

Patrícia Parreira Batista

**CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS E COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO MUSCULAR
E ÍNDICES PLASMÁTICOS DE MEDIADORES INFLAMATÓRIOS EM IDOSAS
SARCOPÊNICAS E NÃO SARCOPÊNICAS**

**Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais
2016**

Patrícia Parreira Batista

**CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS E COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO MUSCULAR
E ÍNDICES PLASMÁTICOS DE MEDIADORES INFLAMATÓRIOS EM IDOSAS
SARCOPÊNICAS E NÃO SARCOPÊNICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Desempenho Funcional Humano

Linha de Pesquisa: Saúde e Reabilitação do Idoso

Orientadora: Profa. Dra. Lygia Paccini Lustosa

Co-orientadora: Profa. Dra. Aline Alvim Scianni

**Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais
2016**

B333c Batista, Patricia Parreira
2016 Critérios diagnósticos e comparação do desempenho muscular e índices plasmáticos de mediadores inflamatórios em idosos sarcopênicos e não sarcopênicos. [manuscrito] / Patricia Parreira Batista - 2016
93f., enc.: il.

Orientadora: Lygia Paccini Lustosa
Coorientadora: Aline Alvim Scianni

Mestrado (dissertação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 70-75

1. Sarcopenia - Teses. 2. Aptidão física em idosos - Teses. 3. Força muscular - Teses. 4. Reabilitação - Teses. I. Lustosa, Lygia Paccini. II. Scianni, Aline Alvim. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 154.943

Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL
SITE: www.eeffto.ufmg.br/mreab E-MAIL: mreab@eeffto.ufmg.br FONE/FAX: (31) 3409-4781/7395

ATA DE NÚMERO 240 (DUZENTOS E QUARENTA) DA SESSÃO DE ARGUIÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO APRESENTADA PELA CANDIDATA **PATRÍCIA PARREIRA BATISTA** DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO.

Aos 25 (vinte e cinco) dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e dezesseis, realizou-se na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, a sessão pública para apresentação e defesa da dissertação **“DESEMPENHO MUSCULAR E ÍNDICES PLASMÁTICOS DE MEDIADORES INFLAMATÓRIOS EM IDOSAS SARCOPÊNICAS E NÃO SARCOPÊNICAS”**. A banca examinadora foi constituída pelos seguintes Professores Doutores: Lygia Paccini Lustosa, Eduardo Ferrioli e Leani Souza Máximo Pereira, sob a presidência da primeira. Os trabalhos iniciaram-se às 09h00min com apresentação oral da candidata, seguida de arguição dos membros da Comissão Examinadora. **Após avaliação, os examinadores consideraram a candidata aprovada e apta a receber o título de Mestre, após a entrega da versão definitiva da dissertação.** Nada mais havendo a tratar, eu, Marilane Soares, secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação dos Departamentos de Fisioterapia e de Terapia Ocupacional, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 25 de fevereiro de 2016.

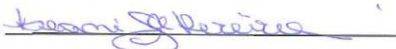
Professora Dra. Lygia Paccini Lustosa




Professor Dr. Eduardo Ferrioli



Professora Dra. Leani Souza Máximo Pereira



Marilane Soares 084190





UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO / EEFFTO
AV. ANTÔNIO CARLOS, 6627 - CAMPUS PAMPULHA
PAMPULHA - CEP 31270-901 - BH / MG

Secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL
SITE: www.eeffto.ufmg.br/mreab E-MAIL: mreab@eeffto.ufmg.br
FONE/FAX: (31) 3409-4781

PARECER

Considerando que a dissertação de mestrado de **PATRÍCIA PARREIRA BATISTA** intitulada “**DESEMPENHO MUSCULAR E ÍNDICES PLASMÁTICOS DE MEDIADORES INFLAMATÓRIOS EM IDOSAS SARCOPÊNICAS E NÃO SARCOPÊNICAS**”, defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, nível mestrado, cumpriu sua função didática, atendendo a todos os critérios científicos, a Comissão Examinadora **APROVOU** a defesa de dissertação, conferindo-lhe as seguintes indicações:

Nome dos Professores/Banca	Aprovação	Assinatura
Lygia Paccini Lustosa	Aprovada	
Eduardo Ferriolli	Aprovada	
Leani Souza Máximo Pereira	Aprovada	

Belo Horizonte, 25 de fevereiro de 2016.


Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação/EEFFTO/UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
DA REABILITAÇÃO / EEFFTO
AV. ANTÔNIO CARLOS, Nº 6627 - CAMPUS UNIVERSITÁRIO
PAMPULHA - CEP 31270-901 - BH / MG

Ao meu pai, Hélio (*in memoriam*), pelo exemplo de força, determinação e profissionalismo.

À minha mãe, pelo companheirismo, amizade e apoio durante todo o processo.

Às idosas que participaram deste projeto e possibilitaram a concretização do mesmo.

AGRADECIMENTOS

À Deus agradeço pela vida, pela oportunidade e sustentação por todo o período do mestrado.

À minha mãe Gisella e minha irmã Juliana, agradeço pelo suporte, amizade e entendimento de todo o processo.

À professora Dra Lygia Paccini Lustosa, minha orientadora deste projeto, a quem tenho imensa admiração e respeito, obrigada pela confiança e convívio, pelos aprendizados imensuráveis e pela orientação profissional em todo processo.

À professora Dra. Aline Alvim Scianni, co-orientadora desta dissertação, obrigada pela confiança e aprendizado.

À professora Dra Daniele Sirineu e Dra Bárbara Zille, obrigada pela amizade, colaboração nas análises dos mediadores inflamatórios e pelas ricas conversas sobre os mecanismos patofisiológicos envolvidos na sarcopenia.

À Maira, obrigada pela amizade e colaboração nas coletas de dados e análises no Laboratório de Dor e Inflamação e Estudos do Envelhecimento.

À professora Dra Adriana Maria Kakehasi, Dr. Olívio e sua equipe, Socorro e Betinha, agradeço pela disponibilidade e colaboração na realização dos exames de composição corporal e na formulação dos respectivos laudos, sem a participação de vocês este projeto não poderia ser concretizado.

À Giane Amorim, obrigada pela disponibilidade e colaboração com as análises e discussão dos resultados deste projeto.

Aos professores deste Programa de Pós-Graduação, obrigada pelo aprendizado e pelo desenvolvimento do raciocínio científico. Aos funcionários do Programa, agradeço pela disponibilidade e pela assistência.

À doutoranda Joana Ude, parceira de coleta de dados, obrigada pela amizade, convívio, colaboração e aprendizado.

À equipe sarcopenia, que participaram dos processos de busca ativa e coleta de dados, agradeço pela amizade, pela colaboração, pelos sábados e pelo envolvimento com todo o processo do projeto. Em especial aos alunos da graduação, Thais, Natália, Lucas, Paulo e Rayra, e nossa fisioterapeuta voluntária, Kellen Moraes.

Às novas amigas, Lívia, Júlia, Juliana, Mariana, Marina, Fernanda Satiel e Líria obrigada pelo companheirismo, pela amizade, pelas palavras de incentivo e conversas, que tanto acrescentaram no aspecto acadêmico, como no profissional e pessoal.

Obrigada aos meus tios e primos da família Parreira, pelo apoio, torcida e suporte durante todo o processo do mestrado e em especial a vovó Teté, que neste período descansou, mas seu exemplo de vida e perseverança vive em cada um de nós.

Às amigas de infância, Maria Gabriela, Érica, Eliana, Gisele e Ana Paula, às amigas-irmãs que ganhei em Belo Horizonte, Linna, Thais, Dani e Cris e às amigas Virgínia, Michele, Carol e Maíra, agradeço pelo entendimento de muitas vezes não poder estar presente em determinados momentos neste período, pela nossa amizade e pelas palavras de incentivo.

Enfim, agradeço a toda minha família de amigos, presentes de Deus, que sempre estiveram ao meu lado, mesmo nos períodos de maior dedicação aos estudos.

“Ao examinar uma doença, ganhamos sabedoria sobre anatomia, fisiologia e biologia. Quando examinamos a pessoa com a doença, ganhamos sabedoria sobre a vida.”

Oliver Sacks

RESUMO

A sarcopenia é uma síndrome geriátrica definida pelo declínio de massa muscular (MM) e função muscular relacionado ao envelhecimento. Em 2010, O *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) fez recomendações sobre a definição de sarcopenia e sobre a forma de identificação desta síndrome. O *Foundation for the National Institutes of Health* (FNIH) *Sarcopenia Project* (2014) também propôs pontos de corte clinicamente relevantes para a perda de massa e força muscular. No entanto, ainda não há um consenso universal sobre os critérios diagnósticos desta síndrome. Elevadas dosagens plasmáticas de interleucina 6 (IL-6) e o receptor solúvel do fator de necrose tumoral alfa (sTNFR1) têm sido associados à redução de MM e função muscular. O comportamento desses mediadores inflamatórios, bem como os parâmetros objetivos de desempenho funcional em idosos sarcopênicos ainda não estão bem estabelecidos. Este estudo teve como objetivo geral investigar os critérios diagnósticos e comparar o comportamento das concentrações plasmáticas de IL-6 e sTNFR1 e o desempenho muscular em idosas não sarcopênicas e sarcopênicas. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG. Os critérios de inclusão foram mulheres acima de 65 anos, em “risco de sarcopenia” identificadas conforme o EWGSOP, sedentárias por três meses ou mais, sem distinção de raça e/ou classe social e comunitárias. Os critérios de exclusão foram: déficit cognitivo; doenças e sequelas neurológicas e/ou reumatológicas auto-relatada; dor aguda; marcha dependente; histórico de câncer nos últimos 5 anos; histórico de artroplastia do joelho e/ou quadril e uso de corticóide. No primeiro artigo, foi avaliada a acurácia diagnóstica do índice para perda de massa muscular proposto pelo FNIH (ALM/IMC, soma da massa muscular dos membros superiores e inferiores ajustado ao índice de massa corpórea) em relação aos valores discriminativos propostos pelo EWGSOP. Participaram 122 idosas e avaliou-se a velocidade de marcha (VM), a força de preensão palmar (FPP) (dinamômetro Jamar®) e a MM (densitometria de dupla emissão com fonte de raio-x) (DXA). O índice ALM/IMC apresentou resultados insatisfatórios para identificar perda de MM em idosas em relação ao ALM/H² (soma da massa muscular dos membros ajustado à altura ao quadrado), com valor da área abaixo da curva ROC de 0,516 (p=0,778). O segundo artigo comparou as medidas

de desempenho muscular e os índices plasmáticos de IL-6 e sTNFR1 entre idosas sarcopênicas (IS) e não sarcopênicas (INS). Foram incluídas para análise 63 idosas, (32 INS e 31 IS, classificadas pelo EWGSOP). Foi realizada a avaliação da FPP, desempenho muscular concêntrico dos extensores de joelho nas velocidades angulares de 60⁰/s e 180⁰/s (dinamômetro isocinético), VM, MM (DXA) e concentrações dos índices plasmáticos de IL-6 e sTNFR1. Houve diferença estatística entre os grupos para potência ($p=0,014$) e trabalho total ($p=0,004$) na velocidade de 180⁰/s, com pior desempenho muscular para IS. Não houve diferença estatística para a IL-6 ($p=0,39$), enquanto houve diferença significativa para o sTNFr1 ($p=0,013$; menores valores para IS). O grupo INS apresentou significativamente maiores valores de IMC ($p=0,001$) e maior número de comorbidades ($p=0,015$) e estas diferenças podem ter influenciado esses achados.

Palavras-chave: Envelhecimento. Sarcopenia. Massa muscular. Função muscular. Força muscular. Inflamação.

ABSTRACT

Sarcopenia is a geriatric syndrome defined as an age-related decline in muscle mass (MM) and function. In 2010, the *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) recommended a definition and identification of sarcopenia syndrome. *The Foundation for the National Institutes of Health* (FNIH) *Sarcopenia Project* (2014) have also proposed clinically relevant cutoff points for muscle mass and strength loss. However, there is still not a universal consensus diagnosis criteria for this syndrome. Elevated plasma levels of interleukin-6 (IL-6) and soluble tumor necrosis factor-alpha (sTNFR1) are related to reduction in MM, strength and function. The behavior of these inflammatory markers, as well as objective functional performance parameters in sarcopenic and non-sarcopenic elderly are not well established. The general objective of the present study was to investigate diagnosis criteria and compare the behaviour of plasma levels of IL6 and sTNFR1 and muscular performance of sarcopenic and non sarcopenic community-dwelling elderly women. This project was approved by the Ethics Comitee of Universidade Federal de Minas Gerais. To be included subjects must be women, 65 years or older, "at risk of sarcopenia" identified according to the EWGSOP, sedentary for at least three months, no race or social class distinction, residents in the community. Exclusion criteria were: cognitive impairment, self-reported neurological or reumathological diseases/sequalae, acute pain; dependent gait, câncer history on the previous 5 years, history of knee or hip arthroplasty and use of corticosteroids. In the first article, diagnostic accuracy of the index of muscle mass loss proposed by the FNIH (the sum of upper and lower limbs muscle mass adjusted by body mass, ASM/BMI) in relation to the values discriminated by the EWGSOP were checked. One hundred twenty two elder participated and gait speed (GS), handgrip strength (HGS) (Jamar® dynamometer) and MM (dual x-ray absorptiometry-DXA) were assessed. ASM/BMI index demonstrated insatisfactory results to identify loss of MM in elder women comparing to ASM/H², (sum of upper and lower limbs muscle mass adjusted by height square), with value under the ROC curve of 0.516 (p=0.778), sensitivity of 41.5% and specificity of 61.7%. The second article compared measures of muscle performance and plasma levels of IL-6 and sTNFR1 between sarcopenic (SE) and non-sarcopenic (NSE) community-dwelling elder. Sixty-three subjects were included (32 NSE and 31 SE, according to the EWGSOP), assessed by HGS,

concentric muscle performance of knee extensors at angular speeds of 60⁰/s and 180⁰/s (isokinetic dynamometer), GS, MM (DXA) and plasma levels of IL-6 and sTNFR1. There were significant differences between groups for mean power (p=0.014) and total work (p=0.0004) at angular speed of 180⁰/s and for plasma levels of sTNFR1 (p=0.013). SE showed worst muscle performance of knee extensors, specially at high velocities and NSE demonstrated lower plasma levels of sTNFR1 (p=0.013 - with lower values for SE). The NSE group showed higher significant values for BMI (p=0.001) and number of comorbidities (p=0.015) and these differences found between groups could have influenced the results related to inflammatory markers, since these factors have been linked to the chronic inflammatory condition in elderly.

Keywords: Aging. Sarcopenia. Muscle mass. Muscle function. Muscle strength. Inflammation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Justificativa.....	23
1.2 Objetivos.....	24
1.2.1 Objetivo Geral.....	24
1.2.2 Objetivos Específicos.....	24
2 MATERIAS E MÉTODOS	25
2.1 Delineamento do estudo	25
2.2 Amostra.....	25
2.3 Instrumentos e medidas.....	26
2.3.1 Dados sócio-demográficos, dados clínicos e percepção subjetiva de saúde...27	
2.3.2 Velocidade de marcha.....	27
2.3.3 Força de preensão palmar.....	27
2.3.4 Teste de força muscular dos músculos extensores de joelho.....	28
2.3.5 Mediadores inflamatórios (dosagens plasmáticas de IL-6 e sTNFR1).....	28
2.3.6 Medida de composição corporal (DXA).....	29
2.4 Análise estatística.....	29
3 ARTIGO 1	31
4 ARTIGO 2	50
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
REFERÊNCIAS	72
ANEXOS E APÊNDICES	78
ANEXO 1	78
APÊNDICE 1	79
APÊNDICE 2	81
APÊNDICE 3	83
PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DURANTE O TEMPO DE MESTRADO	94

PREFÁCIO

Esta dissertação foi elaborada de acordo com as normas pré-estabelecidas pelo Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que segue o formato das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O trabalho está dividido em oito partes. Na primeira seção encontra-se a Introdução expandida, abordando a problematização do tema e revisão da literatura, justificativa do estudo e objetivos. Na segunda seção encontram-se Materiais e métodos de todo o projeto. A terceira e quarta parte são constituídas por dois artigos científicos, produto dos resultados desta dissertação. O primeiro artigo tem como título **“Análise da sensibilidade do critério operacional de perda de massa muscular proposto pelo FNIH em idosas brasileiras: uma visão crítica sobre valores discriminativos”** e o segundo artigo recebe o título de **“Análise dos parâmetros de desempenho muscular e biomarcadores inflamatórios entre idosas sarcopênicas e não sarcopênicas”**, redigidos e formatados com as normas do periódico *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, a ser submetido após a apresentação desta dissertação. As considerações finais desta dissertação estão inseridas na quinta parte. A sexta parte descreve as referências bibliográficas utilizadas para a elaboração de todo o estudo. Os anexos e apêndices localizam-se na sétima parte e, compreendem a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG, o protocolo da busca ativa, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o protocolo de coleta de dados com informações sócio-clínico-demográficas, medidas de desempenho muscular, funcional e composição corporal. E por fim, o mini-currículo da mestranda citando a produção científica desenvolvida no período do mestrado.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial, amplamente discutido e, no Brasil ocorre de forma mais acelerada em comparação aos países desenvolvidos.¹⁻⁶ De acordo com o Censo Demográfico do IBGE de 2010, no Brasil, houve um crescimento relativo de 41% da população acima de 65 anos, em comparação ao Censo realizado em 2000.¹ A maioria dos idosos, cerca de 70%, reside em cinco estados sendo eles: São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Bahia, com maior proporção de mulheres.^{1,5-7} Essas idosas frequentemente são viúvas, de baixa renda, baixa escolaridade e apresentam maior número de comorbidades e incapacidades.⁴⁻⁸ De acordo com as projeções sobre a estrutura etária estima-se que no Brasil, em 2050, a população acima de 65 anos deverá corresponder a 19% da população total. Esta cifra demonstra um crescimento acentuado, visto que em 1970 o contingente de idosos representava 3,1% do total da população brasileira.⁵

O aumento da expectativa de vida vem acompanhado de mudanças no perfil de saúde, aumento de comorbidades e mudanças nas causas de morte destes idosos.^{2,6,7} Fatores como o próprio envelhecimento, influências genéticas e ambientais e a exposição prolongada a fatores de risco, como hipertensão arterial sistêmica, álcool, fumo, obesidade, sedentarismo e estresse, predispõem os indivíduos à maior vulnerabilidade, doenças crônico-degenerativas relacionadas com a idade, perda da independência física e morte.⁹⁻¹² Diante disso, muitos estudos têm direcionado seus esforços para a compreensão deste fenômeno, possibilidades de intervenção e reformulação de políticas públicas de saúde, com a finalidade de prolongar as habilidades físicas e mentais para um adequado desempenho funcional, mantendo assim a qualidade de vida do idoso, com independência e autonomia.^{2,9}

Neste contexto, um fenômeno em evidência é a sarcopenia. Rosenberg, em 1989, introduziu o termo sarcopenia (de origem grega, “sarx” - carne e “penia” - perda) para definir a perda de massa muscular relacionada ao processo do envelhecimento.¹⁰ A partir desse momento, um número exponencialmente crescente de pesquisas científicas foram desenvolvidas sobre este tema, no intuito de ampliar a compreensão sobre sua definição, critérios operacionais para o diagnóstico, prevalência, fisiopatologia, impacto clínico e desfechos adversos à saúde.

Atualmente, a sarcopenia é reconhecida como uma síndrome geriátrica, caracterizada por sua alta prevalência, de difícil diagnóstico, associada com incapacidade funcional, síndrome de fragilidade, instabilidade postural, osteoporose, quedas, alterações neuroendócrinas, imunológicas e hospitalizações.¹¹⁻¹⁵

Em 2010, o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) propôs como definição para a sarcopenia: “síndrome caracterizada pela progressiva e generalizada perda de massa muscular e força muscular esquelética, apresentando risco para resultados adversos como incapacidade física, pobre qualidade de vida e morte”¹⁵ Esses autores classificaram a síndrome de acordo com sua etiologia, identificando a sarcopenia primária como aquela manifestada quando não há uma causa evidente, justificada apenas pelo próprio envelhecimento, e, sarcopenia secundária, marcada pela presença de patologias associadas que desencadeiam a alteração da massa e desempenho muscular.¹⁵ No entanto, alguns idosos sarcopênicos apresentam múltiplos fatores causais e comorbidades associadas impossibilitando sua categorização.

Sabe-se que alguns aspectos próprios do envelhecimento favorecem o surgimento desta condição. Dentre eles encontram-se a redução na quantidade e tamanho das fibras musculares (principalmente as fibras tipo II); déficit na função das mitocôndrias musculares; declínio gradual e progressivo da massa, força e qualidade muscular a partir da quarta década de vida; alteração na condução neuromuscular central e periférica; aumento do conteúdo lipídico intra e intermuscular; redução dos hormônios sexuais e metabólicos; mudanças no sistema renina-angiotensina e, elevadas concentrações plasmáticas de mediadores inflamatórios, também chamado de *inflammaging*.^{11,15-22}

No contexto da *inflammaging*, sabe-se que mudanças nas respostas imunológicas com o envelhecimento (imunossenescência) são marcadas tanto por alteração na imunidade natural como na imunidade adquirida, involução do timo, aumento de citocinas circulantes no sangue e redução na responsividade às vacinas.^{23,24} A maturação dos linfócitos T é realizada no timo e com a atrofia do órgão, ao longo dos anos, há uma redução qualitativa e quantitativa do seu número, reduzindo seu repertório na defesa, com repercussão no equilíbrio das respostas imunológicas e hiperatividade de macrófagos, levando a uma condição pró-inflamatória crônica de baixa intensidade.²³⁻²⁶

O aumento de mediadores inflamatórios em níveis plasmáticos também é influenciado pela redução de hormônios sexuais e pelo aumento de gordura corporal e, tem sido associado a um aumento da morbidade e mortalidade, tornando os idosos mais susceptíveis às infecções e doenças.^{27,28} Dentre estas doenças pode-se citar o diabetes mellitus, a osteoporose, a aterosclerose, o câncer e as doenças cardiovasculares.²⁸ Outros fatores contribuintes para o processo inflamatório crônico nos idosos também tem sido descritos na literatura, como baixa renda, escolaridade e qualidade de vida.²⁹

Este perfil inflamatório crônico rompe o equilíbrio da relação entre o catabolismo e o anabolismo muscular, favorecendo uma maior degradação muscular (maior efeito catabólico sobre a musculatura) e redução da função muscular, predispondo os idosos a uma maior vulnerabilidade, à incapacidade funcional, sarcopenia e fragilidade.^{27,28} Dentre os biomarcadores inflamatórios mais investigados em estudos epidemiológicos, nesta população alvo, estão a interleucina-6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral-alfa (TNF-alfa) e seus receptores solúveis (sTNFR1 e sTNFR2).

O TNF-alfa é uma citocina polipeptídea, pró-inflamatória, de curta duração, produzida por macrófagos, linfócitos T e outras células do sistema imune e está relacionada com a fase aguda da resposta imunológica natural.³⁰⁻³³ Esse mediador inflamatório induz a secreção de IL-6, por estimular um segundo ciclo inflamatório, participa da defesa contra infecções e da remodelagem tecidual. No entanto, em elevadas concentrações e por período prolongado, o TNF-alfa apresenta associação com a sarcopenia pelo efeito catabólico direto sobre a musculatura e por mecanismos indiretos em proteínas musculares, que resultam em redução da função muscular.^{30,32-35} Os receptores solúveis sTNFR1 e sTNFR2 possuem maior estabilidade nos níveis plasmáticos e refletem a atividade do TNF-alfa circulante.³⁴⁻³⁶ O sTNFR1 tem sido apontado como marcador inflamatório inicial.³⁴⁻³⁶

A IL-6 foi referida por Ershler (1993) como a citocina dos gerontologistas.³⁷ Esta citocina é multifuncional, pró e antiinflamatória, participa e modula a rede de respostas inflamatórias de fase aguda nas atividades imunológicas e hematopoiéticas, além de estar associada à patogênese de doenças crônicas e fragilidade física.^{34,37-40} Durante o envelhecimento fisiológico, a expressão dos seus índices plasmáticos, em repouso, encontra-se elevada em relação aos jovens,

provavelmente pela diminuição dos hormônios sexuais, aumento da obesidade e gordura abdominal.^{34,37-40}

Vários estudos epidemiológicos têm investigado o comportamento desses mediadores inflamatórios em idosos e sua associação com a perda de massa e força muscular e com o declínio na função física. Schaap e cols (2009), em uma coorte de seguimento de cinco anos de idosos com idade entre 70 e 79 anos (n=2177 sujeitos), demonstraram associação entre o TNF-alfa e seu receptor solúvel sTNFR1 com a perda de massa e força muscular (avaliados por meio da tomografia computadorizada e dinamômetro de Jamar).³⁵ Cesari e cols (2004), analisando a relação entre biomarcadores inflamatórios e a função física em idosos (n=1020 indivíduos, com idade média de 75,4±0,2 anos), observaram que elevados níveis de IL-6 são associados significativamente com o declínio da função física e a perda de força muscular em idosos, por meio de teste funcionais como a velocidade de marcha, teste de sentar e levantar da cadeira cinco vezes e equilíbrio e, com a força de preensão palmar pelo dinamômetro manual.⁴¹ Da mesma forma, Ferrucci e cols (2002) encontraram correlação entre IL-6 e o maior risco de desenvolver incapacidade em idosos comunitários com moderada a severa incapacidade funcional (n=620) com seguimento da coorte por 3 anos, além da piora na marcha.⁴² Brinkley e cols (2009), em um estudo transversal com uma amostra de 542 idosos, com média de idade de 68 (±8,3) anos, reportaram significativa associação de IL-6 com o declínio funcional, através do teste funcional *Short Physical Performance Battery*.⁴³ Além disso, altos níveis de IL-6 e TNF-alfa apresentaram significativa correlação com a redução de força e massa muscular em 3075 idosos entre 70 e 79 anos, sem restrição funcional.⁴⁴

Nesse contexto, estudos realizados no Brasil também encontraram associação de aumento de mediadores inflamatórios com a fragilidade física em idosos. Pereira e cols (2009) reportaram associação de elevadas concentrações plasmáticas de IL-6 com a redução da força muscular (dinamômetro de Jamar), em 63 idosos, média de idade de 71,2 (±7,4) anos, sem déficit cognitivo.⁴⁵ Coelho e cols (2010) encontraram níveis de IL-6 e sTNFR1 significativamente maiores em idosos institucionalizados (n=54 mulheres) em relação a idosos residentes na comunidade (n=56 mulheres), mas não houve relação significativa desses parâmetros com a força muscular (dinamômetro de Jamar).³⁶

Por outro lado, Pereira e cols (2015) não encontraram associação significativa entre IL-6, força muscular e funcionalidade em 130 idosas comunitárias brasileiras (média de 71,13 \pm 4,5 anos), avaliadas pelo dinamômetro de Jamar e o teste de sentar e levantar da cadeira cinco vezes. A concentração plasmática média de IL-6 encontrada foi de 2,15 (\pm 1,75) pg/ml.⁴⁶ Da mesma forma, Felício e cols (2014) também não encontraram correlação entre IL-6, sTNFR1, função muscular e física em 221 idosas comunitárias, média de idade de 71,07 (\pm 4,93) anos, utilizando o dinamômetro isocinético para avaliar os extensores e flexores de joelho, o dinamômetro Jamar e a velocidade de marcha. A média das dosagens plasmáticas de IL-6 foi de 1,6 \pm 3,11 pg/ml e sTNFR1 de 1162 \pm 623,5 pg/ml.⁴⁷ Corroborando com estes resultados, em uma amostra representativa de idosos comunitários acima de 80 anos, da Bélgica, também não foi encontrado associação dos marcadores inflamatórios com a massa e a força muscular.⁴⁸

Diante deste cenário de controvérsias, existe a necessidade de mais estudos sobre a *inflammaging* e suas repercussões físicas, bem como a concepção de valores críticos desses mediadores indicando o efeito catabólico clinicamente relevante, visto que ainda não há uma compreensão absoluta deste fenômeno. E ainda, nota-se que devido à ausência de um consenso sobre os critérios diagnósticos da sarcopenia, existe uma tendência a investigar a relação do perfil inflamatório com os parâmetros envolvidos nesta síndrome, não se comprometendo de fato com o desfecho sarcopenia.

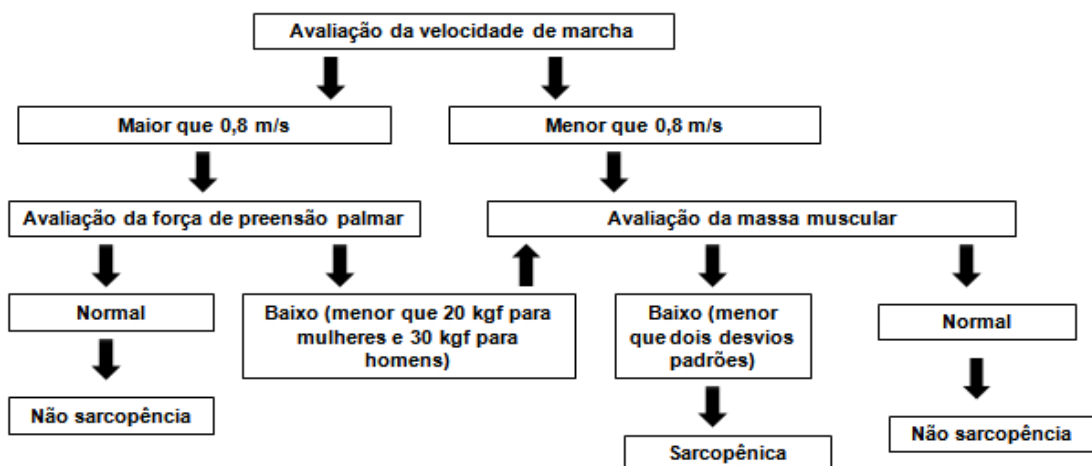
Além disto, outros fatores também devem ser considerados, pois podem influenciar o desenvolvimento da sarcopenia, como a restrição da mobilidade, presença de doenças crônicas associadas, dieta com baixa ingestão calórica e protéica, sedentarismo, hábito de fumar, determinadas medicações, dentre outros.^{15,49-51}

O EWGSOP sugeriu uma classificação para a sarcopenia norteada pelo grau de severidade da condição, compreendida em três estágios: (a) Pré-sarcopenia, identificada pela perda da massa muscular sem consequências para a força muscular ou capacidade funcional; (b) Sarcopenia, caracterizada pela perda da massa muscular associada à perda de força muscular ou à capacidade funcional e, (c) Sarcopenia severa, que compreende a perda da massa e força muscular, além da capacidade funcional.¹⁵ Assim, identificar o mais precoce possíveis alterações da

perda de massa e função muscular torna-se necessário para prevenir e tratar condições relacionadas futuras.

Como forma de rastrear a sarcopenia e facilitar o raciocínio para a identificação da síndrome nos estudos epidemiológicos e na prática clínica, o EWGSOP orientou o uso de um algoritmo.¹⁵ Este algoritmo é iniciado com a mensuração da função, avaliada pela velocidade de marcha, com ponto de corte em 0,8 m/s. Aqueles com velocidade de marcha abaixo deste valor estão em “risco de sarcopenia” e devem ser encaminhados para a avaliação da composição corporal, identificando, assim, a presença ou não da sarcopenia. Por outro lado, aqueles com velocidade acima do ponto de corte devem ser submetidos à mensuração da força de preensão palmar (FPP). Neste caso, os pontos de corte utilizados são 20 quilograma/força (kg/f) para mulheres e 30 kg/f para homens. Aqueles que se encontrarem abaixo deste ponto de corte, também são considerados em “risco de sarcopenia” e, devem ser encaminhados para a avaliação da composição corporal, da mesma forma como os primeiros¹⁵ (FIGURA 1).

Figura 1. Algoritmo proposto pelo EWGSOP.



A inclusão da função muscular na definição de sarcopenia dada pelo EWGSOP foi norteadada pela não linearidade da relação entre a massa e a força muscular e pelo fato da massa muscular ser apenas um dos fatores contribuintes para a redução da força muscular.¹⁵ Assim, a proposta do algoritmo teve como objetivo criar critérios operacionais com maior valor clínico e funcional para efetivar a

detecção da sarcopenia, dado a cascata de repercussões negativas associadas à síndrome.¹⁵

A partir de quatro organizações representativas na área do envelhecimento – *European Union Geriatric Medicine Society, European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, International Association of Gerontology and Geriatrics - European Region e International Academy of Nutrition and Aging* e, baseado em evidências científicas presentes, o EWGSOP reforçou as recomendações sobre a definição da sarcopenia e sobre a identificação desta síndrome.¹⁵ Desta forma, a utilização de critérios operacionais em estudos epidemiológicos sobre prevalência e eficácia de intervenções, possibilitou a comparação do comportamento de coortes distintas, bem como o desenvolvimento de revisões sistemáticas sobre o tema, contribuindo para a maior compreensão desta síndrome.⁵²⁻⁵⁵

Além disso, outros grupos de especialistas também têm empenhado esforços para determinar os critérios operacionais para o diagnóstico de sarcopenia. Os consensos *International Working Group on Sarcopenia, Special Interest Groups “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”* e *The Society on Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders* concordaram com a utilização dos critérios operacionais propostos pelo EWGSOP, porém existem divergências relacionadas aos instrumentos e aos pontos de cortes adotados, impossibilitando a comparação ou agrupamento de estudos que adotaram essas referências.⁴⁹⁻⁵¹

Assim, na ausência de um consenso universal estabelecido, o *Foundation for the National Institutes of Health (FNIH) Sarcopenia Project* (2014), reuniu, múltiplos estudos epidemiológicos (nove coortes de idosos americanos, canadenses e europeus sem limitação funcional prévia) e propôs estabelecer pontos de corte clinicamente relevantes para a perda de massa e força muscular.⁵⁶ Além disso, o FNIH investigou a associação desses valores discriminativos com a incidência da restrição da mobilidade.⁵⁷ Inicialmente, não houve preocupação com o desfecho sarcopenia, o grupo apenas analisou o comportamento dos parâmetros envolvidos na síndrome em uma amostra representativa de idosos.⁵⁶⁻⁵⁹

Desta forma, as recomendações sobre os pontos de corte dos parâmetros reportados pelos estudos do FNIH foram: (a) para a força muscular, a partir do teste de força de preensão palmar, valores de 16 kg/f para mulheres e 20 kg/f para homens, norteados pela presença de redução da velocidade de marcha⁵⁸ (b) para a

massa muscular, utilizando como instrumento a densitometria de dupla emissão com fonte de raio-x (DXA) e uso de índice com correção pelo índice de massa corpórea (IMC), valores de 0,512 para mulheres e 0,789 para homens, baseado na presença da fraqueza muscular.⁵⁹ Estes valores discriminativos apresentaram associação significativa com a incidência do declínio de mobilidade em idosos sem limitação prévia.⁵⁷

No entanto, a falta de uma validação e suas recomendações sobre os critérios diagnósticos mais adequados persiste e, este fato repercute em uma ampla variação da prevalência da sarcopenia em estudos epidemiológicos, tanto no Brasil,⁶⁰ como no mundo.^{52,61,62} A literatura demonstra uma variação de 5% a 13% para os indivíduos entre 60 a 70 anos e de 11% a 50% para os idosos com 80 anos ou mais.⁶² Esta divergência ocorre devido à escolha dos critérios operacionais em cada estudo, diferenças metodológicas para cada parâmetro investigado e a referência populacional usada.^{15,52,62,63} Patel e cols (2013), em um estudo sobre a prevalência de sarcopenia em idosos comunitários na Inglaterra, utilizando o algoritmo proposto pelo EWGSOP, encontraram uma prevalência de 4,6% para homens e 7,9% para mulheres.⁶⁴ Alexandre e cols (2014) avaliaram a prevalência de sarcopenia, utilizando os critérios recomendados pelo EWGSOP, em idosos residentes na cidade de São Paulo.⁶⁵ Os autores encontraram prevalência de 16,1% para as mulheres e 14,4% para os homens e destacaram como fatores associados à sarcopenia, a idade avançada, o fato de não ser casado, a baixa renda, o baixo nível de atividade física e a baixa cognição.⁶⁵

Dentro deste contexto, na intenção de facilitar o diagnóstico e as comparações entre populações, o EWGSOP propôs a utilização de determinados instrumentos em pesquisas científicas e na prática clínica.^{15,65}

Assim, para o parâmetro massa muscular, apesar dos instrumentos Tomografia Computadorizada e Ressonância Nuclear Magnética serem considerados padrão ouro, o DXA tem sido utilizado como uma escolha preferencial em estudos epidemiológicos. Esta escolha é devido a sua boa correlação com as medidas padrão ouro, menor tempo para sua realização, menor exposição à radiação e maior acessibilidade. Os pontos negativos para sua utilização estão relacionados com o custo, a necessidade de pessoal treinado e o acesso restrito ao exame pelo Sistema Único de Saúde.^{15,66}

Em relação à avaliação da força muscular, os instrumentos sugeridos pelos autores em pesquisas na área do envelhecimento são os dinamômetros, tanto para avaliar a FPP, como a dinamometria isocinética.¹⁹ O dinamômetro isocinético é considerado um método padrão ouro, que permite avaliar características do desempenho muscular como o trabalho máximo, a potência média, o pico de torque e o índice de fadiga, entre outros. Este instrumento permite a avaliação direta do desempenho muscular e fornece medidas objetivas de força e potência muscular, sendo estas relacionadas à capacidade funcional.⁶⁶ Porém, seu uso é limitado para pesquisas clínicas pelos mesmos motivos do DXA. Por outro lado, o teste de FPP é uma mensuração simples, rápida, acessível para a prática clínica, apresenta correlação significativa com a força muscular global em idosos, prediz condições clínicas adversas e possui associação com incapacidade funcional.^{15,67}

A capacidade funcional é medida por diversos instrumentos, amplamente utilizados na geriatria e gerontologia para pesquisas e na prática clínica.^{15,67,68} Dentre as ferramentas sugeridas pelo EWGSOP, destaca-se o teste de velocidade de marcha. A velocidade de marcha tem sido amplamente utilizada em idosos, prediz um cenário de incapacidade funcional, está associada a condições adversas à saúde (quedas, hospitalização e institucionalização) e à morte.^{15,67-70}

1.1 Justificativa

A preservação da funcionalidade e independência física, diante de uma condição de saúde específica, são objetivos primários na prática clínica entre geriatras e gerontólogos. A sarcopenia e os fatores contribuintes para esta síndrome apresentam interrelações complexas, dinâmicas e multifacetárias e com relevantes repercussões adversas à saúde. Influências no curso clínico da doença podem ser atribuídas aos aspectos relacionados ao contexto onde o idoso reside, capacidade de resiliência e comportamento psicossocial.

Esforços científicos têm sido feitos para a compreensão da definição e critérios operacionais para o diagnóstico da sarcopenia e a maior compreensão desses fatores possibilita a detecção precoce desta síndrome geriátrica, intervenções mais eficazes, monitoramento de possíveis complicações associadas e adequações nos serviços de saúde, bem como nas políticas públicas de saúde.

No entanto, todos os valores normativos e pontos de corte para a identificação de idosos sarcopênicos ou em “risco de sarcopenia” são

representativos de uma população com características físicas, sócio-demográficas, ambientais, entre outras, diferente da população brasileira.^{15,60} Assim, torna-se necessário o desenvolvimento de pesquisas, no âmbito nacional e regional, para compreender as características e perfis de saúde dos idosos brasileiros e como esta síndrome se manifesta nesta população. Acredita-se que, determinar valores de referência específicos para a população brasileira, possibilitará o diagnóstico preciso e precoce da sarcopenia no Brasil; maiores condições de um envelhecimento saudável; prevenção de doenças evitáveis; postergação de complicações relacionadas; atuação de forma mais adequada dos serviços de saúde nos níveis primário, secundário e terciário; e, reavaliação de políticas públicas de saúde, com o intuito de garantir a qualidade e a autonomia aos anos adicionais de vida do idoso.

Da mesma forma, conhecer as diferenças do desempenho muscular e do perfil inflamatório de idosos com diagnóstico de sarcopenia pode ajudar a aumentar o corpo de conhecimento sobre esta síndrome e, dependendo dos resultados, considerar aspectos diferenciados para a prevenção e tratamento desta condição.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Investigar os critérios diagnósticos e comparar o comportamento das concentrações plasmáticas de IL-6 e sTNFR1 e o desempenho muscular em idosas brasileiras não sarcopênicas e sarcopênicas residentes na comunidade.

1.2.2 Objetivos específicos

- (a) Comparar o pico de torque, a potência muscular e o trabalho normalizado pelo peso corporal entre idosas sarcopênicas e não sarcopênicas residentes da comunidade, por meio do dinamômetro isocinético;
- (b) Comparar os índices plasmáticos de IL-6 e sTNFR1 entre idosas sarcopênicas e não sarcopênicas, residentes da comunidade;
- (c) Verificar a sensibilidade do ponto de corte proposto pelo FNIH comparado ao EWGSOP em idosas residentes da comunidade, classificadas como “em risco de sarcopenia”, de acordo com as recomendações do EWGSOP.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo observacional transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, sob o parecer de número CAAE 39702014.2.0000.5149 (ANEXO 1). O processo de amostragem foi realizado por conveniência, por meio de uma busca ativa no Instituto Jenny de Andrade Faria. Nesta ocasião, as idosas realizaram uma triagem inicial, no setor de Fisioterapia, para verificar os critérios de inclusão e exclusão da pesquisa (APÊNDICE1).

A pesquisa foi realizada em três etapas:

- (a) triagem inicial, sendo que aquelas idosas elegíveis para o estudo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE 2) e responderam ao questionário sócio-clínico-demográfico;
- (b) coleta de amostra sanguínea, sempre no período da manhã, seguida de avaliação da função muscular e capacidade funcional, com um prazo de no máximo dez dias da triagem inicial;
- (c) avaliação da composição corporal (DXA) com um prazo máximo de até dois meses da coleta de sangue e avaliação funcional.

Os pesquisadores realizaram um treinamento específico e um estudo piloto como forma de treinamento e organização das etapas. Além disso, todos os testes foram feitos em um ambiente fechado e privado, com a presença apenas dos pesquisadores, garantindo segurança e conforto para as participantes.

2.2 Amostra

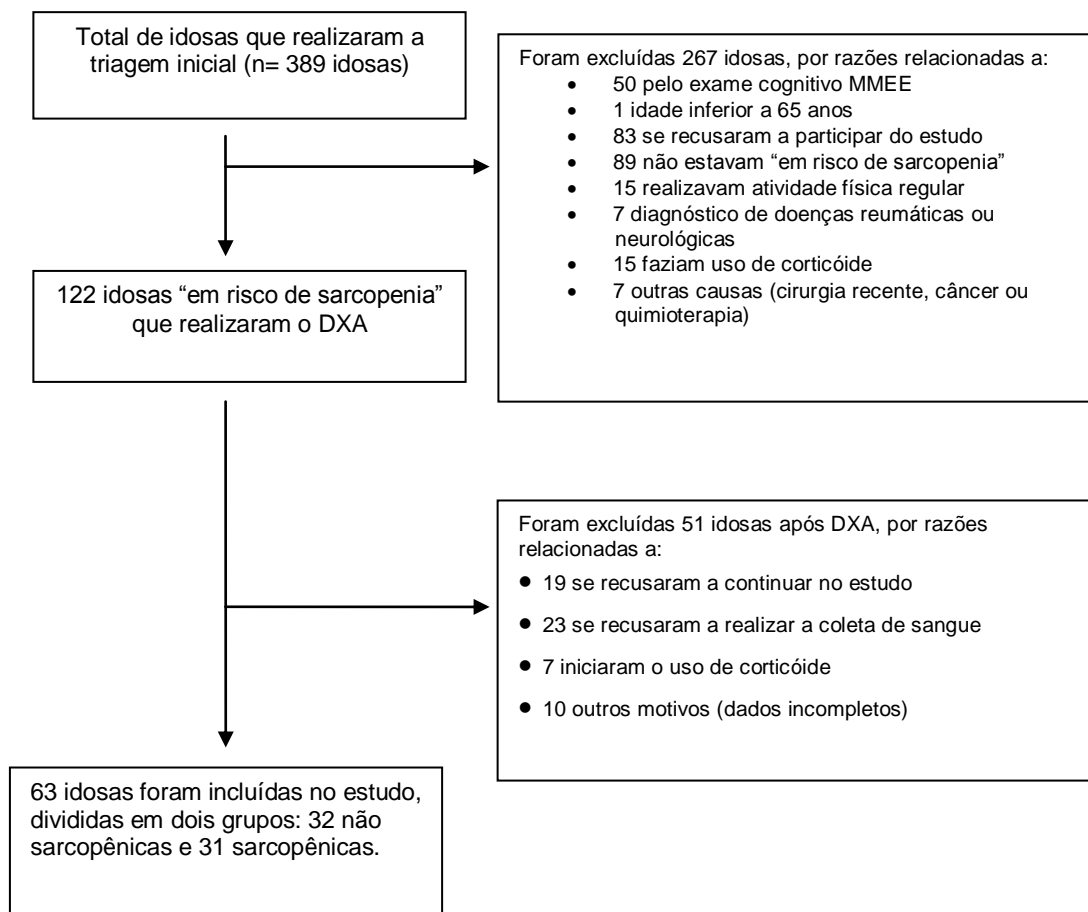
A população alvo do estudo foram mulheres acima de 65 anos, em “risco de sarcopenia” identificadas de acordo com o algoritmo proposto pelo EWGSOP (presença de redução de velocidade de marcha e/ou redução da força de preensão palmar), sedentárias por três meses ou mais, sem distinção de raça e/ ou classe social, residentes na comunidade, na cidade de Belo Horizonte (MG) e, capazes de deambulação.

Os critérios de exclusão foram: não assinar o TCLE; déficit cognitivo detectado pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM) - versão brasileira Bertolucci e cols (1998), de acordo com a escolaridade;⁷¹ doenças e sequelas neurológicas e/ou

reumatológicas auto-relatada; dor aguda que impedisse a realização dos testes; marcha dependente (sendo permitido o uso de dispositivo auxiliar para a deambulação), histórico de câncer nos últimos 5 anos; histórico de artroplastia do joelho e/ou quadril e uso de corticóide.

As idosas identificadas como em “risco de sarcopenia” durante a triagem inicial e que preenchiam os critérios necessários para a inclusão no estudo, após a realização do DXA, eram classificadas como sarcopênicas e não sarcopênicas. De 389 idosas que foram submetidas à triagem inicial, 122 realizaram o DXA e por fim 63 idosas (32 idosas não sarcopênicas e 31 idosas sarcopênicas) realizaram todos os procedimentos deste estudo (FIGURA 2).

Figura1. Fluxograma sobre a população participante do estudo.



2.3 Instrumentos e medidas

Para a realização deste projeto foram utilizadas as medidas: 1) Dados sócio-demográficos, dados clínicos de saúde e percepção subjetiva de saúde (APÊNDICE

3); 2) Velocidade de marcha; 3) Força de preensão palmar (dinamômetro Jamar[®]); 4) Teste de força muscular concêntrica dos extensores do joelho (dinamômetro isocinético Byodex System 4 Pro[®], nas velocidades angulares de 60⁰/s e 180⁰/s); 5) Índices plasmáticos dos mediadores inflamatórios (dosagens plasmáticas de IL-6 e sTNFR1); 6) Medida de composição corporal (DXA).

2.3.1 Dados sócio-demográficos, dados clínicos e percepção subjetiva de saúde

Um questionário foi elaborado especificamente para esse estudo, contemplando questões sobre aspectos sociais, econômicos, ambientais e sobre a percepção em relação à sua condição de saúde (APÊNDICE 3). Estes dados foram utilizados para descrever as características da amostra.

2.3.2 Velocidade de marcha

A velocidade de marcha foi avaliada em uma distância de 8,6 metros, sendo cronometrado o tempo gasto nos 4,6 metros centrais, na velocidade habitual de marcha da idosa, de acordo com as instruções propostas na literatura, a fim de garantir medidas válidas e confiáveis.⁷² Foram descartados dois metros iniciais e finais do percurso por serem considerados momentos de aceleração e desaceleração. Três repetições foram feitas e para análise foi considerada a média dessas medições.

2.3.3 Força de preensão palmar

Para avaliar a força de preensão palmar foi utilizado o dinamômetro Jamar[®]. A idosa foi posicionada em uma cadeira padronizada, mantendo os pés no chão e apoio do tronco, ombro em neutro, cotovelo com 90⁰ de flexão e punho em neutro.⁷³ Em seguida, a participante foi orientada a realizar sua força máxima, na qual o maior valor de contração isométrica foi registrado. Além disso, durante a execução do teste, palmas e frases padronizadas foram feitas pela pesquisadora como forma de incentivo. O teste foi realizado no membro dominante, realizando três repetições, com intervalo de um minuto para cada tentativa e para a análise desta variável foi utilizado a média destas medidas, de acordo com as recomendações propostas por Figueirde e cols (2007).^{73,74} O membro dominante foi considerado aquele utilizado para assinar.

2.3.4 Teste de força muscular concêntrica dos músculos extensores de joelho

A força muscular dos extensores de joelho, na modalidade de contração concêntrica, foi medida por meio do dinamômetro isocinético Byodex System 4 Pro[®] (Biodex Systems, Shirley – New York, USA), nas velocidades angulares de 60⁰/s e 180⁰/s, de acordo com protocolo utilizado em estudos anteriores, garantindo medidas estáveis e confiáveis.^{75,76} As variáveis analisadas foram pico de torque, potência média e trabalho máximo, normalizado pelo peso corporal. Antes da realização do teste, a idosa recebeu orientações prévias e realizou uma caminhada com velocidade habitual por um período de cinco minutos como forma de aquecimento. Em seguida, a idosa foi posicionada na cadeira, onde ajustes foram feitos para o adequado posicionamento e para determinar as angulações específicas. Após os ajustes, a idosa realizou cinco repetições como forma de treino na velocidade angular de 60⁰/s e então iniciou o teste, sendo orientada a realizar a sua força máxima. Para motivar a idosa durante o teste, palmas e frases padronizadas foram dadas pela pesquisadora para otimizar a performance.

2.3.5 Mediadores inflamatórios (dosagens plasmáticas de IL-6 e sTNFR1)

A coleta de sangue e análises das concentrações plasmáticas de IL-6 e sTNFR1 foram realizadas no Laboratório de Dor e Inflamação em Reabilitação do Departamento de Fisioterapia da UFMG por uma equipe de profissionais qualificados. A coleta foi realizada no período da manhã, sempre entre as 8 e 10 horas, com o intuito de padronizar e evitar possíveis efeitos relacionados ao ciclo circadiano.⁷⁷ Foram coletados 5 ml de sangue, da veia ulnar, em um tubo a vácuo contendo EDTA. Em seguida, procedimentos padrões do laboratório foram realizados para o processo de centrifugação do sangue, em centrífuga Fanem, a 1500rpm. O plasma foi armazenado em *eppendorfs*, devidamente identificados e, estocado em freezer a -80^o. Posteriormente, foi feita a análise, em simplicata, pelo método ELISA (*enzyme-linked immuno sorbent assay*), conforme as recomendações do fabricante, capacidade de medir absorvância de 490 nm e comprimento de onda de 650 nm, com o kit de alta sensibilidade para a IL-6 (Quantikine[®]HS, R&D Systems Minneapolis, USA) e o kit DuoSet ELISA para o sTNFR1 (R&D Systems, 86 Minnesota, MN).

2.3.6 Medida de composição corporal (DXA)

O DXA é um exame de imagem que permite a avaliação da composição corporal, possibilitando a medida da massa muscular, por meio da emissão de dois feixes de raios-x, com intensidades distintas, que sofrem diferenciação ao cruzar os segmentos corporais. O DXA identifica três componentes da composição corporal: massa magra, massa óssea e gordura. Este aparelho não é capaz de distinguir conteúdo hídrico e/ou lipídico inter e intramuscular. Assim, a mensuração indireta de massa muscular, realizada pelo DXA, tende a superestimar esse índice. No entanto, as medidas realizadas pelo DXA possuem alta correlação com outras medidas consideradas padrão ouro (TC e RNM) e vários autores recomendam o uso do DXA em estudos epidemiológicos e na prática clínica.^{15,66,67}

Neste estudo, os índices de massa muscular livre de gordura analisados obtidos a partir do DXA foram:

(a) o índice de massa muscular esquelética relativa (ALM/H^2), recomendado pelo EWGSOP, referindo-se à soma da massa muscular apendicular dos quatro membros (ALM) dividido pela altura (H) ao quadrado. Aquelas com valores abaixo de 5,45 Kg/m^2 (abaixo de dois desvios padrões da média da referência - mulheres jovens caucasianos) foram classificadas como idosas com baixa MM. Este índice foi utilizado para a identificação do parâmetro massa muscular no algoritmo utilizado para o diagnóstico da sarcopenia.^{15,78}

(b) O índice de massa muscular esquelética apendicular relativa (ALM/ IMC), proposto pelo FNIH, que refere-se à ALM dividido pelo IMC e identifica idosas com perda de massa muscular clinicamente relevante. Idosas com valores abaixo de 0,512 foram consideradas com redução da massa muscular.⁵⁹

2.4 Análise estatística

Um cálculo amostral foi realizado para determinar o número necessário de participantes em cada grupo (sarcopênicas e não sarcopênicas). Assim, com base em um estudo piloto prévio, considerou-se o desvio padrão da variável velocidade de marcha (0,52m/s), poder estatístico de 80%, intervalo de confiança de 95% e erro de 20%. Encontrou-se assim, a necessidade de 26 participantes, em cada grupo, acrescido de 20% pela possibilidade de perda durante o estudo, sendo necessárias 32 idosas em cada grupo.

A descrição e caracterização da amostra foram apresentadas por meio de medidas de tendência central (média e mediana), de variabilidade (amplitude e desvio padrão) e frequência absoluta e relativa para as variáveis categóricas.

A distribuição dos dados foi verificada pelo teste *Shapiro-Wilk*, sendo que a distribuição não foi considerada normal apenas para os mediadores inflamatórios, sTNFR1 e IL-6.

As comparações entre os grupos – sarcopênicas e não sarcopênicas – foram realizadas pela Anova de medidas repetidas e o teste *Mann-whitney* de acordo com a distribuição dos dados.

Para avaliar a sensibilidade e especificidade (acurácia diagnóstica) do valor discriminativo para a perda de massa muscular proposto pelo FNIH em relação ao ponto de corte recomendado pelo EWGSOP foi utilizada a curva ROC (*Receiver Operating Characteristics*).

As análises dos dados foram realizadas no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS - versão 17). Nível de significância considerado foi de 5%.

3 ARTIGO 1

SENSIBILIDADE DE DOIS CRITÉRIOS OPERACIONAIS DE PERDA DE MASSA MUSCULAR EM IDOSAS BRASILEIRAS: UMA VISÃO CRÍTICA SOBRE VALORES DISCRIMINATIVOS

SENSITIVITY ANALYSIS OF THE TWO OPERATIONAL CRITERIA ON MUSCLE WASTING IN BRAZILIAN ELDERLY WOMEN: A CRITICAL VIEW OF DISCRIMINATIVE VALUES

AUTORES: Patrícia Parreira Batista¹, Giane Amorim Ribeiro-Samora¹, Aline Alvim Scianni¹, Lucas Freitas Hoelzle,² Thais de Oliveira Ennes,² Lygia Paccini Lustosa¹

1. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

2. Bolsista de Iniciação Científica CNPq, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

AUTORA CORRESPONDENTE: Patrícia Parreira Batista

Av. Antônio Carlos, 6627, CEP 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Telefone: 55-31-3409-4783 Fax: 55-31-3409-4781

E-mail: patriciaparreira@gmail.com

Resumo:

Introdução: A sarcopenia é uma síndrome frequente nos idosos e está associada a vários desfechos negativos a saúde, como a incapacidade funcional. A perda de massa muscular é um dos critérios operacionais para identificar esta síndrome. No entanto, ainda não há um consenso sobre os melhores valores de ponto de corte para sua identificação. **Objetivo:** Avaliar a sensibilidade e especificidade do índice para perda de massa muscular ajustado ao índice de massa corpórea (ALM/IMC) em relação aos valores discriminativos de massa muscular corrigido pela altura (ALM/H²), utilizando a densitometria de dupla emissão de raio-x (DXA), em uma amostra de idosas brasileiras. **Métodos:** Estudo metodológico transversal, com uma amostra de 122 mulheres, com 65 anos ou mais, sedentárias, residentes da

comunidade, “em risco de sarcopenia”, classificadas de acordo com o *European Working Group on Sarcopenia in Older People*. Todas responderam a um questionário sócio-clínico-demográfico e foram submetidas à avaliação da função muscular (força de preensão palmar e velocidade de marcha) e composição corporal. **Resultados:** O índice ALM/IMC não foi capaz de detectar de forma similar idosas com perda de massa muscular como o ALM/H², com valor da área abaixo da curva ROC de 0,52 (p=0,78). **Conclusão:** O índice ALM/IMC, recentemente proposto pelo *Foundation For the National Institutes of Health (FNIH) Sarcopenia Project*, como medida clinicamente relevante em idosos, apresentou resultados insatisfatórios para identificar perda de massa muscular em relação ao ALM/H². **Palavras-chave:** envelhecimento, função muscular, massa muscular, sarcopenia.

1. Introdução:

Sarcopenia, termo de origem grega (“sarx” - carne e “penia” – perda), frequente nos idosos, é conhecida por suas repercussões negativas à saúde, como desordens na mobilidade, quedas e fragilidade.¹ O termo foi inicialmente proposto por Rosenberg (1989) referindo-se à perda de massa muscular (MM) associada ao envelhecimento.² Em 2010, o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) indicou a utilização de um consenso para a identificação desta síndrome geriátrica, incluindo nos critérios operacionais além da perda da massa magra, a redução na função muscular.³ Além disto, o EWGSOP propôs identificar idosos “em risco de sarcopenia” detectados pelo declínio da função muscular. Estes idosos deveriam ter o diagnóstico confirmado com a avaliação da MM e, assim, poderiam ser classificados de acordo com a gravidade desta condição. Outros três consensos concordaram em relação à presença dos parâmetros de perda da MM e redução da performance funcional para o diagnóstico da sarcopenia.⁴⁻⁶

Quanto à prevalência da sarcopenia, a literatura aponta uma grande variabilidade, tanto no Brasil⁷ como no mundo⁸. Esta variabilidade decorre da falta de uniformidade entre os parâmetros diagnósticos, os instrumentos e os valores discriminativos adotados nos estudos epidemiológicos, justificado principalmente pela medida de MM.⁹⁻¹² Vários estudos populacionais sugeriram pontos de corte absoluto ou relativo e, especificações relacionadas ao sexo para a medida de MM.¹³⁻

Assim, o ponto de corte para a perda da MM previamente definido por Baumgartner et al (1998) tem sido amplamente utilizado e foi recomendado pelo EWGSOP.^{3,13} Estes autores propuseram valores para perda de MM, utilizando a densitometria de dupla emissão com fonte de raio-x (DXA) e o índice de MM ajustado à altura, baseado em uma referência populacional de adultos jovens entre 18-40 anos sexo-específico.¹³ Os autores identificaram como baixa MM aqueles que apresentavam valores abaixo de dois desvios padrões da população de referência.¹³

Na ausência de um consenso universal estabelecido, o *Foundation for the National Institutes of Health (FNIH) Sarcopenia Project* (2014), reunindo coortes de idosos americanos, canadenses e europeus, propôs novos pontos de corte clinicamente relevantes para a perda de MM e força muscular (FM)^{17,18} Estes valores demonstraram uma associação significativa com a incidência de declínio da mobilidade em idosos comunitários sem limitação funcional prévia.¹⁹ Assim, o FNIH utilizou sete coortes, com um total de 11.270 idosos, para avaliar a perda da MM norteado pelo parâmetro fraqueza muscular, utilizando o DXA e o valor de massa muscular corrigido pelo índice de massa corpórea (IMC).¹⁷

Apesar dos recentes estudos reportados pelo FNIH apresentarem uma amostra representativa e indicar ser uma nova alternativa promissora, ainda não existe uma recomendação totalmente aceita quanto ao melhor ponto de corte para perda de MM em idosos. Além disto, estes valores foram determinados para uma população diferente da população brasileira, com características físicas, comportamentais e socioambientais distintas.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a sensibilidade e especificidade do índice para perda de massa muscular, a partir do instrumento DXA, proposto pelo FNIH em relação aos valores discriminativos utilizados pelo EWGSOP, em uma amostra de idosas brasileiras “em risco de sarcopenia”.

2. Material e métodos:

Trata-se de um estudo transversal metodológico, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CAAE 39702014.2.0000.5149). O processo de amostragem foi realizado por conveniência, por meio de uma busca ativa em um Centro de Referência de atendimento ao idoso. As coletas de dados foram realizadas no próprio Centro de Referência por pesquisadores previamente treinados. Todas as participantes assinaram o termo de

consentimento livre e esclarecido. Inicialmente, as idosas responderam um questionário com informações sócio-clínico-demográficas e foram realizadas as medidas de função muscular. Em seguida, foi realizada a avaliação da composição corporal pelo DXA.

Amostra:

Participaram mulheres com 65 anos ou mais; “em risco de sarcopenia” identificadas de acordo com o algoritmo proposto pelo EWGSOP; sedentárias por período de três meses ou mais; residentes na comunidade; sem distinção de raça e/ou classe social. O algoritmo proposto pelo EWGSOP é iniciado pela avaliação da velocidade de marcha. Idosas com valores menores que 0,8 m/s já são consideradas “em risco de sarcopenia” e são encaminhadas para a avaliação da MM. Idosas com valores maiores que 0,8 m/s devem realizar a avaliação da força muscular, por meio do teste de força de preensão palmar (FPP). Aquelas com valores abaixo de 20 kg/f são consideradas “em risco de sarcopenia” e encaminhadas para a avaliação da MM. Assim, somente após a realização da avaliação MM podemos concluir o diagnóstico para a sarcopenia.

Os critérios de exclusão foram déficit cognitivo detectado pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM), de acordo com a escolaridade²⁰; doenças e sequelas neurológicas e/ou reumatológicas auto-relatadas; dor aguda que impedisse a realização dos testes; marcha dependente (sendo permitido o uso de dispositivo auxiliar para a deambulação), história de câncer nos últimos 5 anos e histórico de artroplastia do joelho ou quadril.

Neste estudo, 389 idosas foram submetidas à triagem inicial, das quais 122 foram elegíveis para a inclusão no estudo (FIGURA 1).

Medidas e Instrumentos:

Função – capacidade funcional:

A velocidade de marcha (VM) foi avaliada em uma distância de 8,6 metros, sendo cronometrado o tempo gasto nos 4,6 metros centrais (excluindo os momentos de aceleração e desaceleração), na velocidade habitual de marcha.²¹ O teste foi realizado três vezes, com intervalo de um minuto entre cada uma das medidas e para análise utilizou-se a média dessas repetições, em metros/segundo (m/s). Idosas com valores igual ou abaixo de 0,8 m/s eram consideradas “em risco de

sarcopenia”, sendo encaminhadas para a avaliação da MM,³ conforme descrito anteriormente. Aquelas com valores acima de 0,8 m/s realizaram a medida de força de preensão palmar (FPP).³

Força Muscular – força de preensão palmar:

A FPP foi medida utilizando o dinamômetro de Jamar[®]. A idosa foi posicionada em uma cadeira padronizada, mantendo os pés no chão e apoio de tronco, ombro em neutro, cotovelo em 90° de flexão e punho em neutro.²² Foi avaliado o membro dominante (determinado como aquele que ela usava para assinar) e foi utilizada estimulação verbal padronizada para alcançar o maior valor de contração isométrica. O teste foi executado por três vezes, com intervalo de um minuto entre cada uma das medidas e foi registrada a média das repetições, em quilograma/ força (Kg/f). Idosas com valores abaixo de 20 kg/f foram consideradas “em risco de sarcopenia”.³

Composição corporal (DXA):

O DXA (Discovery W, Hologic, software 3.3.01) foi usado para avaliar a composição corporal. Este exame é recomendado pelo EWGSOP e possui boa correlação com instrumentos padrão ouro para avaliar a MM.³ A partir da atenuação de duplo feixe de raios-x, com diferente intensidade de energia, que atravessa o corpo, esta técnica identifica três estruturas corporais: massa magra livre de gordura, massa de gordura e massa óssea.²³ Seu resultado tende a superestimar a MM livre de gordura, visto que não discrimina conteúdo lipídico ou hídrico no tecido muscular, sendo indicado ajustar esse valor de acordo com altura, massa de gordura corporal ou índice de massa corpórea (IMC), dependendo da referência adotada.¹⁰

Em nosso estudo a partir desse exame, duas medidas de MM foram analisadas:

(a) O índice de massa muscular esquelética apendicular relativa (ALM/H²), recomendado pelo EWGSOP, referindo-se à soma da MM apendicular dos quatro membros (ALM) dividido pela altura (H) ao quadrado.^{3,13} Aquelas mulheres com valores abaixo de 5,45 Kg/m² foram classificadas como idosas com baixa MM.

(b) O segundo índice analisado, proposto pelo FNIH, foi o valor obtido a partir da ALM dividido pelo IMC, sendo que o IMC corresponde à massa corpórea dividida

pela altura ao quadrado (ALM/IMC). Mulheres com valores abaixo de 0,512 foram identificadas com perda MM.¹⁷

3. Análise Estatística:

A análise descritiva da amostra foi feita por meio de medidas de tendência central e medidas de dispersão. A hipótese de normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de *Shapiro-Wilk*. Para estabelecer um ponto de corte para perda da MM proposto pelo FNIH (ALM/IMC), utilizando como referência a classificação do EWGSOP (ALM/H²), foi calculada a área sob a curva ROC (*Receiver Operating Characteristics*) e o intervalo de confiança de 95%. Utilizou-se o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SSPS - versão 17) para análise dos dados, com nível de significância alfa de 5%.

4. Resultados:

Participaram do estudo 122 idosas classificadas “em risco de sarcopenia”, com média de idade de 76,42 ($\pm 6,53$) anos. A média da velocidade de marcha foi de 0,76 ($\pm 0,17$) m/s e da força de preensão palmar foi de 16,90 ($\pm 4,38$) Kg/f. Os valores da média do índice de MM ajustado pela altura (ALM/H²) e pelo IMC (ALM/IMC), da amostra global, encontram-se na TABELA 1. As características das idosas considerando a classificação pelos dois critérios, de forma separada, encontram-se na TABELA 2.

O valor da área abaixo da curva ROC para a acurácia diagnóstica do ALM/IMC em relação ao ALM/H² foi de 0,52 ($p=0,78$), indicando que o ALM/IMC não foi capaz de identificar idosas com perda de massa muscular como o índice ALM/H² (FIGURA 2).

5. Discussão:

A amostra de 122 idosas, “em risco de sarcopenia”, brasileiras da comunidade de Belo Horizonte/MG, apresentou valores médios dos parâmetros diagnósticos para sarcopenia – VM e FFP – abaixo dos pontos de corte conforme o recomendado pelo EWGSOP. No entanto, ao analisar a curva ROC, o ponto de corte proposto pelo FNIH em relação ao EWGSOP não foi capaz de identificar idosas com perda de massa muscular. Além disso, os achados sugerem que os índices avaliados identificaram perfis distintos de idosas com baixa MM, sendo que o

índice ALM/H^2 detectou idosas com menores valores de IMC, menor circunferência de panturrilha e menor número de comorbidades. Por outro lado, o índice ALM/IMC foi capaz de identificar baixa MM em idosas obesas ou com sobrepeso.

Sabe-se que, as diversas medidas para perda de MM adotadas nos estudos epidemiológicos repercutem nos achados de prevalência de sarcopenia.^{8,9,11,12,24} Ao longo do tempo, estudos sobre a validade e relevância de valores discriminativos para perda de MM tem modificado a forma de rastreio para o diagnóstico de sarcopenia, adotando equações para mensurar o índice de MM com sensibilidade e especificidade distintas.¹³⁻¹⁷ Assim, considerar a altura, o peso corporal, a massa de gordura ou recentemente o IMC, no índice de MM, tem demonstrado resultados divergentes.^{14,15,17} A comparação, apresentada na literatura, entre outros índices e o ALM/H^2 , proposto pelo EWGSOP, reporta fraca concordância,^{24,25} sendo ainda este, um tema a ser discutido e investigado para alcançar uma operacionalização amplamente aceita e clinicamente relevante. Os resultados encontrados no presente estudo reforçaram este pressuposto.

O grupo FNIH inicialmente investigou os valores para determinar pontos de corte clinicamente relevante de MM e FM em uma população representativa de idosos, encontrando valores discriminativos para FPP de 16kg/f (mulheres) e 26 Kg/f (homens), norteados pela presença de redução da mobilidade, indicando a perda de FM.¹⁸ O ponto de corte para redução de MM encontrado pelos autores foi de 0,512 para mulheres e 0,789 para homens, avaliado pelo DXA e índice de massa muscular ajustado ao IMC, baseados na presença de perda de FM.¹⁷ Em seguida, os autores avaliaram a associação longitudinal desses valores discriminativos para a identificação da redução de MM e FM com declínio de mobilidade.¹⁹ Os resultados indicaram predição para maior incidência de restrição da mobilidade após o seguimento de três anos em idosos sem limitação prévia, com maior força de associação para a perda da FM.¹⁹ Neste contexto, Dam e cols (2014) compararam os achados discriminativos de redução da MM e FM com outras definições de sarcopenia, para investigar prevalência, concordância e discordância entre elas.²⁴ Assim, a amostra do estudo (n= 2950 mulheres e 7113 homens) apresentou média de VM de $0,97 \pm 0,24$ m/s, FPP de $21,1 \pm 5,9$ kg/f e, ao comparar os índices ALM/IMC e ALM/H^2 , os idosos com baixo valor de MM ajustado ao IMC apresentaram maior peso corporal e IMC, maior proporção de sobrepeso e obesidade, diabetes mellitus, problemas cardíacos, pior performance funcional e

menor FM.²⁴ Estes resultados sugeriram que os critérios estabelecidos pelo FNIH são mais restritivos, encontrando menor valor de prevalência de sarcopenia e baixa concordância positiva entre as definições, o que foi confirmado pelos resultados encontrados neste estudo.

Da mesma forma, Cooper e cols (2015) investigaram a diferença entre os parâmetros propostos pelo FNIH com os critérios diagnósticos de sarcopenia recomendados pelo EWGSOP, em um estudo transversal, com uma amostra de 1566 sujeitos (819 mulheres), com idade entre 60 e 64 anos, residentes na Inglaterra, Escócia e País de Gales.²⁶ Neste caso, a prevalência de sarcopenia para as mulheres, utilizando os valores discriminativos propostos pelo FNIH, adotando as variáveis redução de MM e declínio de FM e/ ou função para o diagnóstico, foi de 2,7%. Quando utilizado os parâmetros propostos pelo EWGSOP, a prevalência foi de 7,3%.²⁶ E ainda, apesar da menor prevalência encontrada pelo FNIH, estes parâmetros obtiveram maior associação com a redução da VM e dificuldade para caminhar auto-relatada, quando comparados ao EWGSOP. O índice ALM/IMC apresentou associação significativa com a redução da mobilidade, enquanto que o ALM/H² não apresentou associação com a função e apenas 5% das mulheres com perda de MM analisadas foram consideradas sarcopênicas em ambas as definições (EWGSOP e FNIH).²⁶ O presente estudo se diferencia destes autores, por investigar o comportamento dos critérios diagnósticos em uma população e faixa etária diferentes, com características sócio-clínico-ambientais, hábitos de vida e alimentares distintos, dado que a sarcopenia pode ser influenciada por estes fatores específicos. No entanto, os achados encontrados por eles reforçam os resultados reportados em nossa investigação.

Vale ressaltar que alguns dos estudos citados investigaram a diferença entre definições para identificação da sarcopenia,^{24,26} mas adotaram outro ponto de corte (5,67 kg/m²), a partir da mesma equação (ALM/H²), diferente do utilizado neste estudo, porém também recomendado pelo EWGSOP.^{3,13,16} Outra consideração adicional em relação a ambos os estudos seria que o índice ALM/IMC apresentou associação com a restrição de mobilidade, porém o mesmo comportamento não foi encontrado adotando o índice ALM/H².^{24,26} O presente estudo não teve como objetivo avaliar a associação dos critérios operacionais para baixa MM e função, porém novos estudos devem ser realizados para verificar essa relação na população de idosas brasileiras.

Além disto, estudos anteriores ao FNIH utilizaram o índice de MM considerando ajustes de acordo com o peso ou gordura corporal, mensurado pelo DXA e pela bioimpedância, porém com equações distintas.^{14,15} Jassen, Heymsfield e Ross (2002) sugeriram ponto de corte para redução da MM em um estudo sobre prevalência de sarcopenia em idosos americanos.¹⁴ Os autores classificaram a redução de MM, a partir da bioimpedância e de acordo com uma população de referência (sexo-específico de 18-39 anos). O índice ajustado pelo peso corporal (massa muscular/ massa corporal x 100) foi justificado pelo fato que as principais atividades funcionais eram influenciadas pela medida ponderal.¹⁴ Da mesma forma, os autores encontraram associação significativa com o declínio funcional em idosos que apresentaram índices de MM abaixo de um ou dois desvios padrão do valor de referência.¹⁴ Novamente, o presente estudo não teve como objetivo investigar associações dos índices de MM com o nível funcional e obesidade, no entanto, estas associações e comparações também devem ser investigadas na população brasileira no futuro.

E ainda, Newman e cols (2003) compararam duas definições de sarcopenia, utilizando apenas como critério diagnóstico a redução de MM, investigando os índices ALM/H² e o índice ajustado pela massa de gordura corporal total.¹⁵ Os resultados, destes autores, sugeriram que diferentes definições para diagnosticar sarcopenia poderiam identificar diferentes indivíduos como sarcopênicos. Neste caso, ao utilizar o critério ALM/H², menores valores de IMC e menor probabilidade de identificar sarcopênicos acima do peso foi encontrado.¹⁵ Além disto, a redução de MM com ajustes de altura e gordura corporal, nas mulheres, apresentou forte associação com a redução da performance funcional comparada ao ALM/H², reforçando a importância de incluir a massa de gordura no índice de MM, principalmente para um população acima do peso ou obesos.

No Brasil, o *The São Paulo Ageing & Health Study* (SPAH) avaliou a prevalência de sarcopenia e seus fatores de risco associados de acordo com dois parâmetros de sarcopenia, em homens e mulheres, com idade igual ou superior a 65 anos.^{11,27} Os autores compararam os índices ALM/H² e o índice de MM ajustado pela massa de gordura total¹⁵, analisando separadamente pelo sexo. Neste caso, eles investigaram 611 mulheres, com boa funcionalidade, IMC de $28,67 \pm 5,20$ kg/m² e, encontraram menor prevalência norteada pelo ALM/H² em relação ao índice corrigido pela massa gorda ($p < 0,0001$).²⁷ Estes estudos apontaram que o valor de

MM ajustado pela massa gorda foi indicado para detectar sarcopenia em idosos com sobrepeso ou obesos e a equação ALM/H^2 foi mais apropriada para classificar sarcopenia em idosos com baixo peso corporal.^{11,27} No presente estudo, esta análise em relação à massa ponderal não foi realizada. No entanto, a característica da amostra aqui pesquisada demonstrou média do IMC de $26,02 \text{ Kg/m}^2$, sugerindo serem idosos com sobrepeso.²⁸ Neste caso, pode-se pensar que, em estudos futuros, devem ser consideradas as análises do peso corporal e IMC para rastrear a perda de MM em idosos brasileiros.

Este pressuposto é confirmado por estudos que apontaram a associação de desfechos clínicos relevantes, como incapacidade funcional, fragilidade e morte, em indivíduos com baixo IMC, bem como em situações de sobrepeso e maiores valores de IMC.^{29,30} Neste caso, pode-se pensar que o índice adotado para redução de MM deve ser capaz de identificar sarcopênicos com extremos de IMC, tanto valores muito baixos como os valores encontrados em obesos. Vale a pena ressaltar que o diagnóstico de sarcopenia é necessário e que a sua detecção precoce se faz imprescindível, dado as repercussões negativas desta síndrome. No entanto, estudos vêm apontando que o ponto de corte de Baumgartner *et al* – ALM/H^2 – usado pelo EWGSOP, tende a classificar idosos sarcopênicos com menores IMC, enquanto que pela equação ALM/IMC pode-se deixar de identificar idosos fragilizadas de baixo peso.^{11,24,26,27} Diante disso, outros estudos epidemiológicos devem ser realizados para investigar a hipótese de estratificação desses índices de MM, ajustado pela altura e/ou IMC.

Por outro lado, dois recentes estudos investigaram diferenças das várias definições de sarcopenia propostas ao longo do tempo em relação à capacidade de estimar risco de resultados adversos associados.^{31,32} Neste caso, o critério operacional proposto pelo FNIH não diferiu das outras definições analisadas, apresentando comportamento similar para prever resultados de limitação funcional e outros desfechos adversos.^{31,32} Diante disso, Woo, Leung e Morley (2015) em um estudo com idosos em Hong Kong, realçaram a necessidade de definir valores normativos de referência populacional e pontos de corte clinicamente relevantes para MM e função muscular norteados pela restrição da mobilidade e/ ou performance funcional para populações específicas, com distintas características sócio-clínico-ambientais.³² Desta forma, fortalece a evidência que diferenças

regionais podem interferir no comportamento dos parâmetros diagnósticos e no curso clínico da sarcopenia.

Finalmente, algumas limitações do estudo devem ser consideradas. Apesar de ser o primeiro estudo que avalia o ponto de corte para perda de massa muscular proposto pelo FNIH em relação aos valores discriminativos de declínio da MM proposto pelo EWGSOP, em idosas brasileiras, o número amostral ainda não é representativo de toda a população. Além disto, a ausência de estratificação em relação ao IMC sugere cautela na interpretação dos resultados.

6. Conclusão:

O presente estudo demonstrou que o índice proposto pelo FNIH (ALM/IMC) não foi capaz de identificar idosas com perda de massa muscular como o índice proposto pelo EWGSOP (ALM/H²). Assim, pode-se pensar os índices investigados detectam perfis distintos de idosas com baixa MM, sendo necessário a consideração do IMC para o rastreio, no intuito de identificar efetivamente idosas que já apresentavam declínio nos parâmetros de perda de função muscular associado, mesmo nos extremos de IMC, e que poderiam se beneficiar com intervenções precoces, postergando ou evitando repercussões maiores em seu quadro clínico.

Referências Bibliográficas:

1. Clarck BC, Manini TM. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2010; 13 (3):271-276.
2. Rosenberg IH. Summary comments. *Am J Clin Nutr*. 1989; 50:1231-1233.
3. 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.
4. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, et al. International Working group on sarcopenia. Sarcopenia: An undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology and consequences. *J AM Med Dir Assoc*. 2011; 12(4):249-256.

5. Muscaritoli M, Anker SD, Argilés J, Aversa Z, Bauer JM, Biolo G, et AL. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pré-cachexia: joint document elaborated by special interest groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. *Clin Nutr.* 2010; 29:154-159.
6. Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, Baracos V, Bauer J, Bhasin S, et al. Sarcopenia with limited mobility: na international consensus. *J AM Med Dir Assoc.* 2011; 12:403-409.
7. Diz JBM, Leopoldino AAO, Moreira BS, Henschke N, Dias RC, Pereira LSM, et al. Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: a systematic review and meta-analysis. *Geriatr Gerontol Int.* 2016, janeiro (in press).
8. Cruz-Jenftoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúniga 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 and Ageing.* 2014; 43:748-759.
9. Beaudart C, Reginster JY, Slomian J, Buckinx F, Dardenne N, Quabron A, et al. Estimation of sarcopenia prevalence using various assessment tools. *Exp Geront.* 2015; 61:31-37.
10. Cawthon PM. Assesment of lean mass and physical performance in sarcopenia. *J Clin Densitom.* 2015; 18(4):467-471.
11. Figueiredo CP, Domiciano DS, Lopes JB, Caparbo VF, Scazufca M, Bonfá 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 (SPAH). *Osteoporos Int.* 2014; 25:589-596.
12. Coin A, Sarti S, Ruggiero E, Giannini S, Pedrazzoni M, Minisola S, et al. Prevalence of sarcopenia based on different diagnostic criteria using DEXA and Apendicular Skeletal Muscle Mass Reference Values in an Italian Population Aged 20 to 80. *J Am Med Dir Assoc.* 2013; 14 (7):507-512.

13. 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; 147:755-763.
14. Jassen 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):889-896.
15. 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):1602-1609.
16. Delmonico MJ, Harris TB, Lee J, Visser M, Nevitt M, Kritchevsky, et al. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and woman. *J Am Geriatr Soc.* 2007; 55(5):769-774.
17. Cawthon PM, Peters KW, Shardell MD, McLean RR, Dam T, Kenny AM, et al. Cutpoints for low appendicular lean mass that identify older adults with clinically significant weakness. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014; 69(5): 567-575.
18. Alley DE, Shardell MD, Peters KW, McLean RR, Dam TL, Kenny AM. Grip strength cutpoints for the identification of clinically relevant weakness. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014; 69(5):559-566.
19. McLean RR, Shardell MD, Alley DE, Cawthon PM, Fragala MS, Harris TB, et al. et al. Criteria for clinically relevant weakness and low lean mass and their longitudinal association with incident mobility impairment and mortality: The Foundation for The National Institutes of Health (FNIH) Sarcopenia Project. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014; 69(5):576-583.
20. Bertolucci PHF, Brucki SMD.; Campacci, SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral. *Arq de Neuro-psiquiatr.* 1994, 52(1):1-7.
21. Fritz S, Lusardi M. White Paper: "Walking Speed: the sixth vital sign." *J Geriatr Phys Ther.* 2009; 32(2):46-49.

22. 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):423-429.
23. Rubbieri G, Mossello E, Bari M. Techniques for the diagnosis of sarcopenia. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2014; 11(3):181-184.
24. 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 BiolSci Med Sci*. 2014; 69(5):584-590.
25. Lee WJ, Liu LK, Peng LN, Lin MH, Chen LK, ILAS Research Group. Comparison of sarcopenia defined by IWGS and EWGSOP criteria among older people: results from I-Lan Longitudinal Aging Study. *J Am Med Dir Assoc*. 2013; 14(7):528.e1-7.
26. Cooper R, Bann D, Wloch EG, Adams JE, Kuh D. "Skeletal Muscle Function Deficit" in a nationally representative british birth cohort in early old age. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2015; 70(5):604-607.
27. 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 (SPAH). *Osteoporos Int*. 2013; 24(2):595-603.
28. World Health Organisation (1998) Obesity: preventing and managing the global epidemic. World Health Organisation, Geneva, Technical Report Series, 894.
29. Sternfeld B, Ngo L, Satariano WA, Tager IB. Associations of body composition with physical performance and self-reported functional limitation in elderly men and woman. *Am J Epidemiol*. 2002; 156(2):110-121.
30. Woo J, Ho SC, Sham A. Longitudinal changes in body mass index and body composition over 3 years and relationship to health outcomes in Hong Kong Chinese age 70 and older. *J Am Geriatr Soc*. 2001; 49(6):737-746.

31. Cawthon PM, Backwell 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):2247-2259.
32. Woo J, Leung J, Morley JE. Defining sarcopenia in terms of incident adverse outcomes. *J Am Med Dir Assoc.* 2015; 16(3): 247-252.

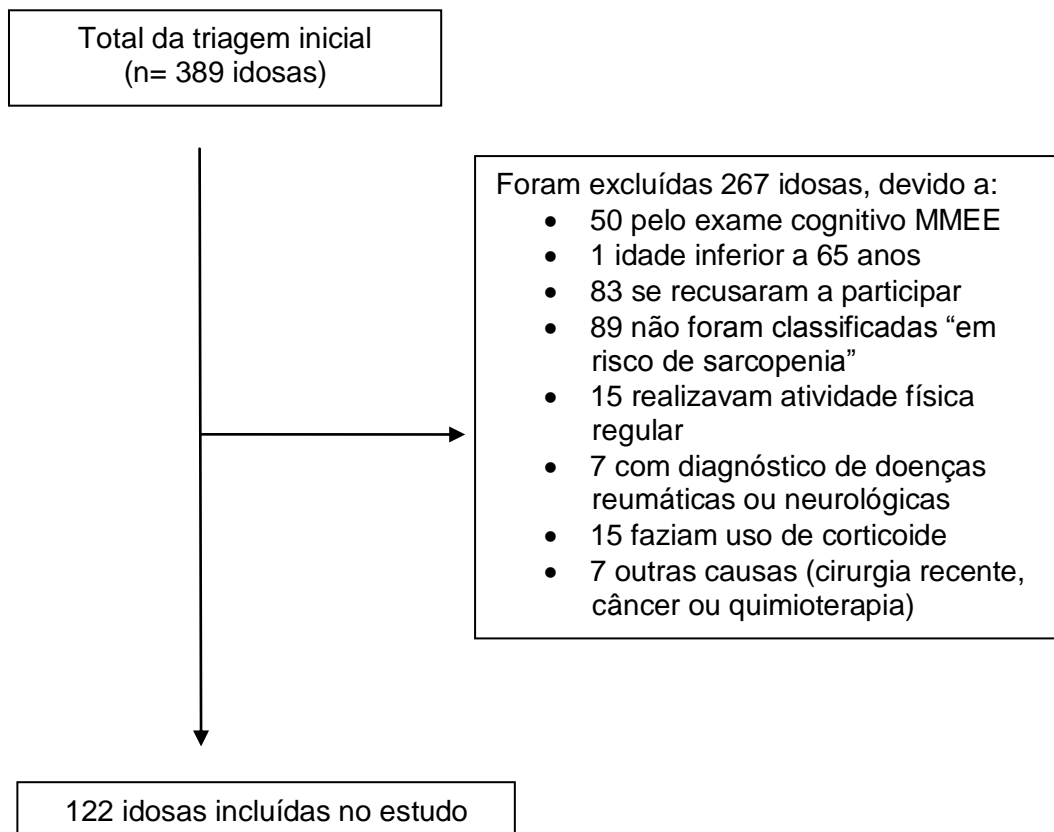


Figura 1. Fluxograma da participação das idosas no estudo.

Tabela 1. Características da amostra total

Características	Média (\pm desvio padrão) (n = 122)
Idade (anos)	76,42 (\pm 6,53)
IMC (kg/m^2)	26,02 (\pm 5,92)
Velocidade de marcha (m/s)	0,76 (\pm 0,17)
Força de preensão palmar (Kg/f)	16,90 (\pm 4,38)
ALM/ H^2	6,02 (\pm 1,13)
ALM/ IMC	0,54 (\pm 0,08)

IMC = índice de massa corpórea; ALM/ H^2 = soma da massa muscular apendicular dividida pela altura ao quadrado; ALM/ IMC = soma da massa muscular apendicular dividida pelo índice de massa corpórea.

Tabela 2. Características da amostra com baixa massa muscular considerando os dois critérios operacionais.

Características	Índice ALM/ H^2 (n = 41)	Índice ALM/IMC (n = 48)
Idade (anos), média (DP)	77,36 (5,48)	75,37 (5,42)
Estado civil, viúvas, porcentagem	48,8	47,9
IMC (kg/m^2), média (DP)	21,77 (2,57)	28,97 (5,57)
CP, cm, média (DP)	31,8 (3,04)	35,38 (4,14)
VM (m/s), média (DP)	0,8 (0,18)	0,77 (0,17)
FPP (Kg/f), média (DP)	16,28 (4,35)	15,97 (4,30)
Comorbidades, número, média (DP)	2,07 (1,21)	2,62 (1,52)

ALM/ H^2 = soma da massa muscular apendicular dividida pela altura ao quadrado; ALM/ IMC = soma da massa muscular apendicular dividida pelo índice de massa corpórea; IMC = índice de massa corpórea; CP = circunferência de panturrilha; VM = velocidade de marcha; FPP – força de preensão palmar.

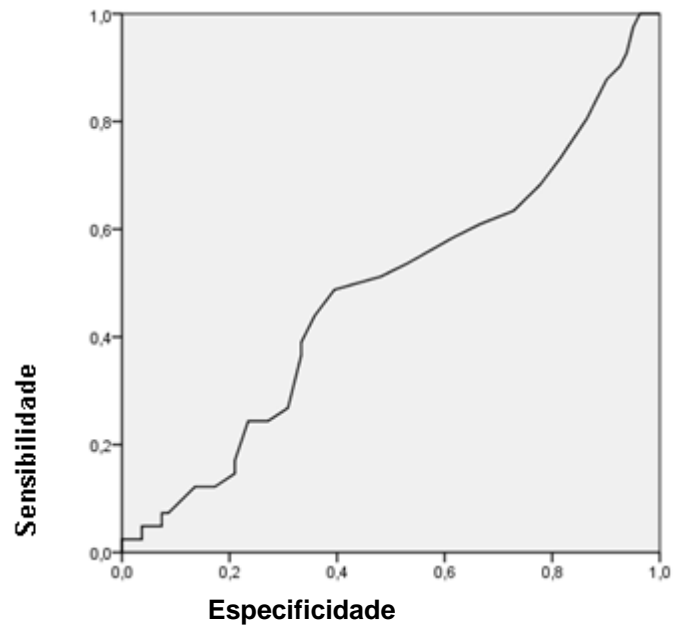


Figura 2. Curva ROC do índice ALM/ IMC em relação a ALM/ H² para perda de massa muscular.

4 ARTIGO 2

ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE DESEMPENHO MUSCULAR E BIOMARCADORES INFLAMATÓRIOS ENTRE IDOSAS SARCOPÊNICAS E NÃO SARCOPÊNICAS

ANALYSIS OF THE PARAMETERS OF MUSCLE PERFORMANCE AND INFLAMMATORY BIOMARKERS BETWEEN NON SARCOPENIC AND SARCOPENIC ELDERLY

AUTORES: Patrícia Parreira Batista¹, Giane Amorim Ribeiro-Samora¹, Daniele Sirineu Pereira², Aline Alvim Scianni¹, Leani Souza Máximo Pereira¹, Lygia Paccini Lustosa¹

1. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.
2. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Alfenas.

AUTORA CORRESPONDENTE: Patrícia Parreira Batista

Av. Antônio Carlos, 6627, CEP 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Telefone: +55-31-3409-4783. Fax: +55-31-3409-4781

E-mail: patriciaparreira@gmail.com

Resumo:

Introdução: Sarcopenia é uma síndrome geriátrica, multifatorial, associada ao aumento de mediadores pro-inflamatórios no plasma e, predispõe à incapacidade funcional, quedas e fragilidade. Déficit de desempenho muscular pode ocorrer de forma diferenciada.

Objetivo: Comparar desempenho muscular e índices plasmáticos de interleucina-6 (IL-6) e receptor solúvel do fator de necrose tumoral alfa (sTNFR1) entre idosas sarcopênicas (IS) e não sarcopênicas (INS).

Métodos: Estudo observacional transversal, com mulheres (65 anos e mais), sedentárias (auto-relato), residentes na comunidade, sem distinção de raça/cor e/ou classe social. Excluiu-se: déficit cognitivo (Mini Exame do Estado Mental); doenças e sequelas neurológicas e/ou reumatológicas; dor aguda que impedisse a realização dos testes; marcha dependente; artroplastia do joelho ou quadril, história de câncer nos últimos 5 anos e uso de corticóide. Todas responderam questionário sócio-clínico-demográfico. Avaliação da função muscular por meio do teste de força de preensão palmar (dinamômetro Jamar®), desempenho dos extensores de joelho (dinamômetro isocinético Byodex System 4 Pro®) e velocidade de marcha. Medida de composição corporal pelo DXA (modelo Discovery W, marca Hologic, versão de software 3.3.01, USA). Índices plasmáticos de IL-6 (Quantikine®HS ELISA, R&D Systems Minneapolis, USA) e sTNFR1 (DuoSet ELISA, R&D Systems, 86 Minnesota, MN) pelo método ELISA. Análise estatística: ANOVA fatorial mista e teste *Mann Whitney* ($\alpha= 5\%$).

Resultados: Trinta e duas idosas classificadas como INS e 31 como IS. Houve diferença estatística entre os grupos para potência ($p= 0,014$) e trabalho total ajustados ao peso corporal ($p= 0,004$), na velocidade de $180^0/s$ e, nos índices plasmáticos de sTNFR1 ($p= 0,013$). Demais análises não significativas ($p> 0,05$).

Conclusão: IS apresentaram menor desempenho de membros inferiores, em alta velocidade. O índice plasmático de sTNFR1 foi maior para INS. Estudos futuros devem procurar esclarecer melhor a influências dos mediadores inflamatórios na sarcopenia.

Palavra-chave: sarcopenia, desempenho motor, mediadores inflamatórios, envelhecimento.

1. Introdução:

O envelhecimento populacional é uma realidade mundial. Sabe-se que mudanças no perfil de saúde, doenças crônicas degenerativas, maior vulnerabilidade à limitação funcional, perda da independência física e da qualidade de vida estão associadas ao avanço da idade.¹ Neste panorama destaca-se a sarcopenia, considerada uma síndrome geriátrica pela sua multifatorialidade, interrelações complexas, ser de difícil diagnóstico e apresentar repercussões

negativas à saúde ao longo de seu curso clínico, como incapacidade funcional, quedas, osteoporose, fragilidade, hospitalizações e morte.²

O *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP), em 2010, publicou recomendações sobre a definição e os critérios operacionais para o diagnóstico da sarcopenia.³ Assim, os autores a definiram como perda progressiva e generalizada da massa muscular (MM) e função muscular associada ao envelhecimento e propuseram um algoritmo para sua identificação com pontos de corte específicos para cada parâmetro. Desta forma, o idoso considerado sarcopênico, pelo EWGSOP, apresenta declínio na mobilidade e/ou perda da força muscular, além de apresentar redução de MM.³ A prevalência de sarcopenia, de acordo com este algoritmo sugerido pelo EWGSOP, chega a 17% em idosos brasileiros,⁴ variando de 1 a 29% em idosos comunitários e 14 a 33% em idosos institucionalizados.⁵ Esta ampla variação da prevalência ocorre em decorrência à ausência de um consenso sobre sua definição e critérios diagnósticos, escolha dos instrumentos e índices adotados nos respectivos estudos.^{4,5}

Alterações próprias do envelhecimento predispoem o desenvolvimento da sarcopenia, dentre eles, a própria idade, alterações na quantidade e qualidade das fibras musculares (em especial as fibras tipo II), diminuição da resposta dos motoneurônios, disfunção mitocondrial, infiltração de lipídeos e tecido conectivo intra e intermuscular, alterações hormonais e metabólicas, além das alterações nas respostas imunológicas.^{3,6} Em particular, as alterações imunológicas indicam uma elevada concentração de mediadores inflamatórios em níveis plasmáticos.⁷

O aumento de mediadores inflamatórios circulantes no plasma predispoem a um maior estímulo catabólico sobre a musculatura, repercutindo no declínio da massa e função muscular.⁷⁻⁹ O fator de necrose tumoral (TNF-alfa) é uma citocina pro-inflamatória, com curta duração, atua de forma direta e indireta no processo de degradação muscular, induz a produção de outras citocinas catabólicas, como a interleucina-6 (IL-6), desencadeando um segundo ciclo inflamatório.⁸⁻¹⁰ Estudos reportaram que o seu receptor, sTNFR1, atua como um marcador inflamatório inicial, apresentando maior estabilidade em níveis plasmáticos e refletindo o comportamento do TNF-alfa.⁹⁻¹¹ Outro mediador frequentemente investigado em estudos epidemiológicos relacionados ao envelhecimento é a IL-6, por participar tanto de processos pro e anti-inflamatórios e, tem sido fortemente associado a múltiplas condições adversas à saúde e à incapacidade funcional.^{7,9,12}

Apesar de vários trabalhos reportarem associação significativa desses mediadores inflamatórios com os parâmetros musculares,¹³⁻¹⁷ resultados controversos também são encontrados na literatura, confirmando a ausência de um consenso sobre o comportamento catabólico desses mediadores.^{18,19} Além disso, a maioria dos estudos não se compromete com o desfecho sarcopenia, deixando de investigar a interrelação entre MM e função muscular com esses biomarcadores em idosos. Por outro lado, há uma escassez de informação a respeito dos índices plasmáticos em sarcopênicos e não sarcopênicos e como eles se diferenciam. Da mesma forma, não se tem conhecimento do comportamento dos diferentes parâmetros do desempenho muscular – pico de torque, potência, trabalho normalizado pelo peso corporal – nesta condição.

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi comparar as medidas de desempenho muscular e os índices plasmáticos de IL-6, sTNFR1 entre idosas sarcopênicas (IS) e não sarcopênicas (INS) residentes da comunidade.

2. Materiais e métodos:

Trata-se de um estudo transversal observacional, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CAAE 39702014.2.0000.5149). As idosas foram recrutadas por conveniência em um Centro de Referência em atendimento ao idoso, sendo realizada a triagem inicial, no setor de fisioterapia no mesmo local. Neste momento, as idosas elegíveis para o estudo responderam a um questionário com informações sócio-clínico-demográficas e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Em um segundo momento, elas foram encaminhadas para a coleta de sangue e foram submetidas à avaliação do desempenho muscular, em um prazo de no máximo 10 dias a partir da data da triagem. Por último, foi realizada a avaliação da composição corporal, no mesmo Centro de Referência em atendimento ao idoso prévio, com prazo máximo de dois meses do momento da triagem inicial.

2.1. Amostra:

Participaram mulheres, identificadas como “em risco de sarcopenia” pelo algoritmo do EWGSOP, classificadas posteriormente como não sarcopênicas (INS) e sarcopênicas (IS); com 65 anos ou mais; sedentárias por período de três meses ou mais; residentes na comunidade; sem distinção de raça e/ou classe social.

Os critérios de exclusão adotados foram déficit cognitivo detectado pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM) de acordo com a escolaridade;²⁰ doenças e sequelas neurológicas e/ou reumatológicas auto-relatadas; dor aguda que impedisse a realização dos testes; marcha dependente (sendo permitido o uso de dispositivo auxiliar para a deambulação); histórico de câncer nos últimos 5 anos, histórico de artroplastia do joelho ou quadril e aquelas em uso de corticóide (medicação imunossupressora).

2.2. Instrumentos e medidas:

Utilizou-se um questionário sócio-clínico-demográfico elaborado para descrever e caracterizar as participantes.

O diagnóstico de sarcopenia foi feito de acordo com as orientações do EWGSOP, ou seja, perda de MM e redução da função muscular, seja esta dada pela redução da força muscular e/ ou pelo declínio funcional.³

Assim, o teste de velocidade de marcha habitual (VM) foi realizado em uma distância de 8,6 metros, cronometrando-se somente o tempo gasto nos 4,6 metros centrais, excluindo dois metros iniciais e finais, considerados momentos de aceleração e desaceleração (confiabilidade de 0,903 e 0,910, para velocidades confortável e rápida, respectivamente).^{21,22} A média de três repetições do teste (m/s) foi utilizada para análise. Idosas com média de VM de 0,8 m/s ou abaixo desse valor foram consideradas com redução na função e encaminhadas à realização das medidas de composição corporal, por estarem “em risco de sarcopenia”. Aquelas com VM acima de 0,8m/s realizaram o teste da medida de força de preensão palmar (FPP). Neste caso, se a FPP estivesse abaixo de 20Kg/f, elas foram encaminhadas para a realização das medidas de composição corporal, por estarem também “em risco de sarcopenia”.³

O teste de FPP foi realizado com o dinamômetro Jamar[®], adotando-se o protocolo da *American Society of Hand Therapists* (ASHT) para posicionamento e execução.²³ O teste foi realizado no membro dominante, considerado aquele utilizado para assinar. A idosa foi orientada a realizar sua força isométrica máxima. Palmas e frases padronizadas foram feitas como forma de incentivo. Foram realizadas três repetições do teste, com intervalo de um minuto entre elas, utilizando a média desses valores em kilograma/força (Kg/f).

Para as medidas de composição corporal e avaliação da massa muscular foi utilizada a densitometria de dupla emissão com fonte de raio-x (DXA), modelo Discovery W, marca Hologic, versão de software 3.3.01. A DXA distingue os componentes corporais possibilitando a avaliação indireta da massa magra, massa de gordura e massa óssea.²⁴ Além disso, seu uso é recomendado em estudos epidemiológicos e prática clínica. O índice de massa muscular esquelética (ALM/ H²) refere-se à soma da massa muscular dos quatro membros dividido pela altura ao quadrado.^{3,24} Foi adotado o ponto de corte para perda de massa muscular reportado por Baumgartner e cols (1998), ou seja, valores abaixo de 5,45 kg para mulheres, baseado em uma referência populacional de adultos jovens caucasianos sexo-específico.^{3,25}

A avaliação do desempenho muscular dos membros inferiores foi realizada por meio do dinamômetro isocinético Byodex System 4 Pro[®] (Biodex Systems, Shirley – New York, USA), nas velocidades angulares de 60⁰/s e 180⁰/s, com 5 e 15 repetições respectivamente. Foram extraídos os dados de pico de torque médio (PT), potência média (POT) e trabalho total (TT), normalizado pelo peso corporal, dos extensores de joelhos, na modalidade de contração concêntrica, nas duas velocidades testadas. Um protocolo utilizado em estudos anteriores, pelo nosso grupo de pesquisa, foi adotado, assegurando a qualidade das informações extraídas.^{26,27} Palmas e frases padronizadas foram utilizadas para otimizar a performance.

A coleta de sangue foi realizada sempre no período da manhã, entre 8 e 10 horas, evitando possíveis variações no ciclo circadiano.²⁸ Foi extraído 5 ml de sangue, da veia ulnar, em um tubo a vácuo com EDTA. Procedimentos padrões do laboratório foram realizados para o processo de centrifugação do sangue, em uma centrífuga Fanem, a 1500rpm.²⁶ O plasma foi armazenado em microtubos, devidamente identificados e estocado em freezer a -80°. A análise das concentrações dos mediadores inflamatórios foi feita em simplicata pelo método ELISA (*enzyme-linked immuno sorbent assay*), com o kit de alta sensibilidade para a IL-6 (Quantikine[®]HS ELISA, R&D Systems Mineapolis, USA) e o kit DuoSet ELISA para o sTNFR1 (R&D Systems, 86 Minnesota, MN). As leituras das amostras foram feitas por um leitor de microplacas ajustado para 490nm e correção do comprimento de onda a 650nm.

2.3. Análise Estatística:

Um cálculo amostral foi realizado, com base em um estudo piloto prévio, considerando-se a variável velocidade de marcha, poder estatístico de 80%, intervalo de confiança de 95% e erro de 20%. Encontrou-se a necessidade de 26 participantes, em cada grupo, acrescido de 20% pela possibilidade de perda durante o estudo, sendo necessárias 32 idosas em cada grupo.

A análise das características sócio-clínico-demográficas foi feita por meio de medidas de tendência central e medidas de dispersão (média e desvio padrão) e para as variáveis categóricas foi adotada a frequência absoluta e relativa. O teste *Shapiro-Wilk* foi realizado para verificar a forma de distribuição dos dados. As comparações entre os grupos INS e IS, para as medidas de desempenho muscular, foram realizadas pela ANOVA fatorial mista com *post hoc* de Bonferroni para as variáveis sTNFR1 e IL-6 foi utilizado o teste não paramétrico *Mann Whitney*. Utilizou-se o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SSPS - versão 17), com uso de intervalo de confiança de 95% e nível de significância estatístico de 5%.

3. Resultados:

Inicialmente, 389 idosas foram submetidas à primeira triagem, das quais 122 atendiam aos critérios de inclusão do estudo, sendo classificadas pelo algoritmo proposto pelo EWGSOP como “em risco de sarcopenia”. Após realização da avaliação da massa muscular, foram incluídas para análise 63 idosas, sendo 32 classificadas como não sarcopênicas e 31 como sarcopênicas (FIGURA1).

Na comparação das características entre os grupos, não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre os parâmetros analisados, exceto no índice de massa corporal (IMC) e no número de comorbidades (TABELA 1). As doenças crônicas associadas, auto-relatadas, nos respectivos grupos, foram: a) doença cardíaca (presente em 27,3% das INS e 15,6% das IS); b) diabetes (INS 27,3% e IS 6,3%); c) artrite (INS 42,4% e IS 18,8%); hipertensão arterial sistêmica (INS 69,7% e IS 62,5%); d) doenças pulmonares (INS 21,2% e IS 0%); e) catarata (INS 57,6% e IS 56,3%); f) disfunções no labirinto (INS 33,3% e IS 28,1%).

Em relação à comparação das medidas de desempenho muscular dos extensores de joelho, entre os grupos INS e IS, observou-se diferença estatística significativa na POT e TT, normalizado pelo peso corporal, na velocidade de 180⁰/s ($p=0,014$ e $p=0,004$, respectivamente). Demais análises do desempenho muscular

não apresentaram diferença estatística significativa entre os grupos ($p > 0,05$) (TABELA 2). Quanto às análises dos índices plasmáticos dos mediadores inflamatórios, houve diferença estatisticamente significativa, entre os grupos, em relação à concentração de sTNFR1 ($p = 0,013$), mas não houve diferença nas dosagens de IL-6 ($p = 0,390$).

4. Discussão:

O presente estudo teve como objetivo comparar as medidas de desempenho muscular e os índices plasmáticos de IL-6 e sTNFR1 entre os grupos INS e IS. Os resultados demonstraram homogeneidade entre os grupos, exceto nos valores de IMC e número de comorbidades (maiores no grupo INS). Diferenças estatisticamente significantes foram encontradas para as medidas de potência e trabalho total normalizados pelo peso corporal a 180°/s, com menor desempenho no grupo IS, e nos índices plasmáticos de sTNFR1 (maiores no grupo INS).

Ao analisar o desfecho sarcopenia, se faz necessário compreender inicialmente a relação entre os critérios diagnósticos envolvidos nesta síndrome. Sabe-se que a redução da MM é um dos fatores contribuintes para o declínio da FM e que a relação entre esses parâmetros, MM e FM, não ocorre de forma linear. Em relação à relevância clínica, a perda de FM tem sido fortemente associada com a incapacidade funcional e outros resultados negativos à saúde em idosos, visto que a perda de MM isolada tem apresentado fraca ou nenhuma associação com esses desfechos.^{3,29-31} A literatura aponta que medidas objetivas de desempenho muscular, fornecidas pelo dinamômetro isocinético, tais como PT e POT, são fortes preditores de restrição da mobilidade em idosos comunitários, sendo que a POT tem maior associação com atividades funcionais em idosos e sua perda ocorre de forma mais precoce.^{24,31,32}

Este estudo demonstrou menores valores de POT e TT na velocidade de 180°/s, de forma significativa, no grupo IS em relação ao INS. Neste contexto, pode-se pensar que a maior perda de fibras musculares tipo II advindas com o avanço da idade, responsáveis pela contração muscular de maior velocidade, pode ser um determinante dessa diferença encontrada na velocidade de 180°/s, podendo ter impacto nas atividades funcionais.^{3,6,32} A ausência de diferença estatística para PT entre os grupos, em ambas as velocidades, pode ser pelo fato dessa medida, por ser expressa como a produção de força em um único ponto do movimento, não

refletir a atividade muscular como um todo, principalmente ao se considerar a presença da sarcopenia.

Além disto, apesar do dinamômetro isocinético ser considerado padrão ouro para avaliar o desempenho muscular³, a avaliação desses diferentes parâmetros (PT, TT e POT) com o desfecho sarcopenia tem sido pouco abordado. Pelo nosso conhecimento, apenas um trabalho avaliou a relação do comportamento de medida de desempenho muscular de membros inferiores (parâmetro PT dos extensores de joelho), por meio do dinamômetro isocinético, em várias velocidades angulares (0°, 60°, 120° e 180°/s), com a sarcopenia. A amostra do referido estudo foi composta de 154 idosos comunitários, sendo 79 não sarcopênicos (59 mulheres) e 75 sarcopênicos (53 mulheres), diagnosticados apenas pelo critério de perda de MM, utilizando o índice recomendado pelo EWGSOP para o rastreio de déficit de MM.³³ Neste caso, os autores encontraram maiores valores de PT dos extensores de joelho no grupo de idosas não sarcopênicas em todas as velocidades avaliadas,³³ o que não foi confirmado neste presente estudo. Por outro lado, as diferenças em velocidade maiores (180°/s), em particular na POT, demonstradas aqui, podem estar associados com a capacidade de realizar atividades funcionais, o que vem de encontro com os parâmetros diagnósticos do EWGSOP, reforçando a importância de investigar outras medidas de desempenho muscular além do PT em idosos.^{2,3}

Vários estudos têm reportado aumento nas concentrações plasmáticas de IL-6 e sTNFR1, inversamente proporcionais aos parâmetros de MM, FM e função física.^{7,9} No entanto, baseado em nosso conhecimento, este é um dos primeiros estudos a investigar mediadores inflamatórios com o desfecho sarcopenia, utilizando o algoritmo proposto pelo EWGSOP para sua identificação. No presente estudo, houve uma diferença significativa de sTNFR1 entre os grupos, com menores valores de sTNFR1 no grupo IS (INS=2249pg/ml e IS=1844,5 pg/ml, p=0,013). Em condições normais de defesa imunológica, o sTNFR1 exerce função inibitória e auxilia na regulação da atividade do TNF-alfa e, sua produção também é mediada por essa própria citocina, dentre outras.⁷⁻⁹ Em situações como as infecções, o sTNFR1 reflete a atividade do TNF-alfa, porém em casos como a sepse, de maior magnitude clínica, a concentração de sTNFR1 parece atingir um platô, não sendo capaz de acompanhar os altos níveis plasmáticos de TNF-alfa.¹⁰

O aumento do processo inflamatório crônico, característico do envelhecimento, denominado *inflammaging*, está associado com a elevada

concentração de dosagens de citocinas, IL-6 e TNF-alfa, e de seus receptores, como o sTNFR1, mesmo na ausência de doenças crônicas. Contudo, nas condições crônicas, o TNF-alfa tem sido associado com o catabolismo muscular (câncer, doença cardíaca e doença pulmonar obstrutiva crônica), apesar dos mecanismos vigentes ainda não serem claramente compreendidos.^{7,10} Neste caso, pode-se pensar que na sarcopenia, por ser uma condição crônica, o sTNFR1 poderia estar associado a uma exposição prolongada de elevadas concentrações de TNF-alfa, com insuficiente capacidade de acompanhar sua atividade por todo tempo. No entanto, isto é apenas especulação pelo momento, devendo ser confirmado em estudos futuros.

Estudos reportados na literatura sugerem que o sTNFR1 pode estar associado na modulação do processo inflamatório e que em situações específicas, como a realização de atividade física, pode estar relacionado com a redução do perfil pró-inflamatório em idosos.^{7,10,29,34} O fato do presente estudo não ter investigado as concentrações de TNF-alfa impede a verificação deste papel modulador no perfil inflamatório com o desfecho sarcopenia.

Schaap e cols (2009) reportaram associação significativa entre elevados níveis de sTNFR1 no plasma e perda de massa e força muscular, avaliados pela tomografia computadorizada e dinamômetro de Jamar, em um seguimento de 5 anos em idosos com idade entre 70 a 79 anos (n=2177 sujeitos).¹³ Gonzalo-Calvo e cols (2012) encontraram associação significativa de IL-6 e sTNFR1 com baixa capacidade funcional, sendo que este achado foi independente de fatores confundidores como, idade, sexo, drogas anti-inflamatórias e comorbidades.³⁵ Da mesma forma, associação significativa de altas concentrações no plasma de IL-6 e sTNFR1 com FM foram encontrados em outros estudos.³⁶⁻³⁸ No entanto, como estes autores não investigaram diferenças entre grupos e não contemplou a relação entre os parâmetros, MM, FM e/ou função, para o diagnóstico de sarcopenia, não é possível confrontar os resultados. Por outro lado, a associação apontada sugere que as concentrações elevadas de sTNFR1 pode influenciar na função muscular,^{35,38} o que deve ser melhor investigado no futuro.

Este estudo não observou diferença significativa entre os grupos em relação a IL-6 (mediana de 1,54 pg/ml para IS). Barbieri e cols (2003) reportaram associação de elevadas dosagens de IL-6 com redução de FM e potência muscular, sugerindo que concentrações de IL-6 de 1,73 pg/ml ou mais deveriam ser consideradas como

fatores de risco para redução da FM, potência e incapacidade em uma amostra de 526 idosos.³⁹ Dosagens de 2,5 pg/ml tem sido associado a predição de incapacidade funcional em idosos comunitários sem restrição funcional prévia.⁴⁰ Além disto, como valores de referência associado a efeitos deletérios para a funcionalidade, Ferrucci e cols (2002) sugeriram valores de 3,1 pg/ml para a concentração plasmática de IL-6 em idosos comunitários com moderada a severa incapacidade funcional (n=620) com seguimento da coorte por 3 anos.⁴¹

Apesar da IL-6 ser uma citocina muito estudada na área da gerontologia e associada a diversos desfechos adversos em idosos, esta diferença não foi observada nesta população específica. Um fator comumente associado aos altos níveis de IL-6 é a maior concentração de tecido adiposo.⁷ Assim, o tecido adiposo tem sido considerado um órgão endócrino dinâmico, vinculado à condição inflamatória crônica em idosos,^{7,42} sendo um dos sítios de produção de IL-6 e está positivamente associado com o peso corporal, IMC, circunferência de cintura e quadril.⁴²

Neste estudo, o grupo INS apresentou maiores índices de IMC em relação a IS (p= 0,001), o que pode ter influenciado uma maior concentração de IL-6. Além disso, vale lembrar a possibilidade da obesidade sarcopênia, frequente nos idosos, que está relacionada a um quadro clínico com interrelação de um maior percentual de gordura, perda de massa e função muscular.⁴³ Neste caso, pode-se pensar que níveis elevados de IL-6 poderiam ser precursores dessa condição.³⁵ Este pressuposto é reforçado pela observação do maior número de comorbidades auto-relatada associadas (p=0,015), no grupo de INS, o que contribui para o processo inflamatório,⁵ mesmo que assintomático.

Algumas limitações devem ser consideradas neste estudo. O cálculo para o número amostral foi realizado considerando as variáveis de diagnóstico para sarcopenia. Nesta amostra, o critério operacional redução da MM mostrou ser o fator determinante para a classificação de sarcopenia de acordo com o algoritmo proposto pelo EWGSOP. O índice para perda de massa muscular adotado no estudo, amplamente utilizado na literatura, por ser ajustado apenas pela altura, pode ter subestimado idosos sarcopênicos com maiores de valores de IMC.^{29,30} No entanto, pelo fato dos biomarcadores inflamatórios, em especial a IL-6, ser uma medida de grande instabilidade, o número amostral definido pode ter contribuído para o erro do tipo II. Além disto, cautela deve ser dada para os achados relacionados com os

mediadores inflamatórios, visto que diferenças significativas foram encontradas entre os grupos para IMC e número de comorbidades, sendo que maiores valores de IMC e maiores números de comorbidades no grupo INS podem ter influenciado o comportamento das concentrações plasmáticas de IL-6 e sTNFR1. Deve-se também considerar que os pontos de corte para os parâmetros diagnósticos de sarcopenia são referentes a populações distintas da brasileira, e sabe-se que diferenças sócio-clínico-ambientais dos idosos podem influenciar o comportamento dos critérios diagnósticos, bem como o curso clínico da sarcopenia.

5. Conclusão:

Este estudo demonstrou que idosas sarcopênicas apresentaram pior desempenho muscular, dos extensores de joelho, especificamente na velocidade de 180°/s. Estes resultados sugerem que a sarcopenia compromete a função muscular, tendo impacto principalmente em atividades que envolvam velocidade, podendo comprometer as atividades do dia a dia do idoso. A ausência de diferença estatística para o marcador inflamatório IL-6 entre INS e IS e os menores índices plasmáticos de sTNFR1 encontrados nas IS, podem ter sido influenciado por maiores valores de IMC e com maior número de comorbidades nas INS. Estudos futuros devem ser realizados para conhecer melhor o papel dos mediadores inflamatórios na sarcopenia.

6. Referências Bibliográficas:

1. Hung WW, Ross JS, Boockvar KS, Siu AL. Recent trends in chronic disease, impairment and disability among older adults in the United States. *Bmc Geriatr.* 2011;11(1),47.
2. 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.
3. 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.

4. Diz JBM, Leopoldino AAO, Moreira BS, Henschke N, Dias RC, Pereira LSM, et al. Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: a systematic review and meta-analysis. *Geriatr Gerontol Int*. 2016, janeiro (in press).
5. Cruz-Jenftoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúniga 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 and Ageing*. 2014; 43:748-759.
6. Doherty TJ. Invited review: aging and sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003; 95(4):1717-27.
7. Singh T, Newman AB. Inflammatory markers in population studies of aging. *Ageing Res Rev*. 2011;10(3):319-29.
8. Von Haehling S, Steinbeck L, Doehner W, Springer J, Anker SD. Muscle wasting in heart failure: an overview. *Int J Biochem Cell Biol*. 2013;45(10):2257-65.
9. Felício DC, Pereira DS, Assumpção AM, Jesus-Moraleida FR, Queiroz BZ, Silva JP et al. Systemic inflammation and physical function in community elderly women. *Inflamm Cell Signal*. 2014,1:e368.
10. Brockhaus M. Soluble TNF receptor: what is the significance? *Intensive Care Med*. 1997;23(8):808-9.
11. Coelho FM, Narciso FMS, Oliveira DMG, Pereira DS, Teixeira AL, Teixeira MM et al. sTNFR-1 is an early inflammatory marker in community versus institutionalized elderly women. *Inflamm Res*. 2010;59:129-34.
12. Ershler WB, Keller ET. Age-associated increased interleukin-6 gene expression, late-life diseases, and frailty. *Annu Rev Med*. 2000;51: 245-70.
13. Schaap LA, Pluijm SMF, Deeg DJH, Harris TB, Kritchevsky SB, Newman AB et al. Higher Inflammatory Marker Levels in Older Persons: Associations With 5-Year Change in Muscle Mass and Muscle Strength. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009;64(11):1183-9.

14. Cesari M, Penninx BWJH, Pahor M, Lauretani F, Corsi AM, Williams GR 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.
15. Ferrucci L, Penninx BW, Volpato S, Harris TB, Bandeen-Roche K, Balfour J et al. Change in Muscle Strength Explains Accelerated Decline of Physical Function in Older Women With High Interleukin-6 Serum Levels. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(12):1947-54.
16. Brinkley TE, Leng X, Miller ME, Kitzman DW, Pahor M, Berry MJ et al. Chronic inflammation is associated with low physical function in older adults across multiple comorbidities. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009;64A(4):455-61.
17. Pereira LS, Narciso FM, Oliveira DM, Coelho FM, Souza DG, Dias RC. Correlation between manual muscle strength and interleukin-6 (IL-6) plasma levels in elderly community-dwelling women. *Arch Gerontol Geriatr*. 2009;48(3):313-16.
18. Felício DC, Pereira DS, Assumpção AM, Jesus-Moraleida FR, Queiroz BZ, Silva JP et al. Inflammatory mediators, muscle and functional performance of community-dwelling elderly women. *Arch Gerontol Geriatr*. 2014;59(3):549-53.
19. Legrand D, Adriaensen W, Vaes B, Mathei C, Wallemacq P, Degryse J. The relationship between grip strength and muscle mass (MM) inflammatory biomarkers and physical performance in community-dwelling very old persons. *Arch Gerontol Geriatr*. 2013;57(3):345-51.
20. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral. *Arq de Neuro-psiquiatr*. 1994;52(1):1-7.
21. Fritz S, Lusardi M. White Paper: "Walking Speed: the sixth vital sign." *J Geriatr Phys Ther*. 2009;32(2):46-49.
22. Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. *Age Ageing*. 1997;26:15-19.

23. 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):423-29.
24. Cawthon PM. Assessment of lean mass and physical performance in sarcopenia. *J Clin Densitom*. 2015;18(4):467-71.
25. 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;147:755-63.
26. Lustosa LP, Pereira LSM, Coelho FM, Pereira DS, Silva JP, Parentoni AN et al. Impact of an exercise program on muscular and functional performance and plasma levels of interleukin 6 and soluble receptor tumor necrosis factor in prefrail community-dwelling older women: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(4):660-6.
27. Lustosa LP, Silva JP, Coelho FM, Pereira DS, Parentoni AN, Pereira, LSM. Efeito de um programa de resistência muscular na capacidade funcional e na força muscular dos extensores do joelho em idosas pré-frágeis da comunidade: ensaio clínico aleatorizado do tipo cross over. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15(4):318-24.
28. Haack M , Pollmacher T, Mullington JM. Diurnal and sleep-wake dependent variations of soluble TNF- and IL-2 receptors in healthy volunteers. *Brain Behav Immun*. 2004;18(4):361-7.
29. 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 BiolSci Med Sci*. 2014;69(5):584-90.
30. 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 (SPAH). *Osteoporos Int*. 2013;24(2):595-603.

31. Bean JF, Kiely DK, Herman S, Leveille SG, Mizer K, Frontera WR et al. The relationship between leg power and physical performance in mobility-limited older people. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(3):461-7.
32. Marsh AP, Miller ME, Saikin AM, Rejeski WJ, Hu N, Laurentani F et al. Lower extremity strength and power are associated with 400-meter walk time in older adults: The InCHIANTI study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2006;61(11):1186-93.
33. Merriwether EM, Host HH, Sinacore DR. Sarcopenic indices in community-dwelling older adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2012;35(3):118–25.
34. Gomes WF, Lacerda AC, Mendonça VA, Arrieiro NA, Fonseca SF, Amorim MR et al. Effect of aerobic training on plasma cytokines and soluble receptors in elderly women with knee osteoarthritis, in response to acute exercise. *Clin Rheumatol.* 2012;31(5):759-66.
35. Gonzalo-Calvo D, Luxán-Delgado B, Rodríguez-González S, García-Macia M, Suárez FM, Solano JJ et al. Interleukin 6, soluble tumor necrosis factor receptor I and red blood cell distribution width as biological markers of functional dependence in an elderly population: a translational approach. *Cytokine.* 2012;58(2):193-8.
36. Cesari M, Penninx BWJH, Pahor M, Lauretani F, Corsi AM, Williams GR 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.
37. Schaap LA, Pluijijm SMF, Deeg DJH, Visser M. Inflammatory markers and loss of muscle mass (sarcopenia) and strength. *AM J Med.* 2006;119(6):526.e9-17.
38. Hsu FC, Kritchevsky SB, Liu Y, Kanaya A, Newman AB, Perry SE et al. Association between inflammatory components and physical function in the health, aging, and body composition study: a principal component analysis approach. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2009;64(5):581-9.
39. Barbieri M, Ferrucci L, Ragno E, Corsi A, Bandinelli S, Bonsfè M et al. Chronic inflammation and the effect of IGF-I on muscle strength and Power in older persons. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2002;284(3):E481-7.

40. Ferrucci L, Harris tb, Guralnik JM, Tracy RP, Corti M, Cohen HJ et al. Serum IL-6 level and the development od disability in older persons. *J Am Geriatr Soc.* 1999;47(6):639-46.
41. Ferrucci L, Pennix BWJH, Volpato S, Harris TB, Banden-Roche K, Balfour J et al. Change in muscle strength explains accelerated decline of physical function in older women with high interleukin-6 serum levels. *J Am Geriatr Soc.* 2002, 50(12):1947-54.
42. Park HS, Park JY, YU R. Relationship of obesity and visceral adiposity with serum concentrations of CRP, TNF-alpha and IL-6. *Diabetes Res Clin Pract.* 2005;69(1):29-35.
43. Tyrovolas S, Koyanagi A, Olaya B, Ayuso-Mateos JL, Miret M, Chatterji S et al. Factors associated with skeletal muscle mass, sarcopenia, and sarcopenic obesity in older adults: a multinent study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle.* 2015; doi:10.1002/jcsm.12076.

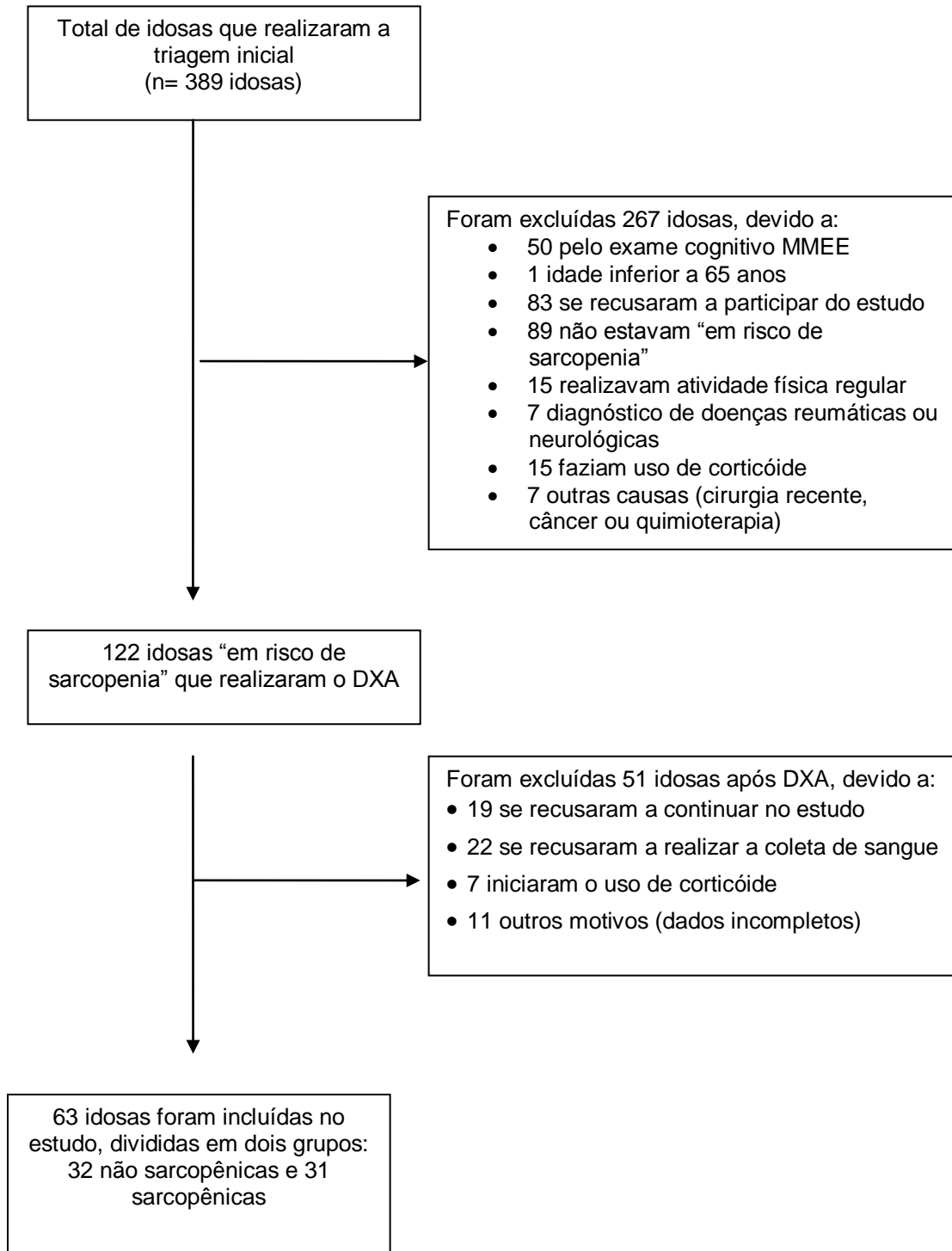


Figura 1. Fluxograma da amostra participante do estudo.

Tabela 1. Caracterização dos grupos, demonstrando Média e Desvio Padrão das variáveis descritivas quantitativas e para as variáveis estado civil, raça e escolaridade, a maior frequência reportada.

Características	INS (n=32)	IS (n=31)	Valor de p
Idade, anos	77,15 (\pm 6,91)	77,18 (\pm 5,42)	0,713
Escolaridade, anos	2,76 (\pm 2,56)	3,69 (\pm 2,82)	0,134
IMC (kg/m^2)	28,48 (\pm 5,31)	21,55 (\pm 2,28)	0,001*
Comorbidades, número	2,82 (\pm 1,59)	1,94 (\pm 1,21)	0,015*
Medicações, número	4,51 (\pm 2,38)	3,69 (\pm 1,97)	0,135
Gasto calórico, kcal/Kg/sem	1247,03 (\pm 2483,25)	1438,00 (\pm 2005,85)	0,559
FPP, Kg/f	17,99 (\pm 4,21)	16,36 (\pm 3,80)	0,341
VM, m/s	0,70(\pm 0,16)	0,83(\pm 0,18)	0,003*
ALM/ H ²	6,53(\pm 0,77)	4,97(\pm 0,28)	0,001*

INS = idosas não sarcopênicas; IS = idosas sarcopênicas; IMC = índice de massa corpórea; FPP = força de prensão palmar; VM = velocidade de marcha; ALM/ H² = índice de massa muscular; * diferença significativa entre os grupos. Dados expressos como média (\pm desvio-padrão).

Tabela 2. Valores da média e desvio padrão ou mediana das variáveis analisadas e comparação das medidas de desempenho muscular (membro direito) e mediadores inflamatórios entre os grupos de idosas sarcopênicas e não sarcopênicas.

	INS (n= 32)	IS (n= 31)	Valor de p
Mediadores Inflamatórios			
IL-6, (pg/ml), mediana (Q1-Q3)	1,92 (Q1-Q3)	1,54 (Q1-Q3)	0,390
sTNFR1, (pg/ml), mediana (Q1-Q3)	2249,00 (Q1-Q3)	1844,50 (Q1-Q3)	0,013*
Medidas de desempenho muscular			
Potência a 60 ⁰ /s, (W), média (DP)	33,92 (±12,06)	30,33 (±10,90)	0,220
Potência a 180 ⁰ /s, (W), média (DP)	50,96 (±18,77)	40,53 (±13,43)	0,014*
Trabalho normalizado pelo peso corporal a 60 ⁰ /s, (%), média (DP)	267,05 (±91,52)	242,84 (±69,77)	0,243
Trabalho normalizado pelo peso corporal a 180 ⁰ /s, (%), média (DP)	540,49 (±182,67)	422,36 (±127,34)	0,004*
Pico de torque a 60 ⁰ /s, (J), média (DP)	54,40 (±17,27)	49,22 (±15,47)	0,089
Pico de torque a 180 ⁰ /s, (J), média (DP)	31,06 (±8,82)	26,40 (±6,87)	0,089

INS = idosas não sarcopênicas; IS = idosas sarcopênicas; IL-6 = interleucina 6;

sTNFR1 = receptor solúvel do fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa); *diferença significativa entre os grupos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial. Com o aumento da expectativa de vida, compreender as mudanças no perfil de saúde dos idosos, doenças frequentemente associadas e os mecanismos patofisiológicos que levam à incapacidade funcional e restrições de atividades de vida diárias e sociais, se faz necessário. Neste contexto, adequações nos serviços de saúde, treinamento dos profissionais envolvidos e reformulações das políticas públicas de saúde devem acompanhar essa mudança no perfil de saúde. Desse modo, estudos que investigam métodos de identificação precoce de doenças, como a sarcopenia, e compreender como este quadro clínico se manifesta nesta condição específica, auxiliam na prevenção, manutenção ou recuperação da independência física e autonomia em idosos. Esta dissertação teve como objetivos verificar a sensibilidade do ponto de corte proposto pelo FNIH comparado ao EWGSOP em idosas residentes da comunidade, classificadas como “em risco de sarcopenia”, de acordo com o EWGSOP, e comparar as medidas de desempenho muscular e os índices plasmáticos dos mediadores inflamatórios entre idosas sarcopênicas e não sarcopênicas residentes da comunidade. O índice ALM/ IMC, proposto pelo FNIH, apresentou resultados insatisfatórios para identificar perda de MM em idosas em relação ao ALM/ H². Além disso, idosas sarcopênicas apresentam pior desempenho muscular dos extensores de joelho, especialmente em maior velocidade, e INS apresentaram maiores índices plasmáticos de sTNFR1, com maiores IMC e maior número de comorbidades, fatores estes, que podem ter contribuído para esse achado e para a ausência de diferença estatística entre os grupos para as concentrações plasmáticas de IL-6.

Assim, este estudo está de acordo com a linha de pesquisa de “Saúde e Reabilitação do Idoso” do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da UFMG. Os objetivos descritos estão de acordo com a Classificação Internacional de Funcionalidade, referencial teórico deste Programa de Pós-Graduação, por investigar as medidas de estruturas físicas e função nesta população específica.

Os resultados apresentados neste estudo podem contribuir para uma maior compreensão dos critérios diagnósticos para a identificação da sarcopenia e dos mecanismos patofisiológicos presentes nas idosas sarcopênicas. No entanto, os achados encontrados reforçam a necessidade de desenvolver valores normativos de

referência populacional e pontos de corte clinicamente relevantes para os parâmetros diagnósticos desta síndrome em populações específicas, com distintas características sócio-clínico-ambientais. Além disso, mais estudos epidemiológicos devem investigar o comportamento da função muscular e alterações no sistema imunológico nesta condição específica.

REFERÊNCIAS

- 1 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Indicadores Sociais Municipais** – Uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: Estudos e pesquisas, 2011.
- 2 VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Rev Saúde Públ**, v. 43, n. 3, p. 548-554, 2009.
- 3 ALVES, L.C.; LEITE, I.C.; MACHADO, C.J. Perfis de saúde dos idosos no Brasil: análise da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2003 utilizando o método Grade of Membership. **Cad Saúde Pública**, v. 24, n. 3, p. 535-546, 2008.
- 4 CHAIMOWICZ, F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. **Rev Saúde Públ**, v.31,n. 2, p. 184-200, 1997.
- 5 CARVALHO, J.A.M.; RODRIGUEZ-WONG, L. A transição da estrutura etária da população brasileira na primeira metade do século XXI. **Cad Saúde Pública**, v.41, n.3, p. 597-605, 2008.
- 6 LEBRÃO, M.L.; LAURENTI, R. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no Município de São Paulo. **Rev Bras Epidemiol**, v. 8, n.2, p. 127-141, 2005.
- 7 LEBRÃO, M.L. O envelhecimento no Brasil: aspectos da transição demográfica e epidemiológica. **Saúde Coletiva**, v. 4, n. 17, p. 135-140, 2007.
- 8 CRIMMINS, E.M.; KIM, J.K.; SOLÉ-AURO, A. Gender difference in health: results from SHARE, ELSA and HRS. **Eur J Public Health**, v. 21, n. 1, p. 81-91, 2010.
- 9 ANTON, S.D. *et al.* Successful aging: advancing the science of physical independence in older adults. **Ageing Res Rev**, n. 24b, p. 304-327, 2015.
- 10 ROSENBERG, I.H. Summary comments. **Am J Clin Nutr**, v. 50, supplement, p. 1231-1233, 1989.
- 11 CRUZ-JENTOFT, A.J. *et al.* Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v. 13, n. 1, p. 1-7, 2010.
- 12 CLARCK, B.C.; MANINI, T.M. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v. 13, n. 3, p. 271-276, 2010.
- 13 CRUZ-JENTOFT, A.J.; MICHEL, J-P. Sarcopenia: a useful paradigm for physical frailty. **Eur Geriatr Med**, v. 4, n. 2, p. 102-105, 2013.
- 14 BERGER, M.J.; DOHERTY, T.J. Sarcopenia: prevalence, mechanisms, and functional consequences. **Interdiscipl Top Gerontol**, v.37, p. 94-114, 2010.

- 15 CRUZ-JENTOFT A.J.; *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age Ageing**, v.39, n. 4, p. 412-423, 2010.
- 16 DOHERTY, T.J. Physiology of Aging Invited Review: Aging and sarcopenia. **J Appl Physiol**, v.95, n. 4, p. 1717-1727, 2003.
- 17 NAIR, K.S. Aging muscle. **Am J Clin Nutr**, v.81, n. 5, p. 953-963, 2005.
- 18 FONTERA, W.R.; OCHALA, J. Skeletal muscle: a brief review of structure and function. **Calcif Tissue Int**, v.96, n. 3, p. 183-195, 2015.
- 19 FRAGALA, M.S.; KENNY, A.M.; KUCHEL, G.A. Muscle quality in aging: a multi-dimensional approach to muscle functioning with applications for treatment. **Sports Med**, v.45, n.5, p. 641-658, 2015.
- 20 MANINI, T.M.; CLARK, B.C. Dynapenia and aging: an update. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v.67A, n. 1, p. 28-40, 2012.
- 21 GREENLUND, L. J. S.; NAIR, K.S. Sarcopenia - consequences, mechanisms, and potential therapies. **Mech Ageing and Dev**, v. 124, n. 3, p. 287-299, 2003.
- 22 FRONTERA, W.R.; ZAYAS, A.R.; RODRIGUEZ, N. Aging of human muscle: understanding sarcopenia at the single muscle cell level. **Phys Med Rehabil Clin N Am**, v. 23, n. 1, p. 201-207, 2012.
- 23 OSTAN, R. *et al.* Immunosenescence and Immunogenetics of Human Longevity. **Neuroimmunomodulation**, v. 15, n. 4, p. 224-240, 2008.
- 24 VASTO, S. *et al.* Inflammatory networks in ageing, age-related diases and longevity. **Mech Ageing Dev**, v. 128, n. 1, p. 83-91, 2007.
- 25 BAYLIS, D. *et al.* Understanding how we age: insights into inflammaging. **Longev Healthspan**, v. 2, n. 1, p. 2-8, 2013.
- 26 FRANCESHI, C. *et al.* Inflammaging and anti-inflammaging: A systemic perspective on aging and longevity emerged from studies in humans. **Mech Ageing Dev**, v. 128, n. 1, p. 92-105, 2007.
- 27 KRABBE, K.S.; PEDERSEN, M.; BRUUNSGAARD, H. Inflammatory mediators in the elderly. **Exp Gerontol**, v.39, n. 5, p. 687-699, 2004.
- 28 SINGH, T.; NEWMAN, A.B. Inflammatory markers in population studies of aging. **Ageing Res Rev**, v. 10, n. 3, p. 319-329, 2011.
- 29 ROSA, N.M.B. *et al.* Interleukin-e plasma levels and socioeconomic status in brazilian elderly community-dwelling women. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 53, n. 2, p. 196-199, 2011.

- 30 REID, M.B.; LI, Y-P. Tumor necrosis factor-alpha and muscle wasting: a celular perspective. **Respir Res**, v. 2, n. 5, p. 269-272, 2001.
- 31 ROBERT, L. TNF and its receptors in the CNS: the essential, the desirable and the deleterious effects. **Neuroscience**, v. 302, p. 2-22, 2015.
- 32 AGGARWAL, B.B.; GUPTA, S.C.; KIM, J.H. Historical perspectives on tumor necrosis factor and its superfamily: 25 years later, a golden journey. **Blood**, v. 119, n. 3, p. 651-665, 2012.
- 33 BRADLEY, J.R. TNF-mediated inflammatory disease. **J Pathol**, v. 214, n. 2, p. 149-160, 2008.
- 34 FELICIO, D.C. *et al.* Systemic inflammation and physical function in community elderly women. **Inflamm Cell Signal**, v.1e, n. 368, 2014.
- 35 SCHAAP, L.A. *et al.* Higher Inflammatory Marker Levels in Olders Persons: Associations With 5-Year Chance in Muscle Mass and Muscle Strength. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 64, n. 11, p. 1183-1189, 2009.
- 36 COELHO, F.M. *et al.* sTNFR-1 is an early inflammatory marker in community versus institutionalized elderly women. **Inflamm Res**, v. 59, n. 2, p. 129-134, 2010.
- 37 ERSHLER, W.B. Interleukin-6: a cytokine for gerontologists. **J AM Geriatr Soc**, v. 41, n. 2, p. 176-181, 1993.
- 38 ERSHLER, W.B.; KELLER, E.T. Age-associated increased interleukin-6 gene expression, late-life diseases, and frailty. **Annu Rev Med**, v. 51, p. 245-270, 2000.
- 39 MAGGIO M. *et al.* Interleukin-6 aging an d chronic disease: a magnificent. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v.61, n.6, p. 575-584, 2006.
- 40 SIMPSON, R.J. *et al.* Interleukin-6: structure-function relationships. **Protein Sci**, v.6, n.5, p. 929-955, 1997.
- 41 CESARI, M. *et al.* Inflammatory Markers and Physical Performance in Older Persons: The InCHIANTI Study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 59, n. 3, p. 242-248, 2004.
- 42 FERRUCCI, L. *et al.* Change in Muscle Strength Explains Accelerated Decline of Physical Function in Older Women With High Interleukin-6 Serum Levels. **J Am Geriatr Soc**, v. 50, n. 12, p. 1947-1954, 2002.
- 43 BRINKLEY, T.E. *et al.* Chronic inflammation is associated with low physical function in older adults across multiple comorbidities. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 64A, n. 4, p. 455-461, 2009.

- 44 VISSER, M. *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**, v. 57, n. 5, p. 326-332, 2002.
- 45 PEREIRA, L.S.M. *et al.* Correlation between manual muscle strength and interleukin-6 (IL-6) plasma levels in elderly community-dwelling women. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 48, n. 3, p. 313-316, 2009.
- 46 PEREIRA, D.S. *et al.* Handgrip strength, functionality and plasma levels of IL-6 in elderly women. **Fisioter Mov**, v. 28, n. 3, p. 477-483, 2015.
- 47 FELICIO, D.C. *et al.* Inflammatory mediators, muscle and functional performance of community-dwelling elderly women. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 59, n.3, p. 549-553, 2014.
- 48 LEGRAND, D. *et al.* The relationship between grip strength and muscle mass (MM) inflammatory biomarkers and physical performance in community-dwelling very old persons. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 57, n. 3, p. 345-351, 2013.
- 49 FIELDING, R.A. *et al.* International Working group on sarcopenia. Sarcopenia: An undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology and consequences. **J AM Med Dir Assoc**, v. 12, n. 4, p. 249-256, 2011.
- 50 MUSCARITOLI, M. *et al.* Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pré-cachexia: joint document elaborated by special interest groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". **Clin Nutr**, v. 29, p. 154-159, 2010.
- 51 MORLEY, J.E. *et al.* Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. **J AM Med Dir Assoc**, v. 12, p. 403-409, 2011.
- 52 CRUZ-JENFTOFT, A.J. *et al.* Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). **Age and Ageing**, v. 43, p. 748-759, 2014.
- 53 DIZ, J.B.M. *et al.* Prevalence of sarcopenia among the elderly: findings from broad cross-sectional studies in a range of countries. **REV BRAS GERIATR GERONTOL**, v. 18, n. 3, p. 665-678, 2015.
- 54 CAWTHON, P.M. *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**, v. 63, n. 11, p. 2247-2259, 2015.
- 55 WOO, J.; LEUNG, J.; MORLEY, J.E. Defining sarcopenia in terms of incident adverse outcomes. **J Am Med Dir Assoc**, v. 16, n. 3, p. 247-252, 2015.

- 56 STUDENSKI, S.A. *et al.* The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 69, n. 5, p. 547-558, 2014.
- 57 MCLEAN, R.R. *et al.* Criteria for clinically relevant weakness and low lean mass and their longitudinal association with incident mobility impairment and mortality: The Foundation for The National Institutes of Health (FNIH) Sarcopenia Project. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 69, n. 5, p. 576-583, 2014.
- 58 ALLEY, D.E. *et al.* Grip strength cutpoints for the identification of clinically relevant weakness. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 69, n. 5, p. 559-566, 2014.
- 59 Cawthon, P.M. *et al.* Cutpoints for low appendicular lean mass that identify older adults with clinically significant weakness. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 69, n. 5, p. 567-575, 2014.
- 60 DIZ, J.B.M. *et al.* Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: A systematic review and meta-analysis. **Geriatr Gerontol Int**, in press, 2015.
- 61 DAM, T.T. *et al.* An Evidence-Based Comparison of Operational Criteria for the Presence of Sarcopenia. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 69, n. 5, p. 584-590, 2014.
- 62 JASSEN, I. The Epidemiology on Sarcopenia. **Clin Geriatr Med**, v. 27, n. 3, p. 355-363, 2011.
- 63 BEAUDART, C. *et al.* Estimation of sarcopenia prevalence using various assessment tools. **Exp Gerontol**, v. 61, p. 31-37, 2015.
- 64 PATEL, H.P. *et al.* Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). **Age Ageing**, v.42, n. 3, p. 378-384, 2013.
- 65 ALEXANDRE, T.S. *et al.* Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: findings from the SABE Study. **J Nutr Health Aging**, v. 18, n. 3, p. 284-290, 2014.
- 66 CAWTHON, P.M. Assessment of lean mass and physical performance in sarcopenia. **J Clin Densitom**, v. 18, n. 4, p. 467-471, 2015.
- 67 MIJNARENDS, D.M. *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**, v. 14, n. 3, p. 170-178, 2013.
- 68 FREIBERGER, E. *et al.* Performance-based physical function in older community-dwelling persons: a systematic review of instruments. **Age Ageing**, v. 41, n. 6, p. 712-721, 2012.

- 69 PAMOUKDJIAN, F. *et al.* Measurement of gait speed in older adults to identify complications associated with frailty: A systematic review. **J Geriatr Oncol**, v. 6, n. 6, p. 484-496, 2015.
- 70 STUDENSKI, S. *et al.* Physical Performance Measures in the Clinical Setting. **J Am Geriatr Soc**, v. 51, n. 3, p. 314-322, 2003.
- 71 BERTOLUCCI, P.H.F. *et al.* O mini-exame do estado mental em uma população geral. **Arq de Neuro-psiquiatr**, v. 52, n. 1, p. 1-7, 1994.
- 72 FRITZ, S; LUSARDI, M. White Paper: "Walking Speed: the sixth vital sign." **J Geriatr Phys Ther**, v. 32, n. 2, p. 46-49, 2009.
- 73 FIGUEIREDO, I.M. *et al.* Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. **Acta Fisiatr**, v. 14, n. 2, p. 104-110, 2007.
- 74 ROBERTS, H.C. *et al.* A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. **Age and Ageing**, v. 40, n. 4, p. 423-429, 2011.
- 75 LUSTOSA, L.P. *et al.* Impact of an exercise program on muscular and functional performance and plasma levels of interleukin 6 and soluble receptor tumor necrosis factor in prefrail community-dwelling older women: a randomized controlled trial. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 94, n. 4, p. 660-666, 2013.
- 76 LUSTOSA, L.P. *et al.* Efeito de um programa de resistência muscular na capacidade funcional e na força muscular dos extensores do joelho em idosas pré-frágeis da comunidade: ensaio clínico aleatorizado do tipo cross over. **Rev Bras Fisioter**, v. 15, n. 4, p. 318-324, 2011.
- 77 HAACK, M.; POLLMACHER, T.; MULLINGTON, J.M. Diurnal and sleep-wake dependent variations of soluble TNF- and IL-2 receptors in healthy volunteers. **Brain Behav Immun**, v. 18, n. 4, p. 361-367, 2004.
- 78 BAUMGARTNER, R.N. *et al.* Epidemiology of Sarcopenia among the Elderly in New Mexico. **Am J Epidemiol**, v. 147, p. 755-763, 1998.

ANEXOS E APÊNDICES

ANEXO 1. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG.



**Universidade Federal de Minas Gerais
Hospital das Clínicas
Diretoria de Ensino e Pesquisa**

DECLARAÇÃO

Declaramos para fins de comprovação no Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos – COEP/UFMG que o projeto de pesquisa intitulado “ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE DIAGNÓSTICO PARA SARCOPENIA PRECONIZADOS PELO CONSENSO EUROPEU DE SARCOPENIA, CAPACIDADE FUNCIONAL E ÍNDICES PLASMÁTICOS DE MEDIADORES INFLAMATÓRIOS EM IDOSAS DA COMUNIDADE DA CIDADE DE BELO HORIZONTE-MG” de responsabilidade do Prof.^a Lygia Paccini Lustosa, foi recebido na Diretoria de Ensino e Pesquisa HC-UFMG para registro e avaliação.

Belo Horizonte, 24 de abril de 2015.


Edriane de Rezende Moraes
Secretária da DEP do HC-UFMG

NÚMERO DO SUJEITO:___

APÊNDICE 1.

BUSCA ATIVA

1.Nome: _____
2.Idade: _____
3.Telefones: _____
4.Atividade Física: _____
5.Entrevistador: _____ 6. Data: _____

I – Estado Mental (Critério de exclusão- caso o entrevistado não preencha este critério, aqui se encerra sua participação; Agradeça e diga que caso necessário, entraremos em contato)

Pontos de corte segundo Bertolucci et. al 1994: 13(analfabetos); 18(1 a 8 anos incompletos); 26(8 anos ou mais de escolaridade)

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

* **ESCOLARIDADE**

Que dia é hoje?	1	0
Em que mês estamos?	1	0
Em que ano estamos?	1	0
Em que dia da semana estamos?	1	0
Que horas são agora aproximadamente? (Considere correta variação de mais ou menos 1 hora.)	1	0
Em que local nós estamos? (Dormitório, sala, apontando para o chão)	1	0
Que local é este aqui? (Apontando ao redor e num sentido mais amplo)	1	0
Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima?	1	0
Em que cidade nós estamos?	1	0
Em que estado nós estamos?	1	0
Vou dizer 3 palavras e o(a) senhor(a) irá repeti-las a seguir: CARRO, VASO, TIJOLO. (Falar as 3 palavras em sequência. Caso o(a) idoso(a) não consiga, repetir no máximo 3 vezes para aprendizado. Pontue a primeira tentativa.)	3	0
Gostaria que o(a) senhor(a) me dissesse quanto é: 100-7;93-7; 86-7; 79-7; 72-7. (Se houver erro, corrija e prossiga.Considere correto se o examinado espontaneamente se corrigir).	5	0
O(A) senhor(a) consegue se lembrar das 3 palavras que lhe pedi que repetisse agora há pouco? (Única tentativa sem dicas. Considerar acerto a repetição das 3 palavras em qualquer ordem.)	3	0
Mostre um relógio e peça ao entrevistado que diga o nome.	1	0
Mostre uma caneta e peça ao entrevistado que diga o nome.	1	0
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	0
Agora pegue este papel com sua mão direita. Dobre-o ao meio e coloque-o no chão”. (Falar todos os comandos de uma vez só.)	3	0
Vou lhe mostrar uma folha onde está escrito uma frase. Gostaria que	1	0

fizesse o que está escrito: "FECHE OS OLHOS"		
Gostaria que o(a) senhor(a) escrevesse uma frase de sua escolha, qualquer uma, não precisa ser grande.	1	0
Vou lhe mostrar um desenho e gostaria que o(a) senhor(a) copiasse, tentando fazer o melhor possível.	1	0
TOTAL:		<input type="text"/>

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO: PROJETO SARCOPENIA

IDOSAS COM 65 ANOS OU MAIS
 SEDENTÁRIA HÁ 3 MESES OU MAIS
 MEEM DENTRO DAS REFERÊNCIAS
 MARCHA INDEPENDENTE COM OU SEM AUXÍLIO DE DISPOSITIVO DE MARCHA

1. TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA EM 4,6 METROS (m/s)

1º medida (s): _____

2º medida (s): _____

3º medida (s): _____

➤ MÉDIA DA VM (s)=

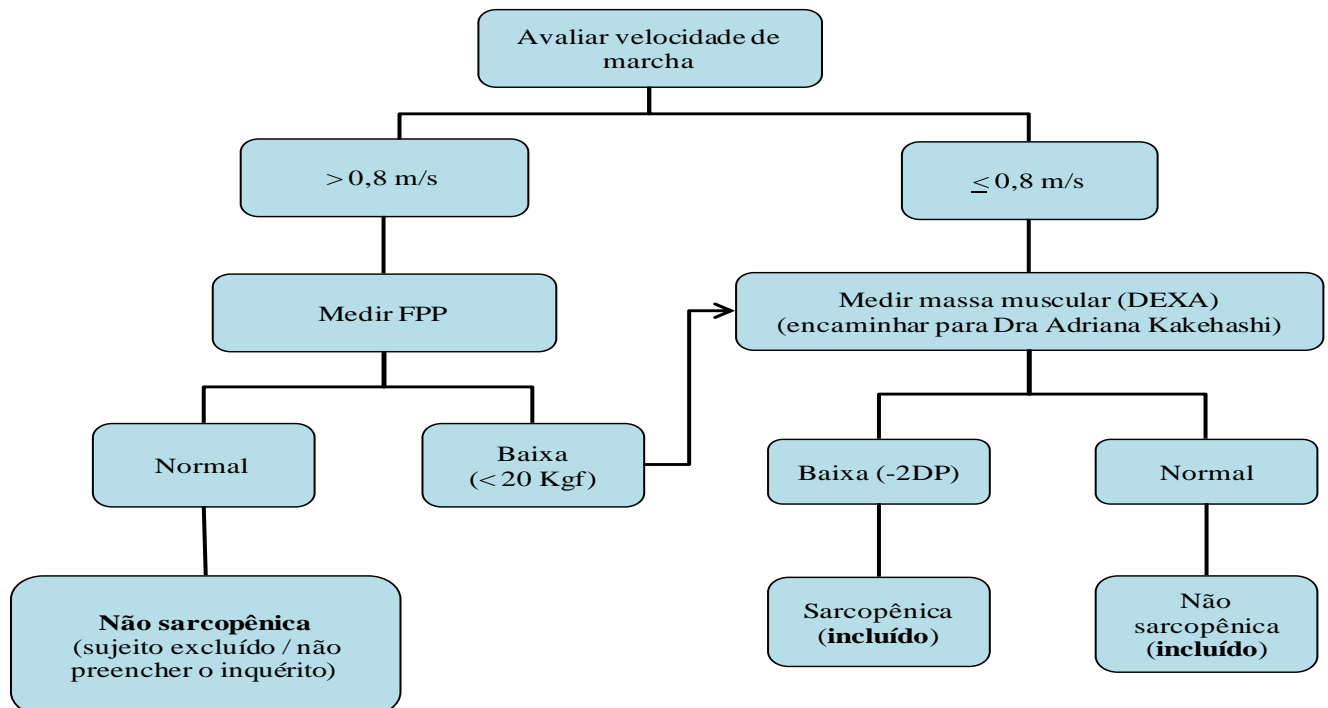
2. FORÇA DE PREENSÃO PALMAR (kgf)

1º medida (s): _____

2º medida (s): _____

3º medida (s): _____

➤ MÉDIA DA FPP (kgf)=



Adaptado de Cruz-Jentoft et al (2010)

APÊNDICE 2.

Termo de consentimento livre e esclarecido

Título do estudo: ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE DIAGNÓSTICO PARA SARCOPENIA PRECONIZADOS PELO CONSENSO EUROPEU DE SARCOPENIA, CAPACIDADE FUNCIONAL E ÍNDICES PLASMÁTICOS DE MEDIADORES INFLAMATÓRIOS EM IDOSAS DA COMUNIDADE DA CIDADE DE BELO HORIZONTE-MG

Pesquisadora principal: Prof.a Lygia Paccini Lustosa, PhD

Você está sendo convidada a participar dessa pesquisa que será desenvolvida nos laboratórios de fisioterapia da escola – Universidade Federal de Minas Gerais. Este estudo tem o objetivo de avaliar e comparar as características clínicas, funcionais e sociais de idosos moradores de Belo Horizonte, que tenham o diagnóstico de perda de força muscular (sarcopenia) com aqueles que não têm. Inicialmente você realizará uma série de testes que incluem: perguntas sobre o seu estado de saúde e as suas atividades físicas como andar, atividades do dia a dia como vestir, equilíbrio e quedas; levantar e sentar de uma cadeira, por cinco vezes seguidas; levantar de uma cadeira e andar no ‘chão reto’ voltando e sentando novamente; ficar várias vezes na ponta do pé e andar e voltar em um corredor de 10 metros, aumentando a velocidade do andar de acordo com um sinal sonoro. Você será pesado, medido e sua cintura também será medida. Em um outro dia, marcado com você, será feita uma coleta de sangue do seu braço, por uma pessoa treinada para isso. Todo o material utilizado será descartável e todas as medidas de segurança para utilização de material perfurante serão adotadas. Você ainda fará uma medida de força da sua perna e do seu aperto de mão. Todos os testes serão realizados em uma sala separada, com a presença somente dos pesquisadores. Você deverá vir com uma roupa de fazer ginástica, que seja confortável para você, assim como deverá usar um sapato confortável e que tenha o hábito de usar no seu dia a dia. A sua identidade não será revelada em momento algum. Para garantir isso, será utilizado um número em suas fichas, onde só os pesquisadores terão acesso. No entanto, os resultados finais da pesquisa serão publicados em revistas e congressos científicos da área, sem mencionar seu nome, somente o efeito observado após a análise dos dados.

Os riscos da pesquisa são mínimos, visto que é possível para você realizar as atividades propostas. Além disso, haverá a supervisão direta de um profissional qualificado da área. No entanto, para que não haja risco de constrangimento, o questionário será realizado de forma individual, na presença de apenas um examinador. Os testes serão realizados em ambiente adequado apenas com os pesquisadores envolvidos que foram treinados antes. A coleta de sangue será realizada em ambiente separado, por um profissional qualificado e com o uso de material descartável, respeitando todas as normas de segurança. Assim, os riscos de contaminação são mínimos, visto que todo o material é descartável e, a técnica que faz a coleta é qualificada e experiente. Pode haver risco de um pequeno hematoma no local, mas que vai ser absorvido com dois a três dias, sem que você tenha necessidade de fazer qualquer procedimento. Para evitar a formação deste hematoma, é recomendado que você faça uma pequena pressão no local. A pessoa que vai realizar a coleta de sangue lhe dará estas informações e mostrará como fazer. No caso de haver qualquer sintoma durante os testes, inclusive da coleta de sangue, os mesmos serão interrompidos imediatamente e se necessário será contactado o serviço de atendimento de urgência – SAMU – 192 e você será encaminhado para o serviço de urgência da rede hospitalar conveniada. É normal que você tenha um pouco de dor muscular após a

realização do teste de força das pernas, o que é chamado de dor muscular tardia e, que desaparece em 48 horas, sem necessidade de nenhum tratamento específico.

Os benefícios em participar desse estudo serão ter conhecimento da sua condição física, assim como do seu nível funcional, e você irá receber orientações, se houver alguma alteração, ou será encaminhado para serviço especializado. Os dados vão auxiliar aos profissionais da área, a realizar orientação quanto às atividades específicas e do desempenho funcional em idosos, assim como propor políticas de saúde mais adequadas.

A sua participação é voluntária e você tem o direito de se retirar do estudo quando quiser, sem que isso tenha qualquer penalização ou constrangimento. Não será realizada nenhuma forma de pagamento por participar no estudo. Em caso de dúvidas, quanto a execução e os procedimentos deste estudo, você poderá entrar em contato com a pesquisadora principal no telefone abaixo. Se houver dúvidas éticas quanto a realização deste estudo, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG. Uma via igual a esta, datada e assinada, ficará com você.

Profa. Lygia Paccini Lustosa telefone: (31) 9983-1854
 Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais
 Av. Antônio Carlos, 6627
 Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005
 Campus Pampulha
 Belo Horizonte, MG – Brasil
 CEP.: 31270-901

Telefax: (31) 3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, residente á _____, declaro ter sido informado e estar devidamente esclarecido sobre os objetivos e intenções deste estudo, sobre as técnicas (procedimentos) a que estarei sendo submetido, sobre os riscos e desconfortos que poderão ocorrer. Recebi garantias de total sigilo e de obter esclarecimentos sempre que desejar. Sei que minha participação está isenta de despesas. Concordo em participar voluntariamente deste estudo e sei que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Assinatura do sujeito de pesquisa _____/_____/_____

Assinatura da testemunha

_____/_____/_____

Pesquisador responsável

Eu, _____, responsável pelo projeto ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE DIAGNÓSTICO PARA SARCOPENIA PRECONIZADOS PELO CONSENSO EUROPEU DE SARCOPENIA, CAPACIDADE FUNCIONAL E ÍNDICES PLASMÁTICOS DE MEDIADORES INFLAMATÓRIOS EM IDOSAS DA COMUNIDADE DA CIDADE DE BELO HORIZONTE-MG declaro que obtive espontaneamente o consentimento deste sujeito de pesquisa (ou do seu representante legal) para realizar este estudo.

Assinatura _____/_____/_____

APÊNDICE 3. Protocolo de coleta de dados com informações sócio-clínico-demográficas, medidas de desempenho muscular, funcional e composição corporal.

Questionário estruturado estudos Joana Ude e Patrícia Parreira

NÚMERO SUJEITO
JP :

BASELINE

1. Nome: _____	
2. Endereço: _____	
3. Bairro: _____	4. Telefone principal: _____
5. Data de nascimento: ____/____/____	6. Idade: _____
7. Gênero: () Fem.	
8. Assinatura do TCLE: (1) Sim (2) Não	
9. Nome avaliador: _____	
10. Telefones secundários: _____	
11. Data avaliação: _____	

II- Dados sócio-demográficos:

A. Qual é o seu estado civil?

(99) NR

- (1) Casada ou vive com companheiro
 (2) Solteira
 (3) Divorciada / Separada
 (4) Viúva
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

**C.1.O que o(a) senhor(a) faz
 (perguntar informações precisas sobre
 o tipo de ocupação)**

B. Qual sua cor ou raça?

- (1) Branca
 (2) Preta/negra
 (3) Mulata/cabocla/parda
 (4) Indígena
 (5) Amarela/oriental
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

D. A senhora é aposentada?

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

**C. Trabalha atualmente? (se não, vá
 para questão D)**

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA

E. A senhora é pensionista?

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

**F. A senhora é capaz de ler e escrever
 um bilhete simples?**

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS

- (98) NA
- (99) NR

G. Até que ano da escola a Sra estudou?

- (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

H. Total de anos de escolaridade:

I. Quantos filhos a Sra tem?

J. A Sra mora só? (Se sim, vá para K)

- (1) Sim
- (2) Não

**J.1. Quem mora com a Sra?
SN marcar mais de uma opção.**

- (1) Sozinha
 - (2) Marido/ mulher/ companheiro (a)
 - (3) Filhos ou enteados
 - (4) Netos
 - (5) Bisnetos
 - (6) Outros parentes
 - (7) Pessoas fora da família
- (97) NS
- (98) NA
- (99) NR

K. A Sra é proprietária de sua residência?

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

L. A Sra é a principal responsável pelo sustento da família? (Se sim, vá para M)

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

L.1. A Sra ajuda nas despesas da casa?

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

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

N. A 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

O. Qual a renda mensal da sua família, ou seja, das pessoas que moram em sua casa, incluindo a Sra?

P. A Sra e seu companheiro consideram que têm dinheiro suficiente para cobrir suas necessidades da vida diária?

(1) Sim

(2) Não

Q. Procedência:

1. Rural ()

2. Urbana ()

R. Dados vitais:

R1. PA: _____

R2. FC: _____

III – Saúde Física Percebida

III.1) Doenças crônicas auto-relatadas diagnosticadas por médico no último ano

História Médica e Comorbidades	Sim(1)	Não(0)	NS (9)
A. Alguma vez o seu médico disse que o a Sra teve uma doença do coração e/ou você foi hospitalizado por esta causa (angina, infarto ou ataque cardíaco)?	()	()	()
A.1 Especificar:			

B. Alguma vez o seu médico disse que a Sra tinha câncer ou um tumor maligno?	()	()	()
C. Fora do período de gestação, alguma vez o seu médico disse que a Sra tinha diabetes ou açúcar na urina e deu remédio para você por causa disso?	()	()	()
D. Alguma vez o seu médico disse que a Sra tinha reumatismo ou artrite?	()	()	()
E. Alguma vez seu médico disse que a Sra tinha pressão alta ou você toma medicação para pressão?	()	()	()
F. Alguma vez o seu médico disse que a Sra tinha enfisema, bronquite ou outra doença pulmonar?	()	()	()
G. Alguma vez o seu médico disse que a Sra tinha catarata?	()	()	()
H. Alguma vez o seu médico disse que a Sra tinha labirintite?	()	()	()
Quais os medicamentos que a Sra toma por dia?			

I. A Sra fuma ?	()	()	()
J1. Se sim. Há quanto tempo? _____			
J2. Se não, já fumou? _____			
J3. Quando parou _____			
K. A Sra bebe?	()	()	()
K1. Se sim			
K2. Desde que idade _____			
K3. Quantidade por dia _____			
K4. Quando parou _____			
L. A Sra teve um derrame e/ou foi hospitalizado por esta causa?	()	()	()
M. A Sra consegue andar sem a ajuda de outras pessoas ?	()	()	()

III.2) Saúde auto-relatada: Nos últimos 12 meses, a senhora teve algum destes problemas?

PROBLEMAS	SIM (1)	NÃO (2)	NS (97)	NA (98)	NR (99)
A. Incontinência urinária (ou perda involuntária da urina)?			<input type="checkbox"/>		
B. Incontinência fecal (ou perda involuntária das fezes)?			<input type="checkbox"/>		
C. Nos últimos 12 meses, tem se sentido triste ou deprimido?			<input type="checkbox"/>		
D. Esteve acamado em casa por motivo de doença ou cirurgia?			<input type="checkbox"/>		
D.1. Se sim, por quantos dias permaneceu acamada?			<input type="checkbox"/>		
E. Nos últimos 12 meses, teve dificuldade de memória, de lembrar-se de fatos recentes?			<input type="checkbox"/>		
F. A senhora tem problemas para dormir?			<input type="checkbox"/>		

III.3) Alterações no peso (Mini Avaliação nutricional)

Peso(kg): _____ Altura(cm): _____

A. Nos últimos três meses houve redução da ingestão alimentar devido à perda de apetite, problemas digestivos ou dificuldade para mastigar ou deglutir?

0. diminuição severa

1. diminuição moderada

2. sem diminuição

B. Perda de peso nos últimos três meses?

0. superior a três quilos

1. não sabe informar

2. entre um e três quilos

3. sem perda de peso

C. Mobilidade

0. restrito ao leito

1. deambula mas não é capaz de sair de casa

2. normal

D. Passou por algum estresse psicológico ou doença aguda nos últimos três meses?

0. sim

1. não

E. Problemas neuropsicológicos

0. demência ou depressão graves

1. demência leve

2. sem problemas

F. IMC (peso- kg / estatura-m²)

0. < 19

1. $19 \leq \text{IMC} < 21$

2. $21 \leq \text{IMC} < 23$

3. ≥ 23

G. *cálculo de circunferências (cm):

G1. C panturrilha (MI dominante)

G2. C cintura

G3. C quadril

III.4 Quedas e FES-I

A. A Sra sofreu quedas nos últimos 12 meses? (Se não vá para a questão F)

I. () sim II. () não

I.1. Se sim, quantas vezes?

I.() 1 vez II.() 2 ou mais vezes

B. Onde ocorreu a queda?

B1() em casa B2() fora de casa B3() NS B4() NA B5() NR

C. Devido à queda a Sra teve que procurar assistência médica?

C1. () sim

C2. () não

D. Sofreu alguma fratura?

D1. () sim D2. () não

I.1 Local da fratura?

() punho () quadril () vértebra
() combinações () outros () NA

E. Teve que ser hospitalizada por causa desta fratura?

E1. () sim E2. () não

F. A sra tem medo de cair?

F1. () sim F2. () não

*FES I. O quão preocupada a Sra fica em cair?

		Nem um pouco preocupado 1	Um pouco preocupado 2	Muito preocupado 3	Extremamente preocupado 4
1	Limpendo a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira).	1	2	3	4
2	Vestindo ou tirando a roupa.	1	2	3	4
3	Preparando refeições simples.	1	2	3	4
4	Tomando banho.	1	2	3	4
5	Indo às compras.	1	2	3	4
6	Sentando ou levantando de uma cadeira.	1	2	3	4
7	Subindo ou descendo escadas.	1	2	3	4
8	Caminhando pela vizinhança.	1	2	3	4
9	Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão.	1	2	3	4
10	. Ir atender o telefone antes que pare de tocar.	1	2	3	4
11	andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado).	1	2	3	4
12	Visitando um amigo ou parente.	1	2	3	4
13	Andando em lugares cheios de gente.	1	2	3	4
14	Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada).	1	2	3	4
15	Subindo ou descendo uma ladeira.	1	2	3	4
16	Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube).	1	2	3	4



IV - Fenótipo de Fragilidade:

IV.1- Perda de peso não intencional (positivo se >4,5kgs - exceto por dieta ou exercício)

<p>A. O(a) senhor(a) perdeu peso involuntariamente nos últimos 12 meses?</p> <p>(1) Sim (2) Não (97) NS (98) NA (99) NR</p>	<p>B. Se sim, quantos quilos aproximadamente?</p>
--	--

IV.2- Fadiga

Pensando **na última semana**, diga com que frequência as seguintes coisas aconteceram com a senhora:

QUESTÕES	NUNCA/RARAMENTE	POUCAS VEZES	NA MAIORIA DAS VEZES	SEMPRE
<p>A. Sentiu que teve que fazer esforço para dar conta das suas tarefas habituais?</p>	(1)	(2)	(3)	(4)
<p>B. Não conseguiu levar adiante suas coisas?</p>	(1)	(2)	(3)	(4)

IV.3- Nível de Atividade Física

MINNESOTA LEISURE TIME ACTIVITY SHORT VERSION

Uma série de atividades de lazer está listada abaixo. Marcar “Sim” para as atividades que praticou nas **últimas 2 semanas**. Depois, marcar quantas vezes na semana. Quanto tempo despendido em cada uma das vezes

	Você realizou esta atividade?		Média de vezes por semana	Tempo por ocasião(min)
		NÃO SIM		
8,0	Uso voluntário de escada	() ()	()	()

6,0	Natação em piscina	()	()	()	()
4,5		()	()	()	()
	Cortar grama atrás carrinho				
5,0	Afofar, cavando, cultivando	()	()	()	()
4,5	Exercícios domiciliares	()	()	()	()
4,0	Voleibal	()	()	()	()
3,5	Caminhada recreativa	()	()	()	()
6,0	Exercícios em clube/ academia	()	()	()	()
4,5	Tirando o mato e cultivando	()	()	()	()
5,5	Dança	()	()	()	()
4,5	Pintura interna de casa	()	()	()	()
6,0	Corrida leve – caminhada	()	()	()	()
6,0	Musculação	()	()	()	()
6,0	Remoção de terra com pá	()	()	()	()
4,0	Faxina moderada	()	()	()	()
7,0	Caminhada com mochila	()	()	()	()
4,0	Trabalho com ancinho na grama	()	()	()	()
6,0	Caminhada ecológica	()	()	()	()

Score final do Minessota _____ kcal/ semana

Somatório = mets x tempo em minutos x peso em kilogramas x 0,0175

***positivo se a o gasto calórico for < 270 kcal x semana**

IV.4- Força de Prensão Palmar (kgf) (%20)

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

1ª medida de força de prensão	<input type="text"/>	Média FPP
2ª medida de força de prensão	<input type="text"/>	
3ª medida de força de prensão	<input type="text"/>	

IMC ≤ 23	≤ 17 kgf
IMC 23,1 - 26	≤ 17.3 kgf
IMC 26.1 - 29	≤ 18 kgf
IMC > 29	≤ 21 kgf

IV.5. Velocidade de Marcha (4,6 mts)

1ª medida de velocidade da marcha	<input type="text"/>	Média
2ª medida de velocidade de marcha	<input type="text"/>	
3ª medida de velocidade da marcha	<input type="text"/>	


CLASSIFICAÇÃO FINAL FRAGILIDADE: 0 ITENS = NÃO - FRÁGIL ()
 1 OU 2 ITENS = PRÉ-FRÁGIL ()
 3 OU MAIS ITENS + = FRÁGIL ()

Altura \leq 1.59	VM \geq 7 segundos
Altura $>$ 1.59	VM \geq 6 segundos




V. Capacidade Funcional - SPPB:

A) Testes de equilíbrio:




PÉS LADO A LADO

≥ 10 segundos = 1 ponto
 < 10 segundos = não realizar os demais testes de equilíbrio; ir para VM



SEMI TANDEM

≥ 10 segundos = 1 ponto
 < 10 segundos = ir para teste de velocidade de marcha



TANDEM

≥ 10 segundos = 2 pontos
 $3-9$ segundos = 1 ponto
 < 3 segundos = 0 pontos

B) Teste de velocidade de marcha (realizar regra de três com a velocidade dos 8,6 metros):

- () <4,82 segundos = 4 pontos
- () 6,21-8,70 segundos = 2 pontos
- () > 8,7 segundos = 1 ponto
- () Incapaz= 0 pontos

C) Teste de sentar e levantar da cadeira (sujeito não deve apoiar as costas no encosto da cadeira):

- Pré-teste: com os braços cruzados sobre o peito o sujeito deve tentar se levantar uma vez da cadeira. Caso não consiga aqui se encerra o teste (Pontuação= 0). Caso consiga realizar uma tentativa seguir para o teste de cinco repetições;
- Teste de 5 repetições: avaliar o tempo gasto para levantar e sentar de uma cadeira, sem apoiar as costas ou utilizar as mãos , por cinco vezes, o mais rápido possível. Iniciar o cronômetro assim que o sujeito retirar as pernas da cadeira e parar quando ele se levantar pela quinta vez. Dar incentivo verbal durante todo o teste. Verifique se o paciente está cansado durante a realização do teste.

- () < 11,19 segundos = 4 pontos
- () 11,20 – 13,69 segundos = 3 pontos
- () 13,70 – 16,69 segundos = 2 pontos
- () ≥ 16,70 segundos = 1 ponto
- () Se o participante não conseguiu se levantar as 5 vezes ou realizou o teste em tempo superior a 60 segundos = 0 pontos

Pontuação SL:

Pontuação total SPPB:

VI. Medidas de força dinamômetro isocinético

VII. Medida de massa muscular

VI. MEDIDAS DINAMÔMETRO ISOCINÉTICO

Medida	EXTENSORES JOELHO (60 ⁰)		EXTENSORES DE JOELHO (180 ⁰)	
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo

Trabalho máximo				
Potência média				
Pico de torque				
Índice de fadiga				

Medida	FLEXORES DE JOELHO (60 ⁰)		FLEXORES DE JOELHO (180 ⁰)	
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo
Trabalho máximo				
Potência média				
Pico de torque				
Índice de fadiga				

VII. Medida de composição corporal (DXA) – (Massa apendicular/altura²)



VIII. Mediadores inflamatórios

IX. Classificação de sarcopenia

- a) () Não sarcopênica (não apresenta redução da massa muscular pelo DEXA)
- b) () Pré sarcopênica (reduzida massa corporal - DEXA)
- c) () Sarcopênica (reduzida massa corporal + reduzida força ou desempenho)
- d) () Sarcopênica severa (redução de massa, força e desempenho muscular)

PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DURANTE O TEMPO DE MESTRADO

1 Lustosa LP; Gomes D; **Batista PP**; Ennes TO; Parentoni A; Pereira LSM. Analysis of functional ability, aerobic capacity and level of physical activity between non sarcopenic elderly and elderly at risk of sarcopenia. In: ICFSR 2015 International Conference on Frailty & Sarcopenia Research, 2015, Boston. The Journal of Frailty & Aging. France: Serdi Edition, 2015. v. 4. p. 75-76.

2 Viana JU; Dias JMD; Lustosa LP; **Batista PP**; Dias RC; Silva SLA. Prevalence of sarcopenia and its associations with frailty, comorbidities and functional capacity: Fibra Network study in Belo Horizonte. In: ICFSR 2015 International Conference on Frailty & Sarcopenia Research, 2015, Boston. Journal of Frailty & Aging. França: Serdi Edition, 2015. v. 4. p. 68-68.

3 **Batista PP**; Lustosa LP; Ennes TO; Parentoni A; Pereira DS; Pereira, LSM. Sintomas depressivos e capacidade funcional em idosas comunitárias. In: VII COMLAT, 2015, Belém.

4 **Batista PP**; Lustosa LP; Ennes TO; Parentoni A; Pereira DS; Pereira LSM. Existe diferença da capacidade funcional de idosas comunitárias ativas e sedentárias? In: VII COMLAT, 2015, Belém.

5 Ennes TO; **Batista PP**; Pereira DS; Parentoni A; Pereira LSM; Lustosa LP. Associação entre incontinência urinária, quedas, equilíbrio e mobilidade em idosas comunitárias. In: VII COMLAT, 2015, Belém. Anais do VII COMLAT, 2015. v. unico.

6 Ennes TO; **Batista PP**; Parentoni A; Pereira DS; Pereira LSM; Lustosa, LP. Análise da associação entre capacidade funcional e aeróbia em idosas comunitárias. In: VII COMLAT, 2015, Belém.

7 **Batista PP**; Hoelzle LF; Ennes TO; Moraes KCCAA; Pereira LSM; Lustosa LP. Análise da associação entre as medidas de desempenho muscular em diferentes velocidades em idosas pré-frágeis. In: VIII Congresso de Geriatria e Gerontologia de Minas Gerais, 2015, Ouro Preto.

8 **Batista PP**; Ennes TO; Hoelzle LF; Moraes KCCAA; Pereira LS; Lustosa LP. Comparação entre o uso do EWGSOP e SPPB na prática clínica para identificar

sarcopenia. In: VIII Congresso de Geriatria e Gerontologia de Minas Gerais, 2015, Ouro Preto.

9 **Batista PP**; Hoelzle LF; Ennes TO; Morais KCCAA; Pereira LSM; Lustosa LP. Correlação entre a força de preensão manual e as medidas de desempenho muscular em idosas pré-frágeis. In: VIII Congresso de Geriatria e Gerontologia de Minas Gerais, 2015, Ouro Preto.

10 Morais KCCAA; Hoelzle LF; **Batista PP**; Ennes TO; Pereira LSM; Lustosa LP. "Correlação da potência muscular e as medidas de desempenho muscular em idosas "em risco de sarcopenia". In: VIII Congresso de Geriatria e Gerontologia de Minas Gerais, 2015, Ouro Preto.

11 Tavares CCA; **Batista PP**; Ennes TO; Vital DKJC; Pereira LSM, Lustosa LP. Correlação entre a mobilidade e equilíbrio, capacidade funcional e aeróbia em idosas comunitárias. In: VIII Congresso de Geriatria e Gerontologia de Minas Gerais, 2015, Ouro Preto.

12 Ennes TO; Tavares CCA; **Batista PP**; Vital DKJC; Pereira LSM; Lustosa LP. Comparação da capacidade funcional e depressão entre idosas comunitárias ativas e sedentárias. In: VIII Congresso de Geriatria e Gerontologia de Minas Gerais, 2015, Ouro Preto.

13 Ennes TO; **Batista PP**; Tavares CCA; Vital DKJC; Pereira LSM; Lustosa LP. Correlação entre o nível de atividade física, sintomas depressivos, mobilidade e equilíbrio em idosas comunitárias. In: VIII Congresso de Geriatria e Gerontologia de Minas Gerais, 2015, Ouro Preto.

14 Vital DKJC; Tavares CCA; **Batista PP**; Ennes TO; Pereira LSM; Lustosa LP. Comparação da capacidade funcional, muscular e aeróbia entre idosas comunitárias ativas e sedentárias. In: VIII Congresso de Geriatria e Gerontologia de Minas Gerais, 2015, Ouro Preto.

15 Hoelzle LF; **Batista PP**; Ennes TO; Morais KCCAA; Pereira LSM; Lustosa LP. Correlação do índice de fadiga dos extensores de joelho e medidas de desempenho muscular em idosas pré-frágeis. In: VIII Congresso de Geriatria e Gerontologia de Minas Gerais, 2015, Ouro Preto.