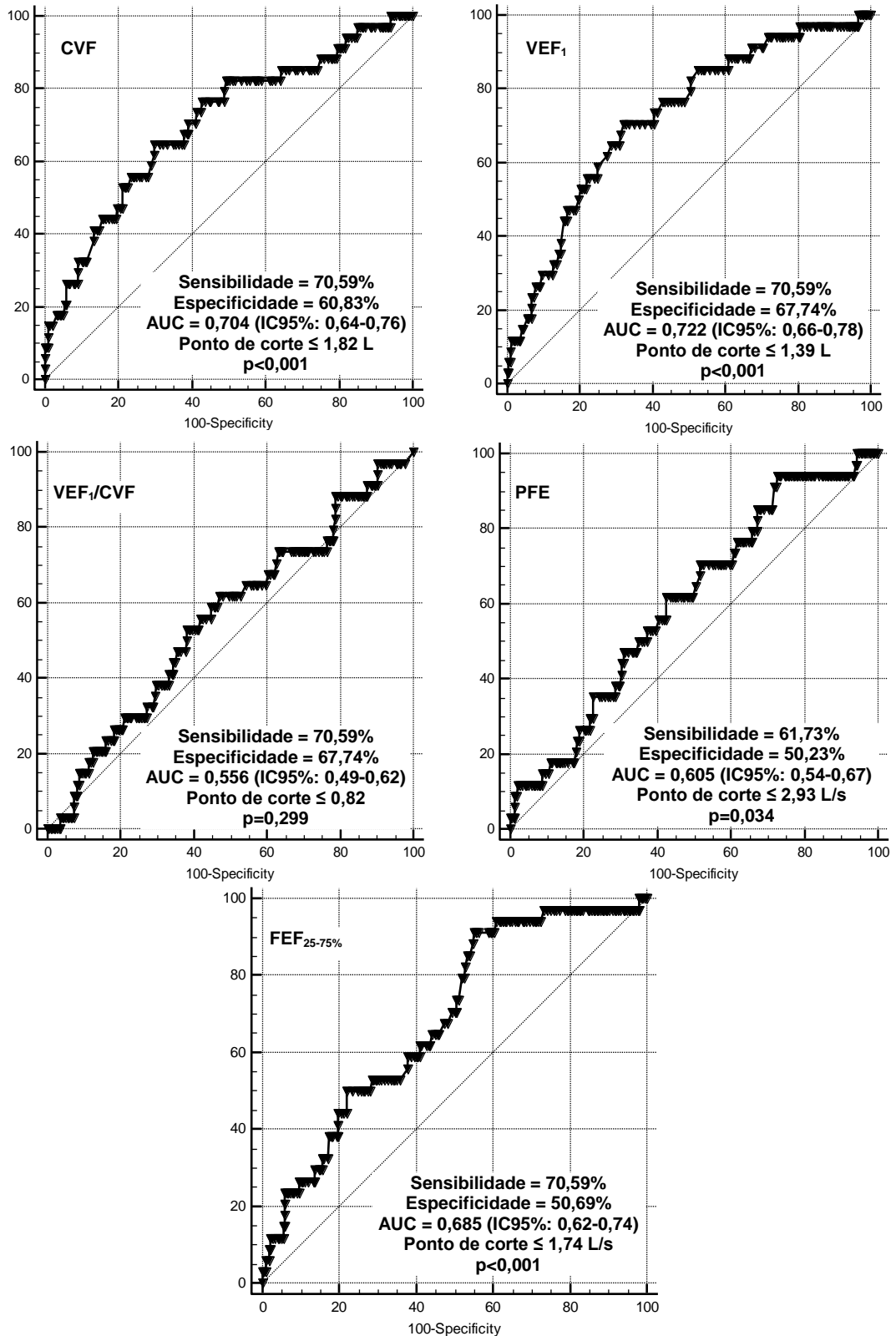
**B**

Figura 3: Áreas sob a curva ROC para as variáveis espirométricas como discriminadoras para a presença de sarcopenia entre mulheres (B) idosas. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383). AUC: area under the curve ROC; IC: intervalo de confiança; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; FEF_{25-75%}: fluxo expiratório forçado médio; PFE: pico de fluxo expiratório; VEF₁/CVF: relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada.

DISCUSSÃO

A função pulmonar apresentou-se associada com a sarcopenia conforme demonstrado no presente estudo, a partir da relação entre as variáveis de CVF, VEF₁ e FEF_{25-75%} com o diagnóstico de sarcopenia. Além disso, houve associação das variáveis espirométricas com os indicadores de força muscular e também com a velocidade de marcha, porém este último somente com a CVF.

Sabe-se que com o envelhecimento, os volumes e capacidades pulmonares sofrem alterações, como redução da capacidade vital (CV), CVF, VEF₁ e FEF_{25-75%}, assim como aumento do volume residual (VR) e da capacidade residual funcional (1 a 3% por década).⁵ Além disso, indivíduos idosos estão suscetíveis ao desenvolvimento da sarcopenia, e quando estes apresentam as duas condições concomitantemente, a saúde dessa população pode sofrer prejuízos. Nossos resultados demonstraram que idosos sarcopênicos apresentaram menores valores de CVF, VEF₁, PFE e FEF_{25-75%} quando comparados ao grupo de idosos não sarcopênicos, o que indica que o comprometimento da função pulmonar está presente na condição de sarcopenia.

Ainda, o prejuízo da função pulmonar pode influenciar o desenvolvimento da sarcopenia,⁷ pois a partir do comprometimento do sistema respiratório, indivíduos idosos terão maior intolerância frente ao esforço físico e conseqüentemente se tornarão menos ativos fisicamente, fator que irá impactar na redução da capacidade física do idoso, assim poderá afetar o sistema musculoesquelético deste, com redução da força e, até mesmo, perda de massa muscular. Gonzales-Freire e colaboradores²⁹ verificaram que, com o avançar da idade, há redução da função mitocondrial, e que esta favorece o declínio do VO_{2max}, o que afeta à aptidão cardiorrespiratória e pode promover mudanças no comportamento em relação a prática de atividade física, com conseqüente piora do desempenho muscular ao longo do tempo.

Nesse sentido, estudos têm demonstrado a presença de sarcopenia em indivíduos com doenças respiratórias crônicas, especialmente na doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC),³⁰⁻³³ a qual apresenta maior prevalência na população idosa e é responsável por diversas manifestações, como comprometimento do sistema respiratório e também do sistema musculoesquelético, o que resulta em elevadas perdas de massa e de força muscular.³⁴ Koo e colaboradores⁶ realizaram estudo com 574 indivíduos com DPOC, idade igual ou superior a 65 anos, no qual identificou-se prevalência de sarcopenia de 29,3% e o grupo com sarcopenia apresentou menores valores de CVF (3,70 vs 4,04), CVF% do previsto (84,96 vs 92,46) e de

VEF₁ (2,33 vs 2,56) quando comparados ao grupo sem sarcopenia, resultados esses que corroboram com os do presente estudo e com o estudo de Moon e colaboradores,⁸ no qual também foram demonstrados que idosos com redução da massa muscular tiveram valores médios mais baixos de VEF₁, CVF e CVF% do previsto em comparação com o grupo de massa muscular normal.

Adicionalmente, a CVF, o VEF₁ e o FEF_{25-75%} associaram-se com o diagnóstico de sarcopenia, mesmo após o ajuste para idade, sexo, número de doenças e medicamentos, tabagismo e nível de atividade física, resultado que mostra a interação entre a função pulmonar e a sarcopenia. Esse achado pode ser explicado em partes pela redução do VEF₁, da CVF e do FEF_{25-75%}, em consequência do aumento da proteólise das fibras elásticas (elastina) e incremento do colágeno, que levam a diminuição do recuo elástico intrínseco pulmonar, do diâmetro bronquiolar e aumento da resistência ao fluxo aéreo. Com isso, ocorre aumento do volume residual e acúmulo de ar nos pulmões (hiperinflação pulmonar), ou seja, o volume de ar exalado reduz, por isso o VEF₁, a CVF e o FEF_{25-75%} reduzem.^{5,35-37} Ainda, em decorrência dessas alterações, pequenas vias aéreas tendem a se colapsar de forma prematura, o que implica na diminuição da oxigenação em virtude da redução da relação ventilação/perfusão,³⁷ portanto, o aporte de oxigênio transportado para os músculos poderá não ser suficiente para o desempenho das suas funções de forma adequada e pode resultar no desenvolvimento de sarcopenia.

Além disso, nossos resultados mostraram a associação das variáveis de função pulmonar com os indicadores de sarcopenia, em que a CVF associou-se com a marcha e com a FPP; o PFE e o VEF₁ associaram-se com a FPP e não houve associação de nenhuma medida da espirometria com o IMM. Contrariamente, Jeon e colaboradores⁷ desenvolveram estudo com 463 idosos comunitários e foi evidenciado associação da CVF e do VEF₁ com alto risco dos idosos apresentarem baixa massa muscular e ambas as medidas correlacionaram-se positivamente com o índice de massa muscular esquelética apendicular (MMEA) ajustado pela estatura (MMEA/estatura²), tanto em homens quanto em mulheres. Porém, Izawa e colaboradores⁹ não encontraram diferenças entre os valores de CVF e VEF₁ (% do previsto) entre o grupo de idosos cardiopatas com sarcopenia e o grupo sem sarcopenia.

O prejuízo da função pulmonar está associado a alto risco de desenvolvimento de sarcopenia em idosos comunitários, e que quando os escores do teste de função pulmonar estão baixos, podem refletir baixa massa e força muscular, ou seja, os autores sugerem que a função pulmonar pode ser importante ferramenta para predizer a presença de sarcopenia em idosos saudáveis da comunidade.⁷ Destarte, a determinação de pontos de corte para as

medidas de função pulmonar como discriminadora de sarcopenia podem auxiliar na identificação de idosos que possam estar com essa condição.

Os pontos de corte para as variáveis espirométricas como discriminadores de sarcopenia em homens e mulheres, respectivamente, no presente estudo foram: CVF ($\leq 2,52$ L e $\leq 1,82$ L), VEF₁ ($\leq 2,1$ L e $\leq 1,39$ L), PFE ($\leq 3,45$ L/s e $\leq 2,93$ L/s) e FEF_{25-75%} ($\leq 1,97$ L/s e $\leq 1,74$ L/s), das quais apenas a relação VEF₁/CVF não apresentou significância, porém esses valores poderão ser considerados como alerta na prática clínica, pois o idoso que apresente esses escores pode ser indicativo da presença de sarcopenia. Portanto, a avaliação da massa e força muscular, assim como do desempenho físico deve ser considerada nesses casos. Não foram encontrados, na literatura científica disponível, estudos que determinassem pontos de corte das variáveis de função pulmonar para discriminar a sarcopenia em idosos comunitários, exceto para a variável de PFE, quando foi identificado ponto de corte de 5,0 L/s como discriminador de sarcopenia no estudo de Kera e colaboradores,¹⁰ também desenvolvido com idosos comunitários. Para este estudo, o ponto de corte apresentou sensibilidade de 0,62, especificidade de 0,77 e área sob a curva de 0,73, o que revelou o PFE como bom indicador de sarcopenia.

Dentre as limitações desse estudo destaca-se: (1) houve predominância do sexo feminino na composição da amostra, o que pode ter influenciado em valores mais baixos para as medidas avaliadas. Porém essa limitação foi minimizada pelo ajuste realizado por sexo nas análises; (2) Para a determinação da massa muscular foi utilizada equação preditiva, o que pode ter superestimado ou subestimado os valores obtidos a partir desta. Essa limitação foi reduzida a partir da escolha de uma equação validada e amplamente utilizada em estudos prévios para essa finalidade e com essa população; (3) Por se tratar de um estudo realizado no domicílio dos idosos, a temperatura e a umidade não foram controladas, assim como a coleta não ocorreu em apenas um período do dia (somente pela manhã ou pela tarde); (4) Pelo desenho do nosso estudo ser transversal, não foi possível determinar a relação de causalidade entre a função pulmonar e a sarcopenia, cuja possibilidade existe em estudos longitudinais.

Apesar disso, é válido destacar que nosso estudo é composto por amostra representativa de idosos comunitários de um município da região amazônica. Ainda, nossos resultados mostram que a avaliação da função pulmonar pode se constituir como componente na possibilidade da detecção de sarcopenia.

CONCLUSÃO

A função pulmonar parece exercer influência no processo de sarcopenia, conforme demonstrada a associação das medidas de CVF, VEF₁ e FEF_{25-75%} com o diagnóstico de sarcopenia e especialmente com o indicador de força muscular. Do mesmo modo, idosos com sarcopenia apresentaram menores valores das medidas de função pulmonar em comparação com os idosos sem sarcopenia. Sugere-se que mais estudos sejam realizados, especialmente de caráter prospectivo, para que essas relações de causalidade entre função pulmonar e sarcopenia sejam melhor esclarecidas.

REFERÊNCIAS

1. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010; 39:412-23.
2. Cruz-Jentoft AJ, Landi F. Sarcopenia. *Clin. Med*. 2014;14:183-6.
3. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J. Nutr. Health Aging*. 2008;12:433-50.
4. Sharma G, Goodwin J. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. *Clin Interv Aging*. 2006;1:253-260.
5. Lalley PM. The aging respiratory system—Pulmonary structure, function and neural control. *Respiratory Physiology & Neurobiology* 187 (2013) 199– 210. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resp.2013.03.012>.
6. Koo HK, Park JH, Park HK, Jung H, Lee SS. Conflicting Role of Sarcopenia and Obesity in Male Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *PLoS ONE*. 2014;9(10), e110448.
7. Jeon, M. J. Shin, M. H. Kim, J. H. Mok, S. S. Kim, B. H. Kim, et al. Low pulmonary function is related with a high risk of sarcopenia in community-dwelling older adults: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2008–2011. *Osteoporos Int*. 2015;26:2423–2429.
8. Moon, JH, Kong MH, Kim HJ. 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*. 2015;30(11):1682-1688.

9. Izawa KP, Watanabe S, Oka K, Kasahara Y, Morio Y, Hiraki K, et al. Respiratory muscle strength in relation to sarcopenia in elderly cardiac patients. *Aging clinical and experimental research*. 2016;28(6):1143-1148.
10. 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*. 2017. <https://doi.org/10.1007/s40520-017-0777-9>.
11. Elliott JE, Greising SM, Mantilla CB, Sieck GC. Functional impact of sarcopenia in respiratory muscles. *Respir Physiol Neurobiol*. 2016;226:137–146.
12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades*. Macapá. 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 13 maio 2016.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Síntese de Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira*. 2010. Brasília-DF: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010.
14. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, et al. O miniexame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, São Paulo. 1994; 52(1):1-7.
15. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT). Diretrizes para testes de função pulmonar. *Jornal de Pneumologia*, v. 28(Suppl 3): S1-82, 2002. SOUZA, R.B. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol*. 2002; 28(Supl 3): S155-65.
16. Knudson RJ, Lebowitz MD, Holberg CJ, Burrows B. Changes in the maximal expiratory flow-volume curve with growth and ageing. *Am Rev Respir Dis* 1983;127:725-734.
17. Lee RC, Wang Z, Heo M et al. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:796-803.
18. Rech CR, Dellagrana RA, Marucci MFN et al. Validity of anthropometric equations for the estimation of muscle mass in the elderly. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2012; 14:23-31.
19. Alexandre Tda S, Duarte YA, Santos JL, Wong R, Lebrão ML. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: findings from the SABE study. *J Nutr Health Aging*. 2014 Mar;18(3):284-90. doi: 10.1007/s12603-013-0413-0.
20. Pinheiro PA, Carneiro JA, Coqueiro RS, Pereira R, Fernandes MH. "Chair Stand Test" as Simple Tool for Sarcopenia Screening in Elderly Women. *J Nutr Health Aging*. 2016 Jan;20(1):56-9. doi: 10.1007/s12603-015-0621-x.
21. Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, et al. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc* 2007;55:769-774.

22. Newman AB, Kupelian V, Visser M, et al. Sarcopenia: Alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc* 2003;51:1602-1609.
23. American Society of Hand Therapists. *Clinical assessment recommendations*. Chicago; 1992.
24. Laurentani F, Russo RC, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal Applied Physiology*. 2003;95(5):1851-1860.
25. Nakano MM. *Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery – SPPB: Adaptação Cultural e Estudo da Confiabilidade*. 2007. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas 2007.
26. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Marcel E, Salive MPH, Wallace RB. Lower-Extremity function in persons over the age of 70 years as predictor of subsequent disability. *The New England Journal of Medicine*. 1995;332(9):556-561.
27. Ramos LR, Perracini MR, Rosa TE, et al. Significance and management of disability among urban elderly residents in Brazil. *Journal Cross-Cultural Gerontology*, New York. 1993;8(4):3313-23.
28. Benedetti TRB, Mazo GZ, Barros MVG. Aplicação do questionário internacional de atividades físicas (IPAQ) para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. *Revista Brasileira de Ciência do Movimento*, Brasília. 2004;12(1):25-33.
29. Gonzales-Freire M, Scalzo P, D'Agostino J, Moore ZA, Diaz-Ruiz A, Fabbri, et al. Skeletal muscle ex vivo mitochondrial respiration parallels decline in vivo oxidative capacity, cardiorespiratory fitness, and muscle strength: The Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Aging Cell*. 2018;e12725:1-11.
30. Costa TMRL, Costa FM, Moreira CA, Rabelo LM, Boguszewski CL, Borba VZC. Sarcopenia in COPD: relationship with COPD severity and prognosis. *J Bras Pneumol*. 2015;41(5):415-421.
31. Jones SE, Maddocks M, Kon SSC, et al. Sarcopenia in COPD: prevalence, clinical correlates and response to pulmonary rehabilitation. *Thorax*. 2015;0:1–6. doi:10.1136/thoraxjnl-2014-206440.
32. Limpawattana P, Inthasuwan P, Putraveepong S, Boonsawat W, Theerakulpisut D, Sawanyawisuth K. Sarcopenia in chronic obstructive pulmonary disease: A study of prevalence and associated factors in the Southeast Asian population. *Chronic Respiratory Disease*. 2017;29:1-8.
33. Ferrari R, Caram LMO, Faganello MM, Sanchez FF, Tanni SE, Godoy I. Relation between systemic inflammatory markers, peripheral muscle mass, and strength in limb muscles in stable COPD patients. *International Journal of COPD*. 2015;10 1553–1558.

34. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2017. Available from: <http://goldcopd.org>.
35. Vaz Fragoso CA, Gill TM. Respiratory Impairment and the Aging Lung: A Novel Paradigm for Assessing Pulmonary Function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2012 March;67A(3):264–275.
36. Campbell EJ. Aging of respiratory system. In: Fishman AP et al. *Fishman's Pulmonary Disease and Disorders*. 4th ed. China: The Mc Graw-Hill Companies; 2008, p 263-78.
37. Janssens J-P. Aging of the respiratory system: impact on pulmonary function tests and adaptation to exertion. *Clin Chest Med*. 2005;26:469–484.

ESTUDO II
(Versão em português)

FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA COMO DISCRIMINADORA DE SARCOPENIA
EM IDOSOS COMUNITÁRIOS: ESTUDO TRANSVERSAL

Periódico para submissão: The Journal of Nutrition, Health & Aging (aceito para publicação).

RESUMO

Objetivos: comparar os valores obtidos das pressões respiratórias máximas (PRM) entre idosos sarcopênicos e não sarcopênicos; verificar a associação das pressões respiratórias máximas com a sarcopenia e seus indicadores; e estabelecer pontos de corte para as PRM como discriminadora de sarcopenia. **Desenho:** estudo transversal. **Local:** Macapá – AP, Brasil. **Participantes:** idosos comunitários com idade ≥ 60 anos, ambos os sexos. **Medidas:** Avaliação da força muscular respiratória (pressão inspiratória máxima – PImáx; e pressão expiratória máxima - PEmáx) e da sarcopenia, segundo *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP), em que o diagnóstico dessa condição considerou a redução da massa muscular (índice de massa muscular - IMM) associada a redução da força muscular (força de preensão palmar- FPP) e/ou prejuízo no desempenho físico (velocidade de marcha - VM). **Resultados:** a amostra foi composta por 383 idosos, com média de idade de $70,02 \pm 7,3$ anos e prevalência de sarcopenia de 12,53% (n=48). Idosos sarcopênicos apresentaram valores (obtidos, obtidos versus previstos) médios significativamente inferiores para as pressões respiratórias máximas em relação aos não sarcopênicos e essas foram inversamente associadas à sarcopenia (o aumento de 1 cmH₂O nas PImáx e PEmáx diminui em 5% e 3%, respectivamente, a probabilidade de sarcopenia). Em relação a associação com os indicadores de sarcopenia, o aumento de 1 cmH₂O nas PImáx e PEmáx diminui, respectivamente, a probabilidade de decréscimo da força muscular (3% e 2%), VM (3% e 4%) e IMM (3% - PImáx). Pontos de corte ≤ 60 cmH₂O e ≤ 50 cmH₂O para PEmáx e ≤ 55 cmH₂O e ≤ 45 cmH₂O para PImáx, respectivamente para homens e mulheres idosas, constituíram critério discriminante à presença de sarcopenia (área sob a curva ROC acima de 0,70). **Conclusões:** Idosos com sarcopenia apresentaram menores valores de PImáx e PEmáx quando comparados aos não sarcopênicos, assim como a força muscular respiratória associou-se inversamente com o diagnóstico de sarcopenia e seus indicadores (FPP, velocidade de marcha e IMM). Ainda, pontos de corte para a PImáx e para a PEmáx podem ser utilizados na prática clínica como discriminadores de sarcopenia em idosos comunitários.

Palavras-chave: Sarcopenia. Força muscular. Músculos respiratórios. Testes de Função Respiratória. Idoso.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno de ocorrência mundial, no qual o aumento da população idosa tem sido expressivo e de forma acelerada no decorrer dos anos (1,2). Assim, as consequências do crescimento no contingente de pessoas idosas são muitas, pois a suscetibilidade do surgimento de doenças crônicas como também infecciosas é bem maior, o que pode resultar em diversos comprometimentos sistêmicos, como sarcopenia, redução da imunidade, aumento da fragilidade, prejuízo do sistema respiratório e das funções sensoriais e cognitivas, fatores esses que poderão gerar incapacidade funcional nessa população (3).

Segundo o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) (4), a sarcopenia é definida como perda progressiva e generalizada de massa muscular esquelética e força com propensão a efeitos adversos, tais como déficit na capacidade funcional, dependência, maior risco para quedas e fraturas, impacto negativo na qualidade de vida, hospitalização e morte (4, 5).

Porém, não somente a força muscular periférica pode ser afetada, como também os músculos respiratórios podem apresentar déficit do seu desempenho na população idosa. Sabe-se que indivíduos idosos apresentam aumento da proteólise das fibras elásticas (elastina) e aumento de colágeno do parênquima pulmonar, assim como há maior rigidez da parede torácica, componentes esses que resultam em desvantagem mecânica dos músculos respiratórios e que pode gerar fraqueza dos mesmos ao longo do tempo (6).

Há escassez de estudos que demonstrem a associação entre a fraqueza dos músculos respiratórios e a sarcopenia na população idosa da comunidade. Izawa e colaboradores (7) avaliaram a relação entre a pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e as variáveis de função física avaliadas pela sarcopenia, porém, em idosos cardiopatas. A PI_{máx} apresentou menores valores no grupo com sarcopenia e também correlacionou-se positivamente com o índice de massa muscular esquelética, com a força de preensão palmar e com a velocidade de marcha.

Dessa forma, os objetivos do presente estudo foram comparar os valores obtidos das pressões respiratórias máximas entre idosos comunitários sarcopênicos e não sarcopênicos; verificar a associação das pressões respiratórias máximas com o diagnóstico e com os indicadores de sarcopenia; e estabelecer pontos de corte para as pressões respiratórias máximas para prever a sarcopenia. As hipóteses desse estudo foram que os valores de PI_{máx} e PE_{máx} seriam inferiores em idosos sarcopênicos quando comparados com os não

sarcopênicos; e que essas variáveis respiratórias teriam associação com o diagnóstico e com os indicadores de sarcopenia.

METÓDO

Tipo de estudo e população

Estudo transversal conduzido com idosos comunitários residentes na área urbana de Macapá em 2017. Macapá (latitude - 0° 2' 20" N; longitude - 51° 3' 59" W) é um município brasileiro da região amazônica, capital do estado do Amapá, Região Norte do Brasil. Este é o único estado brasileiro que possui sua capital cortada pela linha imaginária do Equador e que se localiza no litoral do rio Amazonas. Detém população estimada de 456.171 habitantes, com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,733 e uma expectativa de vida ao nascer de 74,2 anos (8). De acordo com dados estimados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), advindos de sinopse do último Censo, no ano de 2010, o município de Macapá possuía uma população de 20.743 (urbana – 19955 e rural – 788) idosos com idade igual ou superior a 60 anos, o que representava 5,21% da população total (9).

O cálculo do tamanho amostral considerou prevalência de agravos à saúde em 50% da população de idosos, precisão de 5% e um intervalo de confiança de 95%, para uma população finita de 19.955 idosos, chegando-se a uma amostra mínima necessária de 377 sujeitos. Para a definição da população, foi utilizado processo de amostragem por conglomerado em dois estágios, considerando os setores censitários com informações dos bairros e ruas disponibilizados pelo IBGE, os quais foram sorteados para posterior identificação de idosos nas residências.

Foram incluídos neste estudo idosos com 60 anos ou mais de idade, que residiam na área urbana do município de Macapá e fossem capazes de deambular e que concordaram em participar da pesquisa, com a assinatura do termo de consentimento. Os idosos não localizados após três tentativas pelo entrevistador, que mudaram de cidade, que estavam hospitalizados e com sequelas neurológicas e/ou condições que impossibilitaram a realização das avaliações foram excluídos. Além disso, o estudo excluiu idosos que apresentaram declínio cognitivo, pois isso os impediam de responder as perguntas da entrevista e a realização dos testes, identificado por meio do Mini Exame do Estado Mental (MEEM), versão traduzida e validada no Brasil, que considera os pontos de corte de acordo com o nível de escolaridade (10). Desta maneira, um total de 383 idosos (Figura 1), de ambos os gêneros,

com 60 anos ou mais de idade, participaram deste estudo. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amapá, parecer nº 1.738.671.

Força muscular respiratória (variável independente)

A avaliação da força muscular respiratória ocorreu por meio da manovacuometria para obtenção das pressões respiratórias máximas, PImáx e pressão expiratória máxima (PEmáx), as quais refletem a força dos músculos inspiratórios e expiratórios, respectivamente. Para tais medidas, utilizou-se o manovacuômetro com escalas de -150 a +150 cmH₂O (devidamente calibrado), equipado com traqueia de plástico, bocal de plástico rígido e orifício de fuga (2mm de diâmetro) para prevenir o aumento da pressão na cavidade oral por contração da musculatura da face e orofaringe (11).

As medidas foram realizadas na posição sentada com o uso do clipe nasal. A PImáx foi obtida por meio de uma inspiração máxima precedida de uma expiração máxima próxima ao volume residual (VR), e para a mensuração da PEmáx foi realizada uma inspiração máxima próxima à capacidade pulmonar total (CPT) seguida de uma expiração máxima.¹¹ Foram realizadas no mínimo três e no máximo cinco manobras, das quais três medidas eram aceitáveis (sustentação da manobra por pelo menos um segundo) e duas reprodutíveis (variação igual ou inferior a 10% do maior valor). O maior valor obtido foi considerado para as análises (12-14).

Sarcopenia (variável dependente)

A sarcopenia foi definida a partir do algoritmo recomendado pelo EWGSOP (4) e o diagnóstico considerou a redução da massa muscular associada a redução da força muscular e/ou prejuízo no desempenho físico.

O componente massa muscular foi mensurado a partir da massa muscular total (MMT) estimada pela equação proposta por Lee et al. (15), validada para uso em idosos brasileiros (16) e utilizada em estudos de base populacional prévios (17, 18):

$$MMT (kg) = (0,244 \times \text{massa corporal}) + (7,8 \times \text{estatura}) - (0,098 \times \text{idade}) \\ + (6,6 \times \text{sexo}) + (\text{etnia} - 3,3)$$

A equação considera os parâmetros massa corporal, estatura, sexo, idade e raça. Para a variável sexo, adotou-se: 0 = mulheres e 1 = homens, e para a etnia, os valores 0 = branco e indígena, -1,2 = amarela e 1,4 = negro e pardo.

A partir da MMT, calculou-se o índice de massa muscular ($IMM = MMT / estatura^2$). O ponto de corte para o índice de massa muscular (IMM) no presente estudo considerou o percentil 20 da amostra pesquisada, conforme estudos prévios (19, 20) e representou valores < 9,61 kg/m² para homens e < 6,92 kg/m² para mulheres.

Para a determinação da força muscular foi realizada a avaliação da força de preensão palmar (FPP), por meio do dinamômetro hidráulico manual (modelo SAEHAN[®] Hydraulic Hand Dynamometer, modelo SH5001). O procedimento do teste seguiu as recomendações da American Society of Hand Therapists (ASHT) (21). Foram obtidas três medidas, com um intervalo de um minuto entre elas e foi considerado o valor médio destas. Considerou-se redução da força muscular valores inferiores a 30 quilograma/força (Kgf) para homens e 20kgf para mulheres (22).

O desempenho físico foi avaliado por meio do teste de velocidade de marcha, componente integrante do *Short Physical Performance Battery* (SPPB) (tempo para caminhar 4 metros) (23,24), de acordo com as recomendações do EWGSOP (4). Valores inferiores ou iguais a 0,8m/s foram considerados como prejuízo do desempenho físico (4).

Variáveis de ajuste

As variáveis idade, sexo, número de doenças e medicamentos foram mensuradas a partir de instrumento estruturado, baseado no questionário *Older Americans Resources and Services* (OARS), elaborado pela Duke University (1978), e adaptado à realidade brasileira (25), sendo denominado Questionário Brasileiro de Avaliação Funcional e Multidimensional (BOMFAQ). Os idosos foram inqueridos quanto ao uso e tempo (em anos) de tabaco (sim/não). O nível de atividade física foi mensurado a partir da versão longa do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), adaptada para idosos por Benedetti et al. (26) e considerou suficientemente ativos aqueles que dispndiam 150 minutos ou mais de atividade física semanal com intensidades vigorosa e moderada; e inativos idosos que dispndiam de 0 a 149 minutos de atividade física semanal com intensidades vigorosa e moderada.

Análise estatística

Foi realizada análise descritiva por meio de médias, desvios-padrão, números absolutos e porcentagens. Para a comparação dos valores obtidos, obtidos *versus* previstos entre os grupos sarcopênicos, não sarcopênicos e amostra total, foram utilizados os testes t de *Student* e t pareado e para as variáveis categóricas o teste qui-quadrado. Para verificar a associação entre as pressões respiratórias máximas (variável independente) e a sarcopenia e indicadores de sarcopenia (variável dependente), procedeu-se com as análises bruta e ajustada por meio do modelo de regressão logística com as estimativas de razão de chances (odds ratio), considerando um nível de significância de 5% ($p < 0,05$) e intervalo de confiança (IC) de 95%. Os testes Hosmer e Lemeshow foram utilizados para analisar o grau de ajuste dos modelos ($p > 0,05$). Os dados foram analisados por meio do programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versão 21.0.

Para determinação dos pontos de corte das pressões respiratórias máximas (P_{máx} e PEmáx) como discriminadoras de sarcopenia, foram construídas curvas Receiver Operating Characteristic (ROC), com os parâmetros de área sob a curva ROC (AUC), sensibilidade e especificidade por meio programa MedCalc 11.4.4, sendo considerado o IC de 95% e nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

A amostra final foi composta por 383 idosos, segundo critérios de inclusão e exclusão. A descrição da perda amostral está descrita na Figura 1. A média de idade dos idosos avaliados foi de $70,02 \pm 7,3$ anos, 132 homens (34,5%) e 251 mulheres (65,5%). A prevalência de sarcopenia correspondeu a 12,53% (n=48). Idosos sarcopênicos apresentaram valores médios inferiores para a idade, variáveis antropométricas, IMM, força muscular e velocidade de marcha quando comparados aos não sarcopênicos (Tabela 1).

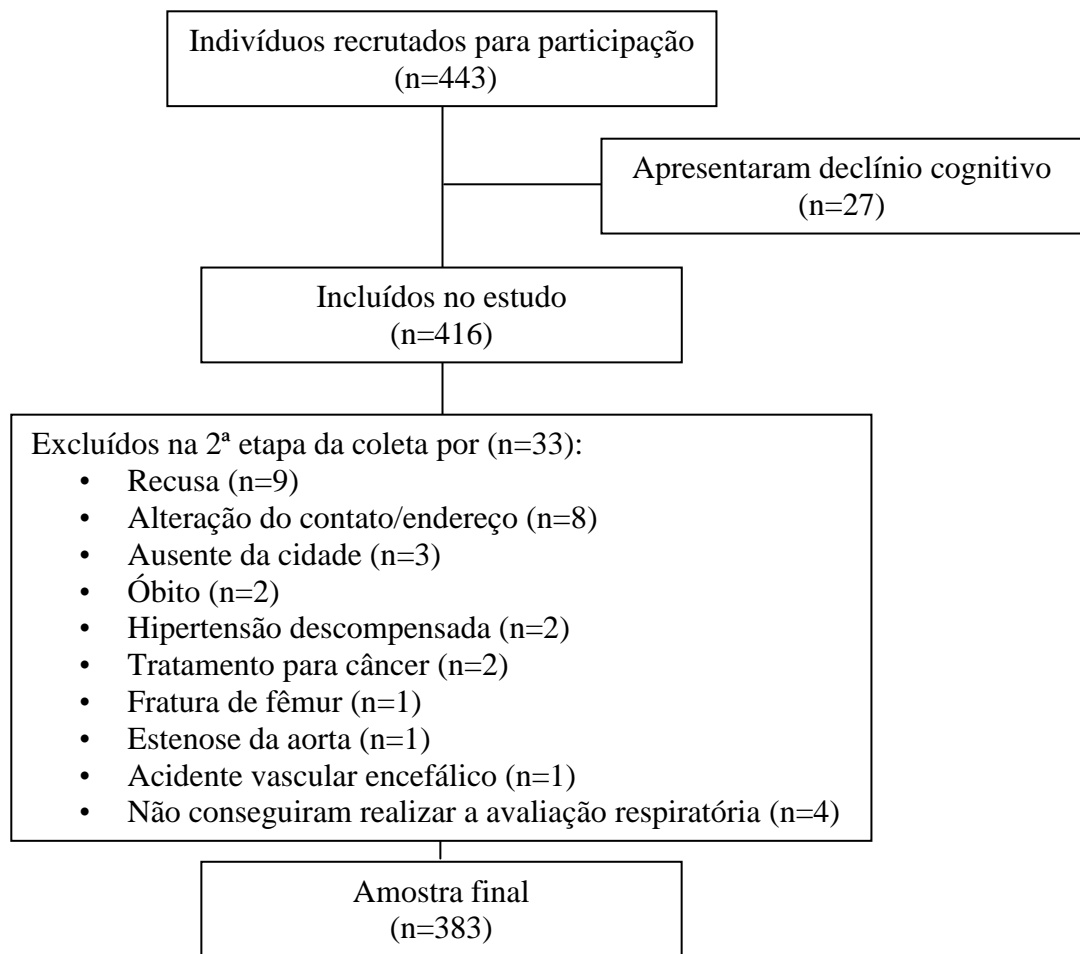


Figura 1: Fluxograma representativo da perda amostral e da composição da amostra final.

Idosos sarcopênicos apresentaram valores (obtidos, obtidos *versus* previstos) médios significativamente inferiores para as pressões respiratórias máximas em relação aos não sarcopênicos. A comparação ainda indicou diferenças (valores obtidos *versus* previstos) para o grupo de idosos não sarcopênicos e amostra total para as pressões respiratórias máximas (Tabela 2).

A análise ajustada do modelo de regressão logística apontou que as pressões respiratórias máximas foram inversamente associadas à sarcopenia, indicando que o aumento de 1 cmH₂O nas PImáx e PEmáx diminui em 5% e 3%, respectivamente, a probabilidade de sarcopenia entre idosos (Tabela 3).

Tabela 1: Características dos idosos de acordo com a sarcopenia. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383).

Variáveis	Sarcopênicos (n=48)	Não sarcopênicos (n=335)	Valor de p	Amostra total (n=383)
Idade (em anos)	77,31±7,95	68,9±6,58	<0,001†	70,02±7,3
Sexo				
Masculino	14 (29,2)	118 (35,2)	0,409*	132 (34,5)
Feminino	34 (70,8)	217 (64,8)		251 (65,5)
Estatura (m)	1,51±0,86	1,54±0,08	0,006†	1,54±0,09
Peso (Kg)	50,69±7,66	68,99±12,34	<0,001†	66,7±13,31
IMC (kg/m ²)	22,23±2,31	28,90±4,65	<0,001†	28,07±4,94
IMM (kg/m ²)	6,99±1,42	9,19±1,63	<0,001†	8,92±1,76
FPP (Kgf)	18,84±5,26	25,48±9,17	<0,001†	24,65±9,05
Velocidade de marcha (0,8 m/s)	0,79±0,30	1,03±0,29	<0,001†	0,98±0,31
Número de doenças	5,5±0,86	5,34±2,93	0,725†	5,36±2,86
Número de medicamentos	1,71±1,66	1,63±1,77	0,787†	1,64±1,76
Tabagismo				
Sim	5 (10,4)	28 (8,4)	0,586*	33 (8,6)
Não	43 (89,6)	307 (91,6)		350 (91,4)
Atividade física				
Suficientemente ativo	20 (41,7)	185 (55,2)	0,078*	205 (53,5)
Insuficientemente ativo	28 (58,3)	150 (44,8)		178 (46,5)

Os dados estão expressos em n: número de sujeitos; média±desvio-padrão; m: metros; Kg: quilograma; IMC: índice de massa corporal; IMM: índice de massa muscular; Kgf: quilograma força; *teste χ^2 ; † teste t.

Tabela 2: Comparação dos valores obtidos, obtidos versus previstos das pressões respiratórias máximas entre idosos com e sem sarcopenia e amostra total. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383).

Pressões Respiratórias Máximas	Sarcopênicos (n=48)	Não sarcopênicos (n=335)	Amostra total (n=383)
PI _{máx} (cmH ₂ O) obtido	40,10±19,28	61,27±25,23	58,61±25,53
		p<0,001*	
PI _{máx} (cmH ₂ O) previsto	78,64±10,78	84,92±12,11	84,13±12,12
	p<0,001†	p<0,001†	p<0,001†
PE _{máx} (cmH ₂ O) obtido	53,75±18,61	73,39±28,98	70,92±28,63
		p<0,001*	
PE _{máx} (cmH ₂ O) previsto	78,44±16,71	86,19±17,93	85,22±17,94
	p<0,001†	p<0,001†	p<0,001†

Os dados estão expressos em n: número de sujeitos; média±desvio-padrão; PI_{máx}: pressão inspiratória máxima; PE_{máx}: pressão expiratória máxima; p<0,05; * teste t; † teste t-pareado

Tabela 3: Associação das pressões respiratórias máximas com a sarcopenia entre idosos. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383).

Pressões Respiratórias Máximas	Sarcopenia					
	Análise Bruta			Análise Ajustada		
	OR	IC95%	p*	OR	IC95%	p*
PImáx (cmH ₂ O)	0,95	0,93-0,97	<0,001	0,95	0,93-0,98	<0,001
PEmáx (cmH ₂ O)	0,96	0,94-0,98	<0,001	0,97	0,95-0,99	0,004

IC: Intervalo de Confiança; OR: *Odds Ratio*; PImáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima; *p<0,05; Ajustado para idade, sexo, número de medicamentos e doenças, tabagismo e nível de atividade física; Teste de Hosmer–Lemeshow (p>0,05).

A análise ajustada do modelo de regressão logística apontou que as pressões respiratórias máximas foram inversamente associadas com os indicadores força muscular e velocidade de marcha; enquanto que a massa muscular associou-se apenas com a PImáx. Os resultados indicaram que o aumento de 1 cmH₂O nas PImáx e PEmáx diminui, respectivamente, a probabilidade de decréscimo da força muscular (3% e 2%), velocidade de marcha (3% e 4%) e massa muscular (3% - PImáx) entre idosos (Tabela 4).

Tabela 4: Associação das pressões respiratórias máximas com os indicadores de sarcopenia entre idosos. Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383).

Pressões Respiratórias Máximas	Indicadores de Sarcopenia								
	Massa muscular			Força muscular			Velocidade de marcha		
	OR	IC95%	p*	OR	IC95%	p*	OR	IC95%	p*
PImáx (cmH ₂ O)									
Não ajustado	0,97	0,96-0,98	<0,001	0,97	0,96-0,98	<0,001	0,96	0,95-0,97	<0,001
Ajustado	0,97	0,96-0,99	0,003	0,97	0,96-0,98	<0,001	0,97	0,96-0,98	<0,001
PEmáx (cmH ₂ O)									
Não ajustado	0,98	0,97-0,99	0,007	0,98	0,97-0,98	<0,001	0,93	0,95-0,97	<0,001
Ajustado	0,99	0,98-1,00	0,156	0,98	0,97-0,99	0,001	0,96	0,95-0,98	<0,001

IC: Intervalo de Confiança; OR: *Odds Ratio*; PImáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima; *p<0,05; Ajustado para idade, sexo, número de medicamentos e doenças, tabagismo e nível de atividade física; Teste de Hosmer–Lemeshow (p>0,05).

Os resultados da área sob a curva ROC indicaram valores acima de 0,70, representando moderada acurácia (Figura 1). Pontos de corte ≤ 60 cmH₂O e ≤ 50 cmH₂O para PEmáx e ≤ 55 cmH₂O e ≤ 45 cmH₂O para PImáx, respectivamente para homens e mulheres idosos, constituíram critério discriminante a presença de sarcopenia (Figura 2).

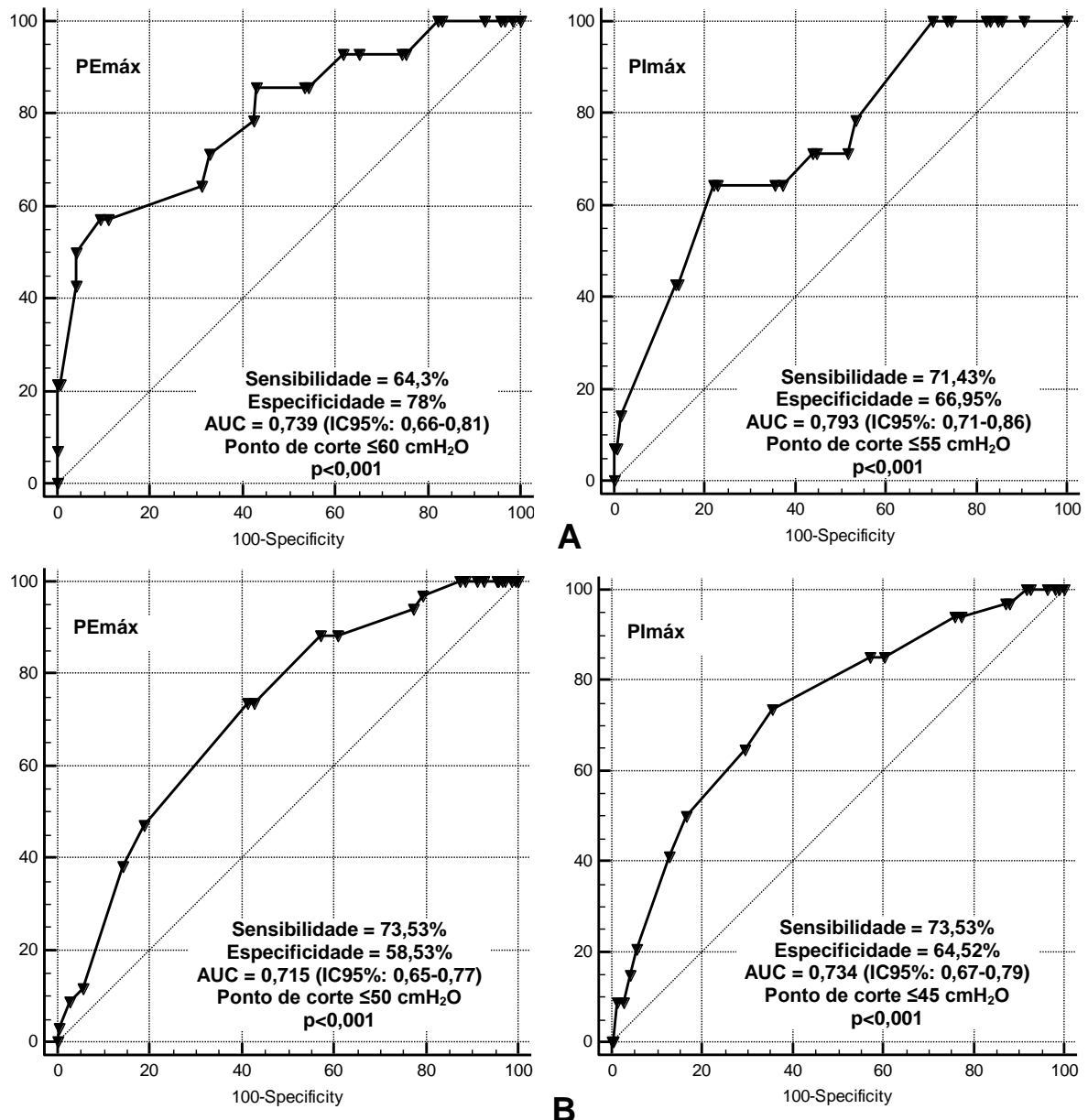


Figura 2: Áreas sob a curva ROC para as pressões respiratórias máximas como discriminadoras para a presença de sarcopenia entre homens (A) e mulheres idosas (B). Macapá, AP, Brasil, 2017 (n=383). AUC: area under the curve ROC; IC: intervalo de confiança; PEmáx: Pressões expiratórias máximas; PImáx: Pressões inspiratórias máximas.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo mostraram a associação existente entre a força muscular respiratória e a sarcopenia, devido a PImáx e a PEmáx terem sido associadas com o diagnóstico de sarcopenia e com seus respectivos indicadores.

Nos indivíduos com sarcopenia, tanto a força muscular inspiratória (PImáx) quanto a expiratória (PEmáx) apresentaram valores menores quando comparados com os idosos não sarcopênicos. A fraqueza muscular inspiratória nessa população pode ocorrer em

consequência das alterações da complacência da caixa torácica, que está reduzida e a deixa mais rígida, como resultado da diminuição do número de condrócitos, espessamento das fibras colágenas e maior deposição de cálcio nas articulações sinoviais entre o esterno e cartilagens costais. Somado a essa condição, tem-se perda do recuo elástico intrínseco do parênquima pulmonar, o que provoca o aumento do volume residual e da capacidade residual funcional, com origem ao quadro de hiperinsuflação pulmonar. A redução da complacência torácica e a hiperinsuflação pulmonar alteram a mecânica respiratória, que deixa o diafragma mais retificado e em desvantagem na geração de força durante contração (6, 27, 28).

Adicionalmente, pesquisadores têm defendido a hipótese de que o músculo diafragma também pode apresentar a sarcopenia. Greising e colaboradores (29) identificaram a ocorrência de redução da força e da massa muscular diafragmática em experimento com ratos, componentes que caracterizam a sarcopenia e que, segundo esses autores, confirma a presença de sarcopenia diafragmática. Ainda nesse mesmo estudo, foi identificado a redução de 27% na área de secção transversa (AST) das fibras diafragmáticas do tipo IIX e/ou IIB nos ratos com idade mais avançada em comparação aos ratos jovens.

Em 2015, esse mesmo grupo de pesquisadores (30) realizaram estudo experimental com 79 ratos de ambos os sexos, idade de seis (ratos jovens) e 24 meses (ratos idosos) (100% e 70-75% de sobrevivência respectivamente), examinaram a pressão transdiafragmática (Pdi) gerada durante os comportamentos motores na força específica do diafragma. Dentre os principais achados, foi identificado efeito significativo da idade na Pdi máxima (redução de 20-41%) e na geração de força específica do músculo diafragma (declínio de 30%), o que demonstra a ocorrência de sarcopenia diafragmática, mais uma vez sugerida pelos autores.

Além disso, também foi demonstrado no presente estudo a redução da força dos músculos expiratórios em idosos com sarcopenia, o que mostra que estes podem apresentar prejuízo no mecanismo de higiene brônquica (31), como na tosse, por exemplo, e aumenta o risco dessa população desenvolver doenças respiratórias que possuem alta incidência, morbidade e mortalidade em idosos, como a pneumonia (32).

Shin e colaboradores (33) verificaram a relação da força muscular inspiratória (PImáx) e expiratória (PEmáx) com os indicadores de sarcopenia (índice de massa muscular esquelética, FPP, velocidade de marcha e SPPB, entre 65 idosos (30 homens e 35 mulheres) com média de idade de $69,90 \pm 7,63$. Tanto a PImáx quanto a PEmáx correlacionaram-se positivamente com o índice de massa muscular esquelética e FPP e somente a PEmáx correlacionou-se com o SPPB, resultados que demonstram a relação existente entre a força dos músculos respiratórios e os indicadores de sarcopenia.

Igualmente, nossos resultados mostraram que tanto a PImáx quanto a PEmáx, mesmo após o ajuste, associaram-se com o diagnóstico de sarcopenia e com os indicadores de marcha, FPP e índice de massa muscular (IMM), exceto a PEmáx em relação ao IMM, em que essa relação não foi mantida.

Esses achados podem indicar que a força muscular respiratória tenha maior interferência no desempenho físico (FPP e velocidade de marcha) do idoso. Conforme mencionado previamente, devido às mudanças que podem afetar o sistema respiratório do idoso, os músculos responsáveis pela respiração, especialmente o diafragma, irão apresentar desvantagem mecânica, o que resulta em maior trabalho respiratório e sintomas precoces de dispneia e fadiga frente ao esforço físico. Nesse sentido, indivíduos idosos com fraqueza dos músculos inspiratórios terão menor capacidade de tolerar determinados exercícios físicos pois as atividades serão limitadas por sintomas que podem acontecer de forma precoce, o que pode resultar em comportamento sedentário e promover descondicionamento físico e sarcopenia (34, 35).

O fato de somente a PImáx associar-se com o IMM, pode ter ocorrido devido ao músculo diafragma poder sofrer maior influência da massa muscular em consequência da sarcopenia diafragmática, conforme pesquisadores têm demonstrado em seus estudos (29, 36). E essas alterações da massa muscular diafragmática impactam na capacidade de contração desse músculo, o que pode resultar em fraqueza muscular (redução da PImáx). Segundo achados da literatura científica, na sarcopenia diafragmática pode ocorrer desnervação do nervo frênico, o que apresenta como consequências a atrofia e a redução na força específica mais pronunciada das fibras musculares diafragmáticas do tipo IIx e/ou IIb. Mesmo assim, os mecanismos envolvidos no processo de sarcopenia diafragmática ainda necessitam maiores investigações (36).

No estudo de Izawa e colaboradores (7), foi avaliada a relação entre a PImáx e as variáveis de função física em indivíduos sarcopênicos; e foram determinadas as diferenças e os valores de pontos de corte para a PImáx de acordo com o diagnóstico de sarcopenia em pacientes idosos cardiopatas. A PImáx apresentou menores valores no grupo com sarcopenia e também correlacionou-se positivamente com o IMM, com a FPP e com a velocidade de marcha. O ponto de corte identificado da PImáx como discriminadora de sarcopenia foi de 55,6 cmH₂O, com sensibilidade de 0,76, especificidade de 0,37 e área sob a curva de 0,70.

Esses resultados corroboram com os resultados do presente estudo, no qual os pontos de corte da PImáx para discriminar a sarcopenia foi ≤ 55 cmH₂O e ≤ 45 cmH₂O, respectivamente para homens e mulheres idosas. Ainda, foi determinado ponto de corte para a

PE_{máx} como discriminadora de sarcopenia de ≤ 60 cmH₂O para homens e ≤ 50 cmH₂O para mulheres, valores que poderão contribuir como rastreo para a identificação e diagnóstico de sarcopenia.

Algumas limitações do nosso estudo devem ser consideradas. Os valores das pressões respiratórias máximas podem ter sido inferiores, pela amostra ter sido composta por maioria do sexo feminino, apesar que esse fato foi minimizado pelo ajuste da análise por sexo. O uso da equação de Lee traz um cálculo estimado, porém, é um método de fácil aplicação, que não requer uso de equipamentos de alto custo, é validada e amplamente utilizada. O horário e o ambiente que as coletas foram realizadas não foram controlados, pois como se tratavam de idosos da comunidade, as avaliações foram realizadas no domicílio do próprio idoso e conforme disponibilidade, porém as avaliações foram executadas de forma que promovessem maior conforto e oferecessem menor risco aos idosos. Por fim, a relação de causalidade entre a força muscular respiratória e a sarcopenia ainda necessita ser melhor esclarecida, portanto, por este estudo ser do tipo transversal também é um fator limitante.

Todavia, nosso estudo apresenta amostra representativa da população de idosos comunitários de um município da região amazônica. A partir dos nossos achados, foi possível demonstrar que a força muscular respiratória é componente relevante na avaliação clínica de idosos, devido a sua associação com a sarcopenia. Ainda, nosso estudo traz pontos de corte para a P_{Imáx} e PE_{máx} como discriminadores de sarcopenia, medidas de fácil acesso e realização na prática clínica e que podem ser úteis em trazer informações adicionais sobre a condição de saúde da população idosa.

CONCLUSÃO

Idosos com sarcopenia apresentaram fraqueza dos músculos inspiratórios e expiratórios quando comparados aos idosos não sarcopênicos, assim como a força muscular respiratória associou-se inversamente com o diagnóstico de sarcopenia e seus indicadores (FPP, velocidade de marcha e IMM). Por fim, foram determinados os pontos de corte ≤ 55 cmH₂O e ≤ 45 cmH₂O para a P_{Imáx}, e ≤ 60 cmH₂O e ≤ 50 cmH₂O para PE_{máx}, em homens e mulheres, respectivamente, como discriminadores de sarcopenia em idosos comunitários.

REFERÊNCIAS

1. Reis, Cristiano Sathler dos; Noronha, Kenya; Wajnman, Simone. Envelhecimento populacional e gastos com internação do SUS: uma análise realizada para o Brasil entre 2000 e 2010.
2. Moraes EN. Atenção à saúde do Idoso: Aspectos Conceituais. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2012.
3. Organização das Nações Unidas, Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, Divisão de População. World population 48 SAÚDE NAS AMÉRICAS+ | EDIÇÃO 2017 prospects: the 2017 revision, key findings and advance tables. Working Paper No. ESA/P/WP.248. Nova York: ONU; 2017. Disponível em: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf.
4. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010; 39:412-23.
5. Silva TAA, Frisoli Junior A, Pinheiro MM, et al. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. *Revista Brasileira de Reumatologia*. 2006;46(6):391-397.
6. Lalley PM. The aging respiratory system—Pulmonary structure, function and neural control. *Respiratory Physiology & Neurobiology* 187 (2013) 199– 210. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resp.2013.03.012>.
7. Izawa KP, Watanabe S, Oka K, Kasahara Y, Morio Y, Hiraki K, et al. Respiratory muscle strength in relation to sarcopenia in elderly cardiac patients. *Aging clinical and experimental research*. 2016;28(6):1143-1148.
8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Macapá. 2010. Disponível em: < <http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 13 maio 2016.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Síntese de Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. 2010. Brasília-DF: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010.
10. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, et al. O miniexame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, São Paulo. 1994; 52(1):1-7
11. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol*. 2002; 28(Supl 3): S155-65.
12. Fiore Jr JF, Paisani DM, Franceschini J, et al. Pressões respiratórias máximas e capacidade vital: comparação entre avaliação através de bocal e de máscara facial. *J Bras Pneumol*. 2004; 30: 515-520.

13. Green M, Road J, Sieck GC, Similowski T. Tests of respiratory muscle strength. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166: 528-47.
14. Rubinstein I, Slutsky AS, Rebutik AS, McClean PA, Boucher R, Szeinberg A. Assessment of maximal expiratory pressure in healthy adults. *J Appl Physiol.* 1988; 64(5): 2215-19.
15. Lee RC, Wang Z, Heo M et al. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:796-803.
16. Rech CR, Dellagrana RA, Marucci MFN et al. Validity of anthropometric equations for the estimation of muscle mass in the elderly. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2012; 14:23-31.
17. Alexandre Tda S, Duarte YA, Santos JL, Wong R, Lebrão ML. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: findings from the SABE study. *J Nutr Health Aging.* 2014 Mar;18(3):284-90. doi: 10.1007/s12603-013-0413-0.
18. Pinheiro PA, Carneiro JA, Coqueiro RS, Pereira R, Fernandes MH. "Chair Stand Test" as Simple Tool for Sarcopenia Screening in Elderly Women. *J Nutr Health Aging.* 2016 Jan;20(1):56-9. doi: 10.1007/s12603-015-0621-x.
19. Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, et al. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc* 2007;55:769-774.
20. Newman AB, Kupelian V, Visser M, et al. Sarcopenia: Alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc* 2003;51:1602-1609.
21. American Society of Hand Therapists. *Clinical assessment recommendations.* Chicago; 1992.
22. Laurentani F, Russo RC, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal Applied Physiology.* 2003;95(5):1851-1860.
23. Nakano MM. *Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery – SPPB: Adaptação Cultural e Estudo da Confiabilidade.* 2007. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas 2007.
24. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Marcel E, Salive MPH, Wallace RB. Lower-Extremity function in persons over the age of 70 years as predictor of subsequent disability. *The New England Journal of Medicine.* 1995;332(9):556-561.
25. Ramos LR, Perracini MR, Rosa TE, et al. Significance and management of disability among urban elderly residents in Brazil. *Journal Cross-Cultural Gerontology, New York.* 1993;8(4):3313-23.
26. Benedetti TRB, Mazo GZ, Barros MVG. Aplicação do questionário internacional de atividades físicas (IPAQ) para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas:

- validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. *Revista Brasileira de Ciência do Movimento, Brasília*. 2004;12(1):25-33.
27. Vaz Fragoso CA, Gill TM. Respiratory Impairment and the Aging Lung: A Novel Paradigm for Assessing Pulmonary Function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2012 March;67A(3):264–275.
28. Lowery, E.M.; Brubaker, A.L.; Kuhlmann, E.; Kovacs, E.J. The aging lung. *Clinical Interventions in Aging* 2013;8 1489–1496.
29. Greising SM, Mantilla CB, Gorman BA, Ermilov LG, Sieck GC. Diaphragm muscle sarcopenia in aging mice. *Experimental Gerontology*. 2013; 48(9):881–887. [PubMed: 23792145].
30. Greising SM, Medina-Martínez JS, Vasdeva AK, Siecka GC, Mantillaa CB. Analysis of muscle fiber clustering in the diaphragm muscle of sarcopenic mice. *Muscle Nerve*. 2015; 52(1):76–82.
31. Caruso P, Albuquerque ALP, Santana PV, Cardenas LZ, Ferreira JG, Prina E, et al. Métodos diagnósticos para avaliação da força muscular inspiratória e expiratória. *J Bras Pneumol*. 2015;41(2):110-123. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180637132015000200110&lng=en&nrm=iso>. ISSN 1806-3713. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132015000004474>
32. Souza DK, Peixoto SV. Estudo descritivo da evolução dos gastos com internações hospitalares por condições sensíveis à atenção primária no Brasil, 2000-2013. *Epidemiol. Serv. Saúde* [online]. 2017;26(2):285-294. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S223796222017000200285&lng=en&nrm=iso>. ISSN 1679-4974. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742017000200006>..
33. 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):686-692.
34. Barnes PJ, Celli BR. Systemic manifestations and comorbidities of COPD. *Eur Respir J* 2009; 33:1165–1185.
35. Scarlata S, Cesari M, Antonelli Incalzi R Sarcopenia in COPD. *Thorax*. 2015; 70:693–694.
36. Elliott JE, Greising SM, Mantillaa CB, Sieck GC. Functional impact of sarcopenia in respiratory muscles. *Respir Physiol Neurobiol*. 2016; 226:137–146.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A função respiratória mostrou-se como importante componente a ser considerado no processo de sarcopenia. Foi possível observar o quanto a função pulmonar e a força muscular respiratória estão prejudicadas nos idosos sarcopênicos em comparação aos não sarcopênicos, quando demonstrou-se valores significativamente inferiores tanto da espirometria quanto das pressões respiratórias máximas.

Do mesmo modo, observou-se a forte associação existente das variáveis espirométricas (CVF, VEF₁ e FEF_{25-75%}) e de pressões respiratórias máximas (P_{Imáx} e P_{Emáx}) com o diagnóstico de sarcopenia e seus indicadores, com destaque para a força muscular (FPP) e desempenho físico (VM), os quais associaram-se com a maioria das variáveis.

Ainda, como o envelhecimento promove diversas alterações sistêmicas na população idosa, especialmente nos sistemas musculoesquelético e respiratório, muitas vezes distúrbios ventilatórios podem estar associados a condições patológicas que nem sempre são observadas e avaliadas na prática clínica, como por exemplo a sarcopenia. Portanto, o estabelecimento de pontos de corte, que nossos resultados apontaram, para as variáveis de função pulmonar e força muscular respiratória como discriminadora de sarcopenia, podem auxiliar na identificação ou rastreamento dessa condição para que assim haja o planejamento de medidas de intervenção mais adequadas a cada necessidade.

No entanto, ainda não há consenso da relação de causalidade entre a função respiratória e a sarcopenia, pois além da escassez de estudos que abordem essa temática, alguns autores relatam que o prejuízo da função respiratória pode levar ao maior risco do desenvolvimento de sarcopenia e outros defendem o inverso. Adicionalmente, existe a hipótese que essa relação de causalidade não segue apenas um sentido e sim, esta pode ser bidirecional, pois ambas irão refletir aspectos negativos nas duas direções.

Diante dos nossos resultados, pode-se inferir que a função respiratória apresenta associação com a sarcopenia e que é necessário o desenvolvimento de estudos, com populações de diferentes regiões, especialmente do Brasil, onde ainda essa temática é pouco explorada no meio científico, apesar da alta prevalência dessa condição na população idosa brasileira.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

(Resolução 466/2012 CNS/CONEP)

O Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulado “Doenças crônicas, fragilidade e sarcopenia entre idosos de Macapá-AP”. O objetivo deste trabalho é analisar a prevalência de doenças crônicas, fragilidade e sarcopenia e sua associação com as variáveis socioeconômicas, de saúde e comportamental entre idosos de Macapá-AP. Para realizar o estudo será necessário que o(a) Sr.(a) se disponibilize a participar de entrevistas, de testes como avaliar a força da mão, sentar e levantar da cadeira e velocidade de marcha; agendadas à sua conveniência, de acordo com a sua disponibilidade. Para a instituição e para sociedade, esta pesquisa servirá como parâmetro para conhecimento das condições de saúde da população idosa de Macapá-AP e poderá favorecer a melhoria dos serviços de saúde. Os riscos da sua participação nesta pesquisa serão mínimos, como por exemplo, algum cansaço por responder aos questionários, que possam demandar maior tempo. As informações coletadas serão utilizadas unicamente com fins científicos, sendo garantidos o total sigilo e confidencialidade, através da assinatura deste termo, o qual o(a) Sr.(a) receberá uma cópia.

O(a) Sr.(a) terá o direito e a liberdade de negar-se a participar desta pesquisa total ou parcialmente ou dela retirar-se a qualquer momento, sem que isto lhe traga qualquer prejuízo com relação ao seu atendimento nesta instituição, de acordo com a Resolução CNS nº466/12 e complementares.

Para qualquer esclarecimento no decorrer da sua participação, estarei disponível por meio dos telefones: (96) 99149-9631. O senhor (a) também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amapá Rodovia JK, s/n – Bairro Marco Zero do Equador – Macapá-AP, para obter informações sobre esta pesquisa e/ou sobre a sua participação, através dos telefones 4009-2804, 4009- 2805. Desde já agradecemos!

Eu _____ declaro que após ter sido esclarecido (a) pela pesquisadora, lido o presente termo, e entendido tudo o que me foi explicado, concordo em participar da Pesquisa intitulada “Morbidades, fragilidade e sarcopenia entre idosos de Macapá-AP”.

Macapá, _____ de _____ de 2017.

Assinatura do Pesquisador ou pesquisadores

Pesquisador responsável:

Maycon Sousa Pegorari

Universidade Federal do Amapá

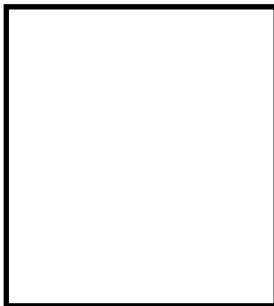
Celular: (96) 99149-9631

E-mail: mayconpegorari@yahoo.com.br

Assinatura do participante

Caso o participante esteja impossibilitado de assinar:

Eu _____, abaixo assinado, confirmo a leitura do presente termo na íntegra para o(a) paciente _____, o(a) qual declarou na minha presença a compreensão plena e aceitação em participar desta pesquisa, o qual utilizou a sua impressão digital (abaixo) para confirmar a participação.



Polegar direito (caso não assine).

Testemunha n°1: _____

Testemunha n°2: _____

APÊNDICE B – AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E RESPIRATÓRIA

DADOS ANTROPOMÉTRICOS

(Anotar as respostas nos espaços ao lado)

61) Estatura (m):	
62) CA (cm):	
63) Circunferência da panturrilha (cm):.....	
64) Circunferência braquial (cm):.....	

FUNÇÃO PULMONAR - ESPIROMETRIA

Variáveis	Obtido	Previsto	% Previsto
CVF			
VEF ₁			
VEF ₁ /CVF			
PFE			
FEF _{25-75%}			

FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA

MANOVACUOMETRIA	1ª Medida	2ª Medida	3ª Medida	4ª Medida	5ª Medida
PImáx					
PEmáx					

ANEXO 1 – FICHA DE AVALIAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____ Código:

Início da entrevista: _____ Término: _____ Data da Coleta: ____/____/____

Bairro: _____ Endereço: _____ Tel: _____

Setor censitário: _____

1) Data de nascimento: ____/____/____

Idade: (anos completos).....

CRITÉRIOS PARA INICIAR A ENTREVISTA E A AVALIAÇÃO COGNITIVA COM O IDOSO - ATENÇÃO:

- O entrevistado deve ter 60 anos ou mais de idade. Solicite ao entrevistado um documento de identificação que mostre a data de nascimento.
- Residir na área urbana de Macapá.
- Ser capaz de deambular, sendo permitido o uso de dispositivo de auxílio para a marcha.
- NÃO APRESENTAR doenças neurológicas e/ou outros que impossibilitem a realização das avaliações, tais como sequelas graves de AVE com perda localizada de força e afasia; doença de Parkinson em estágio grave ou instável com associação de comprometimentos graves da motricidade.
- NÃO APRESENTAR déficit grave de visão e audição.
- **SE A PESSOA NÃO PREENCHER OS CRITÉRIOS ACIMA, AGRADEÇA E ENCERRE A ENTREVISTA.**

2) Sexo.....

1- Masculino 2- Feminino

3) Escolaridade:.....

Atenção: deverá ser anotado quantos anos estudou sem repetir a mesma série.

MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

4) **Orientação para tempo** (1 ponto por cada resposta correta ou 0 se não responder adequadamente)

Em que ano estamos? _____

Em que mês estamos? _____

Em que dia do mês estamos? _____

Em que dia da semana estamos? _____

Em que estação do ano estamos? _____

Nota: _____

5) **Orientação para local** (1 ponto por cada resposta correta ou 0 se não responder adequadamente)

Em que estado vive? _____

Em que cidade vive? _____

Em que bairro estamos? _____

Em que local estamos? _____

Em que lugar específico estamos (apontar para o chão)? _____

Nota: _____

6) **Memória Imediata** (Coloque 1 ponto por cada palavra corretamente repetida ou 0 quando o idoso não repetir a palavra corretamente)

"Vou dizer três palavras; queria que as repetisse, mas só depois que eu as disser todas; procure ficar a sabê-las de cor".

Caneca _____

Tapete _____

Tijolo _____

Nota: _____

7) Atenção e Cálculo (Nos espaços abaixo acrescente 1 se a resposta for correta e 0 para resposta errada. Na "Nota" coloque a soma das respostas corretas).

a) "Agora peço-lhe que me diga quantos são 100 menos 7 e depois ao número encontrado volta a tirar 7 e repete assim até eu lhe dizer para parar".

100 _____ 93 _____ 86 _____ 79 _____ 72 _____ 65

Nota: _____

b) "Soletre a palavra MUNDO de trás para frente"

O _____ D _____ N _____ U _____ M _____

Nota: _____

Considere na Nota Final da questão 7 a maior Nota entre os itens a e b.

Nota Final: _____

8) Evocação (1 ponto por cada resposta correta ou 0 quando não acertar.)

"Veja se consegue dizer as três palavras que pedi há pouco para decorar".

Caneca _____

Tapete _____

Tijolo _____

Nota: _____

9) Linguagem (1 ponto por cada resposta correta ou 0 quando não acertar)

a. "Como se chama isto? Mostrar os objetos:

Relógio _____

Lápis _____

Nota: _____

b. "Repita a frase que eu vou dizer: "Nem aqui, nem ali, nem lá"

Nota: _____

c. "Quando eu lhe der esta folha de papel, pegue nela com a mão direita, dobre-a ao meio e ponha sobre a mesa"; dar a folha segurando com as duas mãos.

Pega com a mão direita _____

Dobra ao meio _____

Coloca onde deve _____

Nota: _____

d. "Leia o que está neste cartão e faça o que lá diz". Mostrar um cartão com a frase bem legível, "FECHE OS OLHOS"; sendo analfabeto lê-se a frase. Fechou os olhos?

Nota: _____

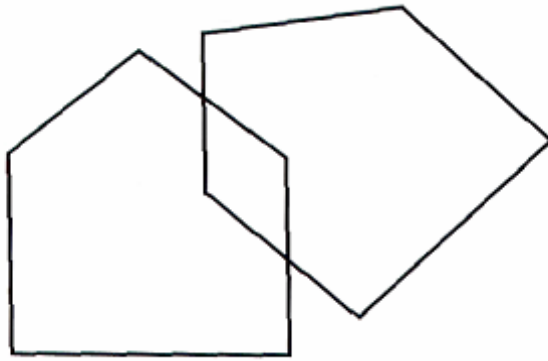
e. "Escreva uma frase inteira aqui". Deve ter sujeito e verbo e fazer sentido; os erros gramaticais não prejudicam a pontuação.

Frase:

Nota: _____

10) Capacidade Construtiva Visual (1 ponto pela cópia correta.)

Deve copiar um desenho. Dois pentágonos parcialmente sobrepostos; cada um deve ficar com 5 lados, dois dos quais intersectados. Não valorizar tremor ou rotação.



Nota: _____

11) TOTAL (Máximo 30 pontos): _____

Considera-se com declínio cognitivo: • analfabetos ≤ 13 pontos

• 1 a 11 anos de escolaridade ≤ 18

• com escolaridade superior a 11 anos ≤ 26

12) Idoso apresentou declínio cognitivo:.....

(1) Sim (2) Não

OBS: CASO DECLÍNIO COGNITIVO, ENCERRE A ENTREVISTA.

VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS

13) O(a) Senhor(a) se considerada de qual raça/cor da pele?.....

1-Branca 2-Preta 3-Parda 4-Amarela 5-Indígena

14) Qual o seu estado conjugal?.....

1- Nunca se casou ou morou com companheiro (a)
 2- Mora com esposo(a) ou companheiro (a) 3- Viúvo (a)
 4 -Separado(a), desquitado(a) ou divorciado (a) 99- Ignorado

15) Qual a sua renda individual:.....

1 - Não tem renda 2 - Menos que 1 salário mínimo 3 - 1 salário mínimo
 4 - De 1 | 3 salários mínimos 5 - De 3 | 5 salários mínimos 6 – mais de 5 salários mínimos

16) Seus recursos financeiros atualmente são provenientes de: (Múltipla escolha).....

1-Aposentadoria	2-Pensão
3-Renda/ aluguel	4-Doação (família)
5-Doação (outros)	6-Trabalho contínuo (formal ou não)
7- Trabalho eventual	8-Renda mensal vitalícia
9- Aplicação financeira	10- Sem rendimento próprio
11- Bolsa Programa Social	12- 99- Ignorado

17) Principal atividade profissional exercida atualmente:.....

1- Dona de casa 2- Empregada doméstica 3- Trabalhador braçal
 4- Trabalhador rural 5- Profissional liberal 6- Agricultor 7- Empresário
 8- Outro (especifique _____) 9- Não exerce 99- Ignorado

18) Qual a razão pela qual o (a) sr(a) se aposentou?.....

1- Tempo de Serviço 2- Idade 3- Problema de Saúde: _____
 4- Não se aposentou 99- Ignorado

19) No seu entender de acordo com sua situação econômica, de que forma o(a) senhor(a) satisfaz suas necessidades básicas (alimentação, moradia, saúde, etc).....

1- Mal 2- Regular 3- Bom 99- Ignorado

20) Em geral e em comparação com a situação econômica de outras pessoas de sua idade, o(a) senhor(a) diria que a sua situação econômica é:.....

1- Pior 2- Igual 3- Melhor 99- Ignorado

21) A casa onde o sr. mora:.....

1- Própria - quitada 2- Própria - paga prestação 3- É de parente - paga aluguel
4- Estranho - paga aluguel 5- Cedida - sem aluguel 99- Ignorado

22) O Sr(a) mora em seu domicílio (Múltipla escolha):.....

- (1) Só (ninguém mais vive permanentemente junto)
(2) Com cuidador profissional (1 ou +)
(3) Com o cônjuge
(4) Com outros de sua geração
(5) Com filhos
(6) Com netos
(7) Com nora ou genro
(8) Outros _____
(9) Não Sei (99) Não Respondeu

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SAÚDE FÍSICA

23) Em geral o (a) senhor (a) diria que sua saúde é:.....

1- Péssima 2- Má 3- Regular 4- Boa 5- Ótima 99- Ignorado

24) Comparando sua saúde de hoje com a de 12 meses atrás, o Sr (a) diria que sua saúde está:.....

1- Pior 2- Igual 3- Melhor 99- Ignorado

25) Em comparação com a saúde de outras pessoas da sua idade, o(a) senhor(a) diria que sua saúde é:.....

1- Pior 2- Igual 3- Melhor 99- Ignorado

26) O(a) senhor(a) no momento tem algum destes problemas de saúde?

Morbidades	Sim	Não	Ignorado
A) Artrite reumatoide	1	2	99
B) Artrite/artrose	1	2	99
C) Osteoporose	1	2	99
D) Asma	1	2	99
E) Tuberculose	1	2	99
F) Embolia	1	2	99
G) Hipertensão arterial sistêmica	1	2	99
H) Má circulação (varizes)	1	2	99
I) Problemas cardíacos	1	2	99
J) Diabetes	1	2	99
K) Obesidade	1	2	99
L) Acidente vascular encefálico	1	2	99
M) Parkinson	1	2	99

N) Incontinência urinária	1	2	99
O) Incontinência fecal	1	2	99
P) Prisão de ventre	1	2	99
Q) Problemas para dormir	1	2	99
R) Catarata	1	2	99
S) Glaucoma	1	2	99
T) Problemas de coluna	1	2	99
U) Problema renal	1	2	99
V) Sequela acidente/trauma	1	2	99
W) Tumores malignos	1	2	99
X) Tumores benignos	1	2	99
Y) Problema de visão	1	2	99
Z) Depressão	1	2	99
A1) DPOC (Enfisema)	1	2	99
Outras _____	1	2	99
	1	2	99
	1	2	99
	1	2	99

27) Número de doenças.....

28) Anote o número de medicamentos de uso regular utilizados pelo idoso e descreva-os abaixo.....

Nome (princípio ativo)	Dosagem	(1) µg (2) mg (3) g (4) UI (5) mg/ml (6) Outros. Especifique	Quantidade por dia

29) Atualmente, o(a) Sr(a) fuma algum produto do tabaco?

1- Sim, diariamente 2- Sim, menos que diariamente 3- Não fumo atualmente

***Se opção 1, vá para a questão 32.**

***Se opção 2, vá para a questão 30.**

***Se opção 3, vá para a questão 31.**

30) E no passado, o(a) Sr(a) fumou algum produto do tabaco diariamente?

1- Sim 2- Não

***Se opção 1, vá para a questão 32.**

***Se opção 2, vá para a questão 33.**

31) E no passado, o(a) Sr(a) fumou algum produto do tabaco?

1- Sim, diariamente 2- Sim, menos que diariamente 3- Não, nunca fumei

***Se opção 1, vá para a questão 32.**

***Se opção 2 ou 3, vá para a questão 33.**

32) Que idade o(a) Sr(a) tinha quando começou a fumar cigarro diariamente? _____ anos

33) Com que frequência o(a) Sr (a) costuma consumir alguma bebida alcoólica?

1- Não bebo nunca 2- Menos de uma vez por mês 3- Uma vez ou mais por mês

***Se opção 1 ou 2, vá para a questão 39.**

***Se opção 3, vá para a questão 34.**

34) Quantos dias por semana o(a) Sr(a) costuma tomar alguma bebida alcoólica?

Dias () Nunca ou menos de uma vez por semana ()

35) Em geral, no dia que o(a) Sr(a) bebe, quantas doses de bebida alcoólica o(a) sr(a) consome? (1 dose de bebida alcoólica equivale a 1 lata de cerveja, 1 taça de vinho ou 1 dose de cachaça, whisky ou qualquer outra bebida alcoólica destilada) () doses

36) Nos últimos 30 dias, o Sr chegou a consumir 5 ou mais doses de bebida alcoólica em uma única ocasião? (SE HOMEM) (1) OU

1- Sim 2- Não

***Se homem, caso assinale a opção 1 vá para a questão 38.**

***Se homem, caso assinale a opção 2 vá para a questão 39.**

37) Nos últimos 30 dias, a Sra chegou a consumir 4 ou mais doses de bebida alcoólica em uma única ocasião? (SE MULHER) (2)

1- Sim 2- Não

***Se mulher, caso assinale a opção 1 vá para a questão 38.**

***Se mulher, caso assinale a opção 2 vá para a questão 39.**

38) Em quantos dias do mês isto ocorreu?

1 dia 2) 2 dias 3) 3 dias 4) 4 dias 5) 5 dias 6) 6 dias 7) 7 ou mais

39) Senhor (a) ficou internado (a) nos últimos doze meses (último ano)?.....

1) sim 2) não

40) Número de vezes.....

41) O senhor caiu nos últimos 12 meses?

1) sim 2) não

42) Quantas vezes caiu nos últimos 12 meses?

(99) NS/NR

ANEXO 2- AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

Para responder as questões lembre-se que:

- ✓ Atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal;
- ✓ Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal;
- ✓ Atividades físicas **LEVES** são aquelas em que o esforço físico é normal, fazendo que a respiração seja normal.

Pontuação (seção 1+ seção2 + seção3 + seção4) = _____ min/sem

SEÇÃO 1- Atividade Física no Trabalho Tempo (1b + 1c +1d) = _____ min/sem

Nesta seção constam as atividades que você faz no seu serviço, que incluem trabalho remunerado ou voluntário, as atividades na escola ou faculdade (trabalho intelectual) e outro tipo de trabalho não remunerado fora da sua casa, **NÃO** incluem as tarefas que você faz na sua casa, como tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas na seção 3.

1a. Atualmente o (a) Senhor (a) trabalha ou faz trabalho voluntário?

(1) Sim (2) Não (Caso você responda não **Vá para seção 2: Transporte**)

As próximas questões estão relacionadas a toda a atividade física que o (a) Senhor (a) faz em uma semana **usual** ou **normal** como parte do seu trabalho remunerado ou não remunerado, **Não** incluir o transporte para o trabalho. Pense unicamente nas atividades que você faz por, **pelo menos, 10 min contínuos**:

1b. Em quantos dias de uma semana normal o (a) Senhor (a) gasta fazendo atividades **vigorosas**, por, **pelo menos, 10 min contínuos**, como trabalho de construção pesada, carregar grandes pesos, trabalhar com enxada, cortar lenha, serrar madeira, cortar grama, pintar casa, cavar valas ou buracos, subir escadas **como parte do seu trabalho?** *(Coloque o nº de minutos em cada dia da semana do quadro abaixo e o nº total de minutos a seguir)*

TOTAL: _____ minutos, () nenhum - **Vá para a questão 1c**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo minutos							

1c. Em quantos dias de uma semana normal o (a) Senhor (a) faz atividades **moderadas**, por, **pelo menos, 10 min contínuos**, como carregar pesos leves, limpar vidros, varrer ou limpar o chão, carregar crianças no colo, lavar roupa com a mão **como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário?**

_____ minutos () nenhum - **Vá para a questão 1d**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo minutos							

1d. Em quantos dias de uma semana normal o (a) Senhor (a) **anda/caminha**, durante, **pelo menos, 10 min contínuos**, **como parte do seu trabalho?** Por favor, **NÃO** incluir o andar como forma de transporte para ir ou voltar do trabalho ou do local que o (a) Senhor (a) e voluntário.

_____ minutos () nenhum - **Vá para a seção 2 - Transporte**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo minutos							

SEÇÃO 2 - Atividade Física como meio de Transporte

Tempo (2b + 2c) = _____ min/sem

Estas questões se referem à forma normal como o (a) Senhor (a) se desloca de um lugar para outro, incluindo seu trabalho, escola, feira, igreja, cinema, lojas, supermercado, encontro do grupo de terceira idade ou qualquer outro lugar.

2a. Em quantos dias de uma semana normal o (a) Senhor (a) anda de carro, ônibus ou moto?

_____ minutos () nenhum - **Vá para questão 2b**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo minutos							

Agora pense somente em relação a caminhar ou pedalar para ir de um lugar a outro em uma semana normal.

2b. Em quantos dias de uma semana normal o (a) Senhor (a) anda de bicicleta por, **pelo menos, 10 min contínuos** para ir de um lugar para outro? (**NÃO** incluir o pedalar por lazer ou exercício).

_____ minutos () Nenhum - **Vá para a questão 2c**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo minutos							

2c. Em quantos dias de uma semana normal o (a) Senhor (a) caminha por, **pelo menos, 10 min contínuos** para ir de um lugar para outro, como: ir ao grupo de convivência para idosos, igreja, supermercado, feira, medico, banco, visita um parente ou vizinho? (**NÃO** incluir as caminhadas por lazer ou exercício).

_____ minutos () Nenhum - **Vá para a Seção 3**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo minutos							

SEÇÃO 3 – AF em casa: trabalho, tarefas domésticas e cuidar da família

Tempo (3a + 3b + 3c)= _____ min/sem

Esta parte inclui as atividades físicas que o (a) Senhor (a) faz em uma semana **Normal/habitual** dentro e ao redor de sua casa, por exemplo, trabalho em casa, cuidar do jardim, cuidar do quintal, trabalho de manutenção da casa ou para cuidar da sua família. Novamente, pense **somente** naquelas atividades físicas que o (a) Senhor (a) faz **por, pelo menos, 10 min contínuos**.

3a. Em quantos dias de uma semana normal o (a) Senhor (a) faz atividades físicas **vigorosas no jardim ou quintal** por, pelo menos, 10min como: carpir, lavar o quintal, esfregar o chão, cortar lenha, pintar casa, levantar e transportar objetos pesados, cortar grama com tesoura:

_____ minutos () nenhum - **Vá para a questão 3b**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo minutos							

3b. Em quantos dias de uma semana normal o (a) Senhor (a) faz atividades **moderadas no jardim ou quintal** por, pelo menos, 10 min como: carregar pesos leves, limpar vidros, varrer, limpar a garagem, brincar com crianças, rastelar a grama, serviço de jardinagem em geral.

_____ minutos () Nenhum - **Vá para questão 3c.**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo minutos							

3c. Em quantos dias de uma semana normal o (a) Senhor (a) faz atividades **moderadas dentro de sua casa** por pelo menos 10 minutos como: carregar pesos leves, limpar vidros ou janelas, lavar roupas a mão, limpar banheiro, varrer ou limpar o chão.

_____ minutos () Nenhum - **Vá para seção 4**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo minutos							

SEÇÃO 4, Atividades Físicas de Recreação, Esporte, Exercício e de Lazer

Tempo (4a + 4b + 4c) = _____ min/sem

Esta seção se refere às atividades físicas que o (a) Senhor (a) faz em uma semana **Normal** unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Novamente pense somente nas atividades físicas que o (a) Senhor (a) faz **por pelo menos 10 minutos contínuos**. Por favor, **NÃO** incluir atividades que você já tenha citado.

4a, Sem contar qualquer caminhada que o (a) Senhor (a) faça como forma de transporte (para se deslocar de um lugar para outro), em quantos dias de uma semana normal, o (a) Senhor (a) caminha por, pelo menos, 10 min contínuos no seu tempo livre?

_____ minutos () Nenhum - **Vá para questão 4b.**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo minutos							

4b. Em quantos dias de uma semana normal, o (a) Senhor (a) faz atividades **vigorosas no seu tempo livre** por, pelo menos, 10 min, como correr, nadar rápido, musculação, remo, pedalar rápido, enfim esportes em geral:

_____ minutos

() Nenhum - **Vá para questão 4c**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo minutos							

4c. Em quantos dias de uma semana normal, o (a) Senhor (a) faz atividades **moderadas no seu tempo livre** por, pelo menos, 10 min, como pedalar ou nadar a velocidade regular, jogar bola, vôlei, basquete, tênis, natação, hidroginástica, ginástica para terceira idade, dança e peteca.

_____ minutos

() Nenhum - **Vá para seção 5**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo minutos							

SEÇÃO 5 - Tempo Gasto Sentado

Estas últimas questões são sobre o tempo que o (a) Senhor (a) permanece sentado em diferentes locais, como, por exemplo, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa, no grupo de convivência para idosos, no consultório médico e durante seu tempo livre, Isto inclui o tempo sentado enquanto descansa, assiste TV, faz trabalhos manuais, visita amigos e parentes, faz leituras, telefonemas, na missa/culto e realiza as refeições. Não incluir o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, carro ou moto.

5a. Quanto tempo no total o (a) Senhor (a) gasta sentado durante um **dia de semana**?

_____ horas _____ minutos

5b. Quanto tempo no total o (a) Senhor (a) gasta sentado durante um **dia de final de semana**?

_____ horas _____ minutos

ANEXO 3 – AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO FÍSICO (MEMBROS INFERIORES)

VERSÃO BRASILEIRA DA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY SPPB

Todos os testes devem ser realizados na ordem em que são apresentados neste protocolo. As instruções para o avaliador e para o paciente estão separadas nos quadros abaixo. As instruções aos pacientes devem ser dadas exatamente como estão descritas neste protocolo.

1. TESTES DE EQUILÍBRIO



A. POSIÇÃO EM PÉ COM OS PÉS JUNTOS

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
O paciente deve conseguir ficar em pé sem utilizar bengala ou andador. Ele pode ser ajudado a levantar-se para ficar na posição.	<p>a) Agora vamos começar a avaliação.</p> <p>b) Eu gostaria que o(a) Sr(a). tentasse realizar vários movimentos com o corpo.</p> <p>c) Primeiro eu demonstro e explico como fazer cada movimento.</p> <p>d) Depois o(a) Sr(a). tenta fazer o mesmo.</p> <p>e) Se o(a) Sr(a). não puder fazer algum movimento, ou sentir-se inseguro para realizá-lo, avise-me e passaremos para o próximo teste.</p> <p>f) Vamos deixar bem claro que o(a) Sr(a). não tentará fazer qualquer movimento se não se sentir seguro.</p> <p>g) O(a) Sr(a). tem alguma pergunta antes de começarmos?</p>
	Agora eu vou mostrar o 1º movimento. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Agora, fique em pé, com os pés juntos, um encostado no outro, por 10 segundos.</p> <p>b) Pode usar os braços, dobrar os joelhos ou balançar o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>c) Tente ficar nesta posição até eu falar "pronto".</p>
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo/la a ficar em pé com os pés juntos.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver com os pés juntos, pergunte:	"O(a) Sr(a). está pronto(a)?"
5. Retire o apoio, se foi necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o paciente sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou"
7. Se o paciente não conseguir se manter na posição por 10 segundos, marque o resultado e prossiga para o teste de velocidade de marcha.	
A. PONTUAÇÃO	<p>Manteve por 10 segundos <input type="checkbox"/> 1 ponto</p> <p>Não manteve por 10 segundos <input type="checkbox"/> 0 ponto</p> <p>Não tentou <input type="checkbox"/> 0 ponto</p> <p>Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1</p> <p>Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____ segundos.</p>

B. POSIÇÃO EM PÉ COM UM PÉ PARCIALMENTE À FRENTE



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora eu vou mostrar o 2º movimento. Depois o(a) Sr(a). Fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Eu gostaria que o(a) Sr(a). colocasse um dos pés um pouco mais à frente do outro pé, até ficar com o calcanhar de um pé encostado ao lado do dedão do outro pé.</p> <p>b) Fique nesta posição por 10 segundos.</p> <p>c) O(a) Sr(a). pode colocar tanto um pé quanto o outro na frente, o que for mais confortável.</p> <p>d) O(a) Sr(a). pode usar os braços, dobrar os joelhos ou o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>e) Tente ficar nesta posição até eu falar "pronto".</p>
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo(la) a ficar em pé com um pé parcialmente à frente.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver na posição, com o pé parcialmente à frente, pergunte:	"O(a) Sr(a). está pronto(a) ?"
5. Retire o apoio, caso tenha sido necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o paciente sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou".
7. Se o paciente não conseguir se manter na posição por 10 segundos, marque o resultado e prossiga para o Teste de velocidade de marcha.	

B. PONTUAÇÃO

Manteve por 10 segundos 1 ponto
 Não manteve por 10 segundos 0 ponto
 Não tentou 0 ponto

Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1
 Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____ segundos.

C. POSIÇÃO EM PÉ COM UM PÉ À FRENTE



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora eu vou mostrar o 3º movimento. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Eu gostaria que o(a) Sr(a). colocasse um dos pés totalmente à frente do outro até ficar com o calcanhar deste pé encostado nos dedos do outro pé.</p> <p>b) Fique nesta posição por 10 segundos.</p> <p>c) O(a) Sr(a). pode colocar qualquer um dos pés na frente, o que for mais confortável.</p> <p>d) Pode usar os braços, dobrar os joelhos, ou o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>e) Tente ficar nesta posição até eu avisar quando parar.</p>
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo(la) a ficar na posição em pé com um pé à frente.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver na posição com os pés um na frente do outro, pergunte:	"O(a) Sr(a). Está pronto(a)?"
5. Retire o apoio, caso tenha sido necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (Disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o participante sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	" Pronto, acabou".

C. PONTUAÇÃO

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Manteve por 10 segundos | <input type="checkbox"/> 2 ponto |
| Manteve por 3 a 9.99 segundos | <input type="checkbox"/> 1 ponto |
| Manteve por menos de 3 segundos | <input type="checkbox"/> 0 ponto |
| Não tentou | <input type="checkbox"/> 0 ponto |

Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1
Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____ segundos.

D. Pontuação Total nos Testes de Equilíbrio: _____ (Soma dos pontos)

Quadro 1

Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

- | | |
|--|---|
| 1) Tentou, mas não conseguiu. | 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. |
| 2) O paciente não consegue manter-se na posição sem ajuda. | 6) Outros (Especifique) _____. |
| 3) Não tentou, o avaliador sentiu-se inseguro. | 7) O paciente recusou participação. |
| 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. | |

2. TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Material: fita crepe ou fita adesiva, espaço de 3 ou 4 metros, fita métrica ou trena e cronômetro.	Agora eu vou observar o(a) Sr(a), andando normalmente. Se precisar de bengala ou andador para caminhar, pode utilizá-los.
A. Primeira Tentativa	
1. Demonstre a caminhada para o paciente.	Eu caminharei primeiro e só depois o(a) Sr(a). Irá caminhar da marca inicial até ultrapassar completamente a marca final, no seu passo de costume, como se estivesse andando na rua para ir a uma loja.
2. Posicione o paciente em pé com a ponta dos pés tocando a marca inicial.	a) Caminhe até ultrapassar completamente a marca final e depois pare. b) Eu andarei com o(a) Sr(a). sente-se seguro para fazer isto?
3. Dispare o cronômetro assim que o paciente tirar o pé do chão. 4. Caminhe ao lado e logo atrás do participante.	a) Quando eu disser "Já", o(a) Sr(a), começa a andar. b) "Entendeu?" Assim que o paciente disser que sim, diga: "Então, preparar, já!"
5. Quando um dos pés do paciente ultrapassar completamente marca final pare de marcar o tempo.	
<p style="text-align: center;">Tempo da Primeira Tentativa</p> <p>A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____ . ____ segundos.</p> <p>B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo: 1) Tentou, mas não conseguiu. 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa. 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro. 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação.</p> <p>C. Apoios para a primeira caminhada: Nenhum <input type="checkbox"/> Bengala <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/></p> <p>D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue: <input type="checkbox"/> 0 ponto e prossiga para o Teste de levantar da cadeira.</p>	

B. Segunda Tentativa	
Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
1. Posicione o paciente em pé com a ponta dos pés tocando a marca inicial.	
2. Dispare o cronômetro assim que o paciente tirar o pé do chão.	
3. Caminhe ao lado e logo atrás do paciente.	
4. Quando um dos pés do paciente ultrapassar completamente a marca final pare de marcar o tempo.	
<p style="text-align: center;">Tempo da Segunda Tentativa</p> <p>A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____ . ____ segundos.</p> <p>B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tentou, mas não conseguiu. 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa. 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro. 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação. <p>C. Apoios para a segunda caminhada:</p> <p>Nenhum <input type="checkbox"/> Bengala <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/></p> <p>D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue: <input type="checkbox"/> 0 ponto</p>	
PONTUAÇÃO DO TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA	
<p>Extensão do teste de marcha: Quatro metros <input type="checkbox"/> ou Três metros <input type="checkbox"/></p> <p>Qual foi o tempo mais rápido dentre as duas caminhadas?</p> <p>Marque o menor dos dois tempos: ____ segundos e utilize para pontuar.</p> <p>[Se somente uma caminhada foi realizada, marque esse tempo] ____ segundos</p> <p>Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada: <input type="checkbox"/> 0 ponto</p>	
<p>Pontuação para a caminhada de 3 metros:</p> <p>Se o tempo for maior que 6,52 segundos: <input type="checkbox"/> 1 ponto</p> <p>Se o tempo for de 4,86 a 6,52 segundos: <input type="checkbox"/> 2 pontos</p> <p>Se o tempo for de 3,62 a 4,65 segundos: <input type="checkbox"/> 3 pontos</p> <p>Se o tempo for menor que 3,62 segundos: <input type="checkbox"/> 4 pontos</p>	<p>Pontuação para a caminhada de 4 metros:</p> <p>Se o tempo for maior que 8,70 segundos: <input type="checkbox"/> 1 ponto</p> <p>Se o tempo for de 6,21 a 8,70 segundos: <input type="checkbox"/> 2 pontos</p> <p>Se o tempo for de 4,82 a 6,20 segundos: <input type="checkbox"/> 3 pontos</p> <p>Se o tempo for menor que 4,82 segundos: <input type="checkbox"/> 4 pontos</p>

3. TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA



Posição inicial



Posição final

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
<p>Material: cadeira com encosto reto, sem apoio lateral, com aproximadamente 45 cm de altura, e cronômetro. A cadeira deve estar encostada à parede ou estabilizada de alguma forma para impedir que se mova durante o teste.</p>	
PRÉ-TESTE: LEVANTAR-SE DA CADEIRA UMA VEZ	
<p>1. Certifique-se de que o participante esteja sentado ocupando a maior parte do assento, mas com os pés bem apoiados no chão. Não precisa necessariamente encostar a coluna no encosto da cadeira, isso vai depender da altura do paciente.</p>	<p>Vamos fazer o último teste. Ele mede a força de suas pernas. O(a) Sr(a), se sente seguro(a) para levantar-se da cadeira sem ajuda dos braços?</p>
<p>2. Demonstre e explique os procedimentos</p>	<p>Eu vou demonstrar primeiro. Depois o(a) Sr(a), fará o mesmo.</p> <p>a) Primeiro, cruze os braços sobre o peito e sente-se com os pés apoiados no chão.</p> <p>b) Depois levante-se completamente mantendo os braços cruzados sobre o peito e sem tirar os pés do chão.</p>
<p>3. Anote o resultado.</p>	<p>Agora, por favor, levante-se completamente mantendo os braços cruzados sobre o peito.</p>
<p>4. Se o paciente não conseguir levantar-se sem usar os braços, não realize o teste, apenas diga: "Tudo bem, este é o fim dos testes".</p> <p>5. Finalize e registre o resultado e prossiga para a pontuação completa da SPPB.</p>	
<p>RESULTADO DO PRÉ-TESTE: LEVANTAR-SE DA CADEIRA UMA VEZ</p> <p>A. Levantou-se sem ajuda e com segurança Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p> <p>.O paciente levantou-se sem usar os braços <input type="checkbox"/> Vá para o teste levantar-se da cadeira 5 vezes</p> <p>. O paciente usou os braços para levantar-se <input type="checkbox"/> Encerre o teste e pontue 0 ponto</p> <p>. Teste não completado ou não realizado <input type="checkbox"/> Encerre o teste e pontue 0 ponto</p> <p>B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:</p> <p>1) Tentou, mas não conseguiu. 2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda. 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro. 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação.</p>	

TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA CINCO VEZES	
Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	<p>Agora o(a) Sr(a), se sente seguro para levantar-se da cadeira completamente cinco vezes, com os pés bem apoiados no chão e sem usar os braços?</p>
<p>1. Demonstre e explique os procedimentos.</p>	<p>Eu vou demonstrar primeiro. Depois o(a) Sr(a), fará o mesmo.</p> <p>a) Por favor, levante-se completamente o mais rápido possível cinco vezes seguidas, sem parar entre as repetições. b) Cada vez que se levantar, sente-se e levante-se novamente, mantendo os braços cruzados sobre o peito. c) Eu vou marcar o tempo com um cronômetro.</p>
<p>2. Quando o paciente estiver sentado, adequadamente, como descrito anteriormente, avise que vai disparar o cronômetro, dizendo:</p>	<p>"Preparar, já!"</p>
<p>3. Conte em voz alta cada vez que o paciente se levantar, até a quinta vez. 4. Pare se o paciente ficar cansado ou com a respiração ofegante durante o teste. 5. Pare o cronômetro quando o paciente levantar-se completamente pela quinta vez. 6. Também pare: . Se o paciente usar os braços . Após um minuto, se o paciente não completar o teste. . Quando achar que é necessário para a segurança do paciente. 7. Se o paciente parar e parecer cansado antes de completar os cinco movimentos, pergunte-lhe se ele pode continuar. 8. Se o paciente disser "Sim", continue marcando o tempo. Se o participante disser "Não", pare e zere o cronômetro.</p>	
<p>RESULTADO DO TESTE LEVANTAR-SE DA CADEIRA CINCO VEZES</p> <p>A. Levantou-se as cinco vezes com segurança: Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> B. Levantou-se as 5 vezes com êxito, registre o tempo: _____ seg. C. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:</p> <p>1) Tentou, mas não conseguiu 2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro 5) O paciente não conseguiu entender as instruções 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação.</p>	
<p>PONTUAÇÃO DO TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA</p>	
<p>O participante não conseguiu levantar-se as 5 vezes ou completou o teste em tempo maior que 60 seg: <input type="checkbox"/> 0 ponto</p> <p>Se o tempo do teste for de 16,70 segundos ou mais: <input type="checkbox"/> 1 ponto</p> <p>Se o tempo do teste for de 13,70 a 16,69 segundos: <input type="checkbox"/> 2 pontos</p> <p>Se o tempo do teste for de 11,20 a 13,69 segundos: <input type="checkbox"/> 3 pontos</p> <p>Se o tempo do teste for de 11,19 segundos ou menos: <input type="checkbox"/> 4 pontos</p>	
<p>PONTUAÇÃO COMPLETA PARA A VERSÃO BRASILEIRA DA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY - SPPB</p>	<p>1. Pontuação total do teste de equilíbrio: _____ pontos 2. Pontuação do teste de velocidade de marcha: _____ pontos 3. Pontuação do teste de levantar-se da cadeira: _____ pontos</p> <p>4. Pontuação total: _____ pontos (some os pontos acima).</p>

ANEXO 4 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAPÁ - UNIFAP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Doenças crônicas, fragilidade e sarcopenia entre idosos de Macapá-AP

Pesquisador: Maycon Sousa Pegorari

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 57038316.9.0000.0003

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.738.671

Apresentação do Projeto:

Estudo com abordagem quantitativa; tipo inquérito domiciliar; analítico, transversal e observacional, será desenvolvida na área urbana de Macapá, capital e maior cidade do estado do Amapá. A população finita de 19,955 idosos, chegaram a uma amostra de 377 sujeitos, mais considerando uma perda de amostragem de 20%, o número de tentativas de entrevistas máximo será de 471 idosos

Os critérios de inclusão são:

-Ter 60 anos e mais de idade, residir na área urbana do município de Macapá e concordar em participar da pesquisa.

Para a avaliação da fragilidade e sarcopenia será considerado também o critério: ser capaz de deambular, sendo permitido o uso de dispositivo de auxílio para a marcha (bengala, muleta ou andador).

Serão excluídos os idosos que:

Não foram encontrados após três visitas e estiverem institucionalizados e/ou hospitalizados. Para a avaliação da fragilidade e sarcopenia será considerado também o critério: apresentar sequelas graves de AVE com perda localizada de força e afasia; doença de Parkinson em estágio grave ou instável com associação de comprometimentos graves da motricidade, da fala ou da afetividade que impossibilitar a realização das avaliações; idosos com déficit grave de visão e audição.

Endereço: Rodovia Juscelino Kubistcheck de Oliveira - Km.02

Bairro: Bairro Universidade

CEP: 68.902-280

UF: AP

Município: MACAPA

Telefone: (96)4009-2805

Fax: (96)4009-2804

E-mail: cep@unifap.br

Continuação do Parecer: 1.738.671

Objetivo da Pesquisa:

Geral

Analisar a prevalência de doenças crônicas, fragilidade e sarcopenia e sua associação com as variáveis socioeconômicas, de saúde e comportamental entre idosos de Macapá-AP.

Específicos

1. Identificar a prevalência de doenças crônicas, fragilidade e sarcopenia entre idosos.
2. Verificar a associação das doenças crônicas, fragilidade e sarcopenia com as variáveis socioeconômicas (sexo, faixa etária, cor da pele, escolaridade, estado civil e renda) entre idosos.
3. Verificar a associação das doenças crônicas, fragilidade e sarcopenia com as variáveis de saúde física (percepção de saúde, morbidades, uso de medicamentos, hospitalizações no último ano, ocorrência de quedas, consumo de álcool e tabaco) entre idosos.
4. Verificar a associação das doenças crônicas, fragilidade e sarcopenia com as variáveis de saúde mental (sintomatologia depressiva), função pulmonar (força e função respiratória), capacidade funcional (atividades básicas, instrumentais e avançadas de vida diária) e desempenho físico (membros inferiores) entre idosos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Considerando a metodologia proposta, os riscos e/ou danos que poderão acontecer nas fases da pesquisa, incluem algum desconforto ou cansaço dos participantes para responder aos questionários, considerando que possam ser extensos. Os nomes dos participantes serão mantidos em sigilo assim como as informações coletadas

Benefícios:

Os benefícios incluem a identificação e diagnóstico precoce que resultam na possibilidade de postergar possíveis complicações e oferecer subsídios

para o planejamento local de ações em saúde. Desta maneira, as informações advindas deste estudo poderão favorecer a implementação de ações estratégicas direcionadas ao monitoramento e controle dos fatores relacionados às variáveis de interesse no projeto, e conseqüentemente, para a efetividade das políticas públicas de promoção à saúde no município.

Cabe considerar a escassez de estudos de base populacional relacionados à população idosa no município. Assim, a realização desta investigação contribuirá para ampliar as discussões sobre a temática proposta a nível nacional, considerando as especificidades da região norte e mais precisamente o município de Macapá -AP.

Endereço: Rodovia Juscelino Kubistcheck de Oliveira - Km.02
Bairro: Bairro Universidade **CEP:** 68.902-280
UF: AP **Município:** MACAPA
Telefone: (96)4009-2805 **Fax:** (96)4009-2804 **E-mail:** cep@unifap.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAPÁ - UNIFAP



Continuação do Parecer: 1.738.671

As condições de saúde dos idosos identificadas, especialmente as mencionadas, serão condensadas, apresentadas e disponibilizadas às secretarias estadual e municipal de saúde.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante e exequível

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram atendidas as considerações colocadas no Parecer consubstanciado numero : 1.689.526:

Foi atualizado o cronograma no projeto na integra, de acordo ao cronograma considerado nas informações básicas do projeto na plataforma Brasil

-Foi inserida a autorização da Secretaria Municipal de Saúde (carta de anuência), para a coleta de dados no Município de Macapá

-Foi esclarecido os benefícios da pesquisa nas informações básicas do projeto, segundo o que contempla a Resolução 466/2012

Recomendações:

Nenhuma

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nenhuma

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_724030.pdf	09/09/2016 16:36:51		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.pdf	09/09/2016 16:35:56	Maycon Sousa Pegorari	Aceito

Endereço: Rodovia Juscelino Kubistcheck de Oliveira - Km.02
Bairro: Bairro Universidade **CEP:** 68.902-280
UF: AP **Município:** MACAPA
Telefone: (96)4009-2805 **Fax:** (96)4009-2804 **E-mail:** cep@unifap.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAPÁ - UNIFAP



Continuação do Parecer: 1.738.671

Outros	Instrumento_coleta_dados.doc	24/05/2016 17:03:12	Maycon Sousa Pegorari	Aceito
Outros	Autorizacao_para_coleta_de_dados.pdf	24/05/2016 16:22:21	Maycon Sousa Pegorari	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	24/05/2016 16:13:53	Maycon Sousa Pegorari	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	24/05/2016 16:13:23	Maycon Sousa Pegorari	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MACAPA, 21 de Setembro de 2016

Assinado por:

Anneli Mercedes Celis de Cárdenas
(Coordenador)

Endereço: Rodovia Juscelino Kubistcheck de Oliveira - Km.02

Bairro: Bairro Universidade **CEP:** 68.902-280

UF: AP **Município:** MACAPA

Telefone: (96)4009-2805 **Fax:** (96)4009-2804 **E-mail:** cep@unifap.br

ANEXO 5 – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ESTUDO I

☰
CHEST

[# Home](#)

[/ Author](#)

Print

Thank you for your submission

Submitted to
CHEST

Manuscript ID
CHEST-18-0490

Title
ASSOCIATION BETWEEN PULMONARY FUNCTION AND SARCOPENIA IN COMMUNITY-DWELLING ELDERLY FROM THE AMAZON REGION

Authors
Ohara, Daniela
Pegorari, Maycon
Silva, Caroline
Santos, Nara
Santos, Elinaldo
Oliveira, Cleber
Oliveira, Mônica
Jamami, Mauricio

Date Submitted
23-Feb-2018

[Author Dashboard](#)

ANEXO 6 – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ESTUDO II

23/02/2018

Editorial Manager®


JNHA The Journal of Nutrition, Health and Aging
 

[HOME](#) [LOGOUT](#) [HELP](#) [REGISTER](#) [UPDATE MY INFORMATION](#) [JOURNAL OVERVIEW](#)

[MAIN MENU](#) [CONTACT US](#) [SUBMIT A MANUSCRIPT](#) [INSTRUCTIONS FOR AUTHORS](#)

Role: Username: ohara

Submissions Being Processed for Author Daniela Gonçalves Ohara

Page: 1 of 1 (1 total submissions)

Display results per page

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Status Date
Action Links	JNHA-D-18-00085	Respiratory muscle strength as a discriminator of sarcopenia in community-dwelling elderly: a cross-sectional study	23-02-2018	23-02-2018

Page: 1 of 1 (1 total submissions)

Display results per page
[<< Author Main Menu](#)

ANEXO 7 – COMPROVANTE DE ACEITE DO ESTUDO II

JNHA
The Journal of Nutrition,
Health and Aging
Editorial
Manager
▶

HOME • LOGOUT • HELP • REGISTER • UPDATE MY INFORMATION • JOURNAL OVERVIEW
Role: Author Username: ohara
MAIN MENU • CONTACT US • SUBMIT A MANUSCRIPT • INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Submissions with an Editorial Office Decision for Author Daniela Gonçalves Ohara

Page: 1 of 1 (1 total completed submissions) Display 10 results per page.

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Status Date	Current Status	Date Final Disposition Set	Final Disposition
Action Links	JNHA-D-18-00085	Respiratory muscle strength as a discriminator of sarcopenia in community-dwelling elderly: a cross-sectional study	23-02-2018	28-02-2018	Completed Accept	28-02-2018	Accept

Page: 1 of 1 (1 total completed submissions) Display 10 results per page.

[<< Author Main Menu](#)