



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Faculdade de Ciências Médicas

Virgílio Garcia Moreira

**Massa muscular, força e desempenho funcional em idosos clientes de
uma operadora de saúde, que vivem na zona norte da cidade do Rio de
Janeiro: um estudo sobre sarcopenia e sua associação com fatores
sociodemográficos, funcionalidade, comorbidades e mortalidade**

Rio de Janeiro

2017

Virgílio Garcia Moreira

Massa muscular, força e desempenho funcional em idosos clientes de uma operadora de saúde, que vivem na zona norte da cidade do Rio de Janeiro: um estudo sobre sarcopenia e sua associação com fatores sociodemográficos, funcionalidade, comorbidades e mortalidade

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Alves Lourenço

Rio de Janeiro

2017

**CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB-A**

M835 Moreira, Virgílio Garcia.

Massa muscular, força e desempenho funcional em idosos clientes de uma operadora de saúde, que vivem na zona norte da cidade do Rio de Janeiro: um estudo sobre sarcopenia e sua associação com fatores sociodemográficos, funcionalidade, comorbidades e mortalidade / Virgílio Garcia Moreira – 2017.

125 f.

Orientador: Roberto Alves Lourenço.

Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Ciências Médicas. Pós-graduação em Ciências Médicas.

1. Sarcopenia - Teses. 2. Força muscular – Teses. 3. Locomoção humana - Teses. 4. Idosos – Saúde – Teses. 5. Músculos – Teses. I. Lourenço, Roberto Alves. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

CDU 612.38-053.88

Bibliotecária: Ana Rachel Fonseca de Oliveira
CRB7/6382

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Virgílio Garcia Moreira

**Massa muscular, força e desempenho funcional em idosos clientes de uma operadora
de saúde, que vivem na zona norte da cidade do Rio de Janeiro: um estudo sobre
sarcopenia e sua associação com fatores sociodemográficos, funcionalidade,
comorbidades e mortalidade**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor.

Aprovada em 16 de agosto de 2017.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Alves Lourenço
Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

Banca Examinadora: _____
Prof.^a Dra. Andrea Araújo Brandão
Faculdade de Ciências Médicas – UERJ

Prof.^a Dra. Carla Avesani
Instituto de Nutrição - UERJ

Prof. Dr. Roberto Alves Lourenço
Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

Prof.^a Dra. Emilly Lucy Paradela
Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia

Prof.^a Dra. Claudia Cerqueira Marmorata
Universidade Federal de Juiz de Fora

Rio de Janeiro
2017

DEDICATÓRIA

Dedico esta obra a meus amados filhos Clara e Theo e às crianças que guardam as aspirações do mundo. Que a curiosidade e o espírito de investigação nunca se calem em suas almas na busca da integração.

Dedico também à querida Priscila Pessamilio. Sem seu auxílio este sonho nunca seria possível.

AGRADECIMENTOS

Difícil é estabelecer um agradecimento pontual para tantas pessoas que me habilitaram a chegar até este precioso momento.

Pessoas fundamentais me incitaram inicialmente: Mamãe e Papai. A esta Estrela Dalva minha gratidão pela permissão da expansão de minha ansiedade em focos resolutivos como a investigação crítica, a música, a filosofia e a espiritualidade. Estes campos do conhecimento me deram habilidade para confrontar meus inúmeros dilemas existenciais. A José Roberto agradeço pela retidão, pela ética, pelo convite ao nicho cultural e à sua irrestrita disponibilidade. Através do seu exemplo e intervenções amorosas, me tornei o que sou.

Agradeço à minha irmã querida onde, juntos, já na primeira infância, partilhamos divertidamente os primeiros passos do Método Científico. A meus avós agradeço infinitamente pela alegria da expansão numinosa.

Já na trajetória acadêmica, dentro da graduação, agradeço ao querido professor Nélio Pinheiro de Andrade que me inspirou dentro da semiologia médica a aprender a “arte da medicina”. Agradeço aos incontáveis amigos que me fortaleceram durante a graduação e que me auxiliaram na trajetória pessoal e profissional.

Agradeço aos mestres queridos da clínica médica Prof. Mário, Prof. Werneck, Prof.^a Morgado, Prof. Ernesto, Prof. Flávio, Prof. Paulo, Prof. Newton, Prof.^a Regina, Prof. Jayme, Prof. Itauan, Prof.^a Irene e Prof. Carlos Rogério. Ao longo de dois anos vocês consolidaram minha formação clínica no saudoso Hospital Municipal da Piedade.

Minha profunda gratidão ao Cel. Medico Jorge Marones de Gusmão que anteviu um potencial e, de forma totalmente espontânea e solícita, me apresentou à Universidade Aberta da Terceira idade. Minha gratidão ao Professor Renato Veras que nesta casa me recebeu de braços abertos incentivando minha caminhada nos meandres do envelhecimento humano. Suas orientações foram imprescindíveis e, parte da vitória hoje conquistada, atribui-se a seu espírito de acolhimento e incitação à busca.

Ao Serviço de Geriatria Prof. Mario A. Sayeg – Cuidado Integral à Pessoa Idosa – meu muito obrigado. Ser acolhido pela Prof.^a Maria Angélica Sanchez, ser guiado pela Prof.^a Emylucy Paradela, receber conselhos da Prof.^a Irene Moreira, partilhar alegrias e angústias junto aos amigos em formação me trouxe exemplos e delineamentos no caminho acadêmico.

À minha amada Priscila Pessamilio, além da dedicação desta obra, meu agradecimento. Por seu companheirismo, por seu desprendimento, por seu cuidado, por sua ação crítica e amorosa e, em especial, pela paciência em suportar os inúmeros momentos de isolamento e mergulho solitário em meu ser.

Agradeço ao meu estimado amigo Ricardo Mattos. Ao longo de nossa caminhada enquanto terapeutas, permaneceu de ouvidos atentos para provocar e questionar as várias trajetórias que se fazem presentes diante das flutuações do mar revolto da psique humana. Gratidão por sua escuta atenta e acolhedora.

Aos queridos amigos do GeronLab – Laboratório de Pesquisas em Envelhecimento Humano – minha gratidão profunda. Priscila Ribeiro, Maria Angélica Sanchez, Mariângela Perez, Kelly Atalaia e Emylucy Paradela. O impacto de participarmos em todas as etapas da formação de um pesquisador, ou seja, coleta de dados, criação dos bancos de dados, análise e interpretação dos mesmos até a publicação, foi extremamente árdua, porém profundamente privilegiada. Ficou impressa em minha alma o senso de responsabilidade e o coleguismo entre os pares. Da mesma forma agradeço aos colegas que vieram depois, Janaína Mesquita, Ana Cristina Canedo, Ariette Rolli, Rodrigo Ribeiro e Gláucia Campos. Agradeço também à equipe colaboradora que me permitiu toda a produção científica ao longo destes últimos cinco anos (Anexo F).

Por fim, minha gratidão ao meu orientador Prof. Roberto Alves Lourenço. Sua recepção no Cuidado Integral à Pessoa Idosa me apresentou a capacitação para a assistência em Geriatria. Mais do que isso, sua atenção ao longo de meu percurso durante o Mestrado e, em especial, no Doutorado, me fez perceber a importância das assertivas nas palavras, do aprimoramento constante, da ininterrupta busca pela perfeição acadêmica. Suas palavras foram muitas vezes duras e, em outros momentos, extremamente apaziguadoras. Durante estes 13 anos de convívio conheci sua ampla habilidade em forjar clínicos e pesquisadores através da extração exata de respostas de nichos inimagináveis. Sob sua companhia, ainda desejo participar dos inúmeros desafios que estão por vir. Meu muito obrigado!

Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos.

Isaac Newton

RESUMO

MOREIRA. Virgílio Garcia. **Massa muscular, força e desempenho funcional em idosos clientes de uma operadora de saúde, que vivem na zona norte da cidade do Rio de Janeiro:** um estudo sobre sarcopenia e sua associação com fatores sociodemográficos, funcionalidade, comorbidades e mortalidade. 2017. 125 f. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

Sarcopenia é identificada como a perda da quantidade e da qualidade muscular associada ao envelhecimento e está diretamente associada a desfechos indesejáveis. No Brasil, pouco se conhece sobre esta condição. O objetivo do presente estudo é analisar sua prevalência e fatores associados além de estudar sua associação com mortalidade em uma amostra populacional da comunidade. Trata-se de um estudo longitudinal intitulado Fragilidade em Idosos Brasileiros. Uma coorte 745 indivíduos foi avaliada em três ondas ao longo de sete anos. Foram realizadas avaliações sociodemográficas, da capacidade funcional, da autopercepção de saúde e medidas antropométricas na primeira e terceiras ondas de investigação e, na terceira onda, coletados dados de mortalidade. Sarcopenia foi definida através de 3 variáveis: massa muscular, força muscular e desempenho funcional. A primeira foi identificada através de fórmula antropométrica e considerados casos aqueles do primeiro quintil por sexo. Para o segundo item foi mensurada a força de preensão palmar utilizando um dinamômetro manual através de 3 medidas. Foram considerados casos aqueles em que a média correspondia ao primeiro quintil por sexo e índice de massa corporal. Para o terceiro item foi mensurado o tempo gasto para caminhar 4,6 metros. Após calculada a velocidade da marcha, foram considerados casos aqueles do primeiro quintil por sexo e altura. Foram definidos como pré-sarcopênicos aqueles com alteração exclusiva da massa muscular, sarcopênicos aqueles com alteração de marcha e, ou, força e desempenho funcional e sarcopênicos grave aqueles com os três itens alterados. Uma análise comparativa foi realizada entre os pontos de corte de populações afluentes e aqueles delimitados no presente estudo. Foram utilizadas as análises de Kaplan-Meier e Regressão de Cox para análise dos dados de mortalidade. Como resultados foram observados que a prevalência de sarcopenia foi de 10,8% associada a idade, etnia, viúvos ou separados e comorbidades ($p < 0,001$). Quando utilizados os pontos de corte de populações afluentes esta prevalência foi de 18%. Em relação à mortalidade observou-se que sarcopenia está diretamente associada à mortalidade com [OR: 1,8 (1,2 – 2,8) $p < 0,001$] no modelo ajustado. De forma isolada os itens massa, força e velocidade da marcha também foram associados à mortalidade no modelo não ajustado. Concluímos que a prevalência da sarcopenia é compatível com a literatura internacional quando utilizados os pontos de corte ajustados e que a sarcopenia mostrou-se associada à mortalidade na presente amostra. Maiores estudos são necessários para identificar a relevância dos critérios diagnósticos sobre sarcopenia

Palavras-chave: Sarcopenia. Prevalência. Mortalidade. Força muscular. Velocidade da marcha. Massa muscular. Idosos.

ABSTRACT

MOREIRA. Virgílio Garcia. **Muscle mass, strength and functional performance in elderly clients of a health care provider living in the northern part of the city of Rio de Janeiro: a study on sarcopenia and its association with socio-demographic factors, functionality, comorbidities, and mortality.** 2017. 125 f. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

Sarcopenia is identified as the loss of quantity and quality of muscle associated with aging and is directly involved with undesirable outcomes. In Brazil, little is known about this condition. The objective of the present study is to analyze its prevalence and associated factors and, in addition, to analyze its association with mortality in a population sample of the community. It is a longitudinal study entitled Frailty in Brazilian Elderly People. A cohort of 745 individuals was assessed longitudinally on three waves over seven years. Sociodemographic assessments, functional capacity, self-perception of health and anthropometric measures were carried out in the first and third waves of research and, in the third wave, mortality data were collected. Sarcopenia was defined through 3 variables: muscle mass, muscular strength and functional performance. The first one was identified through an anthropometric formula and those of the first quintile by sex were considered as cases. For the second item the handgrip strength was measured through the manual dynamometer through 3 measurements. It was considered cases those in which the mean corresponded to the first quintile by sex and body mass index. For the third item was measured the time spent to walk 4.6 meters. After the gait speed was calculated, the first quintile by sex and height were considered cases. Pre-sarcopenia were defined as those with exclusive alteration of muscle mass, sarcopenic ones with alteration in muscle mass and gait speed, or, handgrip strength and severe sarcopenia those with three altered items. A comparative analysis was performed between the cutoff points of affluent populations and those delimited in the present study. The Kaplan-Meier and Cox Regression analyzes were used to analyze the mortality data. As results it was observed that the prevalence of sarcopenia was 10.8% associated with age, ethnicity, widows or separated and comorbidities ($p <0.001$). When the cutoff points of affluent populations were used, this prevalence was 18%. Regarding mortality, it was observed that sarcopenia is directly associated with mortality in the adjusted model [OR: 1.8 (1.2 - 2.8) $p <0.001$]. Muscle mass, strength and gait speed were also associated with mortality in the unadjusted model. We conclude that the prevalence of sarcopenia is compatible with the international literature when the cutoff points were used and that sarcopenia was associated with mortality in the present sample. Further studies are needed to identify the relevance of diagnostic criteria for sarcopenia.

Keywords: Sarcopenia. Prevalence. Mortality. Muscle strength. Gait speed. Muscle mass. Elderly.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 –	Sarcopenia segundo critérios do <i>European Work Group on Sarcopenia in Older People</i> (EWGSOP)	21
Quadro 2 –	Instrumentos de mensuração de massa muscular	24
Quadro 3 –	Instrumentos de mensuração de força muscular	26
Quadro 4 –	Instrumentos de mensuração do desempenho funcional	27
Quadro 5 –	Prevalências de sarcopenia por massa muscular de acordo com o método de mensuração.....	28
Quadro 6 –	Revisão sistemática sobre a prevalência de sarcopenia no Brasil	31
Quadro 7 –	Revisão sistemática sobre a prevalência de sarcopenia no mundo	32
Figura 1 –	Coleta de informações, por contato telefônico e via portal eletrônico, sobre mortalidade entre idosos pertencentes ao estudo Fibra-RJ, 2009-2013	42
Tabela 1 –	Mortalidade: concordância entre contato telefônico e CNF (n=569)	42
Figura 2 –	Estimativa de massa muscular esquelética total	43
Quadro 8 –	Pontos de corte da força de preensão palmar de acordo com sexo e IMC de indivíduos com 65 ou mais anos de idade, moradores de bairros da zona norte do Rio de Janeiro	43
Quadro 9 –	Pontos de corte da velocidade da marcha de acordo com sexo e altura de indivíduos com 65 ou mais anos de idade, moradores de bairros da zona norte do Rio de Janeiro	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIVD	Atividades instrumentais de vida diária
Alt	Altura
AVD	Atividades básicas de vida diária
AWGS	Asian Working Group for Sarcopenia
BIA	Bioimpedância
CES-D	<i>Center for Epidemiological Studies Depression Scale</i>
CNF	Cadastro Nacional de Falecidos
DEXA	<i>Dual X-ray absorptiometry</i>
DHEA	Dehidroepiandrosterona
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
EUA	Estados Unidos da América
EWGSOP	<i>European Work Group on Sarcopenia in Elderly People</i>
EF-ChS	Escala de Fragilidade-Cardiovascular Health Study
Fibra	Fragilidade em Idosos Brasileiros
GH	<i>Growth Hormone</i>
HABC	<i>Health Aging and Body Composition Study</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
IGF-1	<i>Insulin-Growth Factor 1</i>
IL-6	Interleucina-6
IWGS	<i>International Work Group on Sarcopenia</i>
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
MLTPA	<i>Minnesota Leisure Time Physical Activities</i>
MMA	Massa muscular apendicular
MMETL	Massa Muscular Esquelética Apendicular, proposta por Lee
MS	Ministério da Saúde
NHANES III	<i>Third National Health and Nutrition Examination Survey Study</i>
OR	<i>Odds ratio</i>
RNM	Ressonância nuclear magnética
SABE	Saúde, Bem Estar e Envelhecimento

SIM	Sistema de Informação de Mortalidade
SCPT	<i>Stair Climb Power Test</i>
SPPB	<i>Short Physical Performance Test</i>
SPSS	<i>Statistics Package for the Social Sciences</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TGU	<i>Timed Get-Up and Go</i>
TNF	<i>Tumor Necrosis Factor</i>
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
USG	Ultrasound

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
\pm	Mais ou menos
m^2	Metros quadrados
α	Alfa
kgf	Quilograma-força
\times	Multiplicação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1 OBJETIVOS	35
1.1 Objetivo geral	35
1.2 Objetivos específicos	35
2 DESENHO EXPERIMENTAL	36
3 METODOLOGIA	37
3.1 População de estudo e amostragem	37
3.2 Amostra	37
3.2.1 Seleção Amostral	38
3.2.1.1 Fase I	38
3.2.1.2 Fase III	39
3.3 Recrutamento	40
3.4 Coleta de dados	40
3.4.1 Entrevista	40
3.4.1.2 Instrumento de pesquisa: o questionário	40
3.4.2 Dados sobre mortalidade	41
3.5 Variável dependente: critério operacional	42
3.6 Pesquisadores de campo	44
3.7 Critérios de elegibilidade	45
3.7.1 Critérios de inclusão e exclusão	45
3.7.1.1 Fase I	45
3.7.1.2 Fase III	45
3.8 Análise dos dados	46
4 RESULTADOS	47
4.1 Artigo 1: Prevalence of sarcopenia and its associated factors: the impact of muscle mass, gait speed and handgrip strength reference values on reported frequencies	47
4.2 Artigo 2: Sarcopenia and the mortality prediction in a community dwelling older persons living in Rio de Janeiro, Brazil	67
CONCLUSÕES	82

REFERÊNCIAS	85
ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética fibra I	104
ANEXO B – Aprovação do Comitê de Ética fibra III	105
ANEXO C – Questionário da pesquisa	107
ANEXO D – Certificado de submissão do primeiro artigo	123
ANEXO E – Certificado de submissão do segundo artigo	124
ANEXO F – Artigos publicados ao longo do Doutorado	125

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional

Envelhecer com saúde e capacidade funcional é um desafio que afeta tanto as pessoas de países de alta renda, quanto as de países de média e baixa renda. Os idosos representam hoje 13,7% da população no Brasil, o que corresponde ao montante de 28,2 milhões de pessoas nesse grupo etário.(1) Há menos de 70 anos, a expectativa de vida da população brasileira era de 42 anos e, hoje, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), chega a 74,9 anos.(2) O envelhecimento é um fenômeno mundial; porém, no Brasil, as modificações ocorrem de forma bastante acelerada. Devido ao processo de transição epidemiológica e demográfica, 650 mil novos idosos são incorporados à população brasileira a cada ano, sendo que a maior parte apresenta doenças crônicas e, alguns destes, apresentam limitações funcionais.(3)

A realidade do país traduz-se nestas peculiaridades: a mudança de uma situação onde predominavam as doenças transmissíveis, para outra onde predominam as doenças não transmissíveis; o deslocamento da carga de morbimortalidade dos grupos mais jovens, para os grupos mais idosos; e a transformação de uma situação em que predominava a mortalidade, para outra na qual a morbidade é dominante.(4)

Para as próximas três décadas, o aumento da população idosa será ainda maior, de forma que a atenção voltada para ela será imperativa dentro do sistema de saúde.(5, 6) No Brasil, atualmente, as doenças crônicas não transmissíveis representam 72% das causas de morte, e aqueles pertencentes à faixa etária mais elevada estão entre os mais afetados.(7) Ademais, o crescimento desta população leva, concomitantemente, ao aumento das doenças degenerativas e incapacitantes, e faz crescer a compreensão coletiva sobre a necessidade imperiosa de cuidados em relação a essa parcela da população.

Além disso, entre os idosos, uma minoria é responsável pela maior parte das necessidades de atenção multiprofissional e custos daí decorrentes.(8) Nos Estados Unidos da América (EUA), 15 a 20% dos pacientes cronicamente doentes são responsáveis por 55% das internações hospitalares e por 62% dos gastos em saúde.(9) Além do mais, apresentam alta incidência de institucionalização, de quedas, de incapacidade e dependência funcional, de maior número de hospitalizações, tempo prolongado de permanência hospitalar e de

mortalidade elevada.(10) Dados semelhantes são encontrados para a população brasileira, na qual o alto custo dos serviços de saúde é concentrado em um pequeno subgrupo da população idosa. Informações do Sistema Único de Saúde (SUS) nos mostram que a taxa de utilização dos serviços de saúde – razão entre a frequência de internação e a faixa etária – é quatro vezes maior para aqueles acima de 80 anos, quando comparados àqueles de 45 a 54 anos, e seus custos são expressos na mesma ordem de grandeza.(11)

Desde a década de 80 do século passado, está em desenvolvimento uma série de estudos cujo objeto é a identificação de quais seriam os fatores diretamente relacionados aos desfechos negativos atribuídos a esse grupo de idosos,(12, 13) que são também conhecidos como idosos vulneráveis, portadores, entre outros problemas, de síndromes geriátricas. O reconhecimento dos determinantes de saúde e adoecimento ao longo da vida desta população é imprescindível para que, efetivamente, seja possível a implementação de ações preventivas, com o objetivo de reduzir morbidade e mortalidade associadas. Da mesma forma, é importante a sua detecção para que, por meio de tais medidas, possamos reduzir os custos do adoecimento no Brasil e promover saúde.

A sarcopenia é uma das síndromes geriátricas que acometem esse subgrupo de indivíduos vulneráveis e, embora citada como problema de saúde desde a antiguidade, somente a partir do final dos anos 1980 passou a ser estudada.(14, 15) Descrita pela primeira vez por Rosenberg, apresenta-se diretamente associada a desfechos indesejáveis e alta morbidade.(16-20) O termo foi criado a partir de “sarx” (carne) e “penia” (perda ou redução), para apontar as alterações na composição corporal associadas ao envelhecimento, caracterizadas, principalmente, por redução da massa muscular esquelética. Rosenberg sugeriu que a gravidade desta condição estava associada ao risco potencial de redução da capacidade funcional.(21)

Sarcopenia

Definições: massa muscular, força muscular ou desempenho funcional?

Para Bijlsma et al. (22), o termo sarcopenia ainda é pouco conhecido entre clínicos e pesquisadores fora da área do envelhecimento humano. Foi descrita pela primeira vez por

Rosenberg, em 1988, durante um evento destinado a discutir as modificações na composição corporal associadas ao envelhecimento.(19, 20) Nesta ocasião, Rosenberg observou que nenhuma outra alteração associada ao envelhecimento era tão importante na determinação de desfechos indesejáveis quanto a redução na massa corporal magra. O termo foi criado a partir de “sarx” (carne) e “penia” (perda ou redução).(20, 21) Em 1997, o mesmo autor afirmou que a massa muscular era o principal sistema afetado nesta redução e que comprometia de maneira substantiva a mobilidade, deambulação, ingestão de alimentos e independência.(20)

Os testes utilizados para mensurar a massa muscular na década de 1980 eram de alto custo, com grande exposição radioativa e pouco acessíveis. Ao longo desta década, pesquisadores já discutiam formas de medir este componente corporal de forma mais prática e efetiva.(23, 24) Em 1994, pesquisadores se reuniram sob a coordenação do *National Institute on Aging*, com o objetivo de discutir o significado e os mecanismos da sarcopenia. Apesar do evento não ter trazido respostas definitivas sobre o que é a sarcopenia, propôs uma agenda de investigação, e reconheceu a importância de nomear o fenômeno de perda de massa muscular, atendendo ao interesse da comunidade científica de despertar a atenção para o problema.(20) Durante toda a década de 1990, os primeiros estudos epidemiológicos analisaram a massa muscular através de métodos não invasivos, descrevendo a prevalência de sarcopenia e alguns de seus desfechos indesejáveis, utilizando como critério diagnóstico a medida de massa muscular, realizada por meio de estimativa antropométrica, bioimpedância (BIA) e *dual-energy X-ray absorptiometry* (DEXA).(25-29)

No estudo denominado *New Mexico Elderly Survey*, conduzido de 1993 a 1995, Baumgartner et al. (30) analisaram uma coorte de indivíduos usando o DEXA. Os autores categorizaram como casos aqueles que apresentavam massa muscular de dois desvios-padrão abaixo da média de uma população jovem. A prevalência de sarcopenia foi de 16,9% e 24,1%, para homens e mulheres latinos, e de 13,5% e 23,1%, para homens e mulheres caucasianos, respectivamente. A condição apresentou-se associada à baixa atividade física – independentemente de etnia, idade, morbidade, obesidade, renda ou hábitos de vida –, e estava presente em mais de 40% dos indivíduos acima de 80 anos.

Em 2000, Melton et al.(31) aplicaram o mesmo critério, anteriormente descrito, proposto por Baumgartner et al.(30) para mensuração da massa muscular. Sua amostra foi constituída por indivíduos de 20 a 80 anos de idade. Tanto para homens, quanto mulheres, observaram uma perda de massa muscular esquelética apendicular (MMEA) associada a idade cronológica. A prevalência de sarcopenia para aqueles com 65 anos ou mais variou de 6% a 14,6%, e foi associada, em homens, com dificuldade de deambular [OR: 5,21 (1,03-8,96) IC:

95%], e, em mulheres, com o aumento de fraturas osteoporóticas [OR: 5,21 (1,63-16,7) IC: 95%].

No estudo *Health, Aging and Body Composition* (HABC), Delmonico et al.(32) acompanharam durante cinco anos a massa muscular esquelética (DEXA), em uma população de 2.976 indivíduos acima de 70 anos de idade. O objetivo do estudo foi comparar dois critérios diagnósticos de sarcopenia para predição de declínio funcional. No primeiro critério, a massa magra apendicular foi calculada por meio da divisão da massa muscular apendicular (MMA) pela altura (Alt) do indivíduo elevada ao quadrado (MMA/Alt^2); no segundo, pelo ajuste da MMA por altura e gordura corporal total, através de regressão logística. Os autores concluíram que o segundo critério foi melhor para predizer a incapacidade funcional, provavelmente por agregar gordura corporal à definição de sarcopenia. (28, 33)

Em 2000, Janssen et al. (34, 35) também mensuraram a massa muscular, porém por meio de dois métodos – a bioimpedância (BIA) e a ressonância nuclear magnética (RNM). Utilizando a RNM, determinaram a distribuição da massa muscular esquelética em 468 indivíduos com idades entre 18 e 88 anos. Apesar de não relatarem a prevalência de sarcopenia, observaram que a redução da massa muscular se iniciava aos 30 anos, e que os homens apresentavam maior massa muscular. Todavia, alterações mais expressivas só estavam presentes a partir dos 50 anos de idade, e esta alteração foi encontrada especialmente em membros inferiores.(35) Em 2002, utilizando a BIA, analisaram uma coorte de mais de dez mil indivíduos com 18 anos ou mais, acompanhados no *Third National Health and Nutrition Examination Survey Study* (NHANES III). O objetivo foi estabelecer a prevalência de sarcopenia em idosos, e testar sua associação com incapacidade funcional e limitações físicas. Dados normativos utilizando massa muscular dos indivíduos jovens da coorte (18 a 39 anos) foram utilizados para definir pontos de corte diagnósticos de sarcopenia.(36) No total, 4504 indivíduos acima de 60 anos foram analisados e classificados em três estratos: normais - indivíduos com massa muscular acima de menos 1 desvio-padrão; classe I - indivíduos com massa muscular entre menos 1 e menos 2 desvios-padrão; classe II - indivíduos com massa muscular abaixo de menos 2 desvios-padrão. Na classe I, a prevalência de sarcopenia foi de 47 e 59%, para homens e mulheres, respectivamente. Na classe II, foi de 6% e 9%, respectivamente. Ainda, a prevalência aumentou com a idade e a redução de massa muscular estava diretamente associada ao comprometimento funcional e limitações físicas.

Até o final do século passado a massa muscular predominou nas definições de sarcopenia; no entanto, alguns estudos publicados neste mesmo período propunham que, além da massa, a força muscular também estaria associada a um pior desempenho funcional.(37,

38) Em 2000, Visser et al.(39) testaram esta hipótese em 449 indivíduos de 65 anos ou mais. Analisaram a associação entre desempenho funcional e massa e força musculares, usando DEXA e dinamômetro manual, respectivamente. Para verificação do desempenho funcional, os pesquisadores utilizaram o tempo dispendido para caminhar três metros e o teste de levantar e sentar em uma cadeira por cinco vezes. A baixa força muscular, mas não a massa muscular, foi associada à redução da funcionalidade em membros inferiores, para ambos os sexos.

Em 2005, Sowers et al.(40) aferiram a massa muscular pela BIA em 712 mulheres de 34 a 59 anos, e avaliaram sua associação com força de membros inferiores em cadeira isométrica. Nos três anos de acompanhamento, houve redução de força muscular, e 9% perdeu mais de 2,5 kg de massa. Apesar desta coorte apresentar mulheres até 59 anos, a idade foi diretamente associada à redução de força. Em 2010, Hairi et al.(41) também analisaram a associação de força e massa muscular com limitação funcional e desempenho físico, em 1612 homens com 70 anos ou mais. Os indivíduos no percentil 20 para massa muscular pelo DEXA e força muscular pelo dinamômetro manual e de quadríceps pelo dinamômetro manual e de quadríceps e foram considerados anormais. Assim como em Sowers et al.(40), a força muscular foi, isoladamente, a variável que mostrou maior associação com limitações físicas e incapacidade.

Em 2006, Goodpaster et al.(42) mensuraram a massa muscular pelo DEXA e força de membros inferiores pelo extensor isocinético em 1880 indivíduos com 70 anos ou mais. Os objetivos deste estudo foram descrever a modificação da massa e força musculares ao longo de três anos e determinar se a modificação na massa muscular estava associada ao declínio da força muscular em idosos. Os autores concluíram que a redução de massa muscular estava associada à redução da força; porém, o declínio da força foi muito mais rápido do que o da massa muscular.

Como descrito acima, durante a década de 1990, a definição conceitual e operacional predominante de sarcopenia baseou-se sobretudo na massa muscular e suas formas de aferição. Na década seguinte, novas evidências incluíram a força muscular na definição de sarcopenia. A partir de 2008, informações relevantes sobre a associação de funcionalidade, desfechos negativos de saúde e sarcopenia, geraram várias propostas de modificação na definição da síndrome, agregando a variável desempenho funcional à massa e força musculares. (43-46)

Tendo em vista esta nova orientação diagnóstica, Landi et al.(47) utilizaram massa muscular pelo BIA, força pelo dinamômetro manual e desempenho funcional pela aferição da

velocidade da marcha para identificar a prevalência de sarcopenia e fatores associados em indivíduos acima de 70 anos. A prevalência de sarcopenia foi de 32,8% e associada ao sexo masculino [OR: 13,3 (3,5-50,6) IC: 95%], doença cerebrovascular [OR: 5,1 (1,03-25,8) IC: 95%] e osteoartrite [OR: 7,2 (225,9) IC: 95%]. Aqueles com índice de massa corporal (IMC) acima de 21 kg/m² e atividades físicas de 1 hora ou mais ao dia apresentaram menor risco de sarcopenia. Na cidade do México, também avaliando massa muscular, força e desempenho em 345 indivíduos com 70 anos ou mais, Arango-Lopera et al.(48) encontraram uma prevalência de 33,6% de sarcopenia.

Diante da multiplicidade de critérios e métodos de aferição propostos por pesquisadores em todo mundo, a partir de 2009, várias sociedades científicas criaram forças-tarefa com o objetivo específico de abordar uma série de questões não resolvidas sobre sarcopenia.(45, 49-52) Em 2009, Abellan Van Kan et al.(45), reunidos na *Carla Task Force on Sarcopenia*, propuseram a massa e força musculares, além de desempenho funcional, como itens para o diagnóstico da sarcopenia.

Ainda em 2009, reunidos no *International Working Group on Sarcopenia* (IWGS), Fielding et al.(49) propuseram sarcopenia como perda de massa e função musculares associadas ao envelhecimento. Como em outras publicações, aquiesceram que a sarcopenia é multifatorial, composta por aspectos endócrinos, inflamatórios e deficiências nutricionais. Recomendaram a aferição da massa muscular por meio do DEXA – pontos de corte sugeridos por Baumgartner et al.(30) –, e o desempenho funcional avaliado pela velocidade da marcha – ponto de corte de 1m/s.(49)

Em 2010, no consenso intitulado *Cachexia-Anorexia in Chronic Wasting Diseases and Nutrition in Geriatrics*, Muscaritoli et al.(50) endossaram a proposta acima descrita de Fielding et al.(49). Entretanto, sugeriram pontos de corte distintos: massa muscular de dois desvios-padrão abaixo da média de adultos jovens ajustadas para sexo e etnia da população em estudo, e velocidade da marcha de 0,8 m/s, independente de sexo, idade ou outras variáveis demográficas.

Também em 2010, a força tarefa reunida no *European Work Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) recomendou que alterações na massa, força e desempenho funcional estariam entre os critérios diagnósticos da sarcopenia.(52) Foi proposta uma classificação em categorias e estágios. Quanto à categoria, primária (ou relacionada à idade), quando não existe uma causa evidente; ou secundária, quando uma ou mais causas são evidentes. Quanto ao estágio, para sarcopenia primária, em pré-sarcopenia, quando ocorre redução apenas na massa muscular; sarcopenia, que se caracteriza por redução na massa

muscular e/ou, força muscular; e sarcopenia grave, quando há perda dos três itens: massa, força muscular e desempenho funcional (Quadro 1). Este trabalho foi um dos que gerou mais replicações nos últimos 7 anos.(53-55)

Em 2014, os mesmos critérios – massa muscular, força e desempenho funcional – também foram incluídos nos critérios diagnósticos de sarcopenia para o relatório do consenso do *The Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS).(51) A sugestão dos métodos de aferição para cada um dos itens foi semelhante àqueles do EWGSOP. Contudo, com o objetivo de respeitar as características fenotípicas de sua população, propõem pontos de corte desenvolvidos em estudos com populações asiáticas.

Quadro 1 - Sarcopenia segundo critérios do *European Work Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP)

Estágio	Massa Muscular	Força Muscular	Desempenho
Pré-Sarcopenia	↓		
Sarcopenia	↓	↓ ou	↓
Sarcopenia Grave	↓	↓	↓

Fonte: Cruz-Jentoft et al.(52).

Do músculo normal e das alterações do envelhecimento

Estudos longitudinais apontam que o pico de massa e força musculares ocorre entre a segunda e quartas décadas, declinando progressivamente com o avançar da idade.(56)

A sarcopenia é multifatorial do ponto de vista fisiopatológico, e está diretamente ligada ao envelhecimento cronológico.(57) Entre os fatores atualmente estudados estão a disfunção neuromuscular, endócrina e do metabolismo proteico, a inflamação e a redução do gasto energético.(22, 58) O baixo peso ao nascimento também está associado à redução de massa e força musculares na vida adulta.(59-61)

A respeito da disfunção neuromuscular, o fuso neuromuscular é composto por neurônios motores que enviam o estímulo do sistema nervoso central até as células satélites musculares.(62, 63) Este estímulo ativa o arco do movimento que, por sua vez, é desencadeado pela ação de células mononucleares localizadas acima das fibras

musculares.(64) Alterações metabólicas associados ao envelhecimento promovem infiltração de tecido conjuntivo e de gordura no fuso muscular afetando os mecanismos de contração e relaxamento das fibras e suscitando sua atrofia.(65) Nesta situação, ocorre fadiga do sistema neuromuscular pelo aumento da clivagem de proteínas específicas (agrina), que desestabilizam seus respectivos receptores (acetilcolina) e limitam o arco do movimento.(66) Consequentemente, em sarcopênicos sobrevém um comprometimento da resposta fisiológica durante o movimento.(57, 66) A intervenção terapêutica sobre a junção neuromuscular é objeto de investigação.(63, 67)

A redução dos hormônios anabólicos – testosterona, dehidroepiandrosterona (DHEA) e hormônio do crescimento (GH) – trazem prejuízo na capacidade do músculo em metabolizar proteínas.(65, 68) No sexo masculino, a testosterona reduz-se 1% ao ano, e sua forma biodisponível reduz-se 2% após os 30 anos de idade.(69) Para o sexo feminino, seus níveis caem entre 25 e 45 anos de idade.(70) A testosterona é um dos hormônios responsáveis pela síntese proteica e seus efeitos no músculo são modulados por fatores genéticos, nutricionais e pelo exercício.(71) Alguns trabalhos apontam uma melhora da massa e força musculares em tratamento suprafisiológico de testosterona.(72, 73) Em uma revisão sobre a suplementação desse hormônio versus placebo, Bhasin et al.(73) observaram uma razão de chance maior para o aumento da massa muscular, força e uma redução de gordura livre entre os que fizeram a suplementação. Esses achados foram encontrados em indivíduos acima de 45 anos com níveis anormais de testosterona. Contudo, o risco de apneia do sono, distúrbios cardiovasculares, virilização feminina, doença tromboembólica e câncer de próstata não justificam essa intervenção quando não há redução a níveis abaixo do normal.(74)

A reposição destes hormônios é controversa. Voznesensky et al.(75) observaram que a DHEA estava diretamente associada à alta prevalência de sarcopenia em idosos de ambos os sexos. Entretanto, os autores apontam que o uso desse hormônio para melhora do desempenho físico e força muscular ainda são inconclusivos.(76)

O hormônio do crescimento (GH) é um peptídeo que participa da fisiopatologia da sarcopenia. Atua em membranas musculares por receptores GH específicos – mediado pelo *insulin-like growth factor-I* (IGF-1) –, e o seu uso em idosos saudáveis está associado à redução de gordura corporal e ao aumento da massa muscular.(77) Todavia, o seu uso terapêutico tem sido contraindicado por efeitos colaterais como edema difuso, artralgias, síndrome do túnel do carpo, ginecomastia, intolerância à glicose e *diabetes mellitus*.(78)

As citocinas inflamatórias também estão envolvidas na fisiopatologia da sarcopenia. Quando alteradas, desempenham um papel relevante no desempenho físico e força em

idosos.(79, 80) No estudo HABC com 3075 indivíduos de 70 a 79 anos, Visser et al.(81) observaram que a elevação da interleucina-6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) estavam associados a baixa massa e força musculares. Outros estudos sugerem que estas citocinas geram estímulos catabólicos específicos, e podem incrementar a quebra de proteínas nas fibras musculares.(82, 83) Trendelenburg et al.(84) observaram que algumas destas citocinas são também capazes de bloquear a diferenciação de mioblastos – células musculares originárias – gerando, consequentemente, alteração muscular. Contudo, seu mecanismo de ação ainda não é claro, e estudos sugerem que a inibição desses biomarcadores podem atuar como intervenção terapêutica.(85)

Outro fator envolvido é a baixa ingestão alimentar.(83) Condição comumente observada nos idosos, pode ocorrer por diversos mecanismos, incluindo a diminuição do apetite, a saciedade precoce, a redução da função de órgãos sensoriais e até mesmo as alterações da dentição.(86) Fatores como inatividade física, disfunção mitocondrial e influência genética também contribuem para a gênese dessa condição.(64)

Mesmo com inúmeros mecanismos complexos e diante de várias incertezas no campo do envelhecimento, evidências apontam que a sarcopenia pode ser uma causa de incapacidade reversível.(87, 88) Malafarina et al.(89) realizaram uma revisão sistemática sobre o ajuste nutricional nos pacientes sarcopênicos e identificaram que a intervenção é efetiva para o tratamento da condição. A literatura aponta que o ajuste nutricional deve ser sempre considerado uma vez que o corpo de evidência é suficientemente robusto.(90-93) O tratamento da sarcopenia é ainda mais efetivo quando, além do reajuste proteico, há um plano terapêutico de atividade física associado.(94, 95)

Da aferição de massa, força e desempenho

Da aferição da massa muscular

Dadas as dificuldades em se estimar a composição corporal, o cenário no qual se afere os itens que compõem o critério diagnóstico de sarcopenia – pesquisa em laboratório, estudo epidemiológico ou prática clínica – acaba por definir os melhores métodos de avaliação.(27,

52, 96) Instrumentos com uma boa acurácia, menor custo, maior praticidade e menor tempo de aplicação são os mais adequados (Quadro 2).(97, 98)

Quadro 2 – Medidas para verificação de massa muscular

Variável	Ambiente de Pesquisa	Ambiente Clínico
Massa Muscular	Tomografia Computadorizada	BIA
	Ressonância Nuclear Magnética	DEXA
	DEXA	Antropometria
	BIA	
	Potássio total ou potássio livre de gordura	

Legenda: bioimpedância (BIA); *dual x-ray absorptiometry* (DEXA).

Fonte: Cruz-Jentoft et al. (52).

Dentre os métodos diretos de avaliação de massa muscular, a mensuração da creatina urinária ao longo de 24 horas foi considerada como método padrão até a década de 1990.(99) No entanto, sua viabilidade técnica traz inúmeras limitações. De forma mais prática, os métodos indiretos como DEXA, BIA, estimativas antropométricas, tomografia computadorizada (TC) e RNM são atualmente as mais utilizadas.(100-103) Estes dois últimos testes (TC e RNM) aferem adequadamente os componentes corporais.(52) Entretanto, seu acesso limitado e alto custo, os torna pouco disponíveis para a prática clínica e investigação epidemiológica.(104) O DEXA, considerado hoje o “padrão-ouro” na prática clínica, apresenta-se como um alternativa.(105) É um método que diferencia massa muscular, gordura e outros tecidos de forma adequada com uma exposição mínima à radiação. Contudo, assim como TC e RNM, não é um instrumento portátil.(52) A BIA, por sua vez, é leve, fácil de ser transportada e não emite radiação.(106) Ela mensura a massa muscular por meio da aferição da resistência e da reactância produzidas pela água corporal presente nos tecidos, quando da passagem de uma corrente elétrica alternante.(34)

Inúmeros estudos utilizaram BIA e DEXA para aferição de massa muscular. No entanto, na América Latina, evidências sugerem que tais métodos são pouco disponíveis para o uso clínico.(107) Por esta razão e considerando as peculiaridades da realidade brasileira, a possibilidade de mensurar a massa muscular por meio de estimativa antropométrica pode viabilizar o diagnóstico de sarcopenia. Tais estimativas são amplamente adotadas em toda América Latina. (48, 108)

Em 1982, Heymsfield et al.(24) sugeriam fórmulas antropométricas para identificação do componente muscular. Visser et al.(27) validaram algumas equações preditivas para estimar a composição corporal, baseadas no sexo, pregas cutâneas bicipitais, tricipitais, ilíacas e subescapulares. Lee et al.(109) estudaram um modelo preditivo de massa muscular baseado na antropometria e a RNM foi o teste de referência. Para estes autores, uma alta acurácia foi observada quando se incluiu na fórmula a circunferência de cintura, altura, peso e sexo.

A avaliação da massa muscular baseada em equações preditivas pela estimativa antropométrica também foi investigada no Brasil. No estudo de Saúde, Bem Estar e Envelhecimento (SABE), Gomes et al.(110) analisaram duas fórmulas em 106 indivíduos acima de 80 anos e o DEXA foi utilizado como referência. No primeiro modelo foi incluído o peso, a altura, a dobra cutânea do tríceps, a circunferência da cintura e o sexo e, para o segundo, somente o peso, a altura e o sexo. O primeiro modelo apresentou uma melhor acurácia para determinar a massa muscular, entretanto os autores sugeriram que estudos de validação e confiabilidade são necessários para sua análise em outras faixas etárias.

Ainda no Brasil, em uma amostra de 180 idosos, Rech et al.(111) estudaram a validação de três outras equações utilizando como referência o DEXA. Dentre elas, a única que apresentou-se adequada foi a equação sugerida por Lee et al.(109) com uma concordância de 0,74, especificidade de 89% e sensibilidade de 86%, com $r = 0,9$ e $r = 0,86$ para homens e mulheres, respectivamente ($p < 0,001$).

1.2.3.2 Da aferição da força muscular

Como descrito na seção anterior, a partir da década de 1990 a força muscular foi acrescida ao constructo da sarcopenia.(112) Kallman et al.(113) concluíram que a força muscular, embora correlacionada com massa, era mais fortemente associada à idade do indivíduo, sugerindo que outros fatores estariam mais associados ao declínio da força do que a massa muscular.

Cruz-Jentoft et al.(52) sugeriam que a força muscular poderia ser mensurada através de alguns instrumentos: dinamômetro isométrico e isocinético de membros inferiores (força de flexão/extensão do joelho), pico de fluxo expiratório e a força de preensão palmar através de dinamômetro manual. Embora a força de flexão do joelho seja uma medida confiável, a necessidade de equipamentos especiais e treinamento especializado faz com que a mesma seja

usada apenas em ambientes de investigação.(114) O pico de fluxo expiratório não é recomendado para mensurar a força muscular de forma isolada, (114) apesar de algumas evidências sinalizarem seu papel na determinação de desfechos indesejáveis (Quadro 3).(115)

Quadro 3 – Medidas para verificação de força muscular e seus cenários de avaliação

Variável	Ambiente de Pesquisa	Ambiente Clínico
Força Muscular	Força de preensão palmar	Força de preensão palmar
	Flexão e extensão de joelho	
	Pico expiratório máximo	

Fonte: Cruz-Jentoft et al. (52).

A avaliação da força muscular pelo dinamômetro de mão é um recurso utilizado desde 1946.(116) Em uma revisão sistemática, Mijnarends et al.(105) evidenciaram que o dinamômetro manual foi o teste com melhor validade, confiabilidade e praticidade na verificação da força muscular. As vantagens sobre as demais ferramentas de avaliação muscular no idoso são o manuseio fácil, o baixo custo e a portabilidade, desde que esteja adequadamente calibrado.(117) Ademais, é possível que a força de preensão palmar tenha a capacidade de representar a função muscular global uma vez que, em vários trabalhos, ela apresentou resultados equivalentes a outras medidas de força.(118-120)

Da aferição do desempenho funcional

A partir de 2009, o desempenho funcional passou a fazer parte dos critérios diagnósticos da sarcopenia.(52) Esta mudança de critérios foi produzida pelo aparecimento de estudos que além de relacionar massa, força e desempenho funcional a desfechos indesejáveis de saúde, sugeriram que massa muscular era, entre os três, o de menor força de associação.(121, 122)

A capacidade funcional está relacionada a habilidade individual em se adaptar às diversas demandas do dia a dia. Avaliar o desempenho funcional é uma das formas de identificar limitações e promover intervenções.(122) Mijnarends et al.(105) identificaram 22 instrumentos de desempenho funcional compondo os critérios que eram utilizados para o

diagnóstico de sarcopenia. O *short physical performance batory* (SPPB) e a velocidade da marcha foram os testes com melhor acurácia, validade e confiabilidade (Quadro 4).

Quadro 4 – Medidas de desempenho funcional

Variável	Ambiente de Pesquisa	Ambiente Clínico
Desempenho Físico	SPPB	SPPB
	Velocidade da marcha	Velocidade da marcha
	<i>Timed get-up-go</i>	<i>Timed get-up-go</i>
	Teste de subida em escada	

Legenda: *short physical performance battery* (SPPB).

Fonte: Cruz-Jentoft et al. (52).

O SPPB avalia o equilíbrio, a velocidade da marcha e a força dos membros inferiores. Os indivíduos são analisados e classificados de acordo com seu grau de limitação (52). Todavia, Guralnik et al.(123) acompanharam mais de 5 mil indivíduos ao longo de seis anos e observaram que a velocidade da marcha apresentava resultados semelhantes ao SPPB na predição de desfechos indesejáveis. Outros trabalhos já demonstraram que a lentidão da marcha é fenômeno que antecede a incapacidade funcional na vida do idoso.(124, 125) A velocidade da marcha, isoladamente, mostrou-se um importante marcador de prognóstico de desfechos negativos, como risco de quedas, fragilidade, institucionalização e óbito em pacientes geriátricos e, devido à sua simplicidade, é o teste mais utilizado.(126-128)

Dos critérios operacionais e da prevalência de sarcopenia

O Quadro 5 apresenta as prevalências de sarcopenia a partir de um único critério e há uma diferença relevante em seus resultados. Esta é dada pelos métodos de medida da massa utilizados e, também, dos diferentes pontos de corte.(129) Estes valores são ainda mais diversos, quando comparamos prevalências obtidas a partir de definições de sarcopenia por distintos critérios, tais como aquele que associa massa à força ou um outro que associa massa à força e ao desempenho funcional.(54, 130)

Quadro 5 - Prevalências de sarcopenia de acordo com o método de mensuração

Referências bibliográficas	Método	Marcador de sarcopenia	n	Idade	Prevalência*
Baumgartner et al. (1998) (30)	Antropometria	Massa muscular apendicular	883	61- 80	13 – 50%
Melton et al. (2000) (31)	DEXA	Massa muscular apendicular	100	> 69	28 – 30%
Morley et al. (2001) (131)	DEXA	Massa muscular apendicular	199	>60	12 – 30%
Janssen et al. (2002) (36)	BIA	Massa muscular	2224	> 60	7 – 10%
Tanko et al. (2002) (132)	DEXA	Massa muscular apendicular	67	> 69	12%
Iannuzzi-sucich et al. (2002) (133)	DEXA	Massa muscular apendicular	337	> 64	23 – 27%
Gillette-Guyonnet et al. (2003) (134)	DEXA	Massa muscular apendicular	1321	>74	10%
Newman et al. (2003) (44)	DEXA	Massa muscular apendicular	2984	> 69	20%
Castillo et al. (2003) (135)	BIA	Massa muscular	1793	> 69	4 – 16%
Janssen et al. (2004) (136)	BIA	Massa muscular	4499	>59	9 – 11%
Schaap et al. (2006) (137)	DEXA	Massa muscular apendicular	328	> 60	15%

Legenda: *dual-energy X-ray absorptiometry* (DEXA); Bioimpedância (BIA).

Nota: * Prevalência por faixa etária.

Fonte: O autor, 2017.

Existem poucos estudos sobre a prevalência de sarcopenia pelo critério que une massa e força musculares ou massa e desempenho funcional, exclusivamente. Provavelmente, pelo surgimento concomitante de evidências sugerindo o papel conjunto dos três itens na definição diagnóstica, pesquisadores optaram por utilizá-las no estudo de composição corporal de suas populações. Todavia, algumas publicações criticam os diversos critérios presentes na literatura até 2011.(138-140)

Em 2012, Patil et al.(139) analisaram a prevalência de sarcopenia por meio dos critérios propostos pelo EWGSOP e IWGS. Para o primeiro, as medidas da massa muscular, força e desempenho funcional foram realizadas com o DEXA, o dinamômetro manual e o SPPB, respectivamente –; para o segundo critério, a medida de massa e desempenho foram realizadas com o DEXA e a velocidade da marcha, respectivamente.(139) Na amostra de 409 idosos, a prevalência foi de 0,9% para o primeiro critério e 2,7% para o segundo. É

importante salientar que o SPPB inclui entre os seus itens a velocidade da marcha e que Patil et al.(139), além de ter utilizado diferentes critérios, também estabeleceu pontos de corte de velocidade da marcha diferentes para cada modelo. Com esta publicação, estes autores deram início à discussão sobre os efeitos da pluralidade de definições de sarcopenia – itens e seus pontos de corte – sobre as medidas de frequência desta síndrome.

Em 2015, Lee et al.(141) investigaram a concordância dos critérios EWGSOP (52) e IWGS (49), quando a massa muscular era calculada através de dois índices diferentes – o de massa muscular esquelética apendicular e o de massa muscular esquelética relativa. Os autores concluíram que, independente do índice adotado, a correlação entre os critérios foi fraca – kappa de 0,471 e 0,448, respectivamente – e que a seleção adequada de pontos de corte para massa muscular, força e desempenho funcional, ajustados para sexo e diferenças étnicas, é crítica para o desenvolvimento de um critério diagnóstico universal de sarcopenia, com possibilidades de aceitação pela comunidade internacional.

Em 2016, Kim et al.(142) estudaram a prevalência de sarcopenia por 9 diferentes critérios, combinando distintos métodos de aferição e diferentes pontos de corte de massa muscular, força e desempenho funcional. A prevalência de sarcopenia variou de 2,5 a 28% para homens e de 2,3 a 11,7% para mulheres, com o DEXA como medida de massa muscular; e de 7,1 a 98% para homens e 19,8 a 88% para mulheres, quando utilizada a BIA. Assim como Lee et al.(141), os autores também sugeriram a adoção de definições únicas e internacionalmente aceitáveis, além da adaptação de pontos de corte para os critérios estabelecidos.

Dados da literatura apontam que o critério proposto pelo EWGSOP tem sido, nos últimos cinco anos, o mais utilizado para o diagnóstico da sarcopenia e, para alguns autores, é o melhor critério para identificação desta síndrome e dos desfechos indesejáveis a ela associados.(143) Em 2015, Bischoff-Ferrari et al.(143) compararam, ao longo de três anos, nove definições de sarcopenia e sua associação com quedas. Os autores observaram que os critérios do EWGSOP (52) e os de Baumgartner et al.(30) apresentaram melhor associação com quedas. O primeiro observou prevalência de 7,1%, com uma razão de chance de quedas de 1,82 (IC 1,24 – 2,69); o segundo, 11% e 1,54 (IC 1,09-2,18), respectivamente.

Em 2014, Cruz-Jentoft et al.(55) fizeram uma revisão sistemática sobre a prevalência de sarcopenia pelos critérios do EWGSOP. Dos 18 estudos identificados, a maior parte foi conduzida na comunidade (83%) e, para esse cenário, sua prevalência variou de 0,9% a 29,1%. Como sinalizado pelos autores, o tipo de instrumento utilizado para cada um dos itens, assim como as características individuais das populações estudadas foram os responsáveis pela

grande variação da prevalência de sarcopenia observada, ainda que um único critério – o do EWGSOP – tenha sido utilizado.

No Brasil, em 2016, Diz et al.(54) realizaram uma revisão sistemática sobre a prevalência da sarcopenia e observaram que 20% dos homens e 17% das mulheres eram sarcopênicos. Verificaram que o critério de definição e mensuração da sarcopenia foi bastante variado. Dos 31 estudos incluídos na meta-análise, 60% utilizaram a definição diagnóstica de sarcopenia baseada exclusivamente na massa muscular mensurada por vários métodos. Três por cento utilizaram a definição de sarcopenia baseadas na força muscular exclusivamente e 37%, pela associação entre massa, força e desempenho funcional. Os pontos de corte para a maioria dos trabalhos foram baseados em populações fenotipicamente diferentes da realidade brasileira. Como observado por Shaw et al.(144), existem diferenças da massa e força muscular entre as etnias. Hispânicos e negros apresentam maior massa muscular que brancos e asiáticos, e a força muscular é menor em negros e asiáticos comparados com a etnia branca. Para o Brasil, a utilização de pontos de corte sem correta adaptação e diversos critérios diagnósticos endossam a dificuldade já apresentada por alguns autores: “a prevalência de sarcopenia está diretamente associada aos seus critérios de definição e pontos de corte adotados”.(138) Além disso, quando instrumentos diferentes são utilizados para medir um mesmo fenômeno, os resultados são conflitantes (Quadro 6, a seguir).(145)

Quadro 6 - Revisão sistemática sobre a prevalência de sarcopenia no Brasil

Referências bibliográficas	n	Critérios	Prevalência (%)
Alexandre et al. (2014) (146)	1149	MM e FM	15,4
Almada et al. (2015) (147)	150	MM	4
Castro et al. (2014) (148)	59	MM	5
Coelho Junior e Gonçalves (2015) (149)	130	MM	33
Costa (2015) (150)	20	MM + FM	65
Domiciano et al. (2013) (151)	611	MM	3,7
Dutra (2013) (152)	130	MM	15,3
Falsarella et al. (2014) (153)	99	MM	31,3
Figueiredo et al. (2014) (154)	399	MM	13,5
Gadelha et al. (2014) (155)	137	MM	13,9
Garcia et al. (2011) (156)	81	FM	9
Genaro et al. (2010) (157)	70	MM	21,4
Gentil et al. (2007) (158)	189	MM	4,8
Gobbo (2012) (159)	799	MM + FM	8,9
Lima et al. (2009) (160)	246	MM	17
Lima et al. (2015) (161)	46	MM	67
Lourenço e Moreira (2012) (162)	847	MM	19,8
Martinez et al. (2015) (163)	110	MM + FM	21,8
Melo (2012) (164)	391	MM + FM	35,6
Pagotto e Silveira (2014) (165)	132	MM + FM	13
Pereira e Paula (2015) (166)	198	MM + FM	10,1
Pinheiro (2013) (167)	173	MM + FM	17,8
Rech et al. (2012) (111)	180	MM	33,3
Salmaso et al. (2014) (168)	44	MM	15,9
Dos Santos et al. (2014) (169)	149	MM	16,8
Santos (2012) (170)	113	MM	9,7
Schwanke e Rosemberg (2014) (171)	583	MM + FM	4,1
Silva et al. (2013) (172)	272	MM	72,7
Silva et al. (2015) (108)	1291	MM + FM	13,9
Silva Neto et al. (2012) (173)	56	MM	23,2
Viana et al. (2015) (174)	562	MM + FM	20,1

Legenda: massa muscular (MM); função muscular (força muscular e/ou, desempenho funcional) (FM).

Fonte: Diz et al. (54).

Por fim, em 2017, uma nova revisão sistemática sobre a prevalência de sarcopenia no mundo foi realizada por Shafiee et al.(175). Os critérios de inclusão foram trabalhos publicados pelos critérios do EWGSOP e da AWGS.(175) Trinta e cinco artigos foram incluídos totalizando 58.404 indivíduos em todo o mundo. A prevalência estimada foi de 10%

para homens (8-12%) e 10% para mulheres (8-13%). Seus resultados podem ser observados no Quadro 7.

Quadro 7 - Revisão sistemática sobre a prevalência de sarcopenia no mundo

Referências bibliográficas	Região	n	Prevalência (n/%)
Htun et al. (2016) (176)	Ásia	1921	248 (13,3)
Ter Borg et al. (2016) (177)	Ocidente	227	53 (23)
Brown et al. (2016) (178)	Ocidente	4425	1618 (36)
Chang et al. (2016) (179)	Ásia	3957	290 (7,3)
Jung et al. (2016) (180)	Ásia	382	105 (27,8)
Han et al. (2016) (181)	Ásia	878	29 (3,3)
Spira et al. (2016) (182)	Ocidente	1405	58 (4,1)
Bianchi et al. (2015) (183)	Ocidente	538	55 (10,2)
Han et al. (2016) (184)	Ásia	657	64 (9,7)
Huang et al. (2016) (185)	Ásia	731	50 (6,8)
Silva Neto et al. (2016) (186)	Ocidente	70	7 (10)
Han et al. (2016) (187)	Ásia	1069	99 (9,3)
Velazquez-Alva et al. (2017) (188)	Ocidente	137	20 (14,6)
Wang et al. (2015) (189)	Ásia	316	94 (29,7)
Pereira et al. (2015) (190)	Ocidente	198	20 (10,1)
Cawthon et al. (2015) (191)	Ocidente	5934	277 (4,7)
Meng et al. (2015) (192)	Ásia	771	44 (5,7)
Wen et al. (2015) (140)	Ásia	286	17 (5,9)
Bischoff-Ferrari et al. (2015) (143)	Ocidente	445	31 (7,1)
Nishiguchi et al. (2015) (193)	Ásia	273	22 (8,6)
Beudart et al. (2014) (129)	Ocidente	400	61 (15,2)
Yoshida et al. (2014) (194)	Ásia	4811	360 (7,5)
Tanimoto et al. (2014) (195)	Ásia	1110	160 (14,1)
Wu et al. (2014) (196)	Ásia	549	39 (7,1)
Yu et al. (2014) (197)	Ásia	4000	293 (7,3)
Akune et al. (2014) (198)	Ásia	1000	129 (12,9)
Dam et al. (2014) (199)	Ocidente	10063	710 (7)
Wu et al. (2014) (196)	Ásia	2868	50 (1,7)
Ishii et al. (2014) (200)	Ásia	1971	359 (18,2)
Pagotto e Silveira (2014) (165)	Ocidente	132	17 (13)
Yu et al. (2014) (201)	Ocidente	986	16 (1,6)
Volpato et al. (2014) (202)	Ocidente	730	55 (7,5)
Lee et al. (2014) (141)	Ásia	386	30 (7,8)
Yamada et al. (2013) (203)	Ásia	1882	414 (22)
Tanimoto et al. (2012) (204)	Ásia	1158	126 (10,9)

Fonte: Shafiee et al. (175).

Associação de sarcopenia com capacidade funcional, comorbidades e mortalidade

Em todo o mundo, a associação de sarcopenia com desfechos indesejáveis de saúde vem sendo estudada desde a década de 1980. A associação de mortalidade com os itens que hoje compõem o critério de sarcopenia – massa muscular, força e desempenho – também foi muito bem examinada a partir da década de 1990.(115, 122, 205-207)

Baixa massa muscular, reduzida força e desempenho funcional inadequado são, *per si*, indicadores de mau prognóstico para a população idosa.(208) Newman et al.(119) sugeriram que a perda de força e desempenho funcional estão mais associadas ao risco de incapacidade e morte do que a massa muscular propriamente dita. A força muscular é apontada como um preditor independente de mortalidade em alguns trabalhos.(209-216) Em 1995, Fujita et al. (205) demonstraram a associação entre o declínio de força muscular e mortalidade. Mais de sete mil indivíduos residentes no Japão foram acompanhados por seis anos e, entre as medidas realizadas, a força muscular foi identificada como um preditor de doença.

Rantanen et al.(206) analisaram uma coorte de 1002 mulheres acima de 65 anos residentes na comunidade em um estudo prospectivo de cinco anos denominado *Women's Health and Aging Study*. Seu objetivo foi avaliar a associação de força de preensão palmar com doenças cardiovasculares e mortalidade, em idosas portadoras de limitações funcionais. Aquelas do menor quintil de força muscular apresentaram um risco de morte por doença cardiovascular, doença respiratória e por todas as outras causas de 3,21 (IC: 2-5,1), 2,38 (IC: 1-5,2) e 2,59 (IC: 1,5-4,2), respectivamente.

Metter et al.(217) coletaram dados sobre a força de preensão palmar de 1071 indivíduos do sexo masculino ao longo de 25 anos. Análises de sobrevida apresentaram o impacto da força de preensão palmar em todas as causas de morte. A baixa força muscular, assim como a queda evolutiva da mesma, foi diretamente associada à mortalidade, independentemente da atividade física e da massa muscular.

A sarcopenia está diretamente associada a limitações funcionais (20, 21, 218, 219). Em uma coorte de 1705 idosos da Austrália, Hirani et al.(220) observaram que os indivíduos classificados como sarcopênicos, independente dos critérios que foram utilizados – somente massa muscular alterada; massa e força muscular alterados; massa, força e desempenho funcional alterados –, apresentaram desfechos indesejáveis. Contudo, os sarcopênicos diagnosticados pelo último critério foram os que mais apresentaram os desfechos institucionalização e morte.

Em 2015, Patino Villada et al.(221) encontraram uma prevalência de 2,4% de sarcopenia em uma amostra comunitária de 258 indivíduos acima de 60 anos na Espanha. Apesar de uma baixa prevalência identificada, os sarcopênicos foram aqueles que apresentaram um pior desempenho funcional. Esta associação foi também observada no trabalho de Sanchez-Rodriguez et al.(222) no mesmo país. Em Beijing, China, Meng et al.(223) analisaram uma amostra de 101 idosos da comunidade e observaram que sarcopênicos eram mais idosos e com maior gordura corporal total. Em Taiwan, Liu et al.(224) também identificaram perda funcional para os sarcopênicos em uma amostra de 1008 idosos da comunidade. Todos os trabalhos acima utilizaram os critérios do EWGSOP para diagnóstico de sarcopenia.

Em 2017, em um ensaio clínico randomizado, com o objetivo de investigar a melhora na composição corporal de sarcopênicos, Hong et al.(225) realizaram intervenções com exercícios anaeróbicos, por videoconferência. Indivíduos de 69 a 93 anos de idade foram submetidos a sessões de exercícios de resistência utilizando um serviço de videoconferência (Skype®). Os resultados apontaram um aumento de massa muscular, além de melhora do desempenho funcional, em especial da marcha.

Em 2016, An e Kim (226) sugeriram que sarcopenia está de forma independente associada a multimorbididades. Hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, coronariopatia, entre outros, interferem diretamente nas respostas metabólicas e, em especial, no risco de lesões em órgãos alvo, além de gerar alterações intracelulares capazes de acelerar a senilidade e o desenvolvimento de sarcopenia.

Utilizando a definição proposta pelo EWGSOP, Arango-Lopera et al.(227) analisaram a associação entre sarcopenia e mortalidade em uma amostra de idosos da Cidade do México. Trezentos e quarenta e cinco indivíduos foram acompanhados ao longo de três anos. A razão de chance de mortalidade por faixa etária, autopercepção de saúde, capacidade funcional e sarcopenia foi de 3,24 (IC: 1,55-6,78), 5,07 (IC1,9-13,6), 0,75 (0,56-0,99) e 2,39 (IC: 1,05-5,43), respectivamente.

Gariballa e Alessa (228) avaliaram a prevalência e o prognóstico de pacientes com sarcopenia em uma amostra hospitalar através dos critérios propostos pelo EWGSOP. Dos 432 indivíduos estudados, os sarcopênicos apresentaram maior tempo de internação, e a taxa de mortalidade para esse grupo foi de 27%, comparado a 10% para os indivíduos não sarcopênicos. Com os mesmos critérios, Kim et al.(229) avaliaram 284 homens e 272 mulheres acima de 60 anos durante seis anos. Os autores também observaram um risco de morte mais elevado para os sarcopênicos.

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo geral

Determinar a prevalência de sarcopenia e sua associação com fatores sociodemográficos, capacidade funcional, comorbidades e óbito em idosos que vivem na zona norte da cidade do Rio de Janeiro mediante critério que une massa e força musculares e desempenho funcional.

1.2 Objetivos específicos

- a) Estimar a prevalência de sarcopenia pelo critério que associa comprometimento de massa muscular à redução de força e de desempenho funcional, utilizando o ponto de corte sugerido por um consenso europeu e o ajustado para o presente estudo;
- b) Determinar a associação de sarcopenia com atividades básicas e instrumentais de vida diária, autopercepção de saúde, comorbidades e quedas;
- c) Determinar a associação entre sarcopenia e óbito em seis anos de acompanhamento.

2 DESENHO EXPERIMENTAL

Estudo longitudinal prospectivo.

3 METODOLOGIA

3.1 População de estudo e amostragem

O município do Rio de Janeiro possui, segundo dados do censo de 2010, uma população total de idosos (indivíduos com 60 anos ou mais) de 1.096.260, sendo 365.468 homens e 730.792 mulheres.

A população de estudo foi composta por residentes na zona norte do Rio de Janeiro clientes de uma fundação de assistência de autogestão de saúde e previdência, com ampla cobertura no Estado do Rio de Janeiro (aproximadamente 102.000 idosos) e no Brasil, doravante denominada “operadora de saúde”.

3.2 Amostra

O estudo Fragilidade em Idosos Brasileiros (Fibra-RJ) é um estudo longitudinal iniciado em 2009. O objetivo central na linha de base foi determinar a prevalência e os fatores associados à fragilidade (230); na segunda fase, em 2010, o objetivo foi determinar a prevalência e os fatores associados à demência (231); e, na terceira fase, realizada em 2012, determinar a prevalência e os fatores associados à sarcopenia.(232)

O presente trabalho é um subprojeto da primeira e terceira fases do Fibra-RJ, e por esta razão apenas estas duas fases terão os seus detalhes de seleção amostral e procedimentos operacionais de investigação descritos. O estudo teve o suporte financeiro da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – sob o número ED 14 - E26/111 555/ 2012 - Programa de Apoio a Projetos de Extensão e Pesquisa - EXPESQ 2012 e E26/ 103 293/ 2011 - Programa Jovem Cientista do Nosso Estado. Aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em 2007 – 1850-CEP/Hospital Universitário Pedro Ernesto – e, sob o número de parecer 120.700, em 2012, pelo Comitê de Ética e Pesquisa na Plataforma Brasil (ANEXOS A e B) Além disso, o autor desta tese é bolsista da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro desde o início de sua elaboração - matrícula 2006039585.

3.2.1 Seleção Amostral

3.2.1.1 Fase I

Foram eleitos para participar do estudo clientes da operadora de saúde há pelo menos 12 meses, com 65 anos ou mais de idade, de ambos os sexos, moradores em bairros da zona norte da cidade do Rio de Janeiro. O total de 9.769 indivíduos preencheram esses critérios, tomando como referência o mês de julho de 2008, e a partir de uma lista com algumas de suas características sociodemográficas, telefone e endereço residencial fornecida pela operadora de saúde, compuseram uma relação atualizada, que foi a base da qual selecionou-se a amostra. O plano amostral foi estratificado de acordo com o cruzamento de variáveis de sexo e faixa etária, conforme citado abaixo nos estratos definidos e considerados. Em cada estrato, a amostra foi selecionada de forma probabilística equiprovável, respeitando-se sua proporção na população fonte, até os estratos de 94 anos. Os estratos de número 7, 8, 9 e 10 foram definidos como certos, ou seja, todas as pessoas pertencentes a estes quatro estratos foram avaliadas.

- a) Sexo masculino: faixa etária de 65 a 74 anos;
- b) Sexo feminino: faixa etária de 65 a 74 anos;
- c) Sexo masculino: faixa etária de 75 a 84 anos;
- d) Sexo feminino: faixa etária de 75 a 84 anos;
- e) Sexo masculino: faixa etária de 85 a 94 anos;
- f) Sexo feminino: faixa etária de 85 a 94 anos;
- g) Sexo masculino: faixa etária de 95 anos a 99 anos;
- h) Sexo feminino: faixa etária de 95 anos a 99 anos;
- i) Sexo masculino: faixa etária 100 ou mais;
- j) Sexo feminino: faixa etária 100 ou mais.

O tamanho da amostra foi calculado de forma que o coeficiente de variação do estimador de diferentes fenômenos estudados, em cada estrato natural, fosse de 15% para estimativas de proporção em torno de 0,07, com nível de confiança de 95%.

O tamanho final da amostra foi obtido pela soma dos tamanhos da amostra calculados em cada um dos estratos de amostragem. Em cada estrato, o número de pessoas sorteadas (n_E) foi calculado a partir da fórmula:

$$n_E = \frac{(1,96)^2 \cdot N_E^2 \cdot S_E^2}{(2 \cdot CV_E^2) \cdot Y_E^2 \cdot N_E^2 \cdot S_E^2}$$

Onde:

N_E é o tamanho populacional no estrato E;

S_E é o desvio populacional associado ao estimador no estrato E;

Y_E é o total populacional associado ao estimador no estrato E;

CV_E é o coeficiente de variação prefixado associado ao estimador no estrato E.

A amostragem aleatória inversa foi utilizada para a seleção dos indivíduos em cada estrato, exceto para aqueles acima de 95 anos que foram todos investigados, gerando um número de 847 participantes. Por limitações associadas a seu estado de comprometimento funcional ou alterações neuropsiquiátricas em atividade, 81 indivíduos necessitaram de um informante para o preenchimento do questionário de avaliação. Além disso, 21 indivíduos foram considerados incapazes, pois não foi possível mensurar altura ou peso pois apresentavam limitações para deambular, ficar em pé ou se recusaram a realizar o procedimento. Desta forma, a amostra final foi constituída de 745 indivíduos.

3.2.1.2 Fase III

Na fase III, os mesmos indivíduos foram convidados a participar. O protocolo de estudo incluiu os mesmos itens do protocolo da fase I e estimativas de massa muscular obtidas mediante medidas antropométricas, BIA e DEXA, além da coleta de sangue para dosagem de biomarcadores. Os dados foram coletados no período de setembro de 2012 a agosto de 2013. Além disso, foram coletados dados sobre mortalidade deste grupo em 2016.

3.3 Recrutamento

Os participantes receberam informações sobre o estudo por contato telefônico, sendo agendada uma entrevista para o dia e horário mais convenientes. Aqueles que aceitaram participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para cada uma das fases. Da mesma forma, na fase III todos foram convidados para os procedimentos de laboratório.

3.4 Coleta de dados

3.4.1 Entrevista

Tanto na fase I quanto na fase III, todos os indivíduos foram submetidos a uma entrevista face a face, no domicílio, utilizando-se um questionário e medidas objetivas (ANEXO C).

3.4.1.2 Instrumento de pesquisa: o questionário

O questionário constituiu-se de variáveis sociodemográficas, hábitos de saúde, relato de perda de peso e de comorbidades – doença cardíaca, doença pulmonar, hipertensão arterial sistêmica, acidente vascular encefálico, diabetes mellitus, câncer, depressão, osteoporose e osteoartrite –; autopercepção de saúde; capacidade funcional – atividades básicas (ABVD) e instrumentais (AIVD) da vida diária (233, 234); avaliação cognitiva – Minieexame do Estado Mental (MEEM) (235); medidas antropométricas – peso, altura, circunferência de panturrilha, circunferência braquial, circunferência de cintura e circunferência de quadril –; força de preensão palmar, medida por dinamômetro hidráulico JAMAR (J00105) na mão dominante, ajustada pelo índice de massa corporal, sexo; velocidade da marcha, aferida pelo tempo de percurso, em segundos, para percorrer distância de 4,6 metros, ajustada por sexo e altura.

3.4.2 Dados sobre mortalidade

A coleta dos dados sobre mortalidade ocorreu entre 11 de março e 19 de setembro de 2016, utilizando-se, de forma independente, dois métodos: contato telefônico com os participantes e seus informantes, e consulta ao Cadastro Nacional de Falecidos (CNF) Brasil (<http://www.falecidosdobrasil.com.br>). Participaram da coleta alunos de pós-graduação, treinados pelos coordenadores da pesquisa. Duas variáveis foram coletadas: ocorrência do desfecho morte e a data do óbito (dia/mês/ano).

Para a realização das entrevistas via telefone, foram feitas três tentativas para localizar o indivíduo ou o seu informante. Se a pessoa não pudesse realizar a entrevista no momento do contato ou, quando aplicável, não conseguisse informar a data do óbito, conforme a certidão, era agendada uma data para coleta das informações. As ligações telefônicas ocorreram todos os dias da semana e em diferentes períodos do dia.

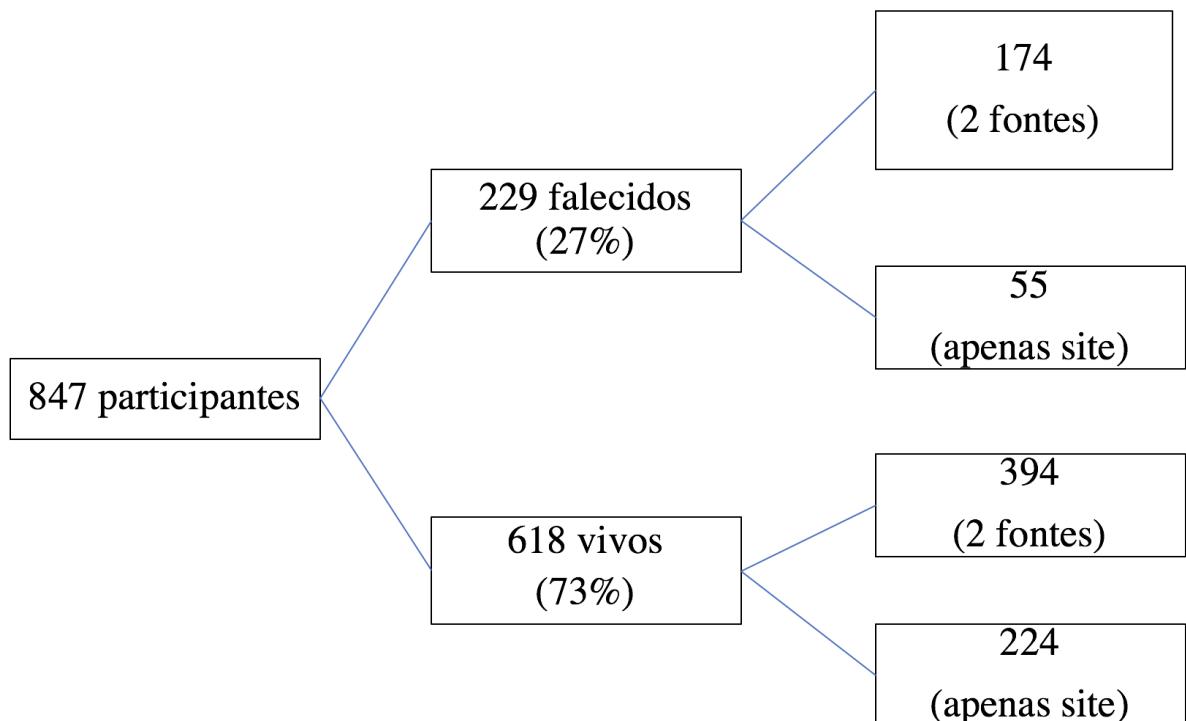
Por se tratar de entrevista realizada por telefone, o consentimento livre e esclarecido foi substituído pelo consentimento verbal.

Do total de participantes da fase I (n = 847), foram obtidas por telefone informações de 569 indivíduos (67,2%), sendo que, destes, 173 faleceram e 396 estavam vivos. A não recuperação das informações ocorreu por quatro motivos: telefone inexistente (n=179; 21,1%); não atendeu após três tentativas em dias e horários diferentes (n=77; 9,1%); o número do telefone era de outra pessoa (n=22; 2,6%); e não soube informar a data do óbito (n=5; 0,9%).

Em relação às informações obtidas via portal eletrônico, 216 participantes faleceram e suas respectivas datas de óbito foram computadas. Do total, 631 permaneceram vivos. Como uma estratégia de conferência da informação, o entrevistador verificou se a data de ocorrência de óbito era subsequente à de participação na fase I e fase III.

Os resultados dessas duas fontes foram analisados e o nível de concordância utilizando-se o coeficiente Kappa foi de 0,856 (Tabela). A coleta de informações pode ser observada na Figura 1, a seguir.

Figura 1 - Coleta de informações, por contato telefônico e via portal eletrônico, sobre mortalidade entre idosos pertencentes ao estudo Fibra-RJ - 2009-2013



Fonte: O autor, 2017.

Tabela 1 - Mortalidade: concordância entre contato telefônico e CNF (n=569)

Concordância	Taxa de concordância*	
	n	(%)
Sim	535	(94,0%)
Não	34	(6,0%)

Legenda: Cadastro Nacional de Falecidos (CNF).

Nota: *Kappa=0,856.

Fonte: O autor, 2017.

3.5 Variável dependente: critério operacional

Para estimar massa muscular, foi utilizada a fórmula antropométrica proposta por Lee et al. (109) e estudada por Rech et al.(111) no Brasil (Figura 2, a seguir).

Figura 2 - Estimativa de massa muscular esquelética total

$$\begin{aligned} * \text{MMETL (kg)} = & 0,244 \times \text{Peso (kg)} + 7,80 \times \text{Altura (m)} - 0,098 \times \text{idade (anos)} + 6,6 \times \text{Sexo}^{\P} \\ & + \text{Etnia}^{\$} - 3,3 \end{aligned}$$

Legenda: * Massa muscular esquelética total proposta por Lee (MMETL).

Nota: § Etnia – Caucasiano (1), Afrodescendente (1,4), Asiático (-1,2); ¶ Sexo – Feminino (0), Masculino (1)

Fonte: Lee et al. (109).

Os respectivos pontos de corte de força de preensão palmar e velocidade da marcha foram aqueles descritos por Moreira e Lourenço(236) em estudo prévio com a amostra do presente estudo (Quadros 8 e 9). A massa muscular reduzida, estratificada por sexo, foi definida pelos valores do primeiro quintil. A força de preensão palmar reduzida, estratificada por gênero e IMC, foi definida pelos valores do primeiro quintil. A velocidade da marcha reduzida, estratificada por gênero e altura, foi definida pelos valores do primeiro quintil.

Quadro 8 - Pontos de corte da força de preensão palmar de acordo com sexo e IMC de indivíduos com 65 ou mais anos de idade, moradores de bairros da zona norte do Rio de Janeiro

Sexo	IMC (kg/m^2)	Força de Prensão Palmar (Kgf)
Masculino	$\leq 22,408$	16,8
	$22,409 < \text{IMC} \leq 25,512$	23,3
	$25,513 < \text{IMC} \leq 28,331$	23,3
	$> 28,332$	23,4
Feminino	$\leq 24,126$	13,3
	$24,127 < \text{IMC} \leq 26,928$	14
	$26,929 < \text{IMC} \leq 30,266$	14
	$> 30,267$	14,7

Legenda: índice de massa corporal (IMC).

Fonte: Moreira e Lourenço (237).

Quadro 9 - Pontos de corte da velocidade da marcha de acordo com sexo e altura de indivíduos com 65 ou mais anos de idade, moradores de bairros da zona norte do Rio de Janeiro

Sexo	Altura (m)	Velocidade da marcha (m/s)
Masculino	$\leq 1,68$	0,65
	$> 1,68$	0,73
Feminino	$\leq 1,54$	0,6
	$> 1,54$	0,69

Fonte: Moreira e Lourenço (237).

Os pré-sarcopênicos foram definidos como os que apresentaram somente massa muscular reduzida. Os sarcopênicos, como aqueles com redução de massa muscular e força ou velocidade reduzidas. Os sarcopênicos graves, como os que tinham redução nos valores dos três itens (Quadro 1).

3.6 Pesquisadores de campo

As entrevistas domiciliares foram realizadas por uma equipe formada por estudantes universitários da área da saúde da Universidade do Estado Rio de Janeiro, após seleção e treinamento.

Como medidas de controle de qualidade, foram realizados treinamentos com a equipe de pesquisadores de campo, que padronizou instrumentos, métodos de aplicação e técnicas de entrevista, presença de supervisores de equipe, testes periódicos de confiabilidade e reforço de treinamento. Foi realizado, ainda, teste piloto com uma subamostra. A utilização do teste piloto objetivou o preparo da equipe, a minimização de vieses, a solução de dúvidas e a verificação do desempenho da equipe de campo. Um manual de instruções foi elaborado para aplicação do questionário, com o intuito de padronização do instrumento.

Para as entrevistas dentro do laboratório, foram adotadas as mesmas medidas e rigor da coleta das informações. Um pesquisador de campo encaminhava o participante para a coleta sanguínea no Laboratório de Lípides (LABLIP-PPC-UERJ), da Policlínica Piquet Carneiro, e também para o Laboratório Interdisciplinar de Avaliação Nutricional (LIAN-IN-UERJ), do Instituto de Nutrição, para aferir composição corporal por meio do DEXA. O mesmo pesquisador de campo realizava outra medida de composição corporal por BIA.

3.7 Critérios de elegibilidade

3.7.1 Critérios de inclusão e exclusão

3.7.1.1 Fase I

Foram incluídos nesta fase os indivíduos que:

- a) tinham idade igual ou maior que 65 anos; e
- b) assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram excluídos desta fase os que apresentaram:

- a) quadro neuropsiquiátrico em atividade;
- b) mini exame do estado mental < 14 pontos;
- c) distúrbios da marcha limitantes, além de cadeirantes ou acamados;
- d) limitações visuais ou auditivas graves não corrigidas.

3.7.1.2 Fase III

Foram incluídos nesta fase todos os participantes e/ou informantes da fase I que aceitaram o convite para a fase III. Não se utilizou qualquer critério de exclusão para esta fase.

3.8 Análise dos dados

Tabelas de contingência foram criadas para apresentar a distribuição das variáveis categóricas em suas frequências e porcentagens. Testes do Qui-quadrado e Kruskal-Wallis foram utilizados para análise da variável dependente (sarcopenia) em relação às variáveis independentes. Cada variável que apresentava relevância estatística na análise univariada ou plausibilidade biológica foi incluída no modelo de regressão multivariada. Sarcopenia grave e sarcopenia foram incluídas em uma única categoria, uma vez que havia um número reduzido de indivíduos com sarcopenia grave. O teste Hosmer-Lemeshow foi utilizado para analisar a habilidade discriminatória do modelo multivariado. Todas as estatísticas descritivas foram calculadas assumindo um IC de 95% e níveis de significância para um $p < 0,05$ e $< 0,2$ para os modelos multivariados e univariados, respectivamente. Além disso, para análise de mortalidade foram utilizadas as curvas de sobrevida de Kaplan-Meier e a regressão de Cox. Para análise de mortalidade foram utilizados dois modelos: não ajustado e outro ajustado para as variáveis com relevância estatística ou plausibilidade biológica. A prevalência de sarcopenia e sua associação com fatores sociodemográficos, funcionalidade, quedas e comorbidades foram analisados na fase I do estudo. O estudo sobre mortalidade foi feito considerando as fases I e III. A análise dos dados foi realizada pelo pacote estatístico SPSS, versão 23.0. IBM Software, 2015.

4 RESULTADOS

4.1 Artigo 1: Prevalence of sarcopenia and its associated factors: the impact of muscle mass, gait speed and handgrip strength reference values on reported frequencies

Introduction

In Brazil, the consequences of epidemiological and demographic transition may be estimated by the 650,000 new people added to the elderly population each year. Most have chronic multimorbidities, and a considerable number have cognitive impairment and functional limitations (IBGE 2010). The increase in life expectancy and the consequent aging of the population have been the main risk factors for morbidity and disability and have displaced the morbidity burden and mortality risk from younger groups to older ones. As an epidemiological consequence, the whole society faces the challenge of a greater proportion of people with chronic diseases and the task of their care. (Schmidt, Duncan et al. 2011).

Included among the most important conditions affecting older people, sarcopenia is a geriatric syndrome ascribed to the aging process with a potential for intervention and cure (Kraemer and Castracane 2015). Muscle mass (MM) represents approximately 45% of body composition. It is estimated that healthy individuals may lose around 1% of MM per year after the age of 30 years. For this reason, some authors consider muscle loss to be the most dramatic and functionally significant decline associated with aging (Cederholm and Morley 2015). Patients with sarcopenia display a disorganization of the muscle tissue and metabolism. This cellular process causes negative outcomes by decreasing strength, mobility, and function (Tarantino, Piccirilli et al. 2015).

Sarcopenia is directly associated with functional dependency, institutionalization, lengthier stays in hospital wards, and higher numbers of hospitalizations, as well as higher

mortality rates and costs. Nevertheless, it does not have a consensual and well-established conceptual and operational definition (Tarantino, Baldi et al. 2013). Its former operational definition was entirely based on MM (Baumgartner, Koehler et al. 1998, Janssen, Baumgartner et al. 2004). Most published data have already indicated a drastic reduction in the quality of life and prognosis of elderly people with sarcopenia compared to those without (Visser, Goodpaster et al. 2005). Recently, there has been evidence suggesting the need to expand this definition to include the measurement of muscle quality in addition to muscle quantity (Keevil and Romero-Ortuno 2015).

In the last few years, with the aim to consolidate all the new evidence, several agencies and researchers came together in an attempt to include some of the unified criteria into screening, diagnostic, and treatment protocols (Cruz-Jentoft, Baeyens et al. 2010). To accomplish this aim, researchers proposed several tools and promising biomarkers for assessing sarcopenia. However, many of these present protocols depend on the scenario of evaluation (e.g., in clinical practice), and on the cutoff points of the items used to identify the vulnerable individuals in each examined population (Bahat, Tufan et al. 2016). The use of different diagnostic criteria for sarcopenia determined a prevalence range of 2-34% in epidemiological studies (Reijntjes, Trappenburg et al. 2015).

Early diagnosis and intervention are extremely important to arrest the disability cascade that accompanies a clinical condition with this potential prevalence and well-known negative outcomes. The aims of this study were to estimate the prevalence of sarcopenia based on MM, strength, and functionality, and to analyze its relationship with sociodemographic factors, functional ability, and health status in a sample of community-dwelling individuals living in Rio de Janeiro, Brazil. The present study also aimed to discuss the impact of different MM, HS and GS cutoff values on sarcopenia frequencies.

Materials and methods

This study is a cross-sectional analysis of the baseline data of the Frailty in Brazilian Older People study, Rio de Janeiro, Brazil (Fibra-RJ). The Fibra-RJ methodology is described elsewhere (Lourenco 2015). In brief, it is a longitudinal study that evaluated 745 elderly (65 years and older) customers of a private health insurance policies living in northern Rio de Janeiro, Brazil. The study was conducted through home interviews, from January 2009 to January 2010, and assessed sociodemographic data, health habits, functional capacity, self-reported comorbidities, the level of physical activity, and cognition variables.

Sarcopenia was diagnosed and classified using the consensus diagnostic criteria proposed by the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) (Cruz-Jentoft, Baeyens et al. 2010). The four strata based on MM, HS and GS were: pre-sarcopenia = low MM only, sarcopenia = low MM plus low HS or GS, severe sarcopenia = low MM plus low HS and GS, and normal = none of the aforementioned conditions.

To compare the impact of different HS and GS cutoff values on sarcopenia frequencies it was used two different approaches. In the first one, these values were tailored to the sample. The individuals were considered weak or slow if they were in the first quintile of MM, HS, and GS, respectively. In the second, it was used the values of MM < 5.45 Kg/m² and < 7.26 Kg/m² (Baumgartner, Koehler et al. 1998) for women and man, respectively; HS < 20 kgf and 30 kgf for women and men, respectively; and GS < 0.8 m/s for both sexes (Cruz-Jentoft, Baeyens et al. 2010).

A dynamometer (JAMAR-J00105) was used to assess HS, which was tested in three repetitions in the dominant hand. The average of these three measures, adjusted for sex and body mass index, was used to determine muscle strength (Fried, Tangen et al. 2001). Functional performance was measured by GS using a chronometer to calculate the time taken

to walk 4.6 meters, adjusted for height and sex (Fried, Tangen et al. 2001). For both approaches, the MM was estimated using the formula proposed by Lee et al. (Lee, Wang et al. 2000), that evaluates total skeletal MM: $0.244 \times \text{body weight (kg)} + 7.80 \times \text{height (m)} - 0.098 \times \text{age (years)} + 6.6 \times \text{sex} + \text{race} - 3.3$ (where, sex: male = 1, female = 0; race: white = 1, Afrodescendents = 1.4, Asian = -1.2).

The normative data for muscle mass in the elderly in Brazil is sparse. Thus, it was used the same strategy proposed to identify the individuals belonging to the most vulnerable strata, for each sex category. Those individuals in the first quintile were considered with low MM (Table 4) (Fried, Tangen et al. 2001, Newman, Kupelian et al. 2003, Delmonico, Harris et al. 2007).

This study was funded by grant from the National Research Council - Brazil (Conselho Nacional de Pesquisa - *CNPq*) and Carlos Chagas Filho Foundation for Research Support of the State of Rio de Janeiro, Brazil (Fundação Carlos Chagas de Apoio à Pesquisa - *FAPERJ*). All subjects signed a consent form and the ethics committee of Hospital Universitário Pedro Ernesto approved the study.

Statistical analysis

To describe the sample and to compare the prevalence of sarcopenia, calculated by the different strategies, contingency tables were created and Chi-square, Kruskal-Wallis and Somer tests were used. For the multivariate regression, each variable with statistical significance in the univariate analysis ($p < 0.2$) were included in the model. Severe sarcopenia and sarcopenia were considered as one group since severe sarcopenia was underrepresented in the sample. The Hosmer-Lemeshow test was used to analyze the discriminatory ability of the model. All descriptive statistics were calculated assuming a 95% confidence interval (CI) and

significance levels of 0.05. Analyses were performed using SPSS, version 23, IBM Software, 2015, Chicago.

Results

Of the 745 observed individuals (mean age 76.6 ± 6.9 years), 70.3% were women, 61.9% were Caucasian, and 42.8% were married or living with a partner. Most had over 6 years of education (73.6%), with an income more than double the minimum wage (83.1%). Of these individuals, 52.8% were dependent for instrumental activities of daily living (IADL) and 18.5% were dependent for basic activities of daily living. A large proportion of the sample (56.2%) reported their self-rated health as good or very good, and 71.8% did not report falls in the previous year (Table 1). Hypertension and osteoarthritis were the most prevalent conditions at 64.7% and 35.9%, respectively.

Table 1- Sociodemographic characteristics, health status and comorbidities of Fibra-RJ study among community dwelling individuals aged 65 years or older residents in the northern region of Rio de Janeiro, Brazil, 2010. (n=745)

		No-sarcopenia	Pre-sarcopenia	Sarcopenia	Total
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Sex	Female	423 (70.5)	39 (60)	62 (77.5)	524 (70.3)
	Male	177 (29.5)	26 (40)	18 (22.5)	221 (29.7)
Race	Others	245 (40.8)	16 (24.6)	23 (28.8)	284 (38.1)
	Caucasian	355 (59.2)	49 (75.4)	57 (71.3)	461 (61.9)
Age	65 - 74	304 (50.7)	11 (16.9)	5 (6.3)	320 (43)
	75 - 84	245 (40.8)	45 (69.2)	39 (48.8)	329 (44.2)
	> 85	51 (8.5)	9 (13.8)	36 (45)	96 (12.9)
Marital Status	Married/living with partner	278 (46.3)	25 (38.5)	16 (20)	319 (42.8)
	Divorced/separated	49 (8.2)	3 (4.6)	6 (7.5)	58 (7.8)
	Single	58 (9.7)	11 (16.9)	13 (16.3)	82 (11)
	Widower	215 (35.8)	26 (40)	45 (56.3)	286 (38.4)
Educational level (years)	Illiterate	13 (2.2)	1 (1.5)	3 (3.8)	17 (2.3)
	1 - 5	139 (23.2)	15 (23.1)	26 (32.5)	180 (24.2)
	6 - 11	228 (38)	22 (33.8)	32 (40)	282 (37.9)
	> 12	220 (36.7)	27 (41.5)	19 (23.8)	266 (35.7)
Income (MW^a)	0 - 2	88 (15.4)	9 (14.1)	23 (30.3)	120 (19.9)
	2.1 - 5	198 (34.7)	22 (34.4)	27 (35.5)	247 (34.7)
	> 5. 1	285 (49.9)	33 (51.6)	26 (35.2)	344 (48.4)
Comorbidities	0 - 1	248 (41.3)	35 (53.8)	18 (22.5)	301 (40.4)
	2 - 3	286 (47.7)	26 (40)	48 (60)	360 (48.3)
	> 4	66 (11)	4 (6.2)	14 (17.5)	84 (11.3)
IADL^b	Independent	298 (49.7)	35 (53.8)	19 (23.8)	352 (47.2)
	Dependent	302 (50.3)	30 (46.2)	61 (76.3)	393 (52.8)
BADL^c	Independent	490 (81.7)	56 (86.2)	61 (76.3)	607 (81.5)
	Dependent	110 (18.3)	9 (13.8)	19 (23.8)	138 (18.5)
Health self-perception	Very Bad - Bad	30 (5)	0 (0)	6 (7.5)	36 (4.8)
	Regular	234 (39)	24 (36.9)	32 (40)	290 (38.9)
	Good - Very Good	336 (56)	41 (63.1)	42 (52.5)	419 (56.2)
Falls	0	432 (72)	51 (78.5)	52 (65)	535 (71.8)
	1 - 2	141 (23.5)	12 (18.5)	21 (26.3)	174 (23.4)
	>= 3	27 (4.5)	2 (3.1)	7 (8.8)	36 (4.8)
Total		600 (80.5)	65 (8.7)	80 (10.7)	745 (100)

^a Minimum wages (2009-2010: U\$ 265); ^b Instrumental activities of daily living; ^c Basic activities of daily living

The prevalence of sarcopenia by tailored cutoffs sample and EWGSOP criteria is presented in Table 2. Table 3 shows the cutoff points tailored for this sample. For EWGSOP, the cutoff points for MM were 7.26 and 5.45 kg/m² for men and women, respectively. HS of 30kgf for men and 20kgf for women, and GS of 0.8m / s for both sexes.

In the univariate regression model, race, age group, marital status, educational level, income, comorbidities, and IADL were correlated with sarcopenia. In the multivariate model, IADL did not maintain this correlation (Table 4). The distribution of MM, HS, and GS for Fibra-RJ tailored sample is shown in Figure 1.

Table 2 - Sarcopenia prevalence through tailored sample cutoffs points and by EWGSOP among community dwelling individuals aged 65 years or older residents in the northern region of Rio de Janeiro, Brazil, 2010. (n=745)

		Male (n %)	Female (n %)	Total (n %)
Fibra-RJ	Robust	177 (80.1)	421 (80.7)	598 (80.5)
	Pre-sarcopenia	26 (11.8)	39 (7.5)	65 (8.7)
	Sarcopenia	12 (5.4)	39 (7.5)	51 (6.9)
	Severe sarcopenia	6 (2.7)	23 (4.4)	29 (3.9)
EWGSOP	Robust	177 (80.1)	421 (80.7)	598 (80.5)
	Pre-sarcopenia	9 (4.1)	2 (0.4)	11 (1.5)
	Sarcopenia	20 (9)	42 (8)	62 (8.3)
	Severe sarcopenia	15 (6.8)	57 (10.9)	72 (9.7)

P < 0.001

Table 3 –Handgrip strength, gait speed and muscle mass cutoff values in community dwelling elderly in the northern region of Rio de Janeiro, Brazil. Fibra-RJ, 2010.

		Cutoff values by gender			
		Men		Women	
		BMI^a	Handgrip strength (kgf)	BMI	Handgrip strength (kgf)
Muscle^b strength	≤ 22.40		16.8	≤ 24.12	13.3
	22.40 < to ≤ 25.51		23.3	24.12 < to ≤ 26.92	14
	25.51 < to ≤ 28.33		23.3	26.92 < to ≤ 30.26	14
	> 28.33		23.4	> 30.26	14.7
	Height (m)	Gait speed (m/s)		Height (m)	Gait speed (m/s)
Physical performance^c	≤ 1.68	< 0.65		≤ 1.54	< 0.60
	> 1.68	< 0.73		> 1.54	< 0.69
Muscle mass^d		8.83			6.64

^a BMI - Body Mass Index;

^b Muscle strength estimated through handgrip strength using Body Mass Index quartile and the sex-specific lowest quintile;

^c Physical performance estimated through gait speed using time of usual pace for 4.6 meters using median height and sex-specific lowest quintile;

^d Muscle mass estimated through anthropometric measurement with sex-specific lowest quintile (kg/m^2).

Table 4 - Logistic regression with cutoff values proposed by Fibra-RJ. Sarcopenia and associated factors among 65 years or older residents in the northern region of Rio de Janeiro, Brazil, 2010. (N= 680)

Independent variables	Categories	Univariate		Multivariate	
		OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value
Sex	Male	1		1	
	Female	1.4 (0.8 - 2,5)	0.19	0.63 (0.29 - 1.36)	0.24
Race/Color	Others	1		1	1
	Caucasian	1.7 (1.02 - 2.85)	0.03	1.89 (1.02 - 3.52)	0.04
Age group	65 - 74	1		1	1
	75 - 84	9.67 (3.75 - 24.92)	< 0. 001	9.72 (3.62 - 26.12)	0. 000
	> 85	42.9 (16 - 114.5)	< 0. 001	37.2 (12.35 - 112.48)	0. 000
Marital Status	Married/living with partner	1		1	
	Divorced/separated	2.1 (0.74 - 5.7)	0. 1	1.98 (0.58 - 6.72)	0.27
	Single	3.89 (1.7 - 8.5)	< 0. 001	6 (2.2 - 16.39)	0. 000
	Widower	3.63 (2 - 6.61)	< 0. 001	2.49 (1.15 - 5.37)	0. 02
Educational level (years)	> 12	1		1	
	Illiterate	2.67 (0.7 - 10.2)	0. 15	0.48 (0.09 - 2.6)	0.4
	1 - 5	2.16 (1.15 - 4)	0.01	0.45 (1.18 - 1.12)	0.08
	6 - 11	1.62 (0.89 - 2.95)	0.1	1.39 (0.65 - 2.95)	0.39
Income (MW^a)	> 5. 1	1		1	
	0 - 2	2.86 (0.21 - 0.62)	< 0. 001	3.64 (1.58 - 8.39)	0. 002
	2. 1 - 5	1.94 (0.84 - 2.63)	0.16	2.44 (1.2 - 4.94)	0. 013
Comorbidities	0 - 1	1		1	
	2 - 3	2.31 (1.31 - 4)	0. 004	2.55 (1.28 - 5.08)	0. 008
	> 4	2.9 (1.38 - 6.1)	0. 005	3.26 (1.28 - 8.3)	0. 013
IADL^b	Independent	1		1	
	Dependent	3.1 (1.84 - 5.43)	< 0. 001	1.64 (0.86 - 3.11)	0.13
BADL^c	Independent				
	Dependent	1.38 (0.79 - 2.41)	0.24	-	-
Health self-perception	Good - Very Good				
	Very Bad - Bad	1.6 (0.62 - 4)	0.32	-	-

	Regular	1 (0.67 - 1.78)	0.7	-	-
Falls	0	1			
	1 - 2	1.23 (0.72 - 2.1)	0.44	-	-
	>= 3	2.1 (0.89 - 5.1)	0.87	-	-
Caloric expenditure ^d	First quintile	1.1 (0.65 - 2)	0.6	-	-

^a Minimum wages (2009-2010: U\$ 265);

^b Instrumental activities of daily living;

^c Basic activities of daily living.);

^d Caloric expenditure calculated by Minnesota Leisure Time Activities.

Hosmer-Lemeshow (0,84)

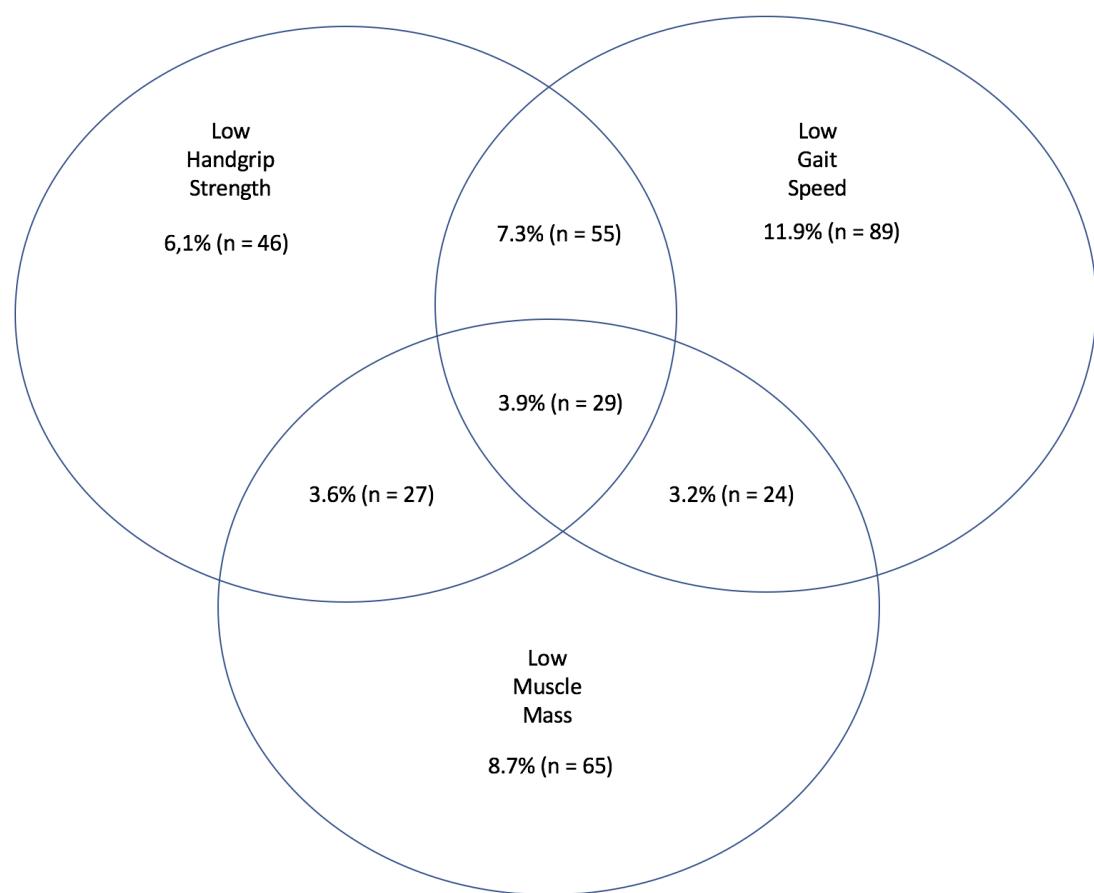


Figure 1 – Venn diagram displaying the percentage of subjects [% (n)] who had low muscle mass and/or low handgrip strength and/or low gait speed amongst 745 individuals who composed the sample.

Discussion

In this study, sarcopenia had an estimated prevalence of 10.8% (sarcopenia and severe sarcopenia), and it was associated with advanced age, Caucasian race, reduced social support, illiteracy, low income, and comorbidities. Other studies that used the same approaches have also exhibited similar results (Reijntjers, Trappenburg et al. 2015, Wen, An et al. 2015). Nevertheless, if the cutoff points suggested by the EWGSOP were adopted, the prevalence of sarcopenia could increase by more than 7% of the actual value.

Muscle mass, strength, and functionality have been associated with adverse outcomes and mortality in patients with sarcopenia. (Perez-Zepeda, Sgaravatti et al. 2017) The EWGSOP has proposed these factors as standards for detecting sarcopenia, and in the last 5 years, they have become the most used criteria for diagnosing sarcopenia worldwide (Cruz-Jentoft, Baeyens et al. 2010). Nevertheless, there are some issues associated with this operational definition. First, the wide variety of instruments used to identify muscle mass, muscle strength and physical performance may produce distinct values for these measures and therefore a varied sarcopenia prevalence (Cruz-Jentoft, Baeyens et al. 2010). Second, despite the growing evidence of inadequacy (Lourenco, Perez-Zepeda et al. 2015), and the strong recommendation of development of normative data for each population (Cruz-Jentoft, Baeyens et al. 2010), the cutoff points for GS (0.8 m/s) and HS (20 kgf for women and 30 kgf for men) have been extensively used to classify populations outside of Northern Europe and North America, the regions from which these values were originally defined. Therefore, sarcopenia prevalence could be inaccurate.

There are several examples of the issues mentioned above. Recently, in a systematic review on sarcopenia prevalence in Brazil, Diz et al. found that from the 31 analyzed studies,

11 (35.5%) used all or some of the criteria recommended by the EWGSOP (Diz, Leopoldino et al. 2017), and the overall prevalence of sarcopenia was 17%. Most of them have used the cutoff points for HS and GS proposed by EWGSOP and have estimated a prevalence of 4.1-65%, and consequently, one should be careful when uncritically accepts these reported prevalences. Of course, there are many reasons that can account for this huge variation in prevalence, but most of them may be explained by biases introduced during sample selection, the aforementioned use of different tools, and the problem outlined in this study, namely, the cutoff values chosen to determine HS and GS. For instance, it may explain the high sarcopenia prevalence of 15.4%, 13.9%, and 21.8% observed by Alexandre et al. (2014), Barbosa-Silva et al. (2016), and Martinez et al. (2015), respectively, in their studies of community-dwelling and hospitalized older people in Brazil (Alexandre Tda, Duarte et al. 2014, Martinez, Batista et al. 2015, Barbosa-Silva, Bielemann et al. 2016).

Some studies have proposed normative data for muscle strength and muscle mass in the Brazilian population. Regarding the cutoff points for palmar grip strength established, the study of Budziareck et al. (Budziareck, Pureza Duarte et al. 2008) analyzed a convenience sample composed by 300 individuals, from a specific city of the South region of the country. This region is mainly inhabited by Germanic descendants and the paper did not describe racial characteristics of the sample. Therefore, the results described in this paper roughly represent the entire Brazilian population. In another study, Schlussel *et al.* (Schlussel, dos Anjos et al. 2008) presented the distribution of handgrip values by percentile, but did not show those usually used, such as the quartile and quintile values. Furthermore, the sample was composed by a small number of older people organized in only two age strata (60-69 years and ≥ 70 years). For these reasons, it probably cannot represent the whole spectrum of muscle strength of Brazilian population.

Regarding the normative values for muscle mass, Barbosa-Silva *et al.* (2016) (Barbosa-Silva, Bielemann et al. 2016) suggested cutoff values for calf circumference (CC) from 1291 individuals from Pelotas, a city from the southern Brazilian region. Possibly, these values could not be generalized to the Brazilian population, because the specificity of this region population. Also, the calf circumference has low correlation with DXA, as shown in the systematic review recently published by Mijnarends et al.. (Mijnarends, Meijers et al. 2013)

The potential problem with cutoff values is not limited to Brazilian research. In Mexico City, Mexico, Arango-Lopera et al., (Arango-Lopera, Arroyo et al. 2012) analyzed a community sample of 345 individuals over 70 years and found the prevalence of sarcopenia to be 33.6%. Similarly, high sarcopenia prevalence was observed in the studies of Wu et al. (Wu, Chen et al. 2014) in Taiwan (12.8%) and Yalcin et al. (Yalcin, Aras et al. 2016) in Turkey (29%). It is important to reiterate that using the same cutoff values for populations with different genotypic and phenotypic characteristics may yield unreliable results, thus overestimating or underestimating prevalence (Lourenco, Perez-Zepeda et al. 2015).

Another strategy to define sarcopenia often used by the researchers is to accept the universality of the GS cutoff value of ≤ 0.8 m/s as a reference for slowness, which was first proposed by Lauretani et al. (Lauretani, Russo et al. 2003) and recently by The Foundation of National Institute of Health Sarcopenia Project (FNIH). The FNIH has pooled data from multiple studies to develop criteria for weakness and low MM based on the association of both variables with slowness (Alley, Shardell et al. 2014). The FNIH found a HS cutoff point of ≤ 16 kgf and 26 kgf and a sarcopenia prevalence of 1.3% and 2.3% for women and men, respectively. de Souza Barbosa et al. (de Souza Barbosa, Zepeda et al. 2016) used the same strategy to estimate the prevalence of slowness and weakness in a sample of elderly people from high and middle-income countries, including Canada and Brazil, and observed a large

variability in weakness prevalence. These results support Lourenço et al.'s report, (Lourenço, Pérez-Zepeda et al. 2015) suggesting that the clinically relevant reference value for GS in Latin America is different from 0.8 m/s, and the use of this value to classify slowness in older people may result in bias.

Additionally, Bahat et al. (Bahat, Tufan et al. 2016) have attempted to improve the general applicability of the sarcopenia criteria in Turkey by suggesting cutoff values for MM, HS, and calf circumference (CC). They studied two non-random samples composed of young and older adults by assessing MM using BIA, HS by its association with slowness (GS < 0.8 m/s), and CC to identify participants with MM < 9.2 kg/m² for men and < 7.4 kg/m² for women. They concluded that the cutoff thresholds for MM, HS, and CC were higher in Turkey than in other reference populations. However, their results may have been biased due to their doubtful acceptance of the universality of the GS cutoff value, the use of BIA as a reference for CC, and the unreliable use of CC as a measure of MM.

In addition, it is worth mentioning two other studies that suggest differences in HS reference values across different regions. Dodds et al. (Dodds, Syddall et al. 2016) reported a meta-analysis that highlighted the use of the British HS reference values in consensus definitions for sarcopenia across developed regions but emphasized the need for different cutoffs in developing regions. In 2016, Leong et al. (Leong, Teo et al. 2016) analyzed the range of HS from 125,462 healthy adults in 21 countries, emphasizing the differences in HS among people from different geographic regions (Asia, Europe, Africa, and the Americas), and strongly suggested that individual HS measurements should be interpreted, using region/ethnic-specific reference ranges.

There are numerous determinants of sarcopenia, such as age, gender, geography and individual risk factors. (Shaw, Dennison et al. 2017) Some methods used to define cutoff values may be directly influenced by these determinants. This is a concern for HS

classification through BMI, a strategy used in the present study. Notwithstanding Budziareck *et al.* (Budziareck, Pureza Duarte et al. 2008) did not find correlation between BMI and HS, there were several studies supporting this approach. (Fried, Tangen et al. 2001)

There are some limits in the present study. The use of predictive equation to estimate MM is easy and the method is accessible for low income countries (Cruz-Jentoft, Baeyens et al. 2010, Rech, Dellagrana et al. 2012). However, this measurement has not the best accuracy for MM estimative. Another issue is that the cutoff points used to define changes in muscle mass, based on international studies, are much lower than those adapted to this sample. (Baumgartner, Koehler et al. 1998) Therefore, there is a risk that the sarcopenia prevalence was underestimated in the present study

Once the sample of the present study is from a health care provider, the results should not be generalized. On the other hand, as the Supplementary Health Care System plays an important role in the Brazilian society – a total of 50 million individuals and 7 million over 60 years – it is very important to known the health status of this subgroup. (Oliveira, Silveira et al. 2016)

Conclusion

In this study, the prevalence of sarcopenia and its associated factors was similar to those reported for other studies once tailored MM, HS and GS values were adopted in the diagnostic criteria. Previous literature indicates that the reported sarcopenia prevalence greatly varies depending on the MM, HS and GS cutoff values used to estimate prevalence. The estimates of sarcopenia frequencies may be more accurate if MM, HS and GS values adapted for specific populations are used.

References

- Alexandre Tda, S., Y. A. Duarte, J. L. Santos, R. Wong and M. L. Lebrao (2014). "Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: findings from the SABE study." *J Nutr Health Aging* **18**(3): 284-290.
- Alley, D. E., M. D. Shardell, K. W. Peters, R. R. McLean, T. T. Dam, A. M. Kenny, M. S. Fragala, T. B. Harris, D. P. Kiel, J. M. Guralnik, L. Ferrucci, S. B. Kritchevsky, S. A. Studenski, M. T. Vassileva and P. M. Cawthon (2014). "Grip strength cutpoints for the identification of clinically relevant weakness." *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* **69**(5): 559-566.
- Arango-Lopera, V. E., P. Arroyo, L. M. Gutiérrez-Robledo and M. U. Pérez-Zepeda (2012). "Prevalence of sarcopenia in Mexico City." *European Geriatric Medicine* **3**(3): 157-160.
- Bahat, G., A. Tufan, F. Tufan, C. Kilic, T. S. Akpinar, M. Kose, N. Erten, M. A. Karan and A. J. Cruz-Jentoft (2016). "Cut-off points to identify sarcopenia according to European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition." *Clin Nutr*.
- Barbosa-Silva, T. G., R. M. Bielemann, M. C. Gonzalez and A. M. Menezes (2016). "Prevalence of sarcopenia among community-dwelling elderly of a medium-sized South American city: results of the COMO VAI? study." *J Cachexia Sarcopenia Muscle* **7**(2): 136-143.
- Baumgartner, R. N., K. M. Koehler, D. Gallagher, L. Romero, S. B. Heymsfield, R. R. Ross, P. J. Garry and R. D. Lindeman (1998). "Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico." *Am J Epidemiol* **147**(8): 755-763.
- Budziareck, M. B., R. R. Pureza Duarte and M. C. Barbosa-Silva (2008). "Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects." *Clin Nutr* **27**(3): 357-362.
- Cederholm, T. and J. E. Morley (2015). "Sarcopenia: the new definitions." *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* **18**(1): 1-4.
- Cruz-Jentoft, A. J., J. P. Baeyens, J. M. Bauer, Y. Boirie, T. Cederholm, F. Landi, F. C. Martin, J. P. Michel, Y. Rolland, S. M. Schneider, E. Topinkova, M. Vandewoude, M. Zamboni and P. European Working Group on Sarcopenia in Older (2010). "Sarcopenia:

European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People." Age Ageing **39**(4): 412-423.

de Souza Barbosa, J. F., M. U. Zepeda, F. Beland, J. M. Guralnik, M. V. Zunzunegui and R. O. Guerra (2016). "Clinically relevant weakness in diverse populations of older adults participating in the International Mobility in Aging Study." Age (Dordr) **38**(1): 25.

Delmonico, M. J., T. B. Harris, J. S. Lee, M. Visser, M. Nevitt, S. B. Kritchevsky, F. A. Tylavsky, A. B. Newman, A. Health and S. Body Composition (2007). "Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women." J Am Geriatr Soc **55**(5): 769-774.

Diz, J. B., A. A. Leopoldino, B. S. Moreira, N. Henschke, R. C. Dias, L. S. Pereira and V. C. Oliveira (2017). "Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: A systematic review and meta-analysis." Geriatr Gerontol Int **17**(1): 5-16.

Dodds, R. M., H. E. Syddall, R. Cooper, D. Kuh, C. Cooper and A. A. Sayer (2016). "Global variation in grip strength: a systematic review and meta-analysis of normative data." Age Ageing **45**(2): 209-216.

Fried, L. P., C. M. Tangen, J. Walston, A. B. Newman, C. Hirsch, J. Gottdiener, T. Seeman, R. Tracy, W. J. Kop, G. Burke, M. A. McBurnie and G. Cardiovascular Health Study Collaborative Research (2001). "Frailty in older adults: evidence for a phenotype." J Gerontol A Biol Sci Med Sci **56**(3): M146-156.

IBGE (2010). Síntese de Indicadores Sociais - Uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira. Estudos e Pesquisas - Informação Demográfica e Socioeconômica. Rio de Janeiro. **27**.

Janssen, I., R. N. Baumgartner, R. Ross, I. H. Rosenberg and R. Roubenoff (2004). "Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women." Am J Epidemiol **159**(4): 413-421.

Keevil, V. L. and R. Romero-Ortuno (2015). "Ageing well: a review of sarcopenia and frailty." Proc Nutr Soc **74**(4): 337-347.

Kraemer, R. R. and V. D. Castracane (2015). "Novel insights regarding mechanisms for treatment of sarcopenia." *Metabolism* **64**(2): 160-162.

Lauretani, F., C. R. Russo, S. Bandinelli, B. Bartali, C. Cavazzini, A. Di Iorio, A. M. Corsi, T. Rantanen, J. M. Guralnik and L. Ferrucci (2003). "Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia." *J Appl Physiol* **95**(5): 1851-1860.

Lee, R. C., Z. Wang, M. Heo, R. Ross, I. Janssen and S. B. Heymsfield (2000). "Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models." *Am J Clin Nutr* **72**(3): 796-803.

Leong, D. P., K. K. Teo, S. Rangarajan, V. R. Kutty, F. Lanas, C. Hui, X. Quanyong, Q. Zhenzhen, T. Jinhua, I. Noorhassim, K. F. AlHabib, S. J. Moss, A. Rosengren, A. A. Akalin, O. Rahman, J. Chifamba, A. Orlandini, R. Kumar, K. Yeates, R. Gupta, A. Yusufali, A. Dans, A. Avezum, P. Lopez-Jaramillo, P. Poirier, H. Heidari, K. Zatonska, R. Iqbal, R. Khatib and S. Yusuf (2016). "Reference ranges of handgrip strength from 125,462 healthy adults in 21 countries: a prospective urban rural epidemiologic (PURE) study." *J Cachexia Sarcopenia Muscle* **7**(5): 535-546.

Lourenco, R. A., M. Perez-Zepeda, L. Gutierrez-Robledo, F. J. Garcia-Garcia and L. Rodriguez Manas (2015). "Performance of the European Working Group on Sarcopenia in Older People algorithm in screening older adults for muscle mass assessment." *Age Ageing* **44**(2): 334-338.

Lourenço, R. A., M. Pérez-Zepeda, L. Gutiérrez-Robledo, F. J. García-García and L. Rodríguez Mañas (2015). "Performance of the European Working Group on Sarcopenia in Older People algorithm in screening older adults for muscle mass assessment." *Age and Ageing* **44**(2): 334-338.

Lourenco, R. A., Sanchez MA, Moreira VG, Ribeiro PCC, Perez M, Campos GC, et al. (2015). "Frailty in Older Brazilians - FIBRA-RJ: research methodology on frailty, cognitive disorders and sarcopenia." *Revista do Hospital Pedro Ernesto* **4**(14): 21.

Martinez, B. P., A. K. Batista, I. B. Gomes, F. M. Olivieri, F. W. Camelier and A. A. Camelier (2015). "Frequency of sarcopenia and associated factors among hospitalized elderly patients." *BMC Musculoskelet Disord* **16**: 108.

- Mijnarends, D. M., J. M. Meijers, R. J. Halfens, S. ter Borg, Y. C. Luiking, S. Verlaan, D. Schoberer, A. J. Cruz Jentoft, L. J. van Loon and J. M. Schols (2013). "Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review." J Am Med Dir Assoc **14**(3): 170-178.
- Newman, A. B., V. Kupelian, M. Visser, E. Simonsick, B. Goodpaster, M. Nevitt, S. B. Kritchevsky, F. A. Tylavsky, S. M. Rubin, T. B. Harris and A. B. C. S. I. Health (2003). "Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function." J Am Geriatr Soc **51**(11): 1602-1609.
- Oliveira, M. S., D. Araújo, D. Gomes, G. Lima K, Estrella K, Veras R, Neves R, Assalim V (2016). Idosos na saúde suplementar: uma urgência para a saúde da sociedade e sustentabilidade do setor - Projeto Idoso Bem Cuidado. Rio de Janeiro, Agência Nacional de Saúde Suplementar.
- Perez-Zepeda, M. U., A. Sgaravatti and E. Dent (2017). "Sarcopenia and post-hospital outcomes in older adults: A longitudinal study." Arch Gerontol Geriatr **69**: 105-109.
- Rech, C. R., R. A. Dellagrana, M. d. F. N. Marucci and E. L. Petroski (2012). "Validity of anthropometric equations for the estimation of muscle mass in the elderly." Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano **14**: 23-31.
- Reijniersse, E. M., M. C. Trappenburg, M. J. Leter, G. J. Blauw, S. Sipila, E. Sillanpaa, M. V. Narici, J. Y. Hogrel, G. Butler-Browne, J. S. McPhee, H. Gapeyeva, M. Paasuke, M. A. de van der Schueren, C. G. Meskers and A. B. Maier (2015). "The Impact of Different Diagnostic Criteria on the Prevalence of Sarcopenia in Healthy Elderly Participants and Geriatric Outpatients." Gerontology **61**(6): 491-496.
- Schlussel, M. M., L. A. dos Anjos, M. T. de Vasconcellos and G. Kac (2008). "Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population-based study." Clin Nutr **27**(4): 601-607.
- Schmidt, M. I., B. B. Duncan, G. Azevedo e Silva, A. M. Menezes, C. A. Monteiro, S. M. Barreto, D. Chor and P. R. Menezes (2011). "Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges." Lancet **377**(9781): 1949-1961.

Shaw, S. C., E. M. Dennison and C. Cooper (2017). "Epidemiology of Sarcopenia: Determinants Throughout the Lifecourse." Calcif Tissue Int.

Tarantino, U., J. Baldi, M. Celi, C. Rao, F. M. Liuni, R. Iundusi and E. Gasbarra (2013). "Osteoporosis and sarcopenia: the connections." Aging Clin Exp Res **25 Suppl 1**: S93-95.

Tarantino, U., E. Piccirilli, M. Fantini, J. Baldi, E. Gasbarra and R. Bei (2015). "Sarcopenia and fragility fractures: molecular and clinical evidence of the bone-muscle interaction." J Bone Joint Surg Am **97**(5): 429-437.

Visser, M., B. H. Goodpaster, S. B. Kritchevsky, A. B. Newman, M. Nevitt, S. M. Rubin, E. M. Simonsick and T. B. Harris (2005). "Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictors of incident mobility limitations in well-functioning older persons." J Gerontol A Biol Sci Med Sci **60**(3): 324-333.

Wen, X., P. An, W. C. Chen, Y. Lv and Q. Fu (2015). "Comparisons of sarcopenia prevalence based on different diagnostic criteria in Chinese older adults." J Nutr Health Aging **19**(3): 342-347.

Wu, C. H., K. T. Chen, M. T. Hou, Y. F. Chang, C. S. Chang, P. Y. Liu, S. J. Wu, C. J. Chiu, I. M. Jou and C. Y. Chen (2014). "Prevalence and associated factors of sarcopenia and severe sarcopenia in older Taiwanese living in rural community: the Tianliao Old People study 04." Geriatr Gerontol Int **14 Suppl 1**: 69-75.

Yalcin, A., S. Aras, V. Atmis, O. K. Cengiz, M. Varli, E. Cinar and T. Atli (2016). "Sarcopenia prevalence and factors associated with sarcopenia in older people living in a nursing home in Ankara Turkey." Geriatr Gerontol Int **16**(8): 903-910.

4.2 Artigo 2: Sarcopenia and the mortality prediction in a community dwelling older persons living in Rio de Janeiro, Brazil

Introduction

The world is getting older. (1) In Brazil, there are approximately 28 million individuals above 60 years and this number is growing. (2) In this country, the particularities of aging are very striking. At the beginning of the twentieth century the life expectancy was 43 years old and after a hundred years achieves 76. (2) In a short period, this society faces the challenge of its population senescence and, at the same time, countless health issues that are, today, a focus of immense attention all over the world. (3, 4)

The approach on the disease is being restructured and the emerging situations as multimorbidities, multiple interactive conditions and especially the management of geriatric syndromes is a cornerstone in this field. (5) The geriatric syndromes are heterogeneous conditions, highly prevalent in older adults that involve multiple underlying factors, multiple systems and undesirable outcomes. (6, 7) Sarcopenia is one of its representatives. (8)

In Brazil, recent studies show that its overall prevalence is 17%, directly associated with age, caucasian race and comorbidities. (9) All over the world, this condition is also associated with falls, hospitalization, highly costs and death. (10, 11) However, one of the preoccupant issues in sarcopenia is its definitions. (12) Initially characterized exclusively by low muscle mass, nowadays it may be operationalized by association of muscle quantity and quality. (13) Besides that, the cutoff values used for each parameter is not clearly established in Brazil. (14) Some agencies as European Work Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP), Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS) and Foundation for the National Institutes of Health Sarcopenia Project (FNIH) proposed a definition based in muscle mass, muscle strength and physical performance and orientated that the cutoff values for each item should be addressed by its own population. (15) Moreover, some aspects of this definition should be discussed since the exclusive measurement of muscle mass has already demonstrated an association with mortality. (16)

The aim of this study was to evaluate the capacity of sarcopenia in predicting mortality in a large cohort of community-dwelling older adults living in urban area of Rio de Janeiro, Brazil.

Materials and methods

The present analysis is part of the Frailty in Brazilian Older People Study, in Rio de Janeiro, Brazil (FIBRA-RJ). A longitudinal study that evaluated 745 elderly (65 years and older) customers of a private health insurance policies living in community in northern region of Rio de Janeiro, Brazil. The FIBRA-RJ methodology is described elsewhere. (17) In brief, it was conducted from 2009 to 2016 consisting of three waves of investigation. The phase one, conducted from 2009 to 2010, that collected sociodemographic data, health habits, functional capacity, self-reported comorbidities, level of physical activity, anthropometry and cognition variables and had the objective of study frailty in this population. (18) The second phase, from 2010 to 2012, aimed to study the prevalence of dementia. In addition to the variables collected in phase one, a broad complementary investigation through laboratorial tests and cognitive instruments were performed. (19) The third phase was conducted from 2014 to 2016 and measured the same variables of phase one and collected data about mortality.

The information about death in the sample was assessed by two approaches. The first by telephone interview collecting two information: occurrence of the outcome (yes or no) and date of death (day/month/year). For this approach, three attempts were made to locate the informant at the residence. If the person could not perform the interview at the time of contact or if it could not inform the date of death, according to the death certificate, a date and a schedule of convenience were planned. Phone calls occurred every day of the week and at different times of the day. Among the total number of elderly, it was retrieved information from 569 individuals (67.2%) through this source, of which 173 died and 396 were alive. The lack of information retrieval occurred for four reasons: non-existent telephone ($n = 179$; 21.1%); did not respond after three attempts at different days and times ($n = 77$, 9.1%); the telephone number was from someone else ($n = 22$, 2.6%); and was unable to report the date of death ($n = 5$; 0.9%). Figure 1. In parallel to telephone interviews, the occurrence of death and its date was collected through the National Registry of the deceased - CNF Brazil - using the full name of the individual, his state and his city of residence. Through the electronic portal, it was verified that 216 elderly people died and their respective dates were computed. Of the total, 631 remained alive. As an information conferencing strategy, the interviewer verified whether the date of death occurred after participation in Phase I of the study, which occurred from September 2009 to March 2010 and, from Phase III, from September 2012 to September

of 2013. The results obtained through these two sources were compiled to analyze the proportion of concordance with a good level of agreement ($k = 0,856$).

Sarcopenia was diagnosed using the consensus diagnostic criteria proposed by EWGSOP. It classifies individuals into four strata (normal, pre-sarcopenia, sarcopenia, and severe sarcopenia) based on muscle mass (MM), muscle strength, and functional performance.

A dynamometer (JAMAR-J00105) was used to assess handgrip strength (HS) which was measured three times. The average of these three measures, after adjusting for sex and body mass index, was used to determine muscle strength. The individuals in the first quintile were considered to have low muscle strength.

Functional performance was measured by gait speed (GS) using a chronometer to calculate the time taken to walk 4.6 meters. After adjusting the GS for height and sex, those in the first quintile were considered to have low functional performance.

The MM was estimated using the formula proposed by Lee et al. (20) that evaluates total skeletal MM: $0.244 \times \text{body weight (kg)} + 7.80 \times \text{height (m)} - 0.098 \times \text{age (years)} + 6.6 \times \text{sex} + \text{race} - 3.3$ (where, sex: male = 1, female = 0; race: white = 1, Afrodescendents = 1.4, Asian = -1.2). For each sex category, those individuals in the first quintile were considered to have low MM. The four strata were defined as follows: pre-sarcopenia = low MM only, sarcopenia = low MM plus low HS or GS, severe sarcopenia = low MM plus low HS and GS, and normal = none of the conditions.

Even though in Brazil there are no standards cutoff points based in a younger population for MM, HS or GS, the strategy adopted was based on studies that estimated the most vulnerable percentiles of their populations (21).

In addition to the variables used to define sarcopenia, clinical and functional characteristics were used. Amongst them, self-report of falls in the last year and chronic conditions – cerebrovascular disease, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), osteoporosis, hypertension, coronary disease, diabetes, arthritis, cancer and smoke habit – measurement of Activities of Daily Living (ADL)(22) and Instrumental Activities of Daily Living (IADL)(23).

This study was funded by grant from the National Research Council - Brazil (Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq) and Carlos Chagas Filho Foundation for Research Support of the State of Rio de Janeiro, Brazil (Fundação Carlos Chagas de Apoio à Pesquisa - FAPERJ). All subjects signed a consent form and the ethics committee approved the study.

Statistical Analysis

The descriptive analyses were calculated with a 95% Confidence Interval (CI) and a statistical significance of $p<0.05$. For continuous variables, mean and standard deviations were used. For categorical variables, absolute and relative frequencies. To compare the dependent variable with the independent ones, chi-square and T-test was used for categorical/ordinal and continuous variables, respectively. It was used Kaplan-Meier survival curves and Cox proportional-hazards model for mortality analysis.

Each variable that presented statistical relevance in the univariate analysis or had a biological plausibility was included in the model ($p<0.1$). Models were estimated unadjusted (model 1) and adjusted for cerebrovascular disease, COPD, osteoporosis, smoke habit, IADL and falls. Severe sarcopenia and sarcopenia were included in a single category since the number of individuals with severe sarcopenia were unrepresentative within the sample. The data analysis was performed using the SPSS version 23, IBM software.

Results

Table 1 represents the characteristics of the participants at the beginning of study according to sarcopenia status and sex. Seventy one percent was female and, for both sex, the data of anthropometric measurements, MM, HS and GS were statistically significant. The mean age of the sample was 76.5 (± 6.9) years. The sarcopenic individuals were lower, with lower weight and consequently with lower body mass index (BMI). In sarcopenic group the variables that compose the sarcopenia criteria presented a worse performance. For sarcopenic women the MM were less than half and for sarcopenic men the HS was quite low. For clinical issues, only smoke habit, coronary disease, cerebrovascular disease, osteoporosis and COPD were statistically significant for women. For men, only the history of osteoporosis. Sarcopenic individuals were also more dependent for IADL, comparatively. Despite biological plausibility, history of falls wasn't statistically significant.

For this sample, a total of 141 deaths was observed during 8 year of follow-up and 30 (37.5%) died with sarcopenia and 113 (18.9%) without sarcopenia ($p<0.05$). When sarcopenia items were analyzed isolated, 43 (27.6%) individuals with low MM died compared with 104

(17.7%) without it. Fifth four individuals (34.8%) with low HS died versus 103 (17.6%) without it. For low GS, 68 (44.7%) versus normal ones, 130 (22.3%) ($p<0.01$). Kaplan-Meier survival curves may be observed in Figure 1 ($p<0.01$). The cox-regression multivariate model is presented in Table 2. Separately, the hazard ratio for low GS and low HS was higher than those for sarcopenic individuals. Furthermore, even the analyzes for MM represented a significant hazard ratio in the same model.

Even after the adjustment for confounding factors, sarcopenic group presented a statistic relevant 1.8 higher risk of death, comparatively. ($p<0.05$ – CI: 1.2-2.8)

Table 1. Populational characteristic at participants at baseline study, FIBRA-RJ ($n = 745$).

	Women		<i>p</i>	Men		<i>p</i>
	Normal (<i>n</i> = 462)	Sarcopenia (<i>n</i> = 62)		Normal (<i>n</i> = 203)	Sarcopenia (<i>n</i> = 18)	
Age (years)	75.2 (± 6.2)	83.7 (± 7.1)	0.001*	75.3 (± 6.4)	84.1 (± 7.3)	0.001*
Height (centimeters)	153.3 (± 10.7)	147.5 (± 8.8)		166.5 (± 13.2)	155.8 (± 4.6)	
Weight (kg)	68.8 (± 12.9)	49.3 (± 8)		76.5 (± 12.1)	60.1 (± 9.7)	
BMI (kg/m²)	28.7 (± 4.5)	22.5 (± 3.2)		26.8 (± 3.7)	21.7 (± 3.1)	
Grip Strength (kgf)	18.8 (± 4.9)	12.2 (± 3.8)		30.4 (± 7.4)	17.4 (± 6.1)	
Gait Speed (m/s)	6.2 (± 4.2)	8.7 (± 4)		5.4 (± 2.1)	7.8 (± 3.2)	
Muscle Mass (kg)	19.3 (± 2.9)	5.7 (± 1.4)		29.1 (± 2.8)	21.8 (± 2)	
Medical history (n/%)**						
Smoke	407 (96.9)	57 (91.9)	0.05	171 (96.6)	17 (91.4)	0.6
Hypertension	110 (62.1)	22 (50.0)	0.57	283 (67.4)	66 (65.3)	0.58
Coronary disease	34 (19.2)	8 (18.2)	0.09	42 (10.0)	16 (15.8)	0.3
Diabetes	42 (23.7)	5 (11.4)	0.2	102 (24.3)	17 (16.8)	0.8
Cerebrovascular disease	10 (5.6)	2 (4.5)	0.01	12 (2.9)	7 (6.9)	0.9
Arthritis	38 (21.5)	7 (15.9)	0.1	180 (42.9)	41 (40.6)	0.6
Osteoporosis	12 (6.8)	5 (11.4)	0.001	127 (30.2)	55 (54.5)	0.002
Cancer	11 (6.2)	4 (9.1)	0.3	18 (4.3)	1 (1.0)	0.2
COPD	10 (5.6)	4 (9.1)	0.02	27 (6.4)	10 (9.9)	0.9
Functional abilities (n/%)**						
BADL						
Independent	339 (80.7)	47 (75.8)	0.3	149 (84.2)	14 (77.8)	0.5
Dependent	81 (19.3)	15 (24.2)		28 (15.8)	4 (22.2)	
IADL						
Independent	209 (49.8)	17 (27.4)	0.001	88 (49.7)	2 (11.1)	0.002
Dependent	211 (50.2)	45 (72.6)		89 (50.3)	16 (88.9)	
Falls	116 (27.7)	25 (40.3)	0.4	49 (27.7)	3 (16.7)	0.3

kg – kilogram; kgf – kilogram force; BMI – body mass index; COPD – chronic obstructive pulmonary diseases. BADL – basic activities of daily living; IADL – instrumental activities of daily living. * t-test; ** χ^2 -test

Table 2. Cox regression models of multivariate survival analysis adjusted for comorbidities and functional abilities, FIBRA-RJ, Brazil.

	Model 1	Model 2
Muscle Mass	1.5 (1.1 – 2.2)	
Handgrip Strength	2.2 (1.6 – 3.1)	
Gait Speed	2.4 (1.8 – 3.4)	
Sarcopenia	2.1 (1.4 – 3.2)	1.8 (1.2-2.8)
Cerebrovascular Disease		2,3 (1,3-4)
COPD		1,7 (1,05 – 3)
Falls		1.9 (1,4 – 2,8)

Model 1: unadjusted. Model 2: Adjusted for cerebrovascular disease, COPD, osteoporosis, smoke habit, IADL, Falls ($p < 0,05$ – IC 95%).

COPD – chronic obstructive pulmonary disease; IADL – instrumental activities of daily living.

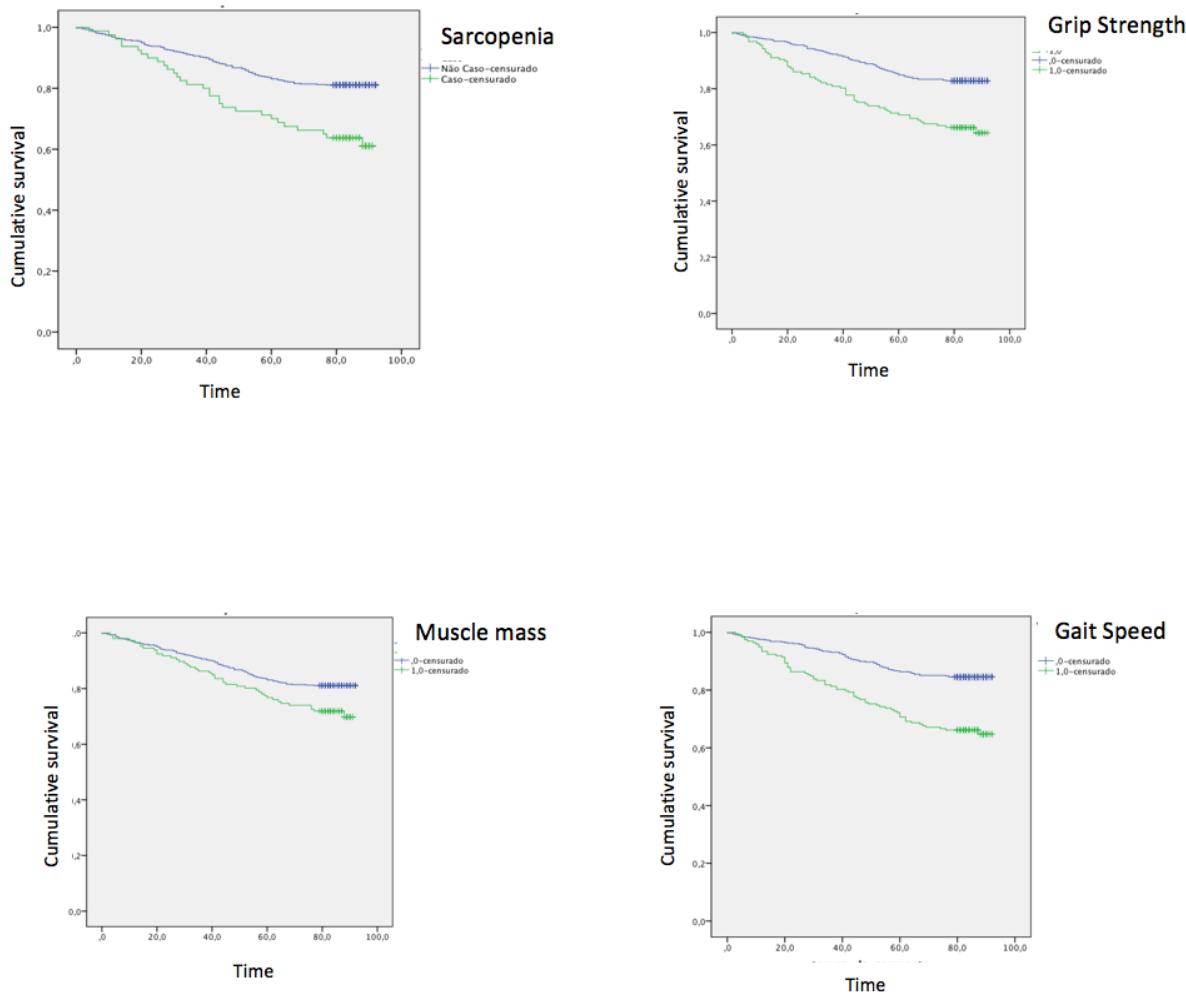


Figura 1: Kaplan-Meier survival curves for muscle mass, handgrip strength, gait speed and EWGSOP sarcopenia criteria

Discussion

The presence of studies like this are scarce in Brazilian reality. Given the limitations and costs associated with this type of research with a significant cohort, it brings data of great relevance to its population. The present study found that sarcopenia was predicted with mortality risk even after adjustments for functional and clinical characteristics and point out the sarcopenia relevance in the community. Moreover, the items MM, HS and GS was also associated with mortality in an unadjusted model.

These results and the discussion in the literature directs to some considerations. First, the scope of evidence clearly points to the association between sarcopenia and mortality. (16,

24-32) In Brazil, da Silva Alexandre et al. (24) studied the association between sarcopenia, dynapenia and mortality. It was used data from SABE study (Saúde, Bem Estar e Envelhecimento) in a cohort of 1,149 individuals. They used the same variables as the present study for sarcopenia classification (MM, HS, GS). The adjusted Cox-regression model showed that sarcopenia was a predictor of mortality. For the authors' knowledge, the present study is the second major community-dwelling older adults study on this subject in this country and confirms those results. Although, they investigated sarcopenia with criteria of muscular quantity and quality, the cutoff points used for HS and GS were those proposed for other populations. As observed by other authors (14) and suggested by literature (33), this approach may result in bias. (34) Even with this limitation, the authors found that sarcopenia was independently associated with mortality with a HR 1.52 (95% IC 1.06 – 2.19). It was a concern in the present study to adapt cutoff values to its own population.

In 2013, Arango-Lopera et al. (27) determined the association of sarcopenia and mortality through EWGSOP criteria in a Mexican cohort of 345 70-year or older individuals. During three years of follow-up, 12.4% of subjects died and sarcopenia was significantly associated with mortality in a final model where age, ischemic heart disease and functional abilities compose the Cox-regression multivariate model – HR 2.39 (CI95% 1.05-5.43 $p=0.037$). The present study didn't use age in his model. Furthermore, the variables present in the MM formula, HS and GS were also not included. To determine MM, sex, age, weight, height, and race are used. For HS, BMI and sex. For GS, height and sex. The insertion of these variables individually in the Cox regression may inflate the model, leading to an erroneous interpretation of the results, since these are determinants for definition of sarcopenia in the present study. Thus, it was decided not to include them in the model.

In another scenario, Yalcin et al. (30) evaluated the association of mortality and sarcopenia in older nursing home residents in Turkey using EWGSOP criteria during 2 years follow-up. With an expected HR higher than community studies, it was observed that sarcopenia was associated with all-cause mortality among those individuals – HR 2.38 (95% 1.04-5.46 $p=0.039$).

Brown et al. (32) in National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) sought to determine if sarcopenia predict not only mortality, but also cardiovascular-specific and cancer-specific mortality. This cohort included 4425 adults of 60 years or older with 14.4 years of follow-up. It was used the *International Classification of Diseases* (IC-10) to classify death causes and sarcopenia was associated with cardiovascular-specific mortality and other cause mortality, but not cancer-specific mortality.

Despite of this number of individuals, this study classify sarcopenia with two variables: MM and GS. This, once again, endorses the difficulty with criteria that adequately define sarcopenia worldwide making it difficult to compare in different populations. (12, 13, 33) In 2016, Chang et al. (16) pooled a total of 3797 individuals with an average follow up of 4.17 years in a Meta-Analysis of the association of sarcopenia with mortality. As observed in results, ten studies have investigated that association. In four of them sarcopenia was defined exclusively as loss of muscle mass and in six with EWGSOP criteria with different cutoff values. However, despite the difference of criteria and values adopted for each item, the risk of all-cause mortality was higher in sarcopenic individuals, comparatively. In Chile, Bunout et al. (28) evaluated the association between loss of fat-free mass and mortality among older people. A total of 1413 individuals was followed through 12 years. Dual-x ray absorptiometry (DEXA) was used to measure MM. The strategy adopted by authors was to compare MM quartiles. They observed that individuals in the highest quartile had significantly lower mortality, mainly between those over 73 years old – HR 0.85 (CI95% 0.74-0.98 $p = 0.03$). These authors used exclusively the criteria of MM to define sarcopenia.

Variables as HS and GS may also predict mortality when analyzed isolated (35, 36). Strand et al., (37) studied the association of HS and the prediction of all cause of mortality during 17 years in a total of 6850 individuals. It was observed that a reduction in 1 standard deviation in HS was associated with HR 1.17 (IC95% 1.12-1.22) for all cause of mortality in a model adjusted for age, gender and body size. Pulignano et al. (38), assessed the relationship between GS and mortality and/or hospital admission in elderly with heart failure. A total of 331 community-living 70-year-old and older were evaluated and a better GS was independently associated with less hospitalization for heart failure, all cause hospitalization and death with a HR 0.62 (IC 95% 0.43 – 0.88). In the present study, in an unadjusted format, the items that compose the sarcopenia definition was associated with mortality in Cox-regression model.

Besides the scientific evidence of association of sarcopenia and mortality, those studies lead us to the second consideration: the screening of sarcopenia and its definition. Notwithstanding the success of the suggestions of the EWGSOP, we believe central aspects of such proposal should be better discussed before assuming their correctness and universality. Lourenço et al. (14) applied the screening tool for sarcopenia proposed by the EWGSOP in a Latin population (Brazil, Mexico and Spain). Using the suggested cutoff points, more than 80% of the analyzed population was considered suspected of sarcopenia, rendering the proposed algorithm inadequate due to a probable excess of false positives. The screening

instrument proposed exclude those individuals with low GS and have a normal MM from epidemiological surveillance. The authors observed that the use of incorrect cut-off points for the population in question was one of the factors responsible for such findings. (14, 33) Concerning to sarcopenia definition, some studies endorses that reduction of skeletal muscle mass, alone, is associated with a higher risk of adverse events and those findings support the original definition of sarcopenia based exclusively in low muscle mass. (39, 40) Muscle strength and function are items that make up a series of frailty scales. They are extremely important, whereas they may produce a classificatory confusion between the two entities, since the same elements are used to conceptually and operationally define both sarcopenia and frailty. Today, we understand that perhaps strength and function should be included, but only in determining the severity stages of sarcopenia.

Notwithstanding the FIBRA-RJ large longitudinal cohort and his investigation of a community-dwelling older adult and use of adapted cutoff values for sarcopenia criteria, the study presents some limitations. The sample is composed by elderly individuals that belongs to a health maintenance organization. In Brazil, 25% of the population are users of this type of service. Despite not represent all Brazilian reality, they include a significant part of it. Other concern was de information about mortality. They were collected by two fonts. However, those data are not from official governmental fonts. In addition, MM was verified through an anthropometric estimative and even though that formula had a validation for the Brazilian reality (41), more appropriate methods are in progress for its verification.

Conclusion

The present study observed that sarcopenia was a predictor of mortality even after adjustment by confounders factors.

References

1. World Population Prospects: The 2015 Revision. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division; 2015.
2. IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde 2013 - Percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas: Ministério da Saúde; 2014. 181 p.
3. de Gois AL, Veras RP. [Information on seniors' morbidity upon internments on the Brazilian Unified Health System]. *Cien Saude Colet.* 2010;15(6):2859-69.
4. Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet.* 2011;377(9781):1949-61.
5. Cesari M, Marzetti E, Thiem U, Perez-Zepeda MU, Abellan Van Kan G, Landi F, et al. The geriatric management of frailty as paradigm of "The end of the disease era". *European journal of internal medicine.* 2016;31:11-4.
6. Inouye SK, Studenski S, Tinetti ME, Kuchel GA. Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(5):780-91.
7. Kane RL, Shamliyan T, Talley K, Pacala J. The Association Between Geriatric Syndromes and Survival. *Journal of the American Geriatrics Society.* 2012;60(5):896-904.
8. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinkova E, Michel JP. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2010;13(1):1-7.
9. Diz JB, Leopoldino AA, Moreira BS, Henschke N, Dias RC, Pereira LS, et al. Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: A systematic review and meta-analysis. *Geriatr Gerontol Int.* 2016.
10. Perez-Zepeda MU, Sgaravatti A, Dent E. Sarcopenia and post-hospital outcomes in older adults: A longitudinal study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2017;69:105-9.
11. Peterson SJ, Braunschweig CA. Prevalence of Sarcopenia and Associated Outcomes in the Clinical Setting. *Nutr Clin Pract.* 2016;31(1):40-8.
12. Dawson-Hughes B, Bischoff-Ferrari H. Considerations concerning the definition of sarcopenia. *Osteoporos Int.* 2016;27(11):3139-44.
13. Cederholm T, Morley JE. Sarcopenia: the new definitions. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2015;18(1):1-4.
14. Lourenco RA, Perez-Zepeda M, Gutierrez-Robledo L, Garcia-Garcia FJ, Rodriguez Manas L. Performance of the European Working Group on Sarcopenia in Older People

- algorithm in screening older adults for muscle mass assessment. *Age Ageing.* 2015;44(2):334-8.
15. Keevil VL, Romero-Ortuno R. Ageing well: a review of sarcopenia and frailty. *Proc Nutr Soc.* 2015;1-11.
 16. Chang SF, Lin PL. Systematic Literature Review and Meta-Analysis of the Association of Sarcopenia With Mortality. *Worldviews on evidence-based nursing / Sigma Theta Tau International, Honor Society of Nursing.* 2016;13(2):153-62.
 17. Lourenco RA, Sanchez MA, Moreira VG, Ribeiro PCC, Perez M, Campos GC, et al. Frailty in Older Brazilians - FIBRA-RJ: research methodology on frailty, cognitive disorders and sarcopenia. *Revista do Hospital Pedro Ernesto.* 2015;4(14):21.
 18. Moreira VG, Lourenco RA. Prevalence and factors associated with frailty in an older population from the city of Rio de Janeiro, Brazil: the FIBRA-RJ Study. *Clinics (Sao Paulo).* 2013;68(7):979-85.
 19. Ribeiro PCC, Lopes CS, Lourenço RA. Prevalence of dementia in elderly clients of a private health care plan: a study of the FIBRA-RJ, Brazil. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders.* 2013;35(1-2):77-86.
 20. Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(3):796-803.
 21. Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster B, Nevitt M, et al. Sarcopenia: Alternative Definitions and Associations with Lower Extremity Function. *Journal of the American Geriatrics Society.* 2003;51(11):1602-9.
 22. Lino VT, Pereira SR, Camacho LA, Ribeiro Filho ST, Buksman S. [Cross-cultural adaptation of the Independence in Activities of Daily Living Index (Katz Index)]. *Cad Saude Publica.* 2008;24(1):103-12.
 23. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist.* 1969;9(3):179-86.
 24. da Silva Alexandre T, de Oliveira Duarte YA, Ferreira Santos JL, Wong R, Lebrao ML. Sarcopenia According to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) Versus Dynapenia as a Risk Factor for Mortality in the Elderly. *J Nutr Health Aging.* 2014;18(8):751-6.
 25. Kim JH, Lim S, Choi SH, Kim KM, Yoon JW, Kim KW, et al. Sarcopenia: An Independent Predictor of Mortality in Community-Dwelling Older Korean Men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014.

26. Landi F, Cruz-Jentoft AJ, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, et al. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from ilSIRENTE study. *Age Ageing.* 2013;42(2):203-9.
27. Arango-Lopera VE, Arroyo P, Gutierrez-Robledo LM, Perez-Zepeda MU, Cesari M. Mortality as an adverse outcome of sarcopenia. *J Nutr Health Aging.* 2013;17(3):259-62.
28. Bunout D, de la Maza MP, Barrera G, Leiva L, Hirsch S. Association between sarcopenia and mortality in healthy older people. *Australas J Ageing.* 2011;30(2):89-92.
29. Yuki A, Ando F, Otsuka R, Shimokata H. Sarcopenia based on the Asian Working Group for Sarcopenia criteria and all-cause mortality risk in older Japanese adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2017.
30. Yalcin A, Aras S, Atmis V, Cengiz OK, Cinar E, Atli T, et al. Sarcopenia and mortality in older people living in a nursing home in Turkey. *Geriatr Gerontol Int.* 2016.
31. Dodds RM, Sayer AA. Sarcopenia, frailty and mortality: the evidence is growing. *Age Ageing.* 2016;45(5):570-1.
32. Brown JC, Harhay MO, Harhay MN. Sarcopenia and mortality among a population-based sample of community-dwelling older adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2016;7(3):290-8.
33. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 2010;39(4):412-23.
34. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zuniga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing.* 2014;43(6):748-59.
35. Nofuji Y, Shinkai S, Taniguchi Y, Amano H, Nishi M, Murayama H, et al. Associations of Walking Speed, Grip Strength, and Standing Balance With Total and Cause-Specific Mortality in a General Population of Japanese Elders. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17(2):184 e1-7.
36. Cesari M, Pahor M, Lauretani F, Zamboni V, Bandinelli S, Bernabei R, et al. Skeletal muscle and mortality results from the InCHIANTI Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2009;64(3):377-84.
37. Strand BH, Cooper R, Bergland A, Jorgensen L, Schirmer H, Skirbekk V, et al. The association of grip strength from midlife onwards with all-cause and cause-specific mortality over 17 years of follow-up in the Tromso Study. *J Epidemiol Community Health.* 2016.

38. Pulignano G, Del Sindaco D, Di Lenarda A, Alunni G, Senni M, Tarantini L, et al. Incremental Value of Gait Speed in Predicting Prognosis of Older Adults With Heart Failure: Insights From the IMAGE-HF Study. *JACC Heart Fail.* 2016;4(4):289-98.
39. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr.* 1997;127(5 Suppl):990S-1S.
40. Jones K, Gordon-Weeks A, Coleman C, Silva M. Radiologically Determined Sarcopenia Predicts Morbidity and Mortality Following Abdominal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World J Surg.* 2017.
41. Rech CR, Dellagrana RA, Marucci MdFN, Petroski EL. Validity of anthropometric equations for the estimation of muscle mass in the elderly. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano.* 2012;14:23-31.

CONCLUSÕES

A prevalência de sarcopenia foi de 18% pelo ponto de corte de massa muscular, força de preensão palmar e velocidade da marcha sugerido pelo consenso europeu e de 10,8% após ajuste dos pontos de corte destes três itens aos dados do presente estudo. A sarcopenia esteve associada a idade, a etnia branca, a viúvos ou divorciados e a comorbidades. A análise longitudinal dos dados evidenciou que indivíduos sarcopênicos estão sob risco maior para o desfecho morte.

Considerações Finais

Para a população brasileira, dados normativos de massa muscular, força de preensão palmar e velocidade da marcha ainda não estão claramente estabelecidos. No presente estudo, a prevalência de sarcopenia foi mensurada por uma única definição e seus pontos de corte foram calculados levando em consideração características da própria amostra. Até então, no Brasil, os estudos sobre esta síndrome geriátrica utilizavam pontos de corte de populações afluentes e, como observado no primeiro artigo, a adoção deles acarretou o que nos parece ter sido uma superestimativa das prevalências de sarcopenia. É discutível a adequação de pontos de corte das variáveis de força e desempenho baseados exclusivamente em características da própria amostra de estudo. Porém, na literatura encontramos inúmeros exemplos de uso provisório de tais valores, enquanto se aguarda que outros, desenvolvidos com metodologia mais robusta e melhor acurácia, estejam disponíveis.(10, 118) É com esta perspectiva – precavida ao se estratificar estas variáveis pelos seus principais determinantes, mas com clara consciência do seu caráter temporal – que, no presente estudo, adotamos os pontos de corte para força de preensão palmar e velocidade da marcha. Na continuidade, o grupo de pesquisa da qual esta tese faz parte, está preparando relatórios de dados já coletados, baseados em duas estratégias. A primeira, a produção de dados normativos de populações latino-americanas – incluindo um número substancial de indivíduos brasileiros –, que serão descritos através de tabelas e curvas percentilares. A segunda estratégia, por meio do acompanhamento da amostra Fibra-RJ, estudará o comportamento desses pontos de corte, além dos de massa muscular, *vis-a-vis* desfechos adversos de saúde e mortalidade.

Assim como em outros trabalhos, os resultados desta obra apresentam a sarcopenia associada a comorbidades e limitações funcionais. Entretanto, não é possível se assumir que tal relação seja causal, uma vez que para o estudo de associação com estas variáveis somente foram analisadas as informações da fase 1. A proposta de verificar o comportamento destas e outras variáveis no segmento longitudinal faz parte da agenda investigativa do grupo de pesquisa.

Os sarcopênicos são claramente mais vulneráveis quando comparados à população não sarcopênica, e têm risco aumentado de óbito. Mesmo utilizando pontos de corte de populações afluentes, dados no Brasil apontavam estas características.(238) Todavia, no presente estudo, a análise isolada de cada um dos itens que compõe o diagnóstico de sarcopenia demonstraram capacidade em predizer óbito (ver artigo 2). A literatura científica evidencia que tanto a força de preensão palmar quanto a velocidade da marcha são marcadores isolados de mortalidade.(209, 239-242) A avaliação dos dados do presente estudo nos permite considerar a hipótese de que, em verdade, a redução da força e do desempenho talvez sejam melhor utilizados como marcadores de gravidade clínica. Dadas estas considerações, o diagnóstico de sarcopenia seria reservado aos indivíduos com massa muscular diminuída, ou seja, sarcopênicos pelo critério anteriormente proposto por Rosemberg (20) e que tem retornado em várias publicações dos últimos dois anos.

Várias dificuldades foram enfrentadas na condução deste estudo, em especial, a coleta de dados de mortalidade, que seria realizada através do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde (MS). Entre os anos de 2014 e 2016, o grupo de pesquisa conseguiu contato com o representante governamental, obtendo a promessa do envio destas informações. Entretanto, estes dados nunca chegaram aos pesquisadores devido a burocracia e a instabilidade política do país. Conjuntamente, a busca por estas informações foi também realizada através do Sistema Municipal e Estadual de Saúde que, infelizmente, foi, da mesma forma, infrutífero. Assim, além de ligação telefônica para toda a amostra, o grupo de pesquisa optou por rastrear estes dados através do Cadastro Nacional de Falecidos (CNF). O registro do CNF é feito através de informações fornecidas por cemitérios, funerárias, prefeituras e órgãos públicos com os quais o CNF possui convênio. Os registros mensalmente atualizados foram iniciados em 2004, em aproximadamente 200 cidades e, entre elas, o Rio de Janeiro. Com o objetivo de ter informações oficiais sobre óbito, e também a *causa mortis*, está em andamento um projeto de pesquisa com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que visa especificamente captar tais informações junto ao SIM, através da técnica *Linkage*.

REFERÊNCIAS

1. IBGE. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE; 2015.
2. IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2014. 181 p.
3. Veras R. Population aging today: demands, challenges and innovations. Rev Saude Publica. 2009;43(3):548-54.
4. Schramm JMA, Oliveira AF, Leite IC, Valente JG, Gadelha AMJ, Portela MC. Epidemiological transition and the study of burden of disease in Brazil. Ciênc Saúde Colet. 2004;9(4):13.
5. Camarano A. Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60? Rio de Janeiro: IPEA; 2004.
6. Veras R. Terceira idade: gestão contemporânea em saúde. Rio de Janeiro: Relume-Dumará; 2002.
7. Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. Lancet. 2011;377(9781):1949-61.
8. Castro MSMD, Travassos C, Carvalho MS. Fatores associados a internações hospitalares no Brasil. Ciênc Saúde Colet. 2002;7:795-811.
9. Boult C, Dowd B, McCaffrey D, Boult L, Hernandez R, Kruelewich H. Screening elders for risk of hospital admission. J Am Geriatr Soc. 1993;41(8):811-7.
10. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001;56(3): M146-56.
11. Nunes A. O envelhecimento populacional e as despesas do sistema único de Saúde. In: Camarano A, editor. Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60? Rio de Janeiro: IPEA; 2004. p. 427-49.
12. Campbell AJ, Buchner DM. Unstable disability and the fluctuations of frailty. Age Ageing. 1997;26(4):315-8.
13. Dutta C, Hadley EC. The significance of sarcopenia in old age. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 1995;50 Spec No:1-4.
14. Rizzoli R, Reginster JY, Arnal JF, Bautmans I, Beaudart C, Bischoff-Ferrari H, et al. Quality of life in sarcopenia and frailty. Calcified tissue international. 2013;93(2):101-20.

15. Inouye SK, Studenski S, Tinetti ME, Kuchel GA. Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(5):780-91.
16. Wu CH, Yang KC, Chang HH, Yen JF, Tsai KS, Huang KC. Sarcopenia is related to increased risk for low bone mineral density. *J Clin Densitom.* 2013;16(1):98-103.
17. Woo J, Leung J, Sham A, Kwok T. Defining sarcopenia in terms of risk of physical limitations: a 5-year follow-up study of 3,153 chinese men and women. *J Am Geriatr Soc.* 2009;57(12):2224-31.
18. Weber J, Gillain S, Petermans J. [Sarcopenia: a physical marker of frailty]. *Rev Med Liege.* 2010;65(9):514-20.
19. Visser M. Obesity, sarcopenia and their functional consequences in old age. *Proc Nutr Soc.* 2011;70(1):114-8.
20. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr.* 1997;127(5 Suppl): 990S-1S.
21. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *Clin Geriatr Med.* 2011; 27(3):337-9.
22. Bijlsma AY, Meskers CG, Westendorp RG, Maier AB. Chronology of age-related disease definitions: osteoporosis and sarcopenia. *Ageing Res Rev.* 2012;11(2):320-4.
23. Young A, Stokes M, Crowe M. The size and strength of the quadriceps muscles of old and young men. *Clin Physiol.* 1985;5(2):145-54.
24. Heymsfield SB, McManus C, Smith J, Stevens V, Nixon DW. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr.* 1982;36(4):680-90.
25. Fuller NJ, Laskey MA, Elia M. Assessment of the composition of major body regions by dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA), with special reference to limb muscle mass. *Clin Physiol.* 1992;12(3):253-66.
26. Brodowicz GR, Mansfield RA, McClung MR, Althoff SA. Measurement of body composition in the elderly: dual energy x-ray absorptiometry, underwater weighing, bioelectrical impedance analysis, and anthropometry. *Gerontology.* 1994;40(6):332-9.
27. Visser M, van den Heuvel E, Deurenberg P. Prediction equations for the estimation of body composition in the elderly using anthropometric data. *Br J Nutr.* 1994;71(6):823-33.
28. Heymsfield SB, Gallagher D, Visser M, Nunez C, Wang ZM. Measurement of skeletal muscle: laboratory and epidemiological methods. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1995;50 Spec No:23-9.
29. Heymsfield SB, Gallagher D, Grammes J, Nunez C, Wang Z, Pietrobelli A. Upper extremity skeletal muscle mass: potential of measurement with single frequency bioimpedance analysis. *Appl Radiat Isot.* 1998;49(5-6):473-4.

30. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* 1998;147(8):755-63.
31. Melton LJ, 3rd, Khosla S, Crowson CS, O'Connor MK, O'Fallon WM, Riggs BL. Epidemiology of sarcopenia. *J Am Geriatr Soc.* 2000;48(6):625-30.
32. Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, Visser M, Nevitt M, Kritchevsky SB, 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(5):769-74.
33. Guglielmi G, Ponti F, Agostini M, Amadori M, Battista G, Bazzocchi A. The role of DXA in sarcopenia. *Aging Clin Exp Res.* 2016;28(6):1047-60.
34. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol (1985).* 2000;89(2):465-71.
35. Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *J Appl Physiol (1985).* 2000;89(1):81-8.
36. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(5):889-96.
37. Berkman LF, Seeman TE, Albert M, Blazer D, Kahn R, Mohs R, et al. High, usual and impaired functioning in community-dwelling older men and women: findings from the MacArthur Foundation Research Network on Successful Aging. *J Clin Epidemiol.* 1993;46(10):1129-40.
38. Fried LP, Ettinger WH, Lind B, Newman AB, Gardin J. Physical disability in older adults: a physiological approach. *Cardiovascular Health Study Research Group. J Clin Epidemiol.* 1994;47(7):747-60.
39. Visser M, Deeg DJ, Lips P, Harris TB, Bouter LM. Skeletal muscle mass and muscle strength in relation to lower-extremity performance in older men and women. *J Am Geriatr Soc.* 2000;48(4):381-6.
40. Sowers MR, Crutchfield M, Richards K, Wilkin MK, Furniss A, Jannausch M, et al. Sarcopenia is related to physical functioning and leg strength in middle-aged women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60(4):486-90.
41. Hairi NN, Cumming RG, Naganathan V, Handelsman DJ, Le Couteur DG, Creasey H, et al. Loss of muscle strength, mass (sarcopenia), and quality (specific force) and its relationship with functional limitation and physical disability: the Concord Health and Ageing in Men Project. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58(11):2055-62.
42. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2006;61(10):1059-64.
43. Pahor M, Manini T, Cesari M. Sarcopenia: clinical evaluation, biological markers and other evaluation tools. *J Nutr Health Aging.* 2009;13(8):724-8.

44. Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster B, Nevitt M, et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(11):1602-9.
45. Abellan van Kan G, Andre E, Bischoff Ferrari HA, Boirie Y, Onder G, Pahor M, et al. Carla Task Force on Sarcopenia: propositions for clinical trials. *J Nutr Health Aging.* 2009;13(8):700-7.
46. Bautmans I, Van Puyvelde K, Mets T. Sarcopenia and functional decline: pathophysiology, prevention and therapy. *Acta clin Belg.* 2009;64(4):303-16.
47. Landi F, Liperoti R, Fusco D, Mastropaoolo S, Quattrociocchi D, Proia A, et al. Prevalence and risk factors of sarcopenia among nursing home older residents. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2012;67(1):48-55.
48. Arango-Lopera VE, Arroyo P, Gutiérrez-Robledo LM, Pérez-Zepeda MU. Prevalence of sarcopenia in Mexico City. *Eur geriatr med.* 2012;3(3):157-60.
49. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhansali S, Morley JE, Newman AB, 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.* 2011;12(4):249-56.
50. Muscaritoli M, Anker SD, Argiles J, Aversa Z, Bauer JM, Biolo G, 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.* 2010;29(2):154-9.
51. Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, et al. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2014;15(2):95-101.
52. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 2010;39(4):412-23.
53. Bano G, Trevisan C, Carraro S, Solmi M, Luchini C, Stubbs B, et al. Inflammation and sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *Maturitas.* 2017;96:10-5.
54. Diz JB, Leopoldino AA, Moreira BS, Henschke N, Dias RC, Pereira LS, et al. Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: a systematic review and meta-analysis. *Geriatr Gerontol Int.* 2017;17(1):5-16.
55. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zuniga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing.* 2014;43(6):748-59.
56. Cederholm TE, Bauer JM, Boirie Y, Schneider SM, Sieber CC, Rolland Y. Toward a definition of sarcopenia. *Clin Geriatr Med.* 2011;27(3):341-53.

57. Curcio F, Ferro G, Basile C, Liguori I, Parrella P, Pirozzi F, et al. Biomarkers in sarcopenia: a multifactorial approach. *Exp Gerontol.* 2016;85:1-8.
58. Dhillon RJ, Hasni S. Pathogenesis and management of sarcopenia. *Clin Geriatr Med.* 2017;33(1):17-26.
59. Sayer AA, Syddall HE, Gilbody HJ, Dennison EM, Cooper C. Does sarcopenia originate in early life? Findings from the Hertfordshire cohort study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2004;59(9):M930-4.
60. Sayer AA, Dennison EM, Syddall HE, Jameson K, Martin HJ, Cooper C. The developmental origins of sarcopenia: using peripheral quantitative computed tomography to assess muscle size in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2008;63(8):835-40.
61. Patel HP, Jameson KA, Syddall HE, Martin HJ, Stewart CE, Cooper C, et al. Developmental influences, muscle morphology, and sarcopenia in community-dwelling older men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2012;67(1):82-7.
62. Doherty TJ. Invited review: Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol (1985).* 2003;95(4):1717-27.
63. Rygiel KA, Picard M, Turnbull DM. The ageing neuromuscular system and sarcopenia: a mitochondrial perspective. *J physiol.* 2016;594(16):4499-512.
64. Alway SE, Myers MJ, Mohamed JS. Regulation of satellite cell function in sarcopenia. *Front aging neurosci.* 2014;6:246.
65. Ryall JG, Schertzer JD, Lynch GS. Cellular and molecular mechanisms underlying age-related skeletal muscle wasting and weakness. *Biogerontology.* 2008;9(4):213-28.
66. Kalinkovich A, Livshits G. Sarcopenia: the search for emerging biomarkers. *Ageing Res Rev.* 2015;22:58-71.
67. Pannerec A, Springer M, Migliavacca E, Ireland A, Piasecki M, Karaz S, et al. A robust neuromuscular system protects rat and human skeletal muscle from sarcopenia. *Aging.* 2016;8(4):712-29.
68. La Colla A, Pronzato L, Milanesi L, Vasconsuelo A. 17beta-Estradiol and testosterone in sarcopenia: role of satellite cells. *Ageing Res Rev.* 2015;24(Pt B):166-77.
69. Feldman HA, Longcope C, Derby CA, Johannes CB, Araujo AB, Coviello AD, et al. Age trends in the level of serum testosterone and other hormones in middle-aged men: longitudinal results from the Massachusetts male aging study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2002;87(2):589-98.
70. Morley JE, Perry HM, 3rd. Androgens and women at the menopause and beyond. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003;58(5):M409-16.
71. Bakhshi V, Elliott M, Gentili A, Godschalk M, Mulligan T. Testosterone improves rehabilitation outcomes in ill older men. *J Am Geriatr Soc.* 2000;48(5):550-3.

72. Snyder PJ, Peachey H, Hannoush P, Berlin JA, Loh L, Lenrow DA, et al. Effect of testosterone treatment on body composition and muscle strength in men over 65 years of age. *J Clin Endocrinol Metab.* 1999;84(8):2647-53.
73. Bhasin S, Calof OM, Storer TW, Lee ML, Mazer NA, Jasuja R, et al. Drug insight: Testosterone and selective androgen receptor modulators as anabolic therapies for chronic illness and aging. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab.* 2006;2(3):146-59.
74. Mudali S, Dobs AS. Effects of testosterone on body composition of the aging male. *Mech Ageing Dev.* 2004;125(4):297-304.
75. Voznesensky M, Walsh S, Dauser D, Brindisi J, Kenny AM. The association between dehydroepiandrosterone and frailty in older men and women. *Age Ageing.* 2009;38(4): 401-6.
76. Baker WL, Karan S, Kenny AM. Effect of dehydroepiandrosterone on muscle strength and physical function in older adults: a systematic review. *J Am Geriatr Soc.* 2011; 59(6):997-1002.
77. Brioche T, Kireev RA, Cuesta S, Gratas-Delamarche A, Tresguerres JA, Gomez-Cabrera MC, et al. Growth hormone replacement therapy prevents sarcopenia by a dual mechanism: improvement of protein balance and of antioxidant defenses. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014;69(10):1186-98.
78. Liu H, Bravata DM, Olkin I, Nayak S, Roberts B, Garber AM, et al. Systematic review: the safety and efficacy of growth hormone in the healthy elderly. *Ann Intern Med.* 2007;146(2):104-15.
79. Taininen K, Hurme M, Hervonen A, Luukkaala T, Jylha M. Inflammatory markers and physical performance among nonagenarians. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2010; 65(6):658-63.
80. Cesari M, Penninx BW, Pahor M, Lauretani F, Corsi AM, Rhys Williams G, et al. Inflammatory markers and physical performance in older persons: the InCHIANTI study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2004;59(3):242-8.
81. Visser M, Pahor M, Taaffe DR, Goodpaster BH, Simonsick EM, Newman AB, et al. Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor-alpha with muscle mass and muscle strength in elderly men and women: the Health ABC Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002;57(5):M326-32.
82. Lutz CT, Quinn LS. Sarcopenia, obesity, and natural killer cell immune senescence in aging: altered cytokine levels as a common mechanism. *Aging.* 2012;4(8):535-46.
83. Daly RM, O'Connell SL, Mundell NL, Grimes CA, Dunstan DW, Nowson CA. Protein-enriched diet, with the use of lean red meat, combined with progressive resistance training enhances lean tissue mass and muscle strength and reduces circulating IL-6 concentrations in elderly women: a cluster randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2014;99(4):899-910.

84. Trendelenburg AU, Meyer A, Jacobi C, Feige JN, Glass DJ. TAK-1/p38/nNFkappaB signaling inhibits myoblast differentiation by increasing levels of Activin A. *Skelet Muscle*. 2012;2(1):3.
85. Drescher C, Konishi M, Ebner N, Springer J. Loss of muscle mass: current developments in cachexia and sarcopenia focused on biomarkers and treatment. *Int J Cardiol*. 2016;202:766-72.
86. Timiras PS. The gastrointestinal tract and the liver. In: Timiras PS, editor. *Physiological basis of aging and geriatrics*. California: University of California; 2007. Cap. 19.
87. McKay BR, Ogborn DI, Bellamy LM, Tarnopolsky MA, Parise G. Myostatin is associated with age-related human muscle stem cell dysfunction. *FASEB J*. 2012;26(6):2509-21.
88. Beaudart C, Dawson A, Shaw SC, Harvey NC, Kanis JA, Binkley N, et al. Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review. *Osteoporos Int*. 2017;28(6):1817-33.
89. Malafarina V, Uriz-Otano F, Iniesta R, Gil-Guerrero L. Effectiveness of nutritional supplementation on muscle mass in treatment of sarcopenia in old age: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14(1):10-7.
90. Paddon-Jones D, Rasmussen BB. Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009;12(1):86-90.
91. Paddon-Jones D, Westman E, Mattes RD, Wolfe RR, Astrup A, Westerterp-Plantenga M. Protein, weight management, and satiety. *Am J Clin Nutr*. 2008;87(5):1558S-61S.
92. Paddon-Jones D, Short KR, Campbell WW, Volpi E, Wolfe RR. Role of dietary protein in the sarcopenia of aging. *Am j clin nutr*. 2008;87(5):1562S-6S.
93. Morley JE, Argiles JM, Evans WJ, Bhasin S, Cella D, Deutz NE, et al. Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2010; 11(6):391-6.
94. Campbell WW. Synergistic use of higher-protein diets or nutritional supplements with resistance training to counter sarcopenia. *Nutr Rev*. 2007;65(9):416-22.
95. Miyachi M, Ando D, Oida Y, Oguma Y, Ono R, Kitabatake Y, et al. [Treatment indications for sarcopenia: a systematic review of exercise intervention effect]. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi*. 2011;48(1):51-4.
96. Timiras P. *Physiological basis of aging and geriatrics*. California: Informa HealthCare USA; 2007.
97. von Haehling S, Morley JE, Anker SD. An overview of sarcopenia: facts and numbers on prevalence and clinical impact. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2010;1(2):129-33.
98. Rech CR, Salomons E, Lima LRAd, Petroski EL, Glaner MF. Estimativa da massa muscular esquelética em mulheres idosas: validade da impedância bioelétrica. *Rev Bras Med Esporte*. 2010;16:95-8.

99. Heymsfield SB, Arteaga C, McManus C, Smith J, Moffitt S. Measurement of muscle mass in humans: validity of the 24-hour urinary creatinine method. *Am J Clin Nutr.* 1983;37(3):478-94.
100. Cohn SH, Ellis KJ, Wallach S. In vivo neutron activation analysis. Clinical potential in body composition studies. *Am J Med.* 1974;57(5):683-6.
101. Cohn SH, Vartsky D, Yasumura S, Vaswani AN, Ellis KJ. Indexes of body cell mass: nitrogen versus potassium. *Am J Physiol.* 1983;244(3):E305-10.
102. Reeves ND, Maganaris CN, Narici MV. Ultrasonographic assessment of human skeletal muscle size. *Eur J Appl Physiol.* 2004;91(1):116-8.
103. Thomas DR. Sarcopenia. *Clin geriatr med.* 2010;26(2):331-46.
104. Mitsiopoulos N, Baumgartner RN, Heymsfield SB, Lyons W, Gallagher D, Ross R. Cadaver validation of skeletal muscle measurement by magnetic resonance imaging and computerized tomography. *J Appl Physiol* (1985). 1998;85(1):115-22.
105. Mijnarens DM, Meijers JM, Halfens RJ, ter Borg S, Luiking YC, Verlaan S, et al. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc.* 2013;14(3):170-8.
106. Kyle UG, Genton L, Hans D, Pichard C. Validation of a bioelectrical impedance analysis equation to predict appendicular skeletal muscle mass (ASMM). *Clin Nutr.* 2003;22(6):537-43.
107. Trevino-Aguirre E, Lopez-Teros T, Gutierrez-Robledo L, Vandewoude M, Perez-Zepeda M. Availability and use of dual energy X-ray absorptiometry (DXA) and bioimpedance analysis (BIA) for the evaluation of sarcopenia by Belgian and Latin American geriatricians. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2014;5(1):79-81.
108. Barbosa-Silva TG, Bielemann RM, Gonzalez MC, Menezes AM. Prevalence of sarcopenia among community-dwelling elderly of a medium-sized South American city: results of the COMO VAI? study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2016;7(2):136-43.
109. Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(3):796-803.
110. Gomes IC, Gobbo LA, Silva AM, Freitas Junior IF, Duarte YA, Marucci MF, et al. Appendicular lean soft tissue: development and cross-validation of predictive models for older men and women. *J Frailty Aging.* 2013;2(2):62-7.
111. Rech CR, Dellagrana RA, Marucci MdFN, Petroski EL. Validity of anthropometric equations for the estimation of muscle mass in the elderly. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2012;14:23-31.
112. Giampaoli S, Ferrucci L, Cecchi F, Lo Noce C, Poce A, Dima F, et al. Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men. *Age Ageing.* 1999;28(3):283-8.

113. Kallman DA, Plato CC, Tobin JD. The role of muscle loss in the age-related decline of grip strength: cross-sectional and longitudinal perspectives. *J Gerontol.* 1990;45(3): M82-8.
114. Lourenço RA, Moreira VG. Sarcopenia: do diagnóstico ao tratamento. In: Freitas EV, Mohallem KL, Gamarski R, Pereira SRM, editores. *Manual Prático de Geriatria.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2017. p. 409-420.
115. Cook NR, Evans DA, Scherr PA, Speizer FE, Taylor JO, Hennekens CH. Peak expiratory flow rate and 5-year mortality in an elderly population. *Am J Epidemiol.* 1991;133(8):784-94.
116. Fisher MB, Birren JE. Standardization of a test of hand strength. *J appl psychol.* 1946;30(4):380-7.
117. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age and ageing.* 2011;40(4):423-9.
118. Lauretani F, Russo CR, 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. *J Appl Physiol (1985).* 2003;95(5):1851-60.
119. Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick EM, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2006;61(1):72-7.
120. Bohannon RW. Are hand-grip and knee extension strength reflective of a common construct? *Percept Mot Skills.* 2012;114(2):514-8.
121. Afilalo J, Eisenberg MJ, Morin JF, Bergman H, Monette J, Noiseux N, et al. Gait speed as an incremental predictor of mortality and major morbidity in elderly patients undergoing cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2010;56(20):1668-76.
122. Rantanen T, Harris T, Leveille SG, Visser M, Foley D, Masaki K, et al. Muscle strength and body mass index as long-term predictors of mortality in initially healthy men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(3):M168-73.
123. Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, Leveille SG, Markides KS, Ostir GV, et al. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(4):M221-31.
124. Ferrucci L, Bandinelli S, Benvenuti E, Di Iorio A, Macchi C, Harris TB, et al. Subsystems contributing to the decline in ability to walk: bridging the gap between epidemiology and geriatric practice in the InCHIANTI study. *J Am Geriatr Soc.* 2000;48(12):1618-25.
125. Fritz S, Lusardi M. White paper: walking speed: the sixth vital sign. *J Geriatr Phys Ther.* 2009;32(2):46-9.

126. Verghese J, Holtzer R, Lipton RB, Wang C. Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2009;64(8):896-901.
127. Bohannon RW. Population representative gait speed and its determinants. *J Geriatr Phys Ther.* 2008;31(2):49-52.
128. Hardy SE, Perera S, Roumani YF, Chandler JM, Studenski SA. Improvement in usual gait speed predicts better survival in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(11):1727-34.
129. Beaudart C, Reginster JY, Slomian J, Buckinx F, Locquet M, Bruyere O. Prevalence of sarcopenia: the impact of different diagnostic cut-off limits. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2014;14(4):425-31.
130. Keevil VL, Romero-Ortuno R. Ageing well: a review of sarcopenia and frailty. *Proc Nutr Soc.* 2015;74(4):337-47.
131. Morley JE, Baumgartner RN, Roubenoff R, Mayer J, Nair KS. Sarcopenia. *J Lab Clin Med.* 2001;137(4):231-43.
132. Tanko LB, Movsesyan L, Mouritzen U, Christiansen C, Svendsen OL. Appendicular lean tissue mass and the prevalence of sarcopenia among healthy women. *Metabolism.* 2002;51(1):69-74.
133. Iannuzzi-Sucich M, Prestwood KM, Kenny AM. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002;57(12):M772-7.
134. Gillette-Guyonnet S, Nourhashemi F, Andrieu S, Cantet C, Albareda JL, Vellas B, et al. Body composition in French women 75+ years of age: the EPIDOS study. *Mech Ageing Dev.* 2003;124(3):311-6.
135. Castillo EM, Goodman-Gruen D, Kritz-Silverstein D, Morton DJ, Wingard DL, Barrett-Connor E. Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. *Am J Prev Med.* 2003;25(3):226-31.
136. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol.* 2004;159(4):413-21.
137. Schaap LA, Pluijm SM, Deeg DJ, Visser M. Inflammatory markers and loss of muscle mass (sarcopenia) and strength. *Am J Med.* 2006;119(6):526 e9-17.
138. Bijlsma AY, Meskers CG, Ling CH, Narici M, Kurkle SE, Cameron ID, et al. Defining sarcopenia: the impact of different diagnostic criteria on the prevalence of sarcopenia in a large middle aged cohort. *Age (Dordr).* 2013;35(3):871-81.
139. Patil R, Uusi-Rasi K, Pasanen M, Kannus P, Karinkanta S, Sievanen H. Sarcopenia and osteopenia among 70-80-year-old home-dwelling Finnish women: prevalence and association with functional performance. *Osteoporos Int.* 2013;24(3):787-96.

140. Wen X, An P, Chen WC, Lv Y, Fu Q. Comparisons of sarcopenia prevalence based on different diagnostic criteria in Chinese older adults. *J Nutr Health Aging.* 2015;19(3):342-7.
141. Lee WJ, Liu LK, Peng LN, Lin MH, Chen LK, Group IR. Comparisons of sarcopenia defined by IWGS and EWGSOP criteria among older people: results from the I-Lan longitudinal aging study. *J Am Med Dir Assoc.* 2013;14(7):528.e1-7.
142. Kim H, Hirano H, Edahiro A, Ohara Y, Watanabe Y, Kojima N, et al. Sarcopenia: Prevalence and associated factors based on different suggested definitions in community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2016;16 Suppl 1:110-22.
143. Bischoff-Ferrari HA, Orav JE, Kanis JA, Rizzoli R, Schlogl M, Staehelin HB, et al. Comparative performance of current definitions of sarcopenia against the prospective incidence of falls among community-dwelling seniors age 65 and older. *Osteoporos Int.* 2015;26(12):2793-802.
144. Shaw SC, Dennison EM, Cooper C. Epidemiology of sarcopenia: determinants throughout the lifecourse. *Calcif Tissue Int.* 2017;101(3):229-47.
145. Lourenco RA, Perez-Zepeda M, Gutierrez-Robledo L, Garcia-Garcia FJ, Rodriguez Manas L. Performance of the European Working Group on Sarcopenia in Older People algorithm in screening older adults for muscle mass assessment. *Age Ageing.* 2015;44(2):334-8.
146. Alexandre Tda S, Duarte YA, Santos JL, Wong R, Lebrao ML. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: findings from the SABE study. *J Nutr Health Aging.* 2014;18(3):284-90.
147. Almada MJGJ, Oliveira JM. Prevalência de sarcopenia em pacientes idosos no hospital geriátrico da cidade de Anápolis-GO. In: Anais do VIII COMLAT Congresso Latino Americano de Geriatria e Gerontologia; 2015 Abr 9; Belém (PA): SBGG; 2015.
148. Castro EALL, Cerqueira MS, Gobbi S, Doimo LA. Sarcopenia and cardiovascular risk in physically active adult and elderly women. *Motriz Rev Educ Fis.* 2014;20:7.
149. Coelho Junior HJ, Gonçalves IO. Sarcopenia is associated with high pulse pressure in older women. *J aging res.* 2015;6(10):8.
150. Costa GMDL. Avaliação de sarcopenia em idosos internados em um hospital geral de Belém-PA. In: Anais do VIII COMLAT Congresso Latino Americano de Geriatria e Gerontologia; 2015 Abr 9; Belém (PA): SBGG; 2015.
151. Domiciano DS, Figueiredo CP, Lopes JB, Caparbo VF, Takayama L, Menezes PR, et al. Discriminating sarcopenia in community-dwelling older women with high frequency of overweight/obesity: the São Paulo Ageing & Health Study (SPA). *Osteoporos Int.* 2013;24(2):595-603.
152. Dutra M. Associação entre sarcopenia e obesidade sarcopênica com variáveis inflamatórias em mulheres idosas [tese]. Brasília(DF): Universidade de Brasília; 2013.

153. Falsarella GR, Coimbra IB, Barcelos CC, Iartelli I, Montedori KT, Santos MN, et al. Influence of muscle mass and bone mass on the mobility of elderly women: an observational study. *BMC Geriatr.* 2014;14:13.
154. Figueiredo CP, Domiciano DS, Lopes JB, Caparbo VF, Scazufca M, Bonfa E, et al. Prevalence of sarcopenia and associated risk factors by two diagnostic criteria in community-dwelling older men: the São Paulo Ageing & Health Study (SPAHS). *Osteoporos Int.* 2014;25(2):589-96.
155. Gadelha AB, de Oliveira RJ, Safons MP, Lima RM. Association among strength, sarcopenia and sarcopenic obesity with functional performance in older women. *Motricidade.* 2014;10:8.
156. Garcia PA, Dias RC, Santos P, Zampa CC. A study on the relationship between muscle function, functional mobility and level of physical activity in community-dwelling elderly. *Braz j phys ther.* 2011;15:7.
157. Genaro PS, Pereira GA, Pinheiro MM, Szejnfeld VL, Martini LA. Influence of body composition on bone mass in postmenopausal osteoporotic women. *Arch Gerontol Geriatr.* 2010;51(3):295-8.
158. Gentil P, Jaco de Oliveira R, Pereira RW, Reis VM. Association between femoral neck bone mineral density and lower limb fat-free mass in postmenopausal women. *J Clin Densitom.* 2007;10:4.
159. Gobbo L. Sarcopenia and dependency to perform activities of daily living in elderly domiciled in the city of São Paulo: SABE Survey – Health, Well-being and Aging (2000 e 2006) [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2012.
160. Lima RM, Bezerra LM, Rabelo HT, Silva MA, Silva AJ, Bottaro M, et al. Fat-free mass, strength, and sarcopenia are related to bone mineral density in older women. *J Clin Densitom.* 2009;12(1):35-41.
161. Lima JS, Santos FM, Serrão CC. Prevalência de sarcopenia em idosas institucionalizadas. In: Anais do VIII COMLAT Congresso Latino Americano de Geriatria e Gerontologia; 2015 Abr 9; Belém (PA): SBGG; 2015.
162. Lourenço RA, Moreira VG. Sarcopenia and frailty: empiric evidences of the association between CHS frailty index and estimated muscle mass. In: Conference on Sarcopenia Research (ICSR); 2012; Barcelona: J Frailty Aging; 2012. p. 1.
163. Martinez BP, Gomes IB, Olivieri FM, Camelier FW, Camelier AA. Frequency of sarcopenia and associated factors among hospitalized elderly patients. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015;16(108).
164. Melo C. Sarcopenia e incapacidade funcional em idosos de Cuiabá – Mato Grosso [tese]. Cuiabá(MT): Universidade Federal do Mato Grosso; 2012.
165. Pagotto V, Silveira EA. Applicability and agreement of different diagnostic criteria for sarcopenia estimation in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;59(2):288-94.

166. Pereira FB, Paula AP. Relationship between pre-sarcopenia, sarcopenia and bone mineral density in elderly men. *Arch Endocrinol Metab.* 2015;59:6.
167. Pinheiro P. Instrumentos de triagem para sarcopenia em idosas residentes em comunidade: indicadores antropométricos e testes de desempenho motor [tese]. Jequié: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; 2013.
168. Salmaso FV, Vigario Pdos S, Mendonca LM, Madeira M, Vieira Netto L, Guimaraes MR, et al. [Analysis of elderly outpatients in relation to nutritional status, sarcopenia, renal function, and bone density]. *Arq bras endocrinol metabol.* 2014;58(3):226-31.
169. dos Santos EP, Gadelha AB, Safons MP, Nobrega OT, Oliveira RJ, Lima RM. Sarcopenia and sarcopenic obesity classifications and cardiometabolic risks in older women. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;59(1):56-61.
170. Santos V. Capacidade funcional, composição corporal e condições de saúde de idosos longevos [tese]. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista; 2012.
171. Schwanke CH, Rosemberg LS. Efficacy of the mini-nutritional assessment and MNA short form in identifying sarcopenia in elderly assisted at primary health care system 3nd International Conference on Frailty and Sarcopenia Research (ICFSR). Barcelona: J Frailty Aging; 2014.
172. Silva AO, Karnikowski MG, Funghetto SS, Stival MM, Lima RM, de Souza JC, et al. Association of body composition with sarcopenic obesity in elderly women. *Int j gen med.* 2013;6:25-9.
173. Silva Neto LS, Tavares AB, Lima RM. Association between sarcopenia, sarcopenic obesity, muscle strength and quality of life variables in elderly women. *Braz j phys ther.* 2012;16:7.
174. Viana JU, Lustosa LP, Batista PP, Dias RC, Silva SL. Prevalence of sarcopenia and its association with frailty, comorbidities and functional capacity: FIBRA network study in Belo Horizonte. In: 4nd International Conference on Frailty and Sarcopenia Research (ICFSR); 2015; Boston: J Frailty Aging; 2015. p. S58.
175. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B, Heshmat R. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord.* 2017;16:21.
176. Htun NC, Ishikawa-Takata K, Kuroda A, Tanaka T, Kikutani T, Obuchi SP, et al. Screening for malnutrition in community dwelling older Japanese: preliminary development and evaluation of the Japanese Nutritional Risk Screening Tool (NRST). *J Nutr Health Aging.* 2016;20(2):114-20.
177. Ter Borg S, de Groot LC, Mijnarends DM, de Vries JH, Verlaan S, Meijboom S, et al. Differences in nutrient intake and biochemical nutrient status between sarcopenic and nonsarcopenic older adults-results from the maastricht sarcopenia study. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17(5):393-401.

178. Brown JC, Harhay MO, Harhay MN. Sarcopenia and mortality among a population-based sample of community-dwelling older adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2016;7(3):290-8.
179. Chang KV, Hsu TH, Wu WT, Huang KC, Han DS. Association Between Sarcopenia and Cognitive Impairment: a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17(12):1164 e7-15.
180. Jung HW, Jang IY, Lee YS, Lee CK, Cho EI, Kang WY, et al. Prevalence of Frailty and aging-related health conditions in older koreans in rural communities: a cross-sectional analysis of the aging study of pyeongchang rural area. *J Korean med sci.* 2016;31(3):345-52.
181. Han DS, Chang KV, Li CM, Lin YH, Kao TW, Tsai KS, et al. Skeletal muscle mass adjusted by height correlated better with muscular functions than that adjusted by body weight in defining sarcopenia. *Scientific reports.* 2016;6:19457.
182. Spira D, Norman K, Nikolov J, Demuth I, Steinhagen-Thiessen E, Eckardt R. Prevalence and definition of sarcopenia in community dwelling older people. Data from the Berlin aging study II (BASE-II). *Z Gerontol Geriatr.* 2016;49(2):94-9.
183. Bianchi L, Ferrucci L, Cherubini A, Maggio M, Bandinelli S, Savino E, et al. The Predictive value of the EWGSOP Definition of sarcopenia: results from the InCHIANTI study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2016;71(2):259-64.
184. Han P, Zhao J, Guo Q, Wang J, Zhang W, Shen S, et al. Incidence, risk factors, and the protective effect of high body mass index against sarcopenia in suburb-dwelling elderly chinese populations. *J Nutr Health Aging.* 2016;20(10):1056-60.
185. Huang CY, Hwang AC, Liu LK, Lee WJ, Chen LY, Peng LN, et al. Association of dynapenia, sarcopenia, and cognitive impairment among community-dwelling older taiwanese. *Rejuvenation Res.* 2016;19(1):71-8.
186. Silva Neto LS, Karnikowski MG, Osorio NB, Pereira LC, Mendes MB, Galato D, et al. Association between sarcopenia and quality of life in quilombola elderly in Brazil. *Int j gen med.* 2016;9:89-97.
187. Han P, Kang L, Guo Q, Wang J, Zhang W, Shen S, et al. Prevalence and factors associated with sarcopenia in suburb-dwelling older chinese using the asian working group for sarcopenia definition. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2016;71(4):529-35.
188. Velazquez-Alva MC, Irigoyen Camacho ME, Lazarevich I, Delgadillo Velazquez J, Acosta Dominguez P, Zepeda Zepeda MA. Comparison of the prevalence of sarcopenia using skeletal muscle mass index and calf circumference applying the European consensus definition in elderly Mexican women. *Geriatr Gerontol Int.* 2017;17(1):161-70.
189. Wang YJ, Wang Y, Zhan JK, Tang ZY, He JY, Tan P, et al. Sarco-osteoporosis: prevalence and association with frailty in chinese community-dwelling older adults. *Int j endocrinol.* 2015;2015:482940.

190. Pereira FB, Leite AF, de Paula AP. Relationship between pre-sarcopenia, sarcopenia and bone mineral density in elderly men. *Arch Endocrinol Metab.* 2015;59(1):59-65.
191. Cawthon PM, Blackwell TL, Cauley J, Kado DM, Barrett-Connor E, Lee CG, et al. Evaluation of the usefulness of consensus definitions of sarcopenia in older men: results from the observational osteoporotic fractures in men cohort study. *J Am Geriatr Soc.* 2015;63(11):2247-59.
192. Meng NH, Li CI, Liu CS, Lin CH, Lin WY, Chang CK, et al. Comparison of height- and weight-adjusted sarcopenia in a Taiwanese metropolitan older population. *Geriatr Gerontol Int.* 2015;15(1):45-53.
193. Nishiguchi S, Yamada M, Fukutani N, Adachi D, Tashiro Y, Hotta T, et al. Differential association of frailty with cognitive decline and sarcopenia in community-dwelling older adults. *J Am Med Dir Assoc.* 2015;16(2):120-4.
194. Yoshida D, Suzuki T, Shimada H, Park H, Makizako H, Doi T, et al. Using two different algorithms to determine the prevalence of sarcopenia. *Geriatr Gerontol Int.* 2014;14 Suppl 1:46-51.
195. Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, Sugiura Y, Hayashida I, Kusabiraki T, et al. Sarcopenia and falls in community-dwelling elderly subjects in Japan: Defining sarcopenia according to criteria of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;59(2):295-9.
196. Wu IC, Lin CC, Hsiung CA, Wang CY, Wu CH, Chan DC, et al. Epidemiology of sarcopenia among community-dwelling older adults in Taiwan: a pooled analysis for a broader adoption of sarcopenia assessments. *Geriatr Gerontol Int.* 2014;14 Suppl 1:52-60.
197. Yu R, Leung J, Woo J. Incremental predictive value of sarcopenia for incident fracture in an elderly Chinese cohort: results from the Osteoporotic Fractures in Men (MrOs) Study. *J Am Med Dir Assoc.* 2014;15(8):551-8.
198. Akune T, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, et al. Exercise habits during middle age are associated with lower prevalence of sarcopenia: the ROAD study. *Osteoporos Int.* 2014;25(3):1081-8.
199. Dam TT, Peters KW, Fragala M, Cawthon PM, Harris TB, McLean R, et al. An evidence-based comparison of operational criteria for the presence of sarcopenia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014;69(5):584-90.
200. Ishii S, Tanaka T, Shibasaki K, Ouchi Y, Kikutani T, Higashiguchi T, et al. Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2014;14 Suppl 1:93-101.
201. Yu S, Appleton S, Adams R, Chapman I, Wittert G, Visvanathan T, et al. The impact of low muscle mass definition on the prevalence of sarcopenia in older Australians. *BioMed res int.* 2014;2014:361790.

202. Volpato S, Bianchi L, Cherubini A, Landi F, Maggio M, Savino E, et al. Prevalence and clinical correlates of sarcopenia in community-dwelling older people: application of the EWGSOP definition and diagnostic algorithm. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014; 69(4):438-46.
203. Yamada M, Nishiguchi S, Fukutani N, Tanigawa T, Yukutake T, Kayama H, et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling Japanese older adults. *J Am Med Dir Assoc.* 2013;14(12):911-5.
204. Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, Sugiura Y, Tsuda Y, Kimura M, et al. Association between sarcopenia and higher-level functional capacity in daily living in community-dwelling elderly subjects in Japan. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012;55(2):e9-13.
205. Fujita Y, Nakamura Y, Hiraoka J, Kobayashi K, Sakata K, Nagai M, et al. Physical-strength tests and mortality among visitors to health-promotion centers in Japan. *J Clin Epidemiol.* 1995;48(11):1349-59.
206. Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried LP, Guralnik JM. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(5):636-41.
207. Cesari M, Pahor M, Lauretani F, Zamboni V, Bandinelli S, Bernabei R, et al. Skeletal muscle and mortality results from the InCHIANTI Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2009;64(3):377-84.
208. Cooper R, Kuh D, Hardy R, Mortality Review Group, Falcon and Halcyon StudyTeams. Objectively measured physical capability levels and mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2010;341:c4467.
209. Chainani V, Shaharyar S, Dave K, Choksi V, Ravindranathan S, Hanno R, et al. Objective measures of the frailty syndrome (hand grip strength and gait speed) and cardiovascular mortality: a systematic review. *Int J Cardiol.* 2016;215:487-93.
210. Colprim Galceran D, Farriols Danes C, Prat Clusellas T, Luna Aranda M, Muniesa Portoles JM, Planas Domingo J. [Hand grip strength: can this be a prognostic factor for mortality in palliative care patients?]. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2011;46(5):265-7.
211. Gale CR, Martyn CN, Cooper C, Sayer AA. Grip strength, body composition, and mortality. *Int J Epidemiol.* 2007;36(1):228-35.
212. Ling CH, Taekema D, de Craen AJ, Gussekloo J, Westendorp RG, Maier AB. Handgrip strength and mortality in the oldest old population: the Leiden 85-plus study. *CMAJ.* 2010;182(5):429-35.
213. Nofuji Y, Shinkai S, Taniguchi Y, Amano H, Nishi M, Murayama H, et al. Associations of walking speed, grip strength, and standing balance with total and cause-specific mortality in a general population of Japanese elders. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17(2): 184 e1-7.
214. Sayer AA, Kirkwood TB. Grip strength and mortality: a biomarker of ageing? *Lancet.* 2015;386(9990):226-7.

215. Strand BH, Cooper R, Bergland A, Jorgensen L, Schirmer H, Skirbekk V, et al. The association of grip strength from midlife onwards with all-cause and cause-specific mortality over 17 years of follow-up in the Tromso Study. *J Epidemiol Community Health.* 2016.
216. Zechmann S. Grip strength: greater mortality predictor than systolic blood pressure. *Praxis (Bern 1994).* 2015;104(18):984.
217. Metter EJ, Talbot LA, Schrager M, Conwit R. Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002;57(10):B359-65.
218. Roubenoff R. Origins and clinical relevance of sarcopenia. *Can J Appl Physiol.* 2001; 26(1):78-89.
219. Wolfe RR. The underappreciated role of muscle in health and disease. *Am J Clin Nutr.* 2006;84(3):475-82.
220. Hirani V, Blyth F, Naganathan V, Le Couteur DG, Seibel MJ, Waite LM, et al. Sarcopenia is associated with incident disability, institutionalization, and mortality in community-dwelling older men: the concord health and ageing in men project. *J Am Med Dir Assoc.* 2015;16(7):607-13.
221. Patino Villada FA, Arboleda Franco SA, de Paz Fernandez JA. Sarcopenia in community-dwelling persons over 60 years of age from a northern spanish city: relationship between diagnostic criteria and association with the functional performance. *Nutr Hosp.* 2015;31(5):2154-60.
222. Sanchez-Rodriguez D, Marco E, Miralles R, Fayos M, Mojal S, Alvarado M, et al. Sarcopenia, physical rehabilitation and functional outcomes of patients in a subacute geriatric care unit. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;59(1):39-43.
223. Meng P, Hu YX, Fan L, Zhang Y, Zhang MX, Sun J, et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity among men aged 80 years and older in Beijing: prevalence and its association with functional performance. *Geriatr Gerontol Int.* 2014;14 Suppl 1:29-35.
224. Liu LK, Lee WJ, Chen LY, Hwang AC, Lin MH, Peng LN, et al. Sarcopenia, and its association with cardiometabolic and functional characteristics in Taiwan: results from I-Lan Longitudinal Aging Study. *Geriatr Gerontol Int.* 2014;14 Suppl 1:36-45.
225. Hong J, Kim J, Kim SW, Kong HJ. Effects of home-based tele-exercise on sarcopenia among community-dwelling elderly adults: Body composition and functional fitness. *Exp Gerontol.* 2017;87(Pt A):33-9.
226. An KO, Kim J. Association of sarcopenia and obesity with multimorbidity in korean adults: a nationwide cross-sectional study. *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17(10):960 e1-7.
227. Arango-Lopera VE, Arroyo P, Gutierrez-Robledo LM, Perez-Zepeda MU, Cesari M. Mortality as an adverse outcome of sarcopenia. *J Nutr Health Aging.* 2013;17(3):259-62.

228. Gariballa S, Alessa A. Sarcopenia: prevalence and prognostic significance in hospitalized patients. *Clin Nutr.* 2013;32(5):772-6.
229. Kim JH, Lim S, Choi SH, Kim KM, Yoon JW, Kim KW, et al. Sarcopenia: an independent predictor of mortality in community-dwelling older Korean men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014;69(10):1244-52.
230. Moreira VG. Fragilidade em idosos brasileiros: avaliação de sua prevalência pelos critérios propostos pela escala do *Cardiovascular Health Study* em uma população da cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2010.
231. Correa Ribeiro PC, de Souza Lopes C, Lourenco RA. Prevalence of dementia in elderly clients of a private health care plan: a study of the FIBRA-RJ, Brazil. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2013;35(1-2):77-86.
232. Lourenço RA, Sanchez MA, Moreira VG, Ribeiro PCC, Perez M, Campos GC, et al. Fragilidade em Idosos Brasileiros - FIBRA-RJ: metodologia de pesquisa dos estudos de fragilidade, distúrbios cognitivos e sarcopenia. *Rev Hosp Univ Pedro Ernesto.* 2015;14(4):10.
233. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist.* 1969;9(3):179-86.
234. Lino VT, Pereira SR, Camacho LA, Ribeiro Filho ST, Buksman S.[Cross-cultural adaptation of the Independence in Activities of Daily Living Index (Katz Index)]. *Cad Saude Publica.* 2008;24(1):103-12.
235. Brucki SM, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PH, Okamoto IH. [Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil]. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61(3B):777-81.
236. Moreira VG, Lourenço RA. Prevalence and factors associated with frailty in an older population from the city of Rio de Janeiro, Brazil: the FIBRA-RJ Study. *Clinics (Sao Paulo).* 2013;68(7):979-85.
237. Moreira VG, Lourenço RA. Prevalence and factors associated with frailty in an older population from the city of Rio de Janeiro, Brazil: the FIBRA-RJ Study. *Clinics (Sao Paulo).* 2013;68(7):979-85.
238. da Silva Alexandre T, Duarte YA, Santos JL, Wong R, Lebrao ML. Sarcopenia according to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) versus dynapenia as a risk factor for mortality in the elderly. *J Nutr Health Aging.* 2014;18(8):751-6.
239. Prudon I, Noyez L, Swieten HA van, Scheffer GJ. Is gait speed improving performance of the EuroSCORE II for prediction of early mortality and major morbidity in the elderly? *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2016;57(4):592-7.

240. Zhao W, Ukawa S, Tsushita K, Kawamura T, Wakai K, Ando M, et al. Association of gait speed with mortality among the Japanese elderly in the New Integrated Suburban Seniority Investigation Project: a prospective cohort study. *Age Ageing.* 2015;44(1):153-7.
241. Weidung B, Bostrom G, Toots A, Nordstrom P, Carlberg B, Gustafson Y, et al. Blood pressure, gait speed, and mortality in very old individuals: a population-based cohort study. *J Am Med Dir Assoc.* 2015;16(3):208-14.
242. Lyons JG, Ensrud KE, Schousboe JT, McCulloch CE, Taylor BC, Heeren TC, et al. Slow gait speed and risk of long-term nursing home residence in older women, adjusting for competing risk of mortality: results from the study of osteoporotic fractures. *J Am Geriatr Soc.* 2016;64(12):2522-7.

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética Fibra I



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PEDRO ERNESTO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Rio de Janeiro, 20 de agosto de 2007

Do: Comitê de Ética em Pesquisa
Profª. Patrícia Maria C. O. Duque
Para: Prof. Roberto Alves Lourenço

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto, após avaliação, considerou o projeto (1850-CEP/HUPE) "ESTUDO DA FRAGILIDADE EM IDOSOS BRASILEIROS: REDE FIBRA" aprovado, encontrando-se este dentro dos padrões éticos da pesquisa em seres humanos, conforme Resolução n.º196 sobre pesquisa envolvendo seres humanos de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, bem como o consentimento livre e esclarecido.

O pesquisador deverá informar ao Comitê de Ética qualquer acontecimento ocorrido no decorrer da pesquisa.

O Comitê de Ética solicita a V. Sª., que ao término da pesquisa encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto.

Patrícia Maria Carla Duque
Profª. Patrícia Maria Carla Duque
Membro do Comitê de Ética em Pesquisa
HUPE

ANEXO B – Aprovação do Comitê de Ética Fibra III

**HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
PEDRO ERNESTO/
UNIVERSIDADE DO ESTADO**



PARECER CONSUBSTANIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Obesidade sarcopênica: prevalência, biomarcadores e fatores associados. Evidências da relação entre fragilidade e composição corporal sob uma perspectiva de pesquisa translacional

Pesquisador: Roberto Alves Lourenço

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 08362212.2.0000.5259

Instituição Proponente: Hospital Universitário Pedro Ernesto/UERJ

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 120.700

Data da Relatoria: 10/10/2012

Apresentação do Projeto:

atende aos requisitos

Objetivo da Pesquisa:

atende aos requisitos

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

atende aos requisitos

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Importante para valiação do envelhecimento

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

atende aos requisitos

Recomendações:

Não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço:	Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo	CEP:	20.551-030
Bairro:	Vila Isabel	Município:	RIO DE JANEIRO
UF:	RJ	Telefone:	(21)2868-8253
		Fax:	(21)2264-0853
		E-mail:	cep-hupe@uerj.br



HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
PEDRO ERNESTO/
UNIVERSIDADE DO ESTADO



Não

Considerações Finais a critério do CEP:

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas.
 2. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.
 3. O Comitê de Ética solicita a V. S^a., que ao término da pesquisa encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto.

RIO DE JANEIRO, 11 de Outubro de 2012

**Assinador por:
WILLE OIGMAN
(Coordenador)**

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo
Bairro: Vila Isabel **CEP:** 20.551-030
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2868-8253 **Fax:** (21)2264-0853 **E-mail:** cep-hupe@uerj.br

ANEXO C – Questionário da pesquisa



UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro
 UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
 UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
 USP – Universidade de São Paulo

ESTUDO DA FRAGILIDADE EM IDOSOS BRASILEIROS

1. DATA ENTREVISTA: ____ / ____ / ____ 2. HORA DE INÍCIO: ____ : ____ 3. HORA DE TÉRMINO: ____ : ____
 4. CÓDIGO DO ENTREVISTADOR: _____ 5. PÓLO: _____
 6. CÓDIGO DA CIDADE: _____ 7. SETOR CENSITÁRIO: _____

CONTROLE DE QUALIDADE

DATA				
STATUS				
OBSERVAÇÃO				

- STATUS DO QUESTIONÁRIO: (1) questionário completo
 (2) necessário fazer outro contato com o idoso
 (3) esclarecer com o entrevistador
 (4) perdido

CÓDIGO DO REVISOR:

8. STATUS FINAL DO QUESTIONÁRIO:

9. CÓDIGO DO PARTICIPANTE:	<input type="text"/>
10. Nome:	12. Bairro:
11. Endereço:	
13. Telefone:	
14. Data de nascimento: ____ / ____ / ____	15. Idade: _____
16. Gênero: (1) Masc. (2) Fem.	<input type="text"/>
17. Assinatura do TCLE: (1) Sim (2) Não	<input type="text"/>
18. Nome de familiar, amigo ou vizinho para contato:	
19. Telefone:	
20. OBS.:	

I – Estado Mental

Agora vou lhe fazer algumas perguntas que exigem atenção e um pouco da sua memória. Por favor, tente se concentrar para respondê-las.

QUESTÕES	RESPOSTAS	PONTUAÇÃO	
21. Que dia é hoje?		(1) Certo (0) Errado	21. <input type="text"/>
22. Em que mês estamos?		(1) Certo (0) Errado	22. <input type="text"/>

23. Em que ano estamos?		(1) Certo (0) Errado	23.	<input type="checkbox"/>
24. Em que dia da semana estamos?		(1) Certo (0) Errado	24.	<input type="checkbox"/>
25. Que horas são agora aproximadamente? (considere correta a variação de mais ou menos uma hora)		(1) Certo (0) Errado	25.	<input type="checkbox"/>
26. Em que local nós estamos? (dormitório, sala, apontando para o chão)		(1) Certo (0) Errado	26.	<input type="checkbox"/>
27. Que local é este aqui? (apontando ao redor num sentido mais amplo para a casa)		(1) Certo (0) Errado	27.	<input type="checkbox"/>
28. Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima?		(1) Certo (0) Errado	28.	<input type="checkbox"/>
29. Em que cidade nós estamos?		(1) Certo (0) Errado	29.	<input type="checkbox"/>
30. Em que estado nós estamos?		(1) Certo (0) Errado	30.	<input type="checkbox"/>
31. Vou dizer 3 palavras e o(a) senhor(a) irá repeti-las a seguir: CARRO – VASO – TIJOLO (Falar as 3 palavras em seqüência. Caso o idoso não consiga, repetir no máximo 3 vezes para aprendizado. Pontue a primeira tentativa)	31.a. CARRO 31.b. VASO 31.c. TIJOLO	(1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado	31.a.	<input type="checkbox"/>
32. Gostaria que o(a) senhor(a) me dissesse quanto é: (se houver erro, corrija e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se corrigir)	32.a. 100 – 7 ____ 32.b. 93 – 7 ____ 32.c. 86 – 7 ____ 32.d. 79 – 7 ____ 32.e. 72 – 7 ____	(1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado	32.a.	<input type="checkbox"/>
33. O(a) senhor(a) consegue se lembrar das 3 palavras que lhe pedi que repetisse agora há pouco?	33.a. CARRO 33.b. VASO 33.c. TIJOLO	(1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado	33.a.	<input type="checkbox"/>
34. Mostre um relógio e peça ao entrevistado que diga o nome.		(1) Certo (0) Errado	34.	<input type="checkbox"/>
35. Mostre uma caneta e peça ao entrevistado que diga o nome.		(1) Certo (0) Errado	35.	<input type="checkbox"/>
36. Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que repita depois de mim: NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ. (Considere somente se a repetição for perfeita)		(1) Certo (0) Errado	36.	<input type="checkbox"/>
37. Agora pegue este papel com a mão direita. Com as duas mãos sobre-o ao meio e coloque-o no chão. (Falar todos os comandos de uma vez só)	37.a. Pega a folha com a mão correta 37.b. Dobra corretamente 37.c. Coloca no chão	(1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado	37.a.	<input type="checkbox"/>
			37.b.	<input type="checkbox"/>
			37.c.	<input type="checkbox"/>

38. Vou lhe mostrar uma folha onde está escrito uma frase. Gostaria que fizesse o que está escrito: FECHE OS OLHOS		(1) Certo (0) Errado	38.	<input type="checkbox"/>
39. Gostaria que o(a) senhor(a) escrevesse uma frase de sua escolha, qualquer uma, não precisa ser grande.		(1) Certo (0) Errado	39.	<input type="checkbox"/>
40. Vou lhe mostrar um desenho e gostaria que o(a) senhor(a) copiasse, tentando fazer o melhor possível. Desenhar no verso da folha. (Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados, 10 ângulos, formando uma figura com 4 lados ou com 2 ângulos)		(1) Certo (0) Errado	40.	<input type="checkbox"/>
Escore Total: 41. <input type="checkbox"/>				

II – Características sócio-demográficas

- 42.** Qual é o seu estado civil? **42.**
- (1) Casado (a) ou vive com companheiro (a)
 (2) Solteiro (a)
 (3) Divorciado (a) / Separado (a)
 (4) Viúvo (a)
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR
- 43.** Qual sua cor ou raça? **43.**
- (1) Branca
 (2) Preta
 (3) Mulata/cabocla/parda
 (4) Indígena
 (5) Amarela/oriental
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR
- 44.** Trabalha atualmente? (se não, vá para questão 45) **44.**
- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR
- 44.a.** O que o(a) senhor(a) faz (perguntar informações precisas sobre o tipo de ocupação)

- 45.** O(a) senhor(a) é aposentado(a)? **45.**
- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR
- 46.** O(a) senhor(a) é pensionista? **46.**
- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR
- 47.** O(a) senhor(a) é capaz de ler e escrever um bilhete simples? (se a pessoa responder que aprendeu a ler e escrever, mas esqueceu, ou que só é capaz de assinar o próprio nome, marcar NÃO) **47.**
- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR
- 48.** Até que ano da escola o(a) Sr (a) estudou? **48.**
- (1) Nunca foi à escola (nunca chegou a concluir a 1ª série primária ou o curso de alfabetização de adultos)
 (2) Curso de alfabetização de adultos
 (3) Primário (atual nível fundamental, 1ª a 4ª série)
 (4) Ginásio (atual nível fundamental, 5ª a 8ª série)
 (5) Científico, clássico (atuais curso colegial ou normal, curso de magistério, curso técnico)
 (6) Curso superior
 (7) Pós-graduação, com obtenção do título de Mestre ou Doutor
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR
- 49.** Total de anos de escolaridade: **49.**

50.Quantos filhos o(a) Sr/Sra tem?

50.

51.Com quem o/a senhor/a mora?

	Sim	Não
51.a. Sozinho	1	2
51.b. Marido/mulher / companheiro/a	1	2
51.c. Filho/s ou enteado/s	1	2
51.d. Neto/s	1	2
51.e. Bisneto/s	1	2
51.f. Outro/s parente/s	1	2
51.g. Pessoa/s fora da família	1	2

52.O(a) Sr/Sra é proprietário(a) de sua residência?

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

52.

53.O(a) Sr/Sra é o principal responsável pelo sustento da família? (Se sim, vá para 54)

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

53.

53.a.O(a) Sr/Sra ajuda nas despesas da casa?

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

53.a.

54.Qual a sua renda mensal, proveniente do seu trabalho, da sua aposentadoria ou pensão?

54.

55.O(a) Sr/Sra tem algum parente, amigo ou vizinho que poderia cuidar de você por alguns dias, caso necessário?

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

55.

56. Qual a renda mensal da sua família, ou seja, das pessoas que moram em sua casa, incluindo o(a) senhor(a)?

56.

57. O(a) senhor(a) e sua (seu) companheira(o) consideram que têm dinheiro suficiente para cobrir suas necessidades da vida diária?

- (1) Sim
 (2) Não

57.

58. Agora verificaremos sua pressão arterial

BRAÇO DIREITO PAI sentado	58.a. <input type="checkbox"/>	58.b. <input type="checkbox"/>
------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

III – Saúde Física PercebidaDoenças crônicas auto-relatadas diagnosticadas por médico no último ano

No último ano, algum médico já disse que o(a) senhor(a) tem os seguintes problemas de saúde?

PATOLOGIA	SIM (1)	NÃO (2)	NS (97)	NR (99)
59. Doença do coração como angina, infarto do miocárdio ou ataque cardíaco?	59. <input type="checkbox"/>			
60. Pressão alta – hipertensão?	60. <input type="checkbox"/>			
61. Derrame/AVC/Isquemia Cerebral	61. <input type="checkbox"/>			
62. Diabetes Mellitus?	62. <input type="checkbox"/>			
63. Tumor maligno/câncer?	63. <input type="checkbox"/>			
64. Artrite ou reumatismo?	64. <input type="checkbox"/>			
65. Doença do pulmão (bronquite e enfisema)?	65. <input type="checkbox"/>			
66. Depressão?	66. <input type="checkbox"/>			
67. Osteoporose?	67. <input type="checkbox"/>			

Saúde auto-relatada: Nos últimos 12 meses, o(a) senhor(a) teve algum destes problemas?

PROBLEMAS	SIM (1)	NÃO (2)	NS (97)	NR (99)
68. Incontinência urinária (ou perda involuntária da urina)?	68.	[REDACTED]		
69. Incontinência fecal (ou perda involuntária das fezes)?	69.	[REDACTED]		
70. Nos últimos 12 meses, tem se sentido triste ou deprimido?	70.	[REDACTED]		
71. Esteve acamado em casa por motivo de doença ou cirurgia?	71.	[REDACTED]		
71.a. Se sim, por quantos dias permaneceu acamado?	71.a	[REDACTED]		
72. Nos últimos 12 meses, teve dificuldade de memória, de lembrar-se de fatos recentes?	72.	[REDACTED]		
73. O(a) senhor(a) tem problemas para dormir?	73.	[REDACTED]		

Quedas

PROBLEMAS	SIM (1)	NÃO (2)	NS (97)	NR (99)
77. O(a) senhor(a) sofreu alguma queda de ____ deste ano a ____ do ano passado? (Se não, vá para 81)	77.	[REDACTED]		
77.a. Se sim, quantas vezes?		[REDACTED]		
78. Devido à(s) queda(s), o(a) senhor(a) teve que procurar o serviço de saúde ou teve que consultar o médico?	78.	[REDACTED]		
79. Sofreu alguma fratura? (Se não, vá para 81)	79.	[REDACTED]		
79.a. Se sim, onde? (1) punho (2) quadril (3) vértebra (4) outros	79.a.	[REDACTED]		
80. Teve que ser hospitalizado por causa dessa fratura?	80.a.	[REDACTED]		

Alterações no peso

PROBLEMAS	SIM (1)	NÃO (2)	NS (97)	NR (99)
74. O(a) senhor(a) ganhou peso?	74.	[REDACTED]		
74.a. Se sim, quantos quilos aproximadamente?		[REDACTED]		
75. O(a) senhor(a) perdeu peso involuntariamente?	75.	[REDACTED]		
75.a. Se sim, quantos quilos aproximadamente?		[REDACTED]		
76. Teve perda de apetite?	76.	[REDACTED]		

Uso de medicamentos

81. Quantos medicamentos o(a) senhor(a) tem usado de forma regular nos últimos 3 meses, receitados pelo médico ou por conta própria?

81. [REDACTED]

82. Para os que tomam medicamentos, perguntar: "Como tem acesso aos medicamentos"?

- (1) Compra com o seu dinheiro
- (2) Compra com os recursos da família
- (3) Obtém no posto de saúde
- (4) Qualquer outra composição (1+2), (1+3), (2+3) ou (1+2+3)

83. O(a) senhor(a) deixa de tomar algum medicamento prescrito por dificuldade financeira para comprá-lo?

- (1) Sim
- (2) Não
- (97) NS
- (98) NA
- (99) NR

83. [REDACTED]

Déficit de Audição e de Visão**84. O(a) senhor(a) ouve bem?**

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

84. **85. O(a) senhor(a) usa aparelho auditivo?**

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

85. **86. O(a) senhor enxerga bem?**

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

86. **87. O(a) senhor(a) usa óculos ou lentes de contato?**

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

87. **Hábitos de vida: tabagismo e alcoholismo**

Agora eu gostaria de saber sobre alguns de seus hábitos de vida.

88. O (a) Sr (a) fuma atualmente? (Se não, vá para 88.b)

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

88.

88.a. Para aqueles que responderam SIM, perguntar: "Há quanto tempo o(a) senhor(a) é fumante?"

88.a.

88.b. Para aqueles que responderam NÃO, perguntar:

- (1) Nunca fumou
 (2) Já fumou e largou
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

88.b. **AUDIT****89. Com que freqüência o senhor(a) consome bebidas alcoólicas?**

- (0) Nunca

- (1) Uma vez por mês ou menos
 (2) 2-4 vezes por mês
 (3) 2-3 vezes por semana
 (4) 4 ou mais vezes por semana

89. **90. Quantas doses de álcool o senhor(a) consome num dia normal?**

- (0) 0 ou 1
 (1) 2 ou 3
 (2) 4 ou 5
 (3) 6 ou 7
 (4) 8 ou mais

90. **91. Com que freqüência o senhor(a) consome cinco ou mais doses em uma única ocasião?**

- (0) Nunca
 (1) Menos que uma vez por mês
 (2) Uma vez por mês
 (3) Uma vez por semana
 (4) Quase todos os dias

91. **Avaliação subjetiva da saúde (saúde percebida)****92. Em geral, o(a) senhor(a) diria que a sua saúde é:**

- (1) Muito boa
 (2) Boa
 (3) Regular
 (4) Ruim
 (5) Muito ruim
 (99) NR

92. **93. Quando o(a) senhor(a) compara a sua saúde com a de outras pessoas da sua idade, como o(a) senhor(a) avalia a sua saúde no momento atual?**

- (1) Igual
 (2) Melhor
 (3) Pior
 (99) NR

93. **94. Em comparação há 1 ano atrás, o(a) senhor(a) considera a sua saúde hoje:**

- (1) Melhor
 (2) Pior
 (3) A mesma
 (99) NR

94. **95. Em relação ao cuidado com a sua saúde, o(a) senhor(a) diria que ele é, de uma forma geral:**

- (1) Muito bom
 (2) Bom
 (3) Regular
 (4) Ruim
 (5) Muito ruim
 (99) NR

95. **96. Em comparação há 1 ano atrás, como o(a) senhor(a) diria que está o seu nível de atividade?**

- (1) Melhor
 (2) Pior
 (3) O mesmo
 (99) NR

96.

97. Agora verificaremos sua pressão arterial mais uma vez

BRAÇO DIREITO PA2 sentado	97.a. <input type="checkbox"/>	97.b. <input type="checkbox"/>
------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

BRAÇO DIREITO PA3 em pé (Aguardar 2 minutos antes de medir a PA3 em pé)	97.c. <input type="checkbox"/>	97.d. <input type="checkbox"/>
---	--------------------------------	--------------------------------

Uso de serviços de saúde

Agora vamos falar sobre o uso que o(a) senhor(a) tem feito de serviços médicos nos últimos 12 meses

98. O(a) senhor(a) tem plano de saúde?

- (1) Sim
- (2) Não
- (97) NS
- (98) NA
- (99) NR

98.

99. Precisou ser internado no hospital pelo menos por uma noite?

- (1) Sim
- (2) Não
- (97) NS
- (98) NA
- (99) NR

99.

99.a. Para aqueles que responderam SIM, perguntar: Qual foi o maior tempo de permanência no hospital?

99.a.

100. O(a) senhor(a) recebeu em sua casa a visita de algum profissional da área da saúde? (psicólogo, fisioterapeuta, médico, fonoaudiólogo).

- (1) Sim
- (2) Não
- (97) NS
- (98) NA
- (99) NR

100.

101. Quantas vezes o(a) senhor(a) foi à uma consulta médica (qualquer especialidade)?

101.

101.a. Para aqueles que responderam NENHUMA na questão anterior, perguntar: Qual o principal motivo de não ter ido ao médico nos últimos 12 meses?

- (1) Não precisou
- (2) Precisou, mas não quis ir
- (3) Precisou, mas teve dificuldade de conseguir consulta
- (4) A consulta foi marcada, mas teve dificuldade para ir
- (5) A consulta foi marcada, mas não quis ir
- (97) NS
- (98) NA
- (99) NR

101.a.

Aspectos Funcionais da Alimentação

Agora eu gostaria de saber sobre possíveis mudanças ou dificuldades para se alimentar que o(a) senhor(a) tem sentido nos últimos 12 meses

PROBLEMAS	SIM (1)	NÃO (2)	NS (97)	NR (99)
102. Mudança no paladar ou dificuldade para perceber e diferenciar os sabores? 102.	<input type="checkbox"/>			
103. Dificuldade ou dor para mastigar comida dura? 103.	<input type="checkbox"/>			
104. Dificuldade ou dor para engolir? 104.	<input type="checkbox"/>			
105. Sensação de alimento parado ou entalado? 105.	<input type="checkbox"/>			
106. Retorno do alimento da garganta para a boca ou para o nariz? 106.	<input type="checkbox"/>			
107. Pigarro depois de comer alguma coisa? 107.	<input type="checkbox"/>			
108. Engasgos ao se alimentar ou ingerir líquidos? 108.	<input type="checkbox"/>			
109. Necessidade de tomar líquido para ajudar a engolir o alimento? 109.	<input type="checkbox"/>			

Capacidade Funcional para AAVD, AIVD e ABVD

Atividades Avançadas de Vida Diária

Eu gostaria de saber qual é a sua relação com as seguintes atividades:

ATIVIDADES	NUNCA (1)	PAROU DE FAZER (2)	AINDA FAZ (3)
110. Fazer visitas na casa de outras pessoas 110.	<input type="checkbox"/>		
111. Receber visitas em sua casa 111.	<input type="checkbox"/>		
112. Ir à igreja ou templo para rituais religiosos ou atividades sociais ligadas à religião 112.	<input type="checkbox"/>		
113. Participar de centro de convivência, universidade da terceira idade ou algum curso 113.	<input type="checkbox"/>		

ATIVIDADES	NUNCA (1)	PAROU DE FAZER (2)	AINDA FAZ (3)	
114. Participar de reuniões sociais, festas ou bailes	114.	<input type="checkbox"/>		preparar refeições maiores sem ajuda? D= É incapaz de preparar qualquer refeição?
115. Participar de eventos culturais, tais como concertos, espetáculos, exposições, peças de teatro ou filmes no cinema	115.	<input type="checkbox"/>		I= É capaz de realizar qualquer tarefa doméstica sem ajuda? A= É capaz de executar somente tarefas domésticas mais leves? D= É incapaz de executar qualquer trabalho doméstico?
116. Dirigir automóveis	116.	<input type="checkbox"/>		126. Tarefas domésticas 126. <input type="checkbox"/>
117. Fazer viagens de 1 dia para fora da cidade	117.	<input type="checkbox"/>		I= É capaz de usar a medicação de maneira correta sem ajuda? A= É capaz de usar a medicação, mas precisa de algum tipo de ajuda? D= É incapaz de tomar a medicação sem ajuda?
118. Fazer viagens de duração mais longa para fora da cidade ou país	118.	<input type="checkbox"/>		127. Uso de medicação 127. <input type="checkbox"/>
119. Fazer trabalho voluntário	119.	<input type="checkbox"/>		128. Manejo do dinheiro 128. <input type="checkbox"/>
120. Fazer trabalho remunerado	120.	<input type="checkbox"/>		I= É capaz de pagar contas, aluguel e preencher cheques, de controlar as necessidades diárias de compras sem ajuda? A= Necessita de algum tipo de ajuda para realizar estas atividades? D= É incapaz de realizar estas atividades?
121. Participar de diretorias ou conselhos de associações, clubes, escolas, sindicatos, cooperativas, centros de convivência, ou desenvolver atividades políticas?	121.	<input type="checkbox"/>		
Atividades Instrumentais de Vida Diária Agora eu vou perguntar sobre a sua independência para fazer coisas do dia-a-dia. Gostaria que me dissesse se é totalmente independente, se precisa de alguma ajuda ou se precisa de ajuda total para fazer cada uma das seguintes coisas:				
122. Usar o telefone	122.	<input type="checkbox"/>		129. Tomar banho 129. <input type="checkbox"/>
I= É capaz de discar os números e atender sem ajuda?				I= Não recebe ajuda (entra e sai da banheira sozinho, se este for o modo habitual de tomar banho)
A= É capaz de responder às chamadas, mas precisa de alguma ajuda para discar os números?				I= Recebe ajuda para lavar apenas uma parte do corpo (como, por exemplo, as costas ou uma perna)
D= É incapaz de usar o telefone? (não consegue nem atender e nem discar)				D= Recebe ajuda para lavar mais de uma parte do corpo, ou não toma banho sozinho
123. Uso de transporte	123.	<input type="checkbox"/>		130. Vestir-se 130. <input type="checkbox"/>
I= É capaz de tomar transporte coletivo ou táxi sem ajuda?				(pega roupas , inclusive, peças íntimas, nos armários e gavetas, e manuseia fechos, inclusive os de órteses e próteses, quando forem utilizadas)
A= É capaz de usar transporte coletivo ou táxi, porém não sozinho?				I= Pega as roupas e veste-se completamente, sem ajuda
D= É incapaz de usar transporte coletivo ou táxi?				I= Pegas as roupas e veste-se sem ajuda, exceto para amarrar os sapatos
124. Fazer compras	124.	<input type="checkbox"/>		D= Recebe ajuda para pegar as roupas ou vestir-se, ou permanece parcial ou completamente sem roupa
I= É capaz de fazer todas as compras sem ajuda?				131. Uso do vaso sanitário 131. <input type="checkbox"/>
A= É capaz de fazer compras, porém com algum tipo de ajuda?				(ida ao banheiro ou local equivalente para evacuar e urinar, higiene íntima e arrumação das roupas)
D= É incapaz de fazer compras?				I= Vai ao banheiro ou local equivalente, limpa-se e ajeita as roupas sem ajuda (pode usar objetos para apoio como bengala, andador ou cadeira)
125. Preparo de alimentos	125.	<input type="checkbox"/>		D= Recebe ajuda para ir ao banheiro ou local equivalente, ou para limpar-se, ou para ajeitar as roupas após evacuação ou micção, ou para usar a comadre ou urinol à noite)
I= Planeja, prepara e serve os alimentos sem ajuda?				D= Não vai ao banheiro ou equivalente para eliminações fisiológicas
A= É capaz de preparar refeições leves, porém tem dificuldade de				132. Transferência 132. <input type="checkbox"/>

I=Deita-se e sai da cama, senta-se e levanta-se da cadeira sem ajuda (pode estar usando objeto para apoio, como bengala ou andador)	
D=Deita-se e sai da cama e/ou senta-se e levanta-se da cadeira com ajuda	
D=Não sai da cama	
133. Continência	133.
I=Controla inteiramente a micção e a evacuação	
D=Tem "acidentes" ocasionais	
D=Necessita de ajuda para manter o controle da micção e evacuação; usa cateter ou é incontinente	
134. Alimentação	134.
I=Alimenta-se sem ajuda	
I=Alimenta-se sozinho, mas recebe ajuda para cortar carne ou passar manteiga no pão	
D=Recebe ajuda para alimentar-se, ou é alimentado parcialmente ou completamente pelo uso de cateteres ou fluidos intravenosos	

135. Caso precise ou venha a precisar de ajuda para realizar qualquer uma dessas atividades, o(a) senhor(a) tem com quem contar? (Se não, vá para 136)

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

135.

135.a. Para aqueles que responderam SIM, perguntar:

"Quem é essa pessoa?"

(1) Cônjugue ou companheiro(a) 135.a.
 (2) Filha ou nora
 (3) Filho ou genro
 (4) Outro parente
 (5) Um(a) vizinho(a) ou amigo(a)
 (6) Um profissional pago
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

Expectativa de Cuidado em AAVD, AIVD e ABVD

Medidas de Atividades Físicas e Antropométricas

Questionário Minessota

Solicitarei ao(a) Sr(a) que responda quais das atividades abaixo foi realizada nas **últimas duas semanas** (Para cada uma destas atividades perguntar em quais dias as realiza, o número de vezes por semana e o tempo que gastou com a atividade cada vez que a realizou).

ATIVIDADE	O(a) Sr(a) praticou, nas últimas duas semanas...	1ª SEMANA	2ª SEMANA	MÉDIA DE VEZES POR SEMANA	TEMPO POR ACASÃO	
		SIM (1) NÃO(2)	NA (98)	NA (98)	NA (98)	HORAS NA (98)
Seção A: Caminhada						
136. Caminhada recreativa?	136.a.		136.b.	136.c.	136.d.	136.e.
137. Caminhada para o trabalho?	137.a.		137.b.	137.c.	137.d.	137.e.
138.Uso de escadas quando o elevador está disponível?	138.a.		138.b.	138.c.	138.d.	138.e.
139.Caminhada ecológica?	139.a.		139.b.	139.c.	139.d.	139.e.
140.Caminhada com mochila?	140.a.		140.b.	140.c.	140.d.	141.e.
141.Ciclismo recreativo/pedalando por prazer?	141.a.		141.b.	141.c.	141.d.	141.e.
142.Dança – salão, quadrilha, e/ou discoteca, danças regionais?	142.a.		142.b.	142.c.	142.d.	142.e.
143.Dança – aeróbica, balé?	143.a.		143.b.	143.c.	143.d.	143.e.
						143.f.

ATIVIDADE	O(a) Sr(a) praticou, nas últimas duas semanas...	1ª SEMANA NA (98)	2ª SEMANA NA (98)	MÉDIA DE VEZES POR SEMANA NA (98)	TEMPO POR ACASÃO	
					HORAS NA (98)	MINUTOS NA (98)
Seção B: Exercício de Condicionamento						
144.Exercícios domiciliares?	144.a. <input type="checkbox"/>	144.b. <input type="checkbox"/>	144.c. <input type="checkbox"/>	144.d. <input type="checkbox"/>	144.e. <input type="checkbox"/>	144.f. <input type="checkbox"/>
145.Exercícios em clube/academia?	145.a. <input type="checkbox"/>	145.b. <input type="checkbox"/>	145.c. <input type="checkbox"/>	145.d. <input type="checkbox"/>	145.e. <input type="checkbox"/>	145.f. <input type="checkbox"/>
146.Combinação de caminhada/ corrida leve?	146.a. <input type="checkbox"/>	146.b. <input type="checkbox"/>	146.c. <input type="checkbox"/>	146.d. <input type="checkbox"/>	146.e. <input type="checkbox"/>	146.f. <input type="checkbox"/>
147.Corrida?	147.a. <input type="checkbox"/>	147.b. <input type="checkbox"/>	147.c. <input type="checkbox"/>	147.d. <input type="checkbox"/>	147.e. <input type="checkbox"/>	147.f. <input type="checkbox"/>
148.Musculação?	148.a. <input type="checkbox"/>	148.b. <input type="checkbox"/>	148.c. <input type="checkbox"/>	148.d. <input type="checkbox"/>	148.e. <input type="checkbox"/>	148.f. <input type="checkbox"/>
149.Canoagem em viagem de acampamento?	149.a. <input type="checkbox"/>	149.b. <input type="checkbox"/>	149.c. <input type="checkbox"/>	149.d. <input type="checkbox"/>	149.e. <input type="checkbox"/>	149.f. <input type="checkbox"/>
150.Natação em piscina (pelo menos de 15 metros)?	150.a. <input type="checkbox"/>	150.b. <input type="checkbox"/>	150.c. <input type="checkbox"/>	150.d. <input type="checkbox"/>	150.e. <input type="checkbox"/>	150.f. <input type="checkbox"/>
151.Natação na praia?	151.a. <input type="checkbox"/>	151.b. <input type="checkbox"/>	151.c. <input type="checkbox"/>	151.d. <input type="checkbox"/>	151.e. <input type="checkbox"/>	151.f. <input type="checkbox"/>
Seção C: Esportes						
152.Boliche?	152.a. <input type="checkbox"/>	152.b. <input type="checkbox"/>	152.c. <input type="checkbox"/>	152.d. <input type="checkbox"/>	152.e. <input type="checkbox"/>	152.f. <input type="checkbox"/>
153.Voleibol?	153.a. <input type="checkbox"/>	153.b. <input type="checkbox"/>	153.c. <input type="checkbox"/>	153.d. <input type="checkbox"/>	153.e. <input type="checkbox"/>	153.f. <input type="checkbox"/>
154.Tênis de mesa?	154.a. <input type="checkbox"/>	154.b. <input type="checkbox"/>	154.c. <input type="checkbox"/>	154.d. <input type="checkbox"/>	154.e. <input type="checkbox"/>	154.f. <input type="checkbox"/>
155.Tênis individual?	155.a. <input type="checkbox"/>	155.b. <input type="checkbox"/>	155.c. <input type="checkbox"/>	155.d. <input type="checkbox"/>	155.e. <input type="checkbox"/>	155.f. <input type="checkbox"/>
156.Tênis de duplas?	156.a. <input type="checkbox"/>	156.b. <input type="checkbox"/>	156.c. <input type="checkbox"/>	156.d. <input type="checkbox"/>	156.e. <input type="checkbox"/>	156.f. <input type="checkbox"/>
157.Basquete, sem jogo (bola ao cesto)?	157.a. <input type="checkbox"/>	157.b. <input type="checkbox"/>	157.c. <input type="checkbox"/>	157.d. <input type="checkbox"/>	157.e. <input type="checkbox"/>	157.f. <input type="checkbox"/>
158.Jogo de basquete?	158.a. <input type="checkbox"/>	158.b. <input type="checkbox"/>	158.c. <input type="checkbox"/>	158.d. <input type="checkbox"/>	158.e. <input type="checkbox"/>	158.f. <input type="checkbox"/>
159.Basquete, como juiz?	159.a. <input type="checkbox"/>	159.b. <input type="checkbox"/>	159.c. <input type="checkbox"/>	159.d. <input type="checkbox"/>	159.e. <input type="checkbox"/>	159.f. <input type="checkbox"/>

ATIVIDADE	O(a) Sr(a) praticou, nas últimas duas semanas...	1ª SEMANA	2ª SEMANA	MÉDIA DE VEZES POR SEMANA	TEMPO POR ACASÃO	
					SIM (1) NÃO(2)	HORAS NA (98)
160.Futebol?	160.a.	160.b.	160.c.	160.d.	160.e.	160.f.
Seção D: Atividades no jardim e horta						
161.Cortar a grama dirigindo um carro de cortar grama?	161.a.	161.b.	161.c.	161.d.	161.e.	161.f.
162.Cortar a grama andando atrás do cortador de grama motorizado?	162.a.	162.b.	162.c.	162.d.	162.e.	162.f.
163.Cortar a grama empurrando o cortador de grama manual?	163.a.	163.b.	163.c.	163.d.	163.e.	163.f.
164.Tirando o mato e cultivando o jardim e a horta?	164.a.	164.b.	164.c.	164.d.	164.e.	164.f.
165.Afolar, cavando e cultivando a terra no jardim e horta?	165.a.	165.b.	165.c.	165.d.	165.e.	165.f.
166.Trabalho com ancinho na grama?	166.a.	166.b.	166.c.	166.d.	166.e.	166.f.
Seção E: Atividades de reparos domésticos						
167.Carpintaria e oficina?	167.a.	167.b.	167.c.	167.d.	167.e.	167.f.
168.Pintura interna de casa ou colocação de papel de parede?	168.a.	168.b.	168.c.	168.d.	168.e.	168.f.
169.Carpintaria do lado de fora da casa?	169.a.	169.b.	169.c.	169.d.	169.e.	169.f.
170.Pintura do exterior da casa?	170.a.	170.b.	170.c.	170.d.	170.e.	170.f.
Seção F: Caça e Pesca						
171.Pesca na margem do rio?	171.a.	171.b.	171.c.	171.d.	171.e.	171.f.
172.Caça a animais de pequeno porte?	172.a.	172.b.	172.c.	172.d.	172.e.	172.f.
173.Caça a animais de grande porte?	173.a.	173.b.	173.c.	173.d.	173.e.	173.f.
Seção G: Outras atividades						
174.Caminhar como exercício?	174.a.	174.b.	174.c.	174.d.	174.e.	174.f.
175.Tarefas domésticas de moderadas a intensas?	175.a.	175.b.	175.c.	175.d.	175.e.	175.f.

ATIVIDADE	O(a) Sr(a) praticou, nas últimas duas semanas...	1ª SEMANA	2ª SEMANA	MÉDIA DE VEZES POR SEMANA	TEMPO POR ACASÃO	
					SIM (1) NÃO(2)	HORAS NA (98)
176.Exercícios em bicicleta ergométrica?	176.a. <input type="checkbox"/>	176.b. <input type="checkbox"/>	176.c. <input type="checkbox"/>	176.d. <input type="checkbox"/>	176.e. <input type="checkbox"/>	176.f. <input type="checkbox"/>
177.Exercícios calistênicos?	177.a. <input type="checkbox"/>	177.b. <input type="checkbox"/>	177.c. <input type="checkbox"/>	177.d. <input type="checkbox"/>	177.e. <input type="checkbox"/>	177.f. <input type="checkbox"/>
178. Outra? _____	178.a. <input type="checkbox"/>	178.b. <input type="checkbox"/>	178.c. <input type="checkbox"/>	178.d. <input type="checkbox"/>	178.e. <input type="checkbox"/>	178.f. <input type="checkbox"/>
179. Outra? _____	179.a. <input type="checkbox"/>	179.b. <input type="checkbox"/>	179.c. <input type="checkbox"/>	179.d. <input type="checkbox"/>	179.e. <input type="checkbox"/>	179.f. <input type="checkbox"/>

Agora faremos algumas medidas:

180. Peso: 180.

181. Altura: 181.

182. Circunferência braquial: 182.

183. Circunferência da cintura: 183.

184. Circunferência do quadril: 184.

Avaliação da Velocidade de Marcha

186.a. O(a) Sr/Sra habitualmente usa algum auxiliar de marcha, como bengala ou andador?

(0) Não usa

(1) Andador

(2) Bengala

(3) Outro

Agora eu pedirei que o(a) Sr/Sra ande no seu ritmo normal até a última marca no chão, ou seja, como se estivesse andando na rua para fazer uma compra na padaria.

Avaliação da Força Muscular

Solicitarei ao (à) Sr/Sra que aperte bem forte a alça que o(a) senhor(a) está segurando.

185.a. 1ª medida de força de preensão	185.a. <input type="checkbox"/>
185.b. 2ª medida de força de preensão	185.b. <input type="checkbox"/>
185.c. 3ª medida de força de preensão	185.c. <input type="checkbox"/>
185.d. Força de preensão palmar da mão dominante Média: a+b+c/3 =	185. d. <input type="checkbox"/>

186.b. 1ª medida de velocidade da marcha

187.b.

186.c. 2ª medida de velocidade da marcha

187.c.

186.d. 3ª medida de velocidade da marcha

187.d.

186.e. Média (a+b+c/3)=

187.e.

Auto-eficácia para quedas

Eu vou fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair, enquanto realiza algumas atividades. Se o(a) Sr/Sra atualmente não faz a atividade citada (por ex. alguém vai às compras para o(a) Sr/Sra, responda de maneira a mostrar como se sentiria em relação a quedas caso fizesse tal atividade).

Atenção: marcar a alternativa que mais se aproxima da opinião do idoso sobre o quanto preocupado fica com a possibilidade de cair fazendo cada uma das seguintes atividades:

ATIVIDADES	NEM UM POUCO	UM POUCO PREOCUPADO	MUITO PREOCUPADO	EXTREMAMENTE PREOCUPADO
187. Limpar a casa (passar pano, aspirar o pó ou tirar a poeira) 187. 	(1)	(2)	(3)	(4)
188. Vestindo ou tirando a roupa 188. 	(1)	(2)	(3)	(4)
189. Preparando refeições simples 189. 	(1)	(2)	(3)	(4)
190. Tomando banho 190. 	(1)	(2)	(3)	(4)
191. Indo às compras 191. 	(1)	(2)	(3)	(4)
192. Sentando ou levantando de uma cadeira 192. 	(1)	(2)	(3)	(4)
193. Subindo ou descendo escadas 193. 	(1)	(2)	(3)	(4)
194. Caminhando pela vizinhança 194. 	(1)	(2)	(3)	(4)
195. Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão 195. 	(1)	(2)	(3)	(4)
196. Ir atender ao telefone antes que pare de tocar 196. 	(1)	(2)	(3)	(4)
197. Andando sobre superfície escorregadia (ex.: chão molhado) 197. 	(1)	(2)	(3)	(4)

ATIVIDADES	NEM UM POUCO	UM POUCO PREOCUPADO	MUITO PREOCUPADO	EXTREMAMENTE PREOCUPADO
198. Visitando um amigo ou parente 198. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
199. Andando em lugares cheios de gente 199. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
200. Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada) 200. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
201. Subindo ou descendo uma ladeira 201. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
202. Indo a uma atividade social (ex.: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube) 202. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)	(3)	(4)

Depressão

Vou lhe fazer algumas perguntas para saber como o(a) Sr/Sra vem se sentindo na **última semana**.
Por favor, me responda apenas SIM ou NÃO

QUESTÕES	SIM	NÃO
203. O(a) Sr/Sra está basicamente satisfeito com sua vida? 203. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
204. O(a) Sr/Sra deixou muitos de seus interesses e atividades? 204. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
205. O(a) Sr/Sra sente que sua vida está vazia? 205. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
206. O(a) Sr/Sra se aborrece com freqüência? 206. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
207. O(a) Sr/Sra se sente de bom humor a maior parte do tempo? 207. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
208. O(a) Sr/Sra tem medo que algum mal vá lhe acontecer? 208. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
209. O(a) Sr/Sra se sente feliz a maior parte do tempo? 209. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
210. O(a) Sr/Sra sente que sua situação não tem saída? 210. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
211. O(a) Sr/Sra prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas? 211. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)

QUESTÕES	SIM	NÃO
212. O(a) Sr/Sra se sente com mais problemas de memória do que a maioria? 212. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
213. O(a) Sr/Sra acha maravilhoso estar vivo? 213. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
214. O(a) Sr/Sra se sente um inútil nas atuais circunstâncias? 214. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
215. O(a) Sr/Sra se sente cheio de energia? 215. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
216. O(a) Sr/Sra acha que sua situação é sem esperança? 216. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
217. O(a) Sr/Sra sente que a maioria das pessoas está melhor que o(a) Sr/Sra? 217. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)
Total: 218. <input type="checkbox"/>		

Fadiga

Pensando na última semana, diga com que freqüência as seguintes coisas aconteceram com o(a) senhor(a):

QUESTÕES	NUNCA/RARAMENTE	POUCAS VEZES	NA MAIORIA DAS VEZES	SEMPRE
219. Sentiu que teve que fazer esforço para dar conta das suas tarefas habituais? 219. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
220. Não conseguiu levar adiante suas coisas? 220. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)	(3)	(4)

Satisfação Global com a Vida e Referenciada a Domínios

QUESTÕES	POUCO	MAIS OU MENOS	MUITO
221. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com a sua vida hoje? 221. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)	(3)
222. Comparando-se com outras pessoas que tem a sua idade, o(a) Sr/Sra diria que está satisfeito(a) com a sua vida hoje? 222. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)	(3)
223. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com a sua memória para fazer e lembrar as coisas de todo dia? 223. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)	(3)
224. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com a sua capacidade para fazer e resolver as coisas de todo dia? 224. <input type="checkbox"/>	(1)	(2)	(3)

QUESTÕES	POUCO	MAIS OU MENOS	MUITO
225. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com as suas amizades e relações familiares? 225. 	(1)	(2)	(3)
226. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com o ambiente (clima, barulho, poluição, atrativos e segurança) em que vive? 226. 	(1)	(2)	(3)
227. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com seu acesso aos serviços de saúde? 227. 	(1)	(2)	(3)
228. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com os meios de transporte de que dispõe? 228. 	(1)	(2)	(3)

Agradecemos sua participação!!!

ANEXO D – Certificado de submissão do primeiro artigo

The screenshot shows a user interface for managing manuscript submissions. At the top, there's a header with the journal name "ARCHIVES OF GERONTOLOGY AND GERIATRICS" and the Elsevier logo. On the right side of the header, there are links for "Virgilio Moreira", "My Journals", "Log Out", "Help", and the "EVISE" logo.

Below the header, a navigation bar includes "Home" and "Reports". Under "My Author Tasks", there's a button labeled "Start New Submission" and a link to "Click here to view your submissions with a final decision".

A section titled "My Submissions that need Revisions (1)" displays a single submission entry. The title of the submission is "Prevalence of sarcopenia and its associated factors: the impact of muscle mass, gait speed and handgrip strength reference values on reported frequencies". To the right of the title, the identifier "AGG_2016_99_R1" is shown. Below the title, it says "Article Type: Full Length Article" and "Initial submission : 19Dec/2016".

Underneath the submission details, there are two buttons: "Resume" and "View Editor/Reviewer comments".

ANEXO E – Certificado de submissão do segundo artigo

The screenshot shows a web-based manuscript tracking system for JNHA (The Journal of Nutrition, Health and Aging). The top navigation bar includes links for HOME, LOGOUT, HELP, REGISTER, UPDATE MY INFORMATION, JOURNAL OVERVIEW, MAIN MENU, CONTACT US, SUBMIT A MANUSCRIPT, and INSTRUCTIONS FOR AUTHORS. The user is logged in as 'Author' with the username 'virgilio.garcia'. The main content area displays a table titled 'Submissions Being Processed for Author Virgilio Garcia Moreira, MD, MPH'. The table has columns for Action, Manuscript Number, Title, Initial Date Submitted, Status Date, and Current Status. One submission is listed: 'Action Links' (JNHA-D-17-00270), 'Title' (Sarcopenia and the mortality prediction in a community dwelling older persons living in Rio de Janeiro, Brazil), 'Initial Date Submitted' (20-07-2017), 'Status Date' (20-07-2017), and 'Current Status' (Submitted to Journal). The page also includes pagination information (Page: 1 of 1) and display settings (Display 10 results per page).

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Status Date	Current Status
Action Links	JNHA-D-17-00270	Sarcopenia and the mortality prediction in a community dwelling older persons living in Rio de Janeiro, Brazil	20-07-2017	20-07-2017	Submitted to Journal

ANEXO F – Artigos publicados ao longo do Doutorado**Qualis A1 (FI: 7.98)**

Veronese N, Cereda E, Stubbs B, Solmi M, Luchini C, Manzato E, Lourenço A, Moreira V et al. Risk of cardiovascular disease morbidity and mortality in frail and pre-frail older adults: Results from a meta-analysis and exploratory meta-regression analysis. Ageing Res Rev. 2017;35(1):63-73.

Qualis A1 (FI: 4.52)

Canedo AC, Moreira VG, Marina J, dos Santos Sanchez MA, Alves Lourenco R. High-calorie supplements for treatment of anorexia or cachexia in older adults. J Am Geriatr Soc. 2015;63(5):1041-2.

Sanchez-Garrido N, Cesari M, Sgaravatti A, Zengarini E, Moreira V, Borda MG, et al. The Chimeric Nihilism of Geriatrics. J Am Geriatr Soc. 2016;64(11):e213-e4.

Qualis B2 (FI: 1.87)

Ferriolli E, Pessanha F, Moreira VG, Dias RC, Neri AL, Lourenco RA. Body composition and frailty profiles in Brazilian older people: Frailty in Brazilian Older People Study-FIBRA-BR. Arch Gerontol Geriatr. 2017;71:99-104.

Qualis B5

Novaes CO, Moreira VG, Lourenço RA, Cupertino AP. Perfil de saúde física e capacidade funcional em uma população de idosos residentes na comunidade. HUPE. 2015, 14(4).

Lourenco RA, Sanchez MA, Moreira VG, Ribeiro PCC, Perez M, Campos GC, et al. Frailty in Older Brazilians - FIBRA-RJ: research methodology on frailty, cognitive disorders and sarcopenia. Revista do Hospital Pedro Ernesto. 2015;4(14):21.
