

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional

Leonardo Augusto da Costa Teixeira

**COMPARAÇÃO ENTRE A DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, OS ESTÁGIOS DE
SARCOPENIA, A FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E OS ASPECTOS FÍSICO
FUNCIONAIS DE IDOSAS COMUNITÁRIAS**

**Diamantina
2018**

Leonardo Augusto da Costa Teixeira

COMPARAÇÃO ENTRE A DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, OS ESTÁGIOS DE SARCOPENIA, A FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E OS ASPECTOS FÍSICO FUNCIONAIS DE IDOSAS COMUNITÁRIAS

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Dra. Adriana Netto Parentoni

Coorientadora: Prof^a. Dra. Lygia Paccini Lustosa

Diamantina

2018

Elaborada com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

T266c

Teixeira, Leonardo Augusto da Costa

Comparação entre a densidade mineral óssea, os estágios de sarcopenia, a força muscular respiratória e os aspectos físico funcionais de idosas comunitárias / Leonardo Augusto da Costa Teixeira. – Diamantina, 2018.

100 p. : il., tabs.

Orientadora: Adriana Netto Parentoni

Co-orientadora: Lygia Paccini Lustosa

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2018.

1. Osteoporose. 2. Sarcopenia. 3. Força respiratória. 4. Idoso.
I. Parentoni, Adriana Netto. II. Lustosa, Lygia Paccini. III. Título.
IV. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

CDD 618.9767

Ficha Catalográfica – Serviço de Bibliotecas/UFVJM
Bibliotecária Nathalia Machado Laponez Maia, CRB6 – 3002.

Leonardo Augusto da Costa Teixeira

**COMPARAÇÃO ENTRE A DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, OS ESTÁGIOS
DESARCOPENIA, A FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E OS ASPECTOS
FÍSICO FUNCIONAIS DE MULHERES IDOSAS COMUNITÁRIAS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof^a. Dra. Adriana Netto Parentoni

Data de aprovação : 27/04/2018

Prof^a. Dra. Adriana Netto Parentoni

Departamento de Fisioterapia da UFVJM

Prof^a. Dra. Amanda Aparecida Oliveira Leopoldino

Departamento de Fisioterapia da Universidade Pitágoras

Prof^a. Dra. Ana Cristina Rodrigues Lacerda

Departamento de Fisioterapia da UFVJM

Prof^a. Dra. Vanessa Amaral Mendonça

Departamento de Fisioterapia da UFVJM

Diamantina, 27 de Abril de 2018

AGRADECIMENTOS

Eu agradeço a Deus, à minha família, meus colegas e amigos, e à minha orientadora por me dar tanto apoio, alegria e orgulho.

Obrigado à minha família por ter me apoiado e me incentivado sempre, fazendo o necessário e muitas vezes abrindo mão de suas necessidades para que as minhas estivessem supridas para que eu pudesse chegar até aqui. Em especial à minha mãe e minha vó que me apoiaram de forma integral viabilizando a minha entrada no curso de Fisioterapia até o final do curso de mestrado.

Obrigado à equipe Lafix, onde aprendi muito e desenvolvi o gosto pela pesquisa e área acadêmica, em especial à professora Ana Cristina que abriu as portas para mim, me acolheu em seu grupo e foi peça inspiradora para que eu continuasse trabalhando com a pesquisa e chegasse até aqui hoje.

Aos meus amigos que trabalharam duro junto comigo para concretização desse trabalho em especial à Franciane Brant que com a maior boa vontade se fez indispensável para o andamento da pesquisa.

Aos meus amigos do peito que me ajudaram de inúmeras formas o que os fazem também responsáveis pelo meu empenho e minha vontade de concluir mais essa etapa da vida. Ressalto a importância do Fernando que dividiu suas experiências comigo me apontando um bom caminho, da Lorena que trilhou esse caminho ao meu lado, ao Mateus que se colocou completamente disponível para ajudar no que fosse necessário, à Jousielle que viabilizou a conclusão de várias disciplinas sendo o meu transporte e colega de turma. Além dos amigos citados gostaria de mencionar a Renata, a Ana Paula, a Rosana, Suely, Vanessa, Marielle, Amanda Mendes, Kaio, Carol, e todos os outros amigos que não foram aqui mencionados mas estiveram envolvidos. Os levarei sempre na memória e guardarei no coração com um enorme sentimento de gratidão.

Um muito obrigado especial à professora Adriana Parentoni que além de minha orientadora foi uma grande amiga e incentivadora.

Por fim, obrigado a todos os envolvidos, família, amigos, colegas, profissionais, voluntários da pesquisa, membros da santa casa de Diamantina, membros do laboratório Oswaldo cruz, cidadãos diamantinenses que conheci e participaram da realização desse sonho. Gratidão!

RESUMO

Introdução: A Osteoporose é a causa mais comum de fraturas em idosos e pode ocasionar dor, deformidades, diminuição da mobilidade, internação, hospitalização e mortalidade. No envelhecimento há alterações da caixa torácica que podem comprometer a força muscular respiratória (FMR), inspiratória máxima (PImáx) e expiratória máxima (PEmáx) e o funcionamento adequado do sistema respiratório. A presença de sarcopenia de forma concomitante poderia agravar estes quadros, já que ela se caracteriza pela perda progressiva e generalizada da massa, força e função musculares, acentuando-se com o avançar da idade. O *The European Working Group on Sarcopenia in Elderly* (EWGSOP) classifica os indivíduos como não sarcopênicos (NS), pré-sarcopênicos (PS), sarcopênicos (SA) e sarcopênicos graves (SG), mas não há consenso na literatura nem quanto à definição de Sarcopenia, nem quanto aos pontos de corte para seu diagnóstico e classificação, que considerem as particularidades de cada população. É de se esperar que a presença conjunta de perda de FMR, Osteoporose e da Sarcopenia, representem uma situação de maior comprometimento funcional, vulnerabilidade, incapacidade e desfechos adversos de saúde. **Objetivos:** (1) avaliar e detectar idosas com Sarcopenia, classificar seus estágios; (2) Comparar a frequência de Sarcopenia obtida, utilizando-se seis formas diferentes de diagnóstico e classificação dos seus estágios propostas na literatura; (3) classificar a amostra quanto à densidade mineral óssea (DMO) como sendo não osteoporótica (NO), osteopênica (OPE) e osteoporótica (OPO); (4) avaliar a FMR através das medidas de PImáx e PEmáx; (5) analisar a prevalência de Osteoporose e a sua relação com Sc, PImáx, PEmáx e os aspectos físico funcionais em idosas residentes em Diamantina. **Métodos:** Trata-se de estudo observacional de corte transversal e exploratório. Avaliou-se 156 idosas com 65 anos ou mais de idade, quanto à: (1) índice de massa corporal (IMC); (2) composição corporal utilizando-se a *Dual Energy X Ray Absorptiometry* (DXA) identificando-se a Sarcopenia (através do cálculo do índice de massa magra – SMI) e, posteriormente, seus estágios como NS, PS, SA e SG, considerando seis autores diferentes. Via DXA, mediu-se também, a DMO e classificou-se as idosas como NO, OPE ou OPO; (3) avaliou-se a força de preensão palmar pelo dinamômetro Jamar® e a performance funcional nos testes *Short Physical Performance Battery* e de velocidade de marcha; (4) avaliou-se PImáx e PEmáx via manuvacuometria; Foram utilizados os testes, *qui* quadrado, ANOVA, Kruskal Wallis, Correlação de *Spearman* e regressão linear para análise estatística **Resultados:** Apresentados em dois artigos: No primeiro a frequência de Sc variou de 13% a 57% dependendo da definição e dos respectivos pontos de corte adotados. No segundo, a frequência de osteopenia e Osteoporose foi, respectivamente, de 33,94% e 22,01%. Não houve diferença entre indivíduos NO, OPE e OPO quanto à PImáx e PEmáx, ou seja, a DMO não se correlacionou com a FMR de idosas comunitárias, mas sim com SMI, peso e índice de massa corporal. **Conclusão:** Dependendo dos critérios adotados ocorre variação no diagnóstico e classificação de indivíduos sarcopênicos, definições operacionais padronizadas e de aplicações abrangentes são importantes para identificação e prevenção da Sarcopenia. A Osteoporose correlacionou com o IMC, o SMI e o peso dos indivíduos, mas não apresentou relação com a FMR.

Palavras chave: osteoporose, sarcopenia, força respiratória, idosos.

ABSTRACT

Introduction: Osteoporosis is the most common cause of fractures in the elderly and can cause pain, deformities, decreased mobility, hospitalization, hospitalization and mortality. In aging, thoracic cavity alterations can compromise respiratory muscle strength (MRI), maximal inspiratory (MIP) and maximal expiratory (MEP) and the proper functioning of the respiratory system. The presence of sarcopenia concomitantly could aggravate these pictures, since it is characterized by the progressive and generalized loss of muscle mass, strength and function, accentuating with the advancing age. The European Working Group on Sarcopenia in Elderly (EWGSOP) classifies individuals as non-sarcopenic (NS), pre-sarcopenic (PS), sarcopenic (SA) and severe sarcopenic (SG), but there is no consensus in literature or definition of Sarcopenia, nor regarding the cutoff points for its diagnosis and classification, that consider the particularities of each population. It is expected that the joint presence of loss of FMR, Osteoporosis and Sarcopenia, represent a situation of greater functional impairment, vulnerability, disability and adverse health outcomes. **Objectives:** (1) to evaluate and detect elderly women with Sarcopenia, to classify their stages; 2), Compare the frequency of Sarcopenia obtained using six different forms of diagnosis and classification of its stages proposed in the literature; (3) to classify the sample for bone mineral density (BMD) as non-osteoporotic (NO), osteopenic (OPE) and osteoporotic (OPO); (4) to evaluate FMR through the measures of MIP and MEP; 5) to analyze the prevalence of Osteoporosis and its relation with Sc, MIP, MEP and functional physical aspects in elderly women living in Diamantina. **Methods:** This is an observational cross-sectional and exploratory study. A total of 156 elderly women aged 65 years and over were evaluated for: (1) body mass index (BMI); (2) body composition using Dual Energy X Ray Absorptiometry (DXA), identifying Sarcopenia (by calculating the lean mass index SMI), and later its stages as NS, PS, SA and SG, considering six different authors. Via DXA, BMD was also measured and the elderly were classified as NO, OPE or OPO; (3) the palmar grip strength was evaluated by the Jamar® dynamometer and the functional performance in the Short Physical Performance Battery and running speed tests; (4) MIP and MEP were assessed via manuvacuometry; We used the tests, chi square, ANOVA, Kruskal Wallis, Spearman correlation and linear regression for statistical analysis. **Results:** In two articles: In the first the frequency of Sc ranged from 13% to 57% depending on the definition and the respective points of cut adopted. In the second, the frequency of osteopenia and osteoporosis was, respectively, 33.94% and 22.01%. There was no difference between NO, OPE and OPO individuals regarding MIP and MEP, ie, BMD did not correlate with FMR among community-dwelling women, but with MMS, weight and body mass index. **Conclusion:** Depending on the adopted criteria there is variation in the diagnosis and classification of sarcopenic individuals, standard operational definitions and comprehensive applications are important for the identification and prevention of Sarcopenia. Osteoporosis correlated with BMI, SMI, and body weight but did not correlate with FMR.

Key words: osteoporosis, sarcopenia, respiratory strength, elderly.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALM – *Appendicular Lean Mass* (Massa Muscular Apendicular)

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

DMO – Densidade Mineral Óssea

DP – Desvio Padrão

DXA – *Dual Energy X Ray Absorptiometry*

EWGSOP – *The European Working Group on Sarcopenia in Elderly*

FMR – Força Muscular Respiratória

FPP – Força de Preensão Palmar

IMC – Índice de Massa Corporal

LAFIEX – Laboratório de Fisiologia do Exercício

MEEM – Mini Exame do Estado Mental

NIH – *National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases*

NO – Não Osteoporótico

NS – Não Sarcopênico

OMS – Organização Mundial da Saúde

OPE – Osteopênico

OPO – Osteoporótico

PEmáx – Pressão Expiratória Máxima

PImáx – Pressão Inspiratória Máxima

PS – Pré - Sarcopênico

SA – Sarcopênico

SG – Sarcopênico Grave

SMI – *Skeletal Muscle Mass Index* (Índice de Massa Muscular Esquelética)

SPPB – *Short Physical Performance Battery*

UBS – Unidade Básica de Saúde

VM – Velocidade de Marcha

WHO – *World Health Organization*

Sumário

1 Introdução.....	10
2 Objetivos.....	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
3 Materiais e Método.....	18

3.1 Delineamento do Estudo.....	18
3.2 Amostra.....	18
3.3 Procedimento de Avaliação.....	19
3.3.1 Questionário de triagem.....	19
3.3.2 Avaliação do estado cognitivo.....	19
3.3.3 Avaliação da composição corporal.....	19
3.3.4 Avaliação Funcional.....	21
3.3.5 Avaliação da força da musculatura respiratória.....	22
3.3.6 Descrição dos procedimentos.....	22
4. Considerações Finais.....	24
5 Referências.....	27
Capítulo 1. Diagnóstico e classificação da sarcopenia em idosas comunitárias modifica-se ao utilizar diferentes critérios propostos pela literatura?.....	30
Capítulo 2. Comparação entre a densidade mineral óssea, força muscular respiratória, massa muscular e a funcionalidade em idosas comunitárias.....	50
APÊNDICE – A. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	69
APÊNDICE – B. Ficha com o protocolo dos procedimentos.....	73
Anexo 1. AVALIAÇÃO DO ESTADO COGNITIVO (Mini-Exame do Estado Mental – MEEM):.....	77
Anexo 2. Parecer consubstanciado do CEP.....	79
Anexo 3. Normas da revista brasileira de fisioterapia.....	85
Anexo 4. Normas do Journal of Aging Studies.....	89

1 Introdução

Devido à diminuição das taxas de fecundidade e mortalidade em todas as regiões do País, nas últimas décadas, o Brasil vive um período de acelerado envelhecimento demográfico e o segmento populacional que mais aumenta na população brasileira é o de idosos. Com taxas de crescimento estimadas de mais de 4% ao ano no período de 2012 a 2022, a população com 60 anos de idade ou mais passou de 14,2 milhões em 2000, para 19,6 milhões, em 2010, devendo atingir 73,5 milhões de indivíduos em 2060 (IBGE, 2016).

Com o aumento do número de idosos na população, aumenta também, a ocorrência das complicações de saúde relacionadas à idade (MELLO, ENGSTROM, & ALVES, 2014). Nesse contexto, a preocupação com as condições necessárias à manutenção da qualidade de

vida das pessoas idosas tem crescido dentre os especialistas, para que o envelhecimento não ocorra associado à dependência (CAMARANO; KANSO & MELLO 2004). Um fato curioso observado é o fenômeno demográfico conhecido como a “feminização da velhice”, que é a diferença de mortalidade entre os sexos na terceira idade. Estima-se que existam aproximadamente 100 mulheres para cada 80 homens e que a expectativa de vida delas, seja, em média, 8 anos maior do que a dos homens. (ERVATTI, BORGES, & JARDIM 2015).

O rápido envelhecimento trás ainda, grandes pressões sobre as políticas públicas voltadas para esse grupo etário, especialmente as relativas à seguridade social e dos serviços de saúde. Os temas relacionados às políticas públicas e às ações de proteção e cuidado específicos para idosos vêm adquirindo grande relevância conforme aponta o estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (IBGE 2016).

Algumas condições comuns ao envelhecimento são as doenças crônico degenerativas, a redução da capacidade funcional (ALVES *et al.* 2007), a diminuição de massa óssea (GOLOB & LAYA, 2015), a diminuição de massa e força musculares (DE ARAUJO SILVA *et al.*, 2006; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010), os déficits de equilíbrio e de mobilidade, a pior percepção da qualidade de vida, o aumento do risco de quedas (SIQUEIRA *et al.*, 2007) e também, da dependência, institucionalização e morte prematuras. Tais fatores representam importantes demandas financeiras para o sistema de saúde (BONARDI, SOUZA, & MORAES 2007).

Outra condição de saúde comumente encontrada em idosos é a osteoporose. De acordo com a “*National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases*” (NIH, 2016) a doença torna-se mais comum na medida em que a idade avança e caracteriza-se por diminuição da densidade mineral óssea (DMO), o que aumenta o risco de fraturas (GOLOB & LAYA, 2015). A taxa normal de perda de massa óssea em mulheres está em torno de 0,5% ao ano, podendo aumentar até 3% ao ano, na fase do hipogonadismo relacionado à menopausa. As técnicas comumente empregadas para quantificar a massa óssea são: tomografia computadorizada quantitativa, absorciometria por fóton único, absorciometria por fóton duplo, ultra sonometria óssea e a densitometria por *Dual Energy X Ray Absorptiometry* (DXA). O DXA é atualmente considerado a técnica padrão ouro para a medida da massa óssea, em função da sua precisão, menor emissão de raios X, curta duração para sua realização, segurança e baixo custo (quando comparado aos outros métodos citados). Os locais do esqueleto mais analisados no DXA são os que apresentam maior índice de fraturas,

ou seja, a coluna vertebral lombar (níveis de L1 a L4), o terço proximal do colo do fêmur e, em alguns casos, o terço distal do rádio ou terço proximal do úmero (MEIRELLES 1999).

A Osteoporose é a causa mais comum de fraturas em idosos. No sexo feminino, a perda de massa e da qualidade óssea, aumentam significativamente após a menopausa. Para o diagnóstico da Osteoporose adota-se a medida da DMO do idoso comparada àquela obtida em adultos jovens do mesmo sexo, o chamado *T score*, que é expresso pelo desvio padrão (DP) existente entre a medida de DMO de jovens em relação àquela observada em idosos. São considerados normais os indivíduos que obtiverem *T score* até -1 DP, osteopênicos (OPE) aqueles com *T score* variando de -1 DP até -2,5 DP e, finalmente, com Osteoporose, quando o *T score* estiver abaixo de -2,5 DP (OMS, 1994; KANIS & JONSSON 2002).

De acordo com a *World Health Organization* (WHO, 2007) a Osteoporose afeta cerca de 15% das pessoas com 50-60 anos e 70% das pessoas com mais de 80 anos. Em 1990 foram identificadas 1,7 milhões de fraturas osteoporóticas de quadril no mundo e, estima-se que, esse número possa chegar a 6 milhões em 2050.

As fraturas osteoporóticas frequentemente ocasionam dor, deformidades e diminuição da mobilidade, podendo levar à necessidade de assistência em curto ou longo prazo, portanto, são associadas a um risco aumentado de mortalidade nessa faixa etária (GOLOB & LAYA, 2015).

A sarcopenia é outra condição importante relacionada ao envelhecimento e consiste na perda quantitativa, progressiva e generalizada da massa muscular esquelética acompanhada de perda de força e/ou de função (ROSENBERG 1990; EVANS, 1995; ROUBENOFF *et al.*, 2001; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; STUDENSKI *et al.*, 2014). A sarcopenia está intimamente relacionada a desfechos adversos de saúde tais como quedas, fraturas, incapacidade, dependência, hospitalização e mortalidade (ROSENBERG 1990; DE ARAUJO SILVA *et al.*, 2006; BAUMGARTNER *et al.*, 1998; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; STUDENSKI *et al.*, 2014). Essa síndrome muscular acarreta em vulnerabilidade fisiológica e é resultante da deterioração da homeostase biológica e da capacidade do organismo de se adaptar às novas situações de estresse (DE ARAÚJO SILVA, *et al.*, 2006). Mesmo que associada à incapacidade e ao envelhecimento, a sarcopenia é reconhecida como uma síndrome clínica distinta e com base biológica própria, não podendo ser considerada como um resultado da senescência, nem explicada somente pela maior longevidade (DE ARAÚJO SILVA, *et al.*, 2006).

O *The European Working Group on Sarcopenia in Elderly* (EWGSOP) que se trata de um grupo europeu de estudos sobre sarcopenia em idosos, desenvolveu uma definição para a prática clínica e um consenso sobre os critérios diagnósticos para Sarcopenia. O grupo recomenda a utilização da presença de baixa massa muscular associada à baixa força e/ou baixa função física (capacidade física). Seguindo esses critérios, os indivíduos podem ser classificados como sendo: pré-sarcopênicos (PS), quando ocorre apenas a redução de massa muscular; Sarcopênicos (SA), quando há redução de massa muscular associada à redução de força ou da performance física; e Sarcopênicos-Graves (SG) quando há redução de massa, força e performance física muscular simultaneamente (CRUZ JENTOFT, *et al.*, 2010).

Em um estudo realizado em São Paulo que adotou os mesmos critérios propostos pelo EWGSOP e avaliou idosos de ambos os sexos quanto à massa muscular, força muscular e desempenho físico, se demonstrou que, a prevalência de Sarcopenia foi de 16,1% em mulheres e 14,4% nos homens (ALEXANDRE *et al.*, 2014). A sarcopenia é uma síndrome com alta prevalência na população brasileira a partir dos 60 anos de idade (DIZ *et al.*, 2017) e os fatores associados à sua ocorrência são: a idade avançada (com efeito dose-resposta), o comprometimento cognitivo, a baixa renda, o tabagismo, a desnutrição e o risco de desnutrição (ALEXANDRE *et al.*, 2014).

Lera *et al.* (2017) foram os primeiros a avaliarem a prevalência de Sarcopenia na América Latina utilizando o DXA em uma população de chilenos. Eles adaptaram a definição proposta pela EWGSOP para classificação da sua amostra e observaram prevalência de 19,1% de Sarcopenia, 6,5% de PS e apenas 2,2% de SG e chamaram a atenção para o fato de que apenas 2% dos seus obesos eram SA.

De forma geral, a Sarcopenia pode ser avaliada tanto do ponto de vista clínico quanto laboratorial. Clinicamente, o método mais utilizado para esta detecção utiliza um algoritmo proposto pelo consenso europeu, onde o idoso é inicialmente avaliado através da realização de testes funcionais, como o teste de velocidade de marcha (VM) e medida da força de preensão palmar (FPP). Quando a VM é maior que 0,8m/s mede-se a FPP, se esta estiver abaixo da predita para a idade e gênero, o indivíduo é classificado como tendo risco de Sarcopenia, cuja confirmação dependerá dos resultados da medida de massa muscular via DXA, porém, quando a FPP estiver normal este risco é descartado. Por outro lado, quando a VM for menor que 0,8 m/s o idoso deve ser avaliado pelo DXA e caso tenha baixa massa muscular será

considerado SA, mas se a massa muscular estiver normal será classificado como NS. (CRUZ-JENTOFT, *et al.* 2010).

Outra forma clínica de estimar a presença da Sarcopenia é por meio da utilização de testes como o *Short Physical Performance Battery* (SPPB), que avalia o indivíduo em três domínios, considerando seu equilíbrio, marcha, força e a resistência muscular, com nota máxima possível de 12 pontos. É considerado como ponto de corte para Sarcopenia score no SPPB \leq a 8 pontos. (CRUZ-JEANTOFT *et al.*, 2010).

Em ambiente laboratorial, a Sarcopenia pode ser avaliada através da análise da composição corporal dos indivíduos, sendo que, três técnicas de imagem têm sido mais descritas para esta avaliação, sendo elas: tomografia computadorizada, ressonância nuclear magnética e o DXA. A tomografia e a ressonância são excelentes em distinguir os tecidos gordurosos de outros tecidos moles, porém, o alto custo das técnicas e os riscos à exposição radiológica de elevado grau no caso da tomografia, têm limitado a utilização destes recursos nas pesquisas e na prática clínica. A ressonância magnética embora seja eficiente na distinção destes tecidos ainda apresenta também custo muito elevado em nosso meio o que limita sua utilização. Portanto, o DXA surge como medida alternativa para a análise da composição corporal no que diz respeito às massas muscular magra, gorda e à densitometria óssea, uma vez que o corpo do indivíduo será exposto a níveis muito baixos de radiação, além de menor custo do equipamento quando comparado aos demais (CRUZ-JEANTOFT *et al.*, 2010; ALEXANDRE, *et al.*, 2014).

As várias possibilidades de mensuração da massa muscular e da DMO, dificultam a compreensão e identificação dos sinais e sintomas envolvidos nas doenças (PAULA *et al.*, 2016). A maioria dos métodos utilizados para avaliação da massa óssea considera a quantidade e não a qualidade óssea (SALMASO *et al.*, 2014). Com relação à massa muscular, vários são os instrumentos utilizados e, para cada instrumento, podem ser considerados diferentes pontos de corte para detecção da perda de massa muscular, tornando difícil a comparação dos resultados da literatura (DE ARAUJO SILVA *et al.*, 2006; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; MARZETTI *et al.*, 2017; NETTO *et al.*, 2007; STUDENSKI *et al.*, 2014; LERA *et al.*, 2017).

Sabe-se que a associação entre Osteoporose e Sarcopenia já está estabelecida na literatura e foi denominada como “Osteosarcopenia” (HUO, *et al.*, 2015). Os indivíduos osteosarcopênicos apresentam redução de massa muscular, baixo desempenho físico,

acompanhado de alta perda de massa óssea, portanto, devem ser considerados como uma população de maior risco para fraturas e declínio funcional (DREY *et al.*, 2016). O estudo de HUO, *et al.*, (2015) demonstrou que pacientes osteosarcopênicos possuíam: idade mais avançada, predomínio do sexo feminino, maior risco de depressão e desnutrição, índice de massa corporal (IMC) inferior a 25 kg/m² e maior prevalência de artrite inflamatória, fratura de quadril, história de fratura traumática e déficit de mobilidade.

Além da Osteoporose e da Sarcopenia há que se considerar ainda, outras importantes modificações observadas no indivíduo idoso tais como as alterações posturais, que podem ocorrer de forma conjunta ao processo de Osteoporose e podem ocasionar micro fraturas parciais ou completas das vértebras, levando ao aumento da cifose torácica e do diâmetro anteroposterior do tórax que, conseqüentemente, levariam ao encurtamento da musculatura inspiratória. Além disto, a diminuição da estatura alteraria o posicionamento do centro de massa, o que tornaria este indivíduo idoso mais propenso à ocorrência de quedas (HUO *et al.*, 2015; MANINI & CLARK 2012), sendo que, as quedas podem ser ainda mais frequentes, quando mais elevado o estágio de Sarcopenia do indivíduo.

No sistema respiratório, uma das principais mudanças que ocorrem com o envelhecimento é a diminuição da capacidade elástica dos pulmões e da complacência da caixa torácica (KIM & SAPIENZA, 2016), tais alterações estão relacionadas às mudanças na quantidade (PEREIRA *et al.*, 2014) e na composição dos componentes dos tecidos conjuntivos do pulmão tais como a elastina, o colágeno e os proteoglicanos.

Na caixa torácica ocorre progressivo enrijecimento devido à calcificação das costelas e das articulações vertebrais (KIM & SAPIENZA, 2016). A diminuição da força muscular respiratória (FMR) com o envelhecimento, pode deteriorar funções ventilatórias e não ventilatórias, como por exemplo: a expectoração, a manobra de valsava, a fala, a deglutição e outras funções que são acompanhadas por esforço expiratório (KIM & SAPIENZA, 2016), funções estas, que são primordiais para o bom funcionamento do organismo humano.

A análise da força dos músculos respiratórios possui importante papel diagnóstico e prognóstico em doenças pulmonares, sendo um método simples, de baixo custo, prático e não invasivo (SIMÕES *et al.*, 2007). A medição das pressões inspiratórias e expiratórias máximas (respectivamente, P_{Imáx} e P_{Emáx}) pode ser feita com um medidor mecânico de pressão que fica ligado a um bocal que deve conter um orifício que permite a passagem do ar que sai da boca até o medidor (BESSA, LOPES, & RUFINO, 2015).

SIMÕES *et al.* (2007) sugerem que, junto ao processo de envelhecimento, ocorre o declínio da FMR tanto inspiratória quanto expiratória e que as mulheres possuem valores inferiores de força nessa musculatura. A fraqueza dos músculos respiratórios pode levar à hipoventilação, redução na capacidade funcional e, em casos extremos, à insuficiência respiratória, além de predispor estes indivíduos a quadros infecciosos como as pneumonias, que, frequentemente, se tornam a causa dos óbitos (JANSSENS, PACHE, E NICOD, 1999; ELLIOTT *et al.*, 2016).

PARENTONI *et al.* (2013) demonstraram que idosas frágeis têm perdas significativas tanto de FMR quanto de FPP e acrescentam que o declínio da FMR se inicia ainda em estágio de pré-fragilidade.

Diante do exposto, podemos considerar que a perda de FMR, a presença de Osteoporose e da Sarcopenia, quando ocorrem em conjunto, poderiam representar uma situação de maior comprometimento funcional, incapacidade e desfechos adversos de saúde. Contudo, não encontramos na literatura estudos que investigaram simultaneamente a associação entre esses três importantes constructos supracitados e os aspectos físico funcionais de idosas. Portanto, o objetivo do presente estudo é investigar de forma conjunta estes parâmetros em idosas comunitárias residentes na cidade de Diamantina, Minas Gerais.

2 Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Verificar a frequência de Sarcopenia e Osteoporose em idosas diamantinenses e analisar a relação entre Sarcopenia, Osteoporose, força da musculatura respiratória e os aspectos físico-funcionais nestas idosas.

2.2 Objetivos Específicos

- Medir a massa muscular e a densidade mineral óssea (DMO) das idosas via *Dual Energy X Ray-Absorciometry (DXA)*.
- Avaliar a performance físico-funcional das idosas nos testes *Short Physical Performance Battery (SPPB)*, na força de preensão palmar (FPP) e na velocidade de marcha (VM).
- Classificar as idosas quanto à sua DMO como: não osteoporóticas (NO), osteopênicas (OPE) ou osteoporóticas (OPO).
- Classificar idosas quanto aos estágios de Sarcopenia como sendo: não sarcopênicas (NS), pré-sarcopênicas (PS), sarcopênicas (SA) e sarcopênicas-graves (SG), considerando a classificação proposta pelo EWGSOP.
- Comparar a frequência de Sarcopenia obtida utilizando seis diferentes definições disponíveis na literatura.
- Avaliar a força das musculaturas inspiratória e expiratórias máximas através das medidas de P_{Imáx} e P_{Emáx} de cada participante dos grupos.
- Comparar a FMR e DMO entre os três grupos (NO, OPE e OPO).
- Avaliar a DMO das costelas entre os três grupos (NO, OPE e OPO).
- Correlacionar a DMO da coluna lombar e das costelas com a FMR das idosas comunitárias de Diamantina.

3 Materiais e Método

3.1 Delineamento do Estudo

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) sob o parecer de número 1.461.306.

Trata-se de um estudo descritivo, observacional e exploratório do tipo transversal. As coletas foram realizadas por profissionais previamente treinados e houve mascaramento dos

pesquisadores quanto aos resultados obtidos nos testes. Houve também, randomização quanto à ordem de execução dos testes pelas participantes. Por avaliarem parâmetros físico-funcionais, todas as coletas que serão descritas a seguir ocorreram durante o período da manhã, no Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFIEX) da UFVJM.

3.2 Amostra

Em um levantamento inicial realizado anteriormente, do número de idosos atendidos nas cinco principais Unidades Básicas de Saúde (UBS) de Diamantina por nosso grupo, observamos a existência de um total de 1096 idosos com 65 anos ou mais cadastrados, sendo que, 61,04 % (669) eram mulheres e os 38,95% (427) restantes eram homens.

Para esse estudo exploratório foi feito um cálculo amostral a partir dos valores das pressões inspiratória e expiratória máximas (P_{Imáx} e P_{Emáx}) obtidos em estudo prévio do grupo (PARENTONI *et al.*, 2013). Como o tamanho de efeito (η^2) para a P_{Imáx} foi menor do que para a P_{Emáx} ($\eta^2=0,38$ e $\eta^2=0,51$, respectivamente), o cálculo amostral foi baseado na primeira variável, considerando-se um poder de 0,90 e alfa de 5%. Neste sentido, chegou-se a um tamanho de amostra total de 124 idosas, ou seja, 41 em cada um dos 3 grupos NO, OPE, OPO.

Foram incluídas no presente estudo apenas idosas comunitárias, com idade igual ou superior a 65 anos, sem distinção de raça ou classe social.

Foram excluídas da amostra as idosas que apresentavam escore incompatível com a sua escolaridade no Mini Exame do Estado Mental (MEEM), uma vez que escores inferiores são indicativos de quadros sugestivos de comprometimento cognitivo; aquelas que apresentassem sequelas neurológicas; as que foram hospitalizadas há menos de três meses; que apresentavam fraturas nos membros inferiores ou superiores há menos de seis meses; que possuíam quadros musculoesqueléticos agudizados que interferissem nas avaliações de FPP e na VM; que apresentavam doenças respiratórias ou cardiovasculares descompensadas; que não conseguiam executar as manobras de medidas respiratórias; que apresentavam doença inflamatória na fase aguda; as que apresentassem deficiência tireoidiana; neoplasia em atividade nos últimos cinco anos; em cuidados paliativos; que estavam fazendo uso de medicamentos anti-inflamatórios ou drogas que atuassem no sistema imunológico; que estavam em uso do medicamento digoxina, devido à sua influência positiva na força respiratória (SIAFAKAS *et al.*, 2000); e excluiu-se ainda, aquelas idosas que realizavam

atividade física de forma regular (pelo menos três vezes por semana) bem como aquelas com déficits visual ou auditivos graves que impedissem a realização dos procedimentos propostos.

3.3 Procedimento de Avaliação

3.3.1 Questionário de triagem

Foi desenvolvido um questionário para este estudo, constando de perguntas sobre as condições sociais e clínicas das voluntárias. Além disto, elas foram questionadas quanto ao uso de medicamentos, número de quedas, presença de doenças cardíacas, metabólicas, neurológicas e crônico-degenerativas; neoplasias em atividade, realização de cirurgias anteriores e medicação em uso contínuo ou esporádico e prática de atividade física.

3.3.2 Avaliação do estado cognitivo

O MEEM foi utilizado como critério de elegibilidade da amostra por ser a escala mais utilizada para rastreamento do comprometimento cognitivo (BERTOLUCCI *et al.*, 1994; FOLSTEIN, FOLSTEIN, & MCHUGH 1975). Este instrumento apresenta questões que avaliam cinco dimensões: concentração, linguagem/práxis, orientação, memória e atenção. Apresenta um escore máximo de 30 pontos cujos pontos de corte são dependentes da escolaridade do indivíduo, ou seja: 13 para analfabetos, 18 para aqueles com até oito anos de escolaridade e 26 para aqueles indivíduos com escolaridade maior que oito anos.

3.3.3 Avaliação da composição corporal

As voluntárias que estavam em jejum, tiveram o peso e a estatura mensurados através de uma balança analógica (Welmy, modelo 110, precisão de 0.1 kg) com estadiômetro acoplado (com precisão de 0,5 cm). O IMC foi calculado através da divisão da massa corporal medida em quilogramas (kg) dividida pelo quadrado da estatura em metros (m²) e adotando-se a classificação de Lipschitz (1994), própria para a população de idosos. As idosas foram classificadas como tendo baixo peso, quando seu IMC foi menor que 22 kg/m²; eutróficas, quando o IMC estivesse entre 22 e 27 kg/m² e com obesidade, quando o IMC estivesse acima de 27 kg/m². Em seguida, foram avaliadas a composição corporal (massa magra e gorda) e a DMO através do DXA (*Lunar Radiation Corporation, Madison, Wisconsin, USA*, modelo DPX). Para estas análises, as voluntárias foram posicionadas em decúbito dorsal na área de escaneamento do equipamento para a primeira medição, posteriormente foram colocadas com leve rotação interna dos membros inferiores para melhor obtenção de imagem da coluna lombar. As idosas foram orientadas a trajar roupas leves, sem o uso de qualquer objeto de metal que pudesse interferir nas medidas.

Para posicionamento ideal, faixas de velcro foram utilizadas para unir as pernas na região do joelho e também no ante pé. Deste modo, coletou-se os dados relativos às massas muscular magra e gorda, e aqueles relativos à DMO. A *Apendicular Lean Mass*, ou massa muscular apendicular (ALM) foi definida como a soma da massa muscular magra dos quatro membros. Para a realização do cálculo do índice de massa muscular (SMI – *Skeletal muscle mass index*), foi aplicada a seguinte fórmula: massa muscular apendicular/altura² (ALM/h²) conforme descrito por BAUMGARTNER *et al.* (1998) e sugerida por CRUZ JEANTOFT *et al.* (2010). Os valores da massa muscular total foram derivados diretamente dos valores do DXA em Kg, assim como aqueles relativos às massas gordas.

Foram utilizados como ponto de corte para a detecção da Sarcopenia os valores referenciais de SMI propostos por diferentes autores tais como:

Autor	Índice	Pontos De Corte			
		Massa Muscular	FPP (Kgf)	VM (m/s)	SPPB
Baumgartner	ALM/h ²	5,45kg/m ²	-	-	-
Delmonico	ALM/h ²	5,67kg/m ²	-	-	-
Cruz Jentoft	ALM/h ²	5,54kg/m ²	20	0,8	8 pontos
Lera	ALM/h ²	5,77kg/m ²	15	-	8 pontos
Studenski (FNIH - 1)	ALM	15,02kg	16	0,8	-
Studenski (FNIH - 2)	ALM/IMC	0,502kg/m ²	16	0,8	-

ALM = *Apendicular Lean Mass*; IMC = índice de massa corporal; FPP = força prensão palmar; VM = velocidade de marcha; SPPB: Short Physical Performance Battery; FNIH = *Foundation of National Institutes of Health*.

A utilização de diferentes parâmetros de classificação da Sarcopenia foi adotada com a finalidade de permitir a comparação das frequências de Sarcopenia obtidas de acordo com cada critério para diagnóstico e classificação da doença, uma vez que não existe um consenso mundial relacionado a este tema (estes dados encontram-se no primeiro artigo que está no CAPÍTULO 1).

A classificação em relação à DMO obtida via DXA. Inicialmente, na leitura da densitometria óssea os resultados podem ser expressos em valor de densidade mineral óssea total, desvio padrão em relação ao adulto jovem (*T-Score*), porcentagem da densidade mineral óssea para pessoas da mesma faixa etária (% *T-Score*), desvio padrão em relação a pessoas da mesma faixa etária (*Z-Score*) e porcentagem da densidade mineral óssea para pessoas da mesma faixa etária (% *Z-Score*). (Netto *et al.*, 2007). Utilizamos os critérios adotados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (1994), neste sentido, avaliou-se o *T-Score* da amostra,

que foi obtido das vértebras lombares (L1 a L4). As idosas foram classificadas como sendo NO, quando obtiveram até -1 DP; OPE de -1 DP até -2,5 DP e OPO, quando estavam abaixo de -2,5 DP (KANIS, 2002; WHO, 2014).

3.3.4 Avaliação Funcional

A sequência da realização dos testes físico-funcionais foi aleatorizada via sorteio, sendo que o único avaliador do DXA era mascarado em relação ao outro avaliador que realizava os testes físico-funcionais a fim de aumentar a confiabilidade dos resultados. Foram realizados três testes: a medida da VM de 4 metros, a medida da FPP e o SPPB.

No teste de VM, um percurso de 8 metros foi demarcado no solo e delimitou-se com cones os dois metros iniciais (de aceleração) e finais (de desaceleração) cujo tempo de percurso foram descartados. Deste modo dividindo-se a distância de 4 metros centrais percorrida em velocidade habitual (sem correr), pelo tempo despendido para percorrê-la, calculou-se a VM em m/s. O ponto de corte utilizado para rastreio de Sarcopenia foi a VM de 0,8m/s (CRUZ JENTOFT, *et al.*, 2010).

A FPP foi avaliada através do dinamômetro Jamar®, mensurada em kgf, por meio de uma contração isométrica aplicada sobre suas alças, estando o indivíduo sentado, com ombro em neutro, cotovelo a 90 graus de flexão e punho em neutro. Foram realizadas três medidas da FPP com a mão dominante e a média dessas medidas foi utilizada para análise. Um intervalo de um minuto foi dado entre cada uma das medidas (DIAS *et al.*, 2010).

O SPPB foi aplicado pelo fato de avaliar a função de membros inferiores considerando o equilíbrio, marcha, força e a resistência muscular, sendo utilizado para rastreio de idosos em risco de desenvolver incapacidades futuras (GURALNIK *et al.*, 1994). Ele é composto por três testes: equilíbrio estático em pé; VM em passo habitual; força muscular dos membros inferiores estimada pelo teste de sentar e levantar de uma cadeira sem braços. Para cada teste pontua-se a performance obtida com notas de 0 (pior desempenho) a 4 (melhor desempenho) e calcula-se o escore final que pode ser de no máximo 12 pontos, sendo que o ponto de corte adotado para Sarcopenia foi de ≤ 8 pontos (GURALNIK *et al.*, 1994; CRUZ JENTOFT, *et al.*, 2010).

3.3.5 Avaliação da força da musculatura respiratória

A força da musculatura respiratória foi avaliada da mesma forma descrita em trabalho anterior deste grupo (PARENTONI, *et al.*, 2013), medindo-se a PImáx e a PEmáx através do

manuvacuômetro (modelo MV-150/300, Ger-Ar Comércio e Equipamentos Ltda.®). Para isso, as voluntárias foram posicionadas sentadas, com os pés apoiados no chão, coluna ereta, sem apoio para os membros superiores e usando um clipe nasal. As manobras foram repetidas no máximo cinco vezes, com a coleta de três manobras aceitáveis e os esforços respiratórios máximos sustentados por, no mínimo, dois segundos. Medidas aceitáveis foram aquelas sem vazamentos de ar e que obtiveram uma variação $\leq 10\%$ do maior valor encontrado. A ordem das medidas de PImáx e PEmáx foi realizada de forma randomizada e a maior medida foi selecionada para análise (SOUZA, 2002; PARENTONI *et al.*, 2013). A PImáx foi mensurada a partir do volume residual e a PEmáx a partir da capacidade pulmonar total. Entre cada uma das medidas foi estabelecido um intervalo mínimo de um minuto para recuperação da voluntária (SOUZA, 2002; PARENTONI *et al.*, 2013).

3.3.6 Descrição dos procedimentos

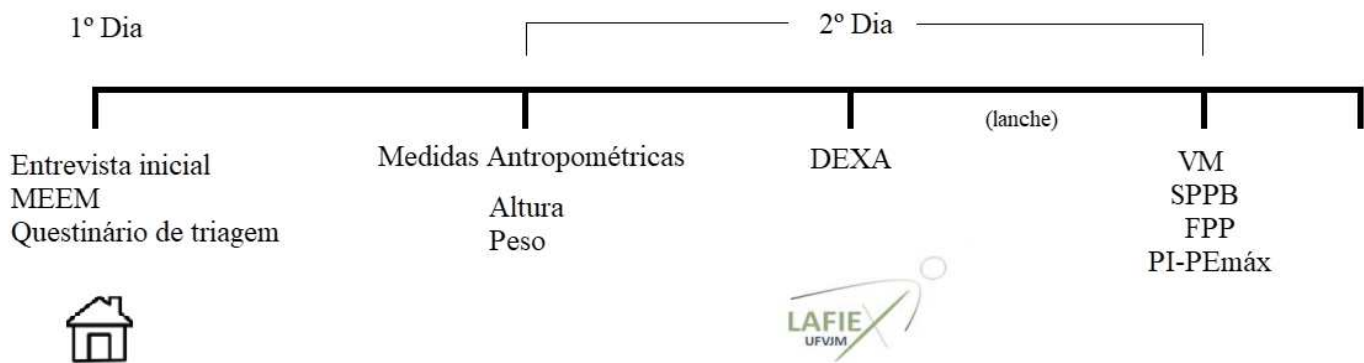
As idosas foram recrutadas nas principais UBS de Diamantina, em consultórios médicos e, posteriormente, foram visitadas em seus domicílios a fim de verificar se seriam ou não elegíveis para o estudo.

As coletas foram realizadas em dois encontros previamente agendados. No primeiro, em seus domicílios, após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), elas responderam ao MEEM. Aquelas que não tiveram escore compatível com sua escolaridade foram excluídas do estudo e as demais foram convidadas para responderem ao questionário de triagem, em ambiente adequado, por examinadores previamente treinados.

Além disso, para as que tiveram MEEM compatível com a escolaridade, foi agendada uma nova data, na qual as idosas eram apanhadas em seu domicílio pelos pesquisadores de carro e conduzidas até o LAFIEX na UFVJM, onde foram inicialmente avaliadas quanto ao seu peso, estatura e pelo DXA conforme descrito anteriormente. Posteriormente, elas tiveram 15 minutos de repouso para se alimentarem, com lanche padronizado e então realizaram os testes físico-funcionais (FPP, VM e SPPB) e as medidas da força da musculatura respiratória (PImáx e PEmáx). A sequência de realização destes cinco testes foi aleatorizada, por meio de sorteio para cada voluntária.

A fim de facilitar a compreensão da sequência de coleta dos dados encontra-se abaixo uma linha do tempo das coletas:

Figura 1. Linha do tempo com a sequência de realização dos testes.



Os resultados obtidos nesta pesquisa permitiram a elaboração de dois artigos intitulados:

(1) Diagnóstico e classificação da sarcopenia em idosas comunitárias modifica-se ao utilizar diferentes critérios propostos pela literatura? (CAPÍTULO 1) (ANEXO 3); e (2) Comparação da força muscular respiratória entre as idosas não osteopênicas, osteopênicas e osteoporóticas (CAPÍTULO 2), que serão apresentados a seguir, bem como as normas para publicação de cada periódico escolhido para sua submissão (ANEXO 4).

4. Considerações Finais

Diferenças na prevalência de Sarcopenia e de Osteoporose estão relacionadas com os instrumentos utilizados e com as definições adotadas para classificação dos indivíduos (SCHAAPLA, *et al.* 2018). Embora haja concordância geral de que uma definição de Sarcopenia deva considerar a medida da massa muscular, podendo estar associada às medidas da função muscular, até o momento não há uma definição operacional universal (DAWSON-HUGHES & BISCHOFF-FERRARI 2016). Uma determinada definição de Sarcopenia pode ser útil para prever um determinado desfecho adverso para a saúde, mas não outro, como por exemplo, a necessidade de hospitalização, de cuidados à saúde, a ocorrência de quedas e fraturas, da mesma forma, uma dada definição pode ser útil para prever um determinado resultado em uma população, mas não em outra com características diferentes (SCHAAP LA, *et al.* 2018).

Tais discrepâncias poderiam ser explicadas pelo fato de haver alterações na quantidade e na qualidade muscular que parecem depender de fatores atitudinais, culturais e regionais, dificultando a generalização de resultados e a formulação de definições operacionais universais. Os pontos de corte estabelecidos na literatura para massa muscular, força e performance física podem tanto subestimar quanto superestimar a prevalência de Sarcopenia (B. DAWSON-HUGHES & H. BISCHOFF-FERRARI 2016). Quando se compara países

subdesenvolvidos com os desenvolvidos, por exemplo, observa-se maior frequência de Sarcopenia nos primeiros (SCHAAP LA, *et al.* 2018; LEE *et al.*, 2013; BEAUDART *et al.*, 2014; MATTOS & RODRIGUES 2015; LERA *et al.*, 2017; DIZ *et al.*, 2017). PAGOTTO & SILVEIRA (2014) revisaram os critérios diagnósticos de Sarcopenia, para verem a diferença na sua prevalência de acordo com cada método diagnóstico utilizado e concluíram que a prevalência de Sarcopenia em idosas variou de 0,1% a 33,9% demonstrando, assim, uma enorme variabilidade.

Para diagnóstico e classificação da Osteoporose de acordo com a OMS (KANIS, *et al.* 1994), o padrão ouro seria por meio do DXA e o resultado poderia ser expresso em valor bruto de DMO, DP em relação a população jovem (*T-Score*), porcentagem da DMO para adulto jovem (%T), DP em relação a pessoas da mesma faixa etária (*Z-score*) e porcentagem da DMO para pessoas da mesma faixa etária (%Z) (NETTO *et al.*, 2007). Para a população idosa recomenda-se a utilização do *T-Score* e avaliação específica do colo femoral e ou das vértebras lombares de L1 a L4, pois são as regiões que apresentam maior incidência de fraturas osteoporóticas nesta população (COMPSTON *et al.*, 2017; GOLOB & LAYA 2015; NETTO *et al.*, 2007).

Selecionar uma definição de Sarcopenia requer equilíbrio entre medidas funcionais e as medidas de ALM (B. DAWSON-HUGHES & H. BISCHOFF-FERRARI 2016). No presente estudo os resultados apresentados no capítulo 1 demonstram que a frequência de Sarcopenia pela definição que inclui ALM sozinha foi mais alta, a saber 57,1%, já a frequência entre as definições compostas que incluem ALM e uma ou mais medidas funcionais foram menores, variando entre 16,6 e 33,9%.

Nós utilizamos os critérios padrão ouro e já estabelecidos na literatura para classificar a nossa amostra tanto quanto à DMO quanto à Sarcopenia, além de investigar suas relações com a força muscular respiratória e funcionalidade de idosas comunitárias. A frequência de Osteopenia e Osteoporose na amostra total foi de 33,94 (OPE) e 22,01% (OPO) respectivamente, valores próximos aos encontrados na China (23,9% OPO) por MURPHY *et al.*, (2014) e no Brasil (28,8% OPO) por BANDEIRA & CARVALHO (2007), mas nossos valores foram superiores aos valores encontrados por GOMES & ROSA (2016), na cidade de Niterói no Rio de Janeiro, onde observaram 44,1% OPE e 7,9% OPO; já a frequência de sarcopenia relatada por eles foi de 20,18%.

Em nosso estudo não houve diferença entre indivíduos NO, OPE e OPO quanto às medidas de PImáx e PEmáx, ou seja, a DMO não se correlacionou com a FMR de idosas comunitárias, mas sim com SMI, o peso e o IMC.

Definições operacionais padronizadas que classificam os estágios específicos de gravidade da Sarcopenia (por exemplo, PS, SA, SG) são importantes para a identificação, condução do tratamento e, principalmente, para a prevenção da Sarcopenia na população idosa, de modo especial, em países considerados subdesenvolvidos, como é o caso do Brasil. Dependendo da classificação observamos frequência de Sarcopenia de 57,1%, valor este que pode ser considerado alarmante, se pensarmos nas consequências desfavoráveis da presença da Sarcopenia em idosos. Que seja do nosso conhecimento, este é o primeiro estudo a avaliar simultaneamente os estágios de Sarcopenia, DMO e suas classificações (NO, OPE, OPO) e a FMR de idosas comunitárias brasileiras. As definições de Osteoporose e Sarcopenia devem ser capazes de identificar, pelo menos parcialmente, um ou mais desfechos adversos de saúde tais como: quedas, fraturas e mortalidade. Além disso, deveriam ser de fácil aplicação e requerer o menor número possível de instrumentos de avaliação a fim de se tornarem aplicáveis em grande escala principalmente em países subdesenvolvidos. Uma vez que as definições e os respectivos métodos de avaliação fossem estabelecidos seria possível identificar tanto indivíduos em risco de Sarcopenia ou Osteoporose quanto aqueles com as doenças já instaladas, permitindo, então, a prevenção dessas doenças mais do que apenas seu tratamento. É preciso que as equipes de promoção e de atenção à saúde, bem como as autoridades competentes se atentem para tais doenças de modo a implementarem estratégias eficazes não só de cunho curativo, mas sim, de prevenção e diagnóstico precoce de Sarcopenia e Osteoporose e que sejam acessíveis a toda população.

5 Referências

- ALEXANDRE, T. D. S. et al. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: Findings from the sabe study. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 18, n. 3, p. 284–290, 2014.
- ALVES, L. C. et al. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, n. 8, p. 1924–1930, 2007.
- BANDEIRA, F.; CARVALHO, E. F. DE. Prevalência de osteoporose e fraturas vertebrais em mulheres na pós-menopausa atendidas em serviços de referência. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 10, n. 1, p. 86–98, mar. 2007.
- BAUMGARTNER, R. N. et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico.[Erratum appears in Am J Epidemiol 1999 Jun 15;149(12):1161]. **American Journal of Epidemiology**, v. 147, n. 8, p. 755–763, 1998.
- BERTOLUCCI, P. H. et al. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral. Impacto da escolaridade. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 52, n. 1, p. 1–7, 1994.
- BESSA, E.; LOPES, A.; RUFINO, R. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. **Pulmão RJ**, v. 24, n. 1, p. 37–41, 2015.
- BONARDI, G.; SOUZA, V. B. A. E; MORAES, J. F. D. DE. Incapacidade funcional e idosos: um desafio para os profissionais de saúde. **Scientia Medica**, v. 17, n. 3, p. 138–144, 2007.
- CAMARANO, ANA AMÉLIA; KANSO, SOLANGE; MELLO, J. L. **Como vive o idoso brasileiro? Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60?** [s.l: s.n.].
- COMPSTON, J. et al. UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. **Archives of Osteoporosis**, v. 12, n. 1, 2017.
- CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412–423, 2010.
- DAWSON-HUGHES, B.; BISCHOFF-FERRARI, H. Considerations concerning the definition of sarcopenia. **Osteoporosis International**, v. 27, n. 11, p. 3139–3144, 2016.
- DE ARAUJO SILVA, T. A. et al. Sarcopenia Associada ao envelhecimento: Aspectos etiológicos e opções terapêuticas. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 46, n. 6, p. 391–397, 2006.
- DREY, M. et al. Osteosarcopenia is more than sarcopenia and osteopenia alone. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 28, n. 5, p. 895–899, 2016.
- ERVATTI, L. R.; BORGES, G. M.; JARDIM, A. DE P. **Mudança Demográfica no Brasil no início do Século XXI. Subsídios para as Projeções da População.** [s.l: s.n.].
- FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. “Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, n. 3, p. 189–198, 1975.
- GOLOB, A. L.; LAYA, M. B. Osteoporosis: Screening, Prevention, and Management. **Medical Clinics of North America**, v. 99, n. 3, p. 587–606, 2015.

GOMES, A. M.; COMUNIDADE, O. V. Prevalência de osteopenia e osteoporose e fatores de risco em adultos e idosos assistidos pelo Programa Médico de Família de Niterói: uma análise estratificada por gênero. 2016.

GURALNIK, J. M. et al. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. **Journal of Gerontology**, v. 49, n. 2, p. M85–M94, 1994.

HIRSCHFELD, H. P.; KINSELLA, R.; DUQUE, G. Osteosarcopenia: where bone, muscle, and fat collide. **Osteoporosis International**, v. 28, n. 10, p. 2781–2790, 2017.

HUO, Y. R. et al. Phenotype of Osteosarcopenia in Older Individuals With a History of Falling. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 16, n. 4, p. 290–295, 2015.

IBGE. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

JANSSENS, J.-P.; PACHE, J.-C.; NICOD, L. P. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. **The European respiratory journal**, v. 13, n. 1, p. 197–205, 1999.

KANIS, J. A.; JONSSON, B. Economic evaluation of interventions for osteoporosis. **Osteoporosis International**, v. 13, n. 10, p. 765–767, 2002.

KIM, J.; SAPIENZA, M. S. C. M. Implicações do treinamento de força muscular expiratória para a reabilitação dos idosos : Tutorial. v. 42, p. 1–14, 2016.

LERA, L. et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling Chilean elders according to an adapted version of the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) criteria. **The Journal of Frailty & Aging**, v. 6, n. 1, p. 12–17, 2017.

LIPSCHITZ; D.A. Screening for nutritional status in the elderly. **Prim Care**, v.21, n.1, p.55-67, 1994.

MANINI, T. M.; CLARK, B. C. Dynapenia and aging: An update. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 67 A, n. 1, p. 28–40, 2012.

MARZETTI, E. et al. Sarcopenia: an overview. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 29, n. 1, p. 11–17, 2017.

MATTOS, A. C.; RODRIGUES, L. Revisão sistemática e meta-análise da prevalência de sarcopenia em idosos segundo diferentes metodologias Systematic Review and Meta-analysis of Sarcopenia Prevalence in Elderly According to Different Methodologies. **Revista Saúde e Desenvolvimento Humano**, v. 27, n. 3, p. 69–78, 2015.

MEIRELLES, E. D. S. Diagnóstico por Imagem na Osteoporose. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 43, n. 6, p. 423–427, 1999.

MELLO, A. DE C.; ENGSTROM, E. M.; ALVES, L. C. Health-related and socio-demographic factors associated with frailty in the elderly: a systematic literature review TT - Fatores sociodemográficos e de saúde associados à fragilidade em idosos: uma revisão sistemática de literatura TT - Factores sociode. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 6, p. 1143–1168, 2014.

MURPHY, R. A. et al. Transition to sarcopenia and determinants of transitions in older adults: A population-based study. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 69, n. 6, p. 751–758, 2014.

NETTO, O. S. et al. Análise Da Nova Classificação De Laudos De Densitometria Óssea*. v. 40, n. 1, p. 23–25, 2007.

ORGANIZATION, W. H. WHO SCIENTIFIC GROUP ON THE ASSESSMENT OF OSTEOPOROSIS AT PRIMARY HEALTH Care Level. **World Health Organization**, v. May, n. May 2004, p. 5–7, 2004.

PARENTONI, A. N. et al. Comparação da força muscular respiratória entre os subgrupos de fragilidade em idosos da comunidade. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 20, n. 4, p. 361–366, 2013.

PAULA, J. A. DE et al. Análise de métodos para detectar sarcopenia em idosos independentes da comunidade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, n. 2, p. 235–246, 2016.

PEREIRA, F. D. et al. Physical activity and respiratory muscle strength in elderly: a systematic review TT - Atividade física e força muscular respiratória de idosos: uma revisão sistemática. **Fisioter. mov**, v. 27, n. 1, p. 129–139, 2014.

ROSENBERG, I. H. **1989 Herman Award Lecture. Folate absorption: Clinical questions and metabolic answers** **American Journal of Clinical Nutrition**, 1990.

SALMASO, F. V. et al. Análise de idosos ambulatoriais quanto ao estado nutricional, sarcopenia, função renal e densidade óssea. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 58, n. 3, p. 226–231, 2014.

SCHAAP, L. A. et al. Associations of Sarcopenia Definitions, and Their Components, With the Incidence of Recurrent Falling and Fractures: The Longitudinal Aging Study Amsterdam. **The Journals of Gerontology: Series A**, 30 dez. 2017.

SIAFAKAS, N. M. et al. Effect of digoxin on global respiratory muscle strength after cholecystectomy: A double blind study. **Thorax**, v. 55, n. 6, p. 497–501, 2000.

SIMÕES, R. P. et al. Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória Influence of age and sex on respiratory muscle strength. v. 14, n. 1, p. 36–41, 2007.

SIQUEIRA, F. V. et al. Prevalência de quedas e fatores associados em idosos. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 5, p. 749–756, 2007.

STUDENSKI, S. A. et al. The FNIH sarcopenia project: Rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 69 A, n. 5, p. 547–558, 2014.

Capítulo 1. Diagnóstico e classificação da sarcopenia em idosas comunitárias modifica-se ao utilizar diferentes critérios propostos pela literatura?

LEONARDO AUGUSTO DA COSTA TEIXEIRA¹, RONALDO LUIS THOMASINI²; FRANCIANE PEREIRA BRANT³, TAMIRIS CAMPOS DUARTE¹, LEANI SOUZA MÁXIMO PEREIRA⁴, LYGIA PACCINI LUSTOSA⁵, VANESSA AMARAL MENDONÇA⁶, **ADRIANA NETTO PARENTONI**⁶.

1 – Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil.

2 – Professor Adjunto da Faculdade de Medicina, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil.

3 – Graduada do Departamento de Fisioterapia, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil.

4 – Professora Associada do Departamento de Fisioterapia, Escola de Educação, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

5 – Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia, Escola de Educação, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

6 – Professora Associada do Departamento de Fisioterapia, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil.

Autor correspondente: Adriana Netto Parentoni, (Rua Zeca Bruno 471, casa 1 Condomínio Vila Pequena. Bairro Cazuza. CEP: 39100000. Diamantina. Minas Gerais. Brasil. Email: adrianaarentoni@gmail.com. Telefone: 38-988153223

Resumo: A sarcopenia se caracteriza pela perda progressiva da massa, força e função muscular e aumenta com envelhecimento. Atualmente, ainda não há consenso sobre diagnóstico e sua classificação como: pré-sarcopênico (PS), sarcopênico (SA) e sarcopênico grave (SG). **Objetivos:** Verificar diferenças no diagnóstico e classificação da sarcopenia utilizando-se seis diferentes critérios. **Metodologia:** Estudo descritivo, observacional, exploratório e transversal onde foram avaliadas 156 idosas (≥ 65 anos) com critérios propostos por: 1- Baumgartner *et al.*; 2-Cruz-Jentoft *et al.*; 3-Delmonico *et al.*; 4-Lera *et al.* e 5,6-Studenski *et al.* A análise descritiva foi usada e o *Qui* quadrado utilizado para avaliar a concordância entre as medidas, $\alpha=0.05$. **Resultados:** A média de idade foi de 74,4 anos. A frequência de sarcopenia de acordo com os critérios propostos foi de: 1- 13,4 %; 2- 21,7%; 3- 16,6%; 4- 21,7%; 5- 57,05% e 6 foi de 33,97%. Classificando quanto aos níveis de sarcopenia de acordo com os autores 2,4,5 e 6 encontramos respectivamente os seguintes resultados: (4 PS, 11 SA e 11 SG), (4 PS, 12 SA e 4 SG), (47 PS, 30 SA e 12 SG) e (30 PS, 18 SA e 5 SG). **Conclusão:** Os critérios propostos por Studenski *et al* detectaram a maior presença de idosas sarcopênicas (57 %); os de Baumgartner *et al* detectaram somente 13% de idosas sarcopênicas na amostra avaliada. Novos estudos são necessários para reduzir as discrepâncias na identificação e classificação da sarcopenia considerando as peculiaridades de cada população.

Palavras chave: idosas, sarcopenia, avaliação, critérios diagnósticos

Abstract

BACKGROUND: Sarcopenia is characterized by progressive loss of muscle mass, strength and function and increases with aging. Currently, there is still no consensus on diagnosis and its classification as: pre-sarcopenic (PS), sarcopenic (SA) and severe sarcopenic (SG). **Objectives:** To verify differences in the diagnosis and classification of sarcopenia using six different criteria. **Methodology:** A descriptive, observational, exploratory and cross-sectional study where 156 elderly women (≥ 65 years) were evaluated with criteria proposed by: 1- Baumgartner *et al.*; 2-Cruz-Jentoft *et al.*; 3-Delmonico *et al.*; 4-Lera *et al.*, and 5,6- Studenski *et al.*. The descriptive analysis was used and the chi square was used to evaluate the agreement between the measures, $\alpha = 0.05$. **Results:** The mean age was 74.4 years. The frequency of sarcopenia according to the proposed criteria was: 1- 13.4%; 2- 21.7%; 3-16.6%; 4- 21.7%; 5- 57.05% and 6 was 33.97%. Classifying as to the levels of sarcopenia according to the authors 2,4,5 and 6 we find, respectively, the following results:(4 PS, 11 SA and 11 SG), (4 PS, 12 SA and 4 SG), (47 PS, 30 SA and 12 SG) and (30 PS, 18 SA and 5 SG). **Conclusion:** The criteria proposed by Studenski *et al.* Found a greater presence of sarcopenic women (57%); those of Baumgartner *et al.*, detected only 13% of sarcopenic elderly in the sample evaluated. New studies are needed to reduce the discrepancies in the identification and classification of sarcopenia considering the peculiarities of each population.

Bullet Points

Diagnostico de sarcopenia em idosas varia de acordo com os critérios propostos

A maior presença de sarcopenia foi encontrada avaliando apenas a massa magra

Encontramos a menor presença de sarcopenia utilizando o índice de massa muscular

Populações específicas necessitam de pontos de corte diferentes para sarcopenia

Diagnosticar sarcopenia em idosas é imprescindível na abordagem fisioterapêutica

Introdução

A sarcopenia é uma síndrome multifatorial relacionada ao processo de envelhecimento e consiste na perda quantitativa, progressiva da massa muscular apendicular esquelética acompanhada de perda de força e/ou de função física. Ela está intimamente relacionada ao

envelhecimento e a desfechos adversos de saúde tais como: quedas, fraturas, incapacidade, dependência, hospitalização e morte¹⁻⁵.

Sabe-se que a prevalência de sarcopenia no mundo é variável, em Taiwan varia de 4,1% a 16,6%; na Bélgica está entre 9,5% a 18%; na Coreia 49,3%; no Reino Unido 7,9% nas mulheres, nos Estados Unidos é de 13,3% na Finlândia é de 0,9%^{3, 6-8}. Diz *et al.* (2017) realizaram uma revisão sistemática e meta análise relativa à prevalência de sarcopenia na população brasileira. Quando se considerava a população como um todo, a prevalência foi de 17% sendo 20% nas mulheres e de 12% nos homens. Contudo, os autores não observaram diferenças significativas na prevalência da sarcopenia, quando utilizaram simultaneamente os critérios de diminuição da massa magra e da função física (16%) se comparados com a utilização apenas do critério da diminuição da massa magra (17%)⁹.

Para identificar a sarcopenia o grupo de pesquisadores do *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) numa tentativa de padronizar os seus critérios diagnósticos recomendaram a utilização de indicadores de baixa massa muscular, força e função muscular². Outros grupos importantes de pesquisadores também publicaram sobre o tema, como: O *International Working Group on Sarcopenia* (IWGS) o *Foundation for the National Institutes of Health Biomarkers Consortium Sarcopenia* (FNIH) bem como autores que propuseram novos pontos de corte para massa muscular apendicular visando diagnóstico da sarcopenia^{3, 4, 6, 9}. Até o momento não há consenso na literatura nem quanto aos critérios diagnósticos da sarcopenia nem quanto aos critérios adotados para a sua classificação por níveis¹⁰. As técnicas mais comuns utilizadas para avaliar a massa muscular apendicular nos estudos foram: análise de bioimpedância elétrica, Ressonância Magnética, Tomografia Computadorizada, *Dual Energy X Ray* (DXA) e a adipometria¹⁻⁴. As várias possibilidades de mensuração da massa muscular apendicular magra e fatores particulares de cada população dificultam a compreensão e o estabelecimento de critérios universais para o rastreamento da sarcopenia^{12, 13}. Portanto, o objetivo do presente estudo foi rastrear a presença de sarcopenia em idosas comunitárias e classificá-las quanto aos níveis de sarcopenia utilizando-se os seis principais critérios para diagnóstico e classificação propostos na literatura.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo, observacional, transversal e exploratório realizado entre Junho de 2016 e Junho de 2017 na cidade de Diamantina MG, Brasil. Foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) sob o

número 1.461.306 e todas as participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Amostra

A amostra foi de 156 idosas com idade igual ou superior a 65 anos, recrutadas a partir de seu cadastramento nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Diamantina. Todas as participantes foram visitadas no domicílio e responderam a um questionário para obtenção de informações sobre histórico médico, hábitos de vida e comorbidades. Excluíram-se aquelas com déficit cognitivo, detectado pelo Mini Exame do Estado Mental¹⁴, as que não fossem incapazes de deambular de forma independente; que tivessem sido hospitalizadas, e ou tivessem sofrido fraturas nos últimos 3 meses; neoplasia em atividade nos últimos cinco anos; em cuidados paliativos; idosas que realizavam atividade física de forma regular (pelo menos três vezes por semana) bem como as idosas com comprometimento visual e auditivo graves e excluiu-se ainda, aquelas com doenças cardiorrespiratórias em fase aguda. O fluxograma apresentado na Figura 1 descreve o recrutamento amostral.

Protocolo de Avaliação

Todas as avaliações foram realizadas das 8:00 às 11:00 horas no Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFIEX) da UFVJM. Todas as idosas participantes realizaram todos os testes e mensurações propostas pelos seis autores que propuseram os critérios para identificação e classificação da sarcopenia. Os testes foram realizados por profissionais previamente treinados havendo mascaramento entre os avaliadores que faziam as medidas no DXA e os que realizavam os testes funcionais, esses últimos tiveram sua sequência de execução aleatorizada através de sorteio.

Avaliação da Composição Corporal

A massa corporal das voluntárias foi mensurada com as mesmas em jejum, utilizando-se uma balança digital (Welmy, modelo 110, precisão de 0.1 kg e resolução de 0,1 kg) com estadiômetro acoplado (precisão de 0,5cm) após remoção dos sapatos e com as voluntárias vestidas com roupas leves. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado dividindo-se a massa corporal pela altura ao quadrado (kg/m^2).

Para mensurar a composição corporal, usou-se o DXA, tipo Lunar DPX, com software encore 2005. Todas as avaliações de composição corporal foram efetuadas pelo mesmo

avaliador. A partir dos dados da massa muscular magra dos braços e das pernas obtidos pelo DXA foi possível determinar a *apendicular lean mass* (ALM)⁴. Em seguida, dividindo-se a ALM pelo quadrado da altura (h^2) das participantes, obteve-se o *skeletal muscle mass index* (SMI)^{1-3, 14}. Calculou-se também, o ALM ajustado pelo índice de massa corporal (IMC), ou seja: ALM/IMC⁴.

Antes das mediadas que se seguirão as idosas receberam lanche padronizado. Avaliou-se a força de preensão palmar (FPP) através do dinamômetro Jamar®, mensurada em kilograma força (kgf), por meio de uma contração isométrica com a mão dominante aplicada sobre suas alças, estando o indivíduo sentado, com ombro em neutro, cotovelo a 90 graus de flexão e punho em neutro. Realizou-se três medidas e a média foi utilizada para análise¹⁵.

O *Short Physical Performance Battery* (SPPB) foi aplicado para avaliar a capacidade física das idosas considerando o equilíbrio, marcha e força muscular dos membros inferiores¹⁶.

Identificação da sarcopenia de acordo com os 6 critérios propostos na literatura.

O primeiro critério de avaliação utilizado foi o proposto por Baumgartner *et al.* (1998)¹ que foi baseado no SMI. Essa proposta de avaliação da presença de sarcopenia foi fundamentada em dados que foram obtidos de uma pesquisa populacional com 883 idosos de ambos os sexos que viviam no Novo México (Pesquisa de Saúde do Ancião de Novo México, 1993-1995). Uma equação antropométrica para a predição da massa muscular esquelética apendicular foi desenvolvida a partir de uma sub-amostra aleatória ($n = 199$) dos participantes e foi estendida à amostra total. A sarcopenia foi definida como SMI inferior a dois desvios padrão (DP) abaixo da média de um grupo de referência de jovem obtidos no estudo realizado por Rosetta *et. al.* (1996) que incluiu 284 participantes sendo 148 mulheres com média de idade de 47,6 anos. Os pontos de corte propostos para o diagnóstico de sarcopenia foram $SMI \leq 7,26 \text{ kg/m}^2$ para homens e $SMI \leq 5,45 \text{ kg/m}^2$ para as mulheres.

O segundo critério de avaliação utilizado foi o proposto pelo EWGSOP². Além da baixa SMI obtida por meio de DXA, os pesquisadores também consideraram a diminuição da performance física (SPPB), da força de preensão palmar (FPP) para o rastreamento da sarcopenia. Segundo o EWGSOP a sarcopenia foi definida considerando-se os seguintes pontos de corte: (1) $SMI \leq 5,54 \text{ kg/m}^2$ para mulheres e $\leq 7,26 \text{ kg/m}^2$ homens; (2) a força de preensão palmar $FPP < 20 \text{ kgf}$ para mulheres e $< 30 \text{ kgf}$ para homens; (3) o desempenho no SPPB ≤ 8 tanto para

homens quanto para mulheres. Considerando esses 3 quesitos foi possível classificar as idosas da nossa amostra quanto ao nível de sarcopenia como sendo: Não sarcopênicas (NS- ausência dos 3 quesitos acima), Pré-Sarcopênicos (PS- apenas diminuição no SMI), Sarcopênicas (SA- presença de baixo SMI associado a baixa FPP ou ao baixo SPPB) e Sarcopênicas Graves (presença de baixo SMI associado a baixa FPP e baixo SPPB).

O terceiro critério utilizado nesse estudo foi proposto por Delmonico *et al.* (2007)⁵ esses autores utilizaram os dados obtidos na coorte basal do estudo *Health ABC Study: The Dynamics of Health, Aging, and Body Composition* que incluiu 1761 participantes (769 mulheres). Nesse estudo foram utilizados os seguintes pontos de corte: para homens $SMI \leq 5,67 \text{ kg/m}^2$ e para as mulheres $e \leq 7,25 \text{ kg/m}^2$.

Lera *et al.* (2017) descreveram o quarto critério que foi aplicado no presente estudo³, após trabalho anterior onde foi realizado uma análise secundária de dados transversais de 164 participantes com dados antropométricos, extraídos de uma amostra de 440 idosos chilenos para estimar pontos de corte do SMI determinados pelo DXA¹⁷. Os pontos de corte para SMI sugeridos para sarcopenia nesta população, foram $SMI < 7,19 \text{ kg/m}^2$ para homens e $SMI < 5,77 \text{ kg/m}^2$ para as mulheres¹⁷. Para classificar os níveis de sarcopenia (NS, PS, SA e SG) os autores adotaram a velocidade de marcha, $VM < 0,8 \text{ m/s}$ e a FPP $< 15 \text{ Kgf}$ para mulheres e FPP $< 27 \text{ Kgf}$ para os homens. Deste modo consideraram pré sarcopênicos aqueles idosos que apresentaram baixo SMI; sarcopênicos os que tinham menor SMI associado à diminuição da FPP ou da VM e sarcopênicos graves, aqueles que tinham positividade para os 3 quesitos (SMI, FPP e VM)^{3,17}.

Os critérios quinto e sexto utilizados nesse estudo foram propostos no estudo de Studenski *et al.* (2014)⁴, em parceria com a *Foundation for the National Institutes of Health Biomarkers Consortium Sarcopenia* (FNIH), os autores utilizaram dados agrupados de 26.625 indivíduos (11.427 homens e 15.198 mulheres) e de nove estudos diferentes. Inicialmente os autores utilizaram apenas a ALM, quinto critério aplicado na amostra avaliada. Os pontos de corte do quinto critério foram: $ALM < 19,75 \text{ kg}$ para homens e $ALM < 15,02 \text{ kg}$ para mulheres. Em seguida os autores ajustaram a ALM pelo índice de massa corporal (ALM/IMC), sexto critério considerado no nosso estudo, e adotaram como pontos de corte: $ALM/IMC < 0,789$ para homens e $ALM/IMC < 0,512$ para mulheres. Esses mesmos autores apresentaram também, uma forma de classificar os estágios de sarcopenia considerando como pontos de corte para FPP $< 26 \text{ kgf}$ para homens e FPP $< 16 \text{ kgf}$ para mulheres e para a funcionalidade VM $<$

0,8m/s. Deste modo, foram considerados não sarcopênicos os indivíduos que tinham ALM normal; pré sarcopênicos aqueles que tinham apenas menor ALM; sarcopênicos aqueles que tinham menor ALM associada a diminuição da FPP ou da VM e sarcopênicos graves, aqueles que tinham positividade para os 3 quesitos (ALM, FPP e VM)⁴.

Análise Estatística

Para análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico SPSS versão 22. Os resultados da caracterização da amostra são apresentados de forma descritiva, considerando-se a média e desvio padrão de todas as variáveis. Para avaliar a concordância entre as medidas foi realizado o teste do *Qui* quadrado para independência, considerando $p < 0,05$.

Resultados

A Tabela 1 apresenta os dados referentes a caracterização das 156 idosas participantes e os dados referentes aos quesitos propostos pelos seis critérios para a identificação e classificação da sarcopenia. A Tabela 2 apresenta a porcentagem de idosas sarcopênicas de acordo com os seis critérios propostos. Uma variação da presença de sarcopenia de 13,4% a 57,1% foi observada. A Tabela 3 apresenta o número de idosas classificadas nos diferentes níveis de sarcopenia de acordo com os seis critérios. Considerando os estudos que propuseram a classificação em níveis de sarcopenia o teste *Qui* Quadrado para independência foi utilizado para verificar a associação entre as classificações e a concordância entre as medidas. A frequência de indivíduos obtidos e classificados seguindo o proposto pelo EWGSOP diferiu significativamente ($p=0,009$) das frequências obtidas utilizando-se os critérios propostos por Studenski *et al.* (2014) e por Lera *et al.* (2017), demonstrando uma não concordância entre essas medidas. Contudo, as frequências obtidas adotando-se os critérios de Lera e Studenski não diferem significativamente entre si.

Discussão

Segundo a bibliografia consultada este é o primeiro estudo que comparou seis critérios bastante divulgados pela literatura para o diagnóstico e classificação da sarcopenia aplicados, em uma mesma população de idosas comunitárias brasileiras. No presente estudo, utilizou-se o DXA e todos os testes para avaliar a força muscular e a capacidade física conforme os pontos de corte recomendados por cada autor em seus respectivos estudos.

No presente estudo a avaliação das 156 idosas demonstrou que utilizando os critérios propostos por Baumgartner, *et al.*, (1998)¹ e Cruz-Jentoft, *et al.*, (2010)², identificaram um número menor de indivíduos com déficit de massa muscular (13 e 16% respectivamente) enquanto a maior de presença de idosos sarcopênicos foi observada quando aplicou-se os critérios propostos por Studenski *et al.*, (2014). O primeiro estudo foi realizado com idosos hispânicos e não hispânicos de cor branca e o segundo utilizou dados referentes a uma população europeia, já o terceiro estudo utilizou dados de 9 estudos de diferentes países do mundo. Esse fato reforça que os critérios para o diagnóstico da sarcopenia sofrem influência da população estudada. Quando aplicou-se no presente estudo apenas a mensuração da ALM, conforme proposto por Studenski *et al.* (2014) identificamos um número maior de indivíduos sarcopênicos em nosso estudo (57%). Os pontos de corte propostos por esses autores no estudo FNIH⁴ se mostraram mais eficientes na identificação de indivíduos com pré sarcopenia e sarcopenia ao utilizar os dados de amplos estudos de vários países. Estes pontos de corte que foram embasados em populações de vários países nos permitiram ampliar o número de indivíduos a serem identificados como sarcopênicos em nossa amostra. Na mesma linha de pensamento, existem autores que incentivam os estudos que preconizam pontos de corte que identifiquem o maior número de idosos sarcopênicos permitindo, dessa maneira, a elaboração de estratégias de prevenção^{11,18}.

Ao aplicarmos os critérios propostos pelo Consenso Europeu (EWGSOP) identificamos uma frequência de 16,6% de idosas sarcopênicas. Resultados semelhantes ao presente estudo foram encontrados em um estudo realizado em Hong Kong. Eles utilizaram na amostra os critérios propostos pelo EWGSOP e obtiveram uma prevalência de sarcopenia de 12,4%, no entanto, quando utilizaram o critério proposto pela *Asian Working Group for Sarcopenia* a prevalência subiu para 67,7%⁸. Mais recentemente, um outro grupo verificou também, as associações dos critérios europeus do EWGSOP e do FNIH, e viram que os sarcopênicos identificados de acordo com os critérios propostos pelo FNIH tiveram duas vezes mais risco para desfechos negativos de saúde, enquanto ao aplicarem os critérios propostos pelo EWGSOP não houve associação com desfechos negativos de saúde e quedas¹⁹.

Em todos os estudos consultados a diminuição da massa magra estava relacionada à fraqueza muscular ou ao déficit na performance física e todos os autores incentivaram o uso do DXA como instrumento para avaliação da massa magra apendicular (ALM)¹⁻⁵. Entretanto, outros autores divergem desses resultados quanto a diminuição da massa magra estar

diretamente associada a redução da força e funcionalidade em idosos. Scott, *et al.* (2014) argumentaram que os trabalhos que utilizaram apenas a massa muscular para rastreamento da sarcopenia podem ser considerados falhos, pois, estudos populacionais prospectivos, que examinaram associações de baixa massa muscular absoluta não é de forma independente, preditiva de declínio funcional em idosos²⁰.

O diagnóstico de sarcopenia utilizando o SMI foi relatado por quatro grupos de pesquisadores^{1-3, 5} enquanto apenas um grupo recomenda a utilização de apenas a ALM⁴ ou a ALM ajustada pelo IMC (ALM/IMC)⁴. Demonstrando controvérsias quanto a utilização ou não do IMC para fins do diagnóstico de sarcopenia.

A preservação da funcionalidade no processo de envelhecimento é o foco prioritário de geriatras e gerontólogos. Embora ainda não exista um consenso universal sobre a identificação da sarcopenia, já existe certa concordância que, para o seu diagnóstico, deve-se considerar não só a diminuição da massa muscular, mas também, a piora da função física, avaliada por testes funcionais^{2, 4, 7, 18}, dessa forma, os critérios que contemplam a avaliação da função física parecem ser os mais indicados para avaliação da sarcopenia. A importância da avaliação da funcionalidade está no fato de a mesma ser essencial para permitir a classificação das idosas quanto aos níveis de sarcopenia. Quando utilizamos os critérios sugeridos pelo EWGSOP e o FNIH nas participantes do presente estudo, a presença de sarcopenia variou em 43%. Houve também, grande variabilidade do número de idosas classificadas em cada um dos níveis de sarcopenia. Esses resultados mostram que na mesma amostra ocorre grande discrepância dos resultados ao utilizar diferentes critérios diagnósticos e funcionais.

D. Scott *et al.* (2014) relataram que critérios que se propõem a avaliar a presença de sarcopenia e a sua classificação em níveis, foram capazes de rastrear um número menor de indivíduos com déficit de massa muscular²⁰. Bishoff-Ferrari, *et al.* (2015) fizeram observações semelhantes e mencionaram que a classificação dos idosos em níveis de sarcopenia parece identificar uma menor quantidade de idosos sarcopênicos da comunidade¹¹. Por outro lado Kim Hunkyung, *et al.* (2016) relataram que critérios que consideram a funcionalidade dos indivíduos podem ser mais relevantes para investigação dos efeitos da sarcopenia ao longo do tempo²¹.

A sarcopenia é caracterizada por perdas quantitativas e qualitativas de músculo esquelético ao longo do tempo¹⁸, portanto essas duas dimensões deveriam ser consideradas para avaliação²². A classificação pré-sarcopênico considera o indivíduo que apresenta apenas

perda de massa muscular sem que haja prejuízos na força e/ou na sua função. Em nosso estudo, quando aplicamos os pontos de corte propostos pelo FNIH, considerando apenas a ALM, rastreamos um número maior de indivíduos pré-sarcopênicos se comparados aos demais estudos. Tal fato poderia ser explicado, pelo valor de ponto de corte de ALM e FPP estarem entre os menores que os adotados nos demais estudos.

Embora a FPP seja amplamente utilizada na literatura como medida indireta da força muscular global e de membros inferiores²³, há estudos que não suportam tais afirmações^{24, 25}. Contudo, estudos com idosos brasileiros que compararam os resultados da medida de força de preensão manual com o isocinético observaram certa concordância entre os mesmos, mas os autores relatam que é preciso ter cautela ao se generalizar a FPP como preditora da força muscular global em idosos. Já existem também, estudos que questionam os pontos de corte de FPP para diferentes populações^{15, 24}. Valores de corte por faixa etária e gênero estão muito acima daqueles verificados para a nossa população^{23, 25}, o que sugere a necessidade de se estabelecer novos pontos de corte, inclusive para o diagnóstico e rastreio de sarcopenia no Brasil²³.

Sabe-se que a força muscular parece diminuir em uma taxa mais rápida do que a massa muscular em indivíduos mais velhos²⁰. Os mecanismos fisiológicos que explicam a fraqueza muscular com o envelhecimento são multifatoriais, resultantes de déficits na ativação neural, redução da capacidade intrínseca de geração de força muscular e também à perda de massa muscular²⁶. Tal fato permite levantar a hipótese de que o indivíduo que foi identificado com massa muscular reduzida pode ter sofrido o declínio de força muito anteriormente, o que reforça a importância de se considerar os indivíduos pré-sarcopênicos e de determinar pontos de corte adequados para a identificação precoce da sarcopenia. Tal fato permite levantar a hipótese de que o indivíduo que foi identificado com massa muscular reduzida pode ter sofrido o declínio de força muito anteriormente, o que reforça a importância de se considerar os indivíduos pré-sarcopênicos e de determinar pontos de corte adequados para a identificação precoce da sarcopenia.

Por último, nos critérios propostos por Lera *et al.* (2017), que estipulou pontos de corte específicos para a população chilena avaliada^{3, 17}, constitui uma alternativa no direcionamento da identificação da sarcopenia, pois considerou no contexto do seu estudo as variações populacional e cultural.

Uma comparação robusta sobre a prevalência de sarcopenia entre diferentes populações constitui-se um desafio tendo em vista a variabilidade de fatores que influenciam seu desenvolvimento, progressão e seu diagnóstico⁹. Características tais como: as peculiaridades sócio econômicas, culturais e hábitos de vida de cada país além da individualidade da senescência e da senilidade podem interferir no diagnóstico e na classificação quanto aos níveis de sarcopenia⁹. Ressaltamos que a amostra avaliada pelos seis critérios no presente estudo foi a o que exclui a interferência de variáveis clínicas, sócio demográficas, culturais, funcionais ou hábitos de vida observadas nas diversas populações estudadas.

O presente estudo deve ser analisado com cautela, pois foi realizado com uma amostra de conveniência de idosas da comunidade de Diamantina – MG, contudo, o uso do DXA considerado padrão ouro na obtenção da medida de massa muscular magra, a aleatorização na realização dos testes físico-funcionais, o mascaramento dos pesquisadores quanto aos resultados do DXA e dos testes funcionais além dos rígidos critérios de inclusão e exclusão foram os pontos fortes do presente estudo.

Considerações finais

Ao utilizar os seis critérios propostos pela literatura para identificar a sarcopenia em uma mesma amostra de idosas comunitárias a presença de sarcopenia foi diferente. Os critérios que mais identificaram a presença de sarcopenia na amostra avaliada (57 %), foram os propostos por Studenski, *et al.*,(2014) e os de menor identificação (13%) foram os propostos por Baumgartner, *et al.*,(1998). Novos estudos são necessários para reduzir as discrepâncias na identificação e na classificação quanto aos níveis de sarcopenia em idosos.

Referências Bibliográficas

- ¹ Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al.: Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico.[Erratum appears in Am J Epidemiol 1999 Jun 15;149(12):1161]. Am J Epidemiol, 1998, 147: 755–763.
- ² Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al.: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing, 2010, 39: 412–423.
- ³ Lera L, Albala C, Sánchez H, et al.: Prevalence of sarcopenia in community-dwelling

Chilean elders according to an adapted version of the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) criteria. *J Frailty Aging*, 2017, 6: 12–17.

⁴ Studenski SA, Peters KW, Alley DE, et al.: The FNIH sarcopenia project: Rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*, 2014, 69 A: 547–558.

⁵ Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, et al.: Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc*, 2007, 55: 769–774.

⁶ Beaudart C, Reginster JY, Slomian J, et al.: Prevalence of Sarcopenia: The Impact of Different Diagnostic Cut-Off Limits. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 2014, 14: 425–431.

⁷ Chen LK, Liu LK, Woo J, et al.: Sarcopenia in Asia: Consensus report of the Asian working group for sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*, 2014, 15: 95–101.

⁸ Ho AWH, Lee MML, Chan EWC, et al.: Prevalence of pre-sarcopenia and sarcopenia in Hong Kong chinese geriatric patients with hip fracture and its correlation with different factors. *Hong Kong Med J*, 2016, 22: 23–29.

⁹ Diz JBM, Leopoldino AAO, Moreira B de S, et al.: Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: A systematic review and meta-analysis. *Geriatr Gerontol Int*, 2017, 17: 5–16.

¹⁰ Cawthon PM, Peters KW, Shardell MD, et al.: Cutpoints for low appendicular lean mass that identify older adults with clinically significant weakness. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*, 2014, 69 A: 567–575.

¹¹ Bischoff-Ferrari HA, Orav JE, Kanis JA, et al.: Comparative performance of current definitions of sarcopenia against the prospective incidence of falls among community-dwelling seniors age 65 and older. *Osteoporos Int*, 2015, 26: 2793–2802.

¹² Paula JA de, Wamser EL, Gomes ARS, et al.: Análise de métodos para detectar sarcopenia em idosos independentes da comunidade. *Rev Bras Geriatr e Gerontol*, 2016, 19: 235–246.

¹³ Pagotto V, Silveira EA: Applicability and agreement of different diagnostic criteria for

- sarcopenia estimation in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr*, Elsevier, 2014, 59: 288–294.
- ¹⁴ Bertolucci PH, Brucki SM, Campacci SR, et al.: O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral. Impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr*, 1994, 52: 1–7.
- ¹⁵ Dias JA, Ovando AC, Kulkamp W, et al.: Hand grip strength: evaluation methods and factors influencing this measure. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 2010, 12: 209–216.
- ¹⁶ Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al.: A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *J Gerontol*, 1994, 49: M85–M94.
- ¹⁷ Lera L, Ángel B, Sánchez H, et al.: Estimacion y validacion de puntos de corte de indice de masa muscular esquelética para la identificación de sarcopenia en adultos mayores chilenos. *Nutr Hosp*, 2015, 31: 1187–1197.
- ¹⁸ Dawson-Hughes B, Bischoff-Ferrari H: Considerations concerning the definition of sarcopenia. *Osteoporos Int, Osteoporosis International*, 2016, 27: 3139–3144.
- ¹⁹ Schaap LA, van Schoor NM, Lips P, et al.: Associations of Sarcopenia Definitions, and Their Components, With the Incidence of Recurrent Falling and Fractures: The Longitudinal Aging Study Amsterdam. *Journals Gerontol Ser A*, 2017.
- ²⁰ Scott D, Hayes A, Sanders KM, et al.: Operational definitions of sarcopenia and their associations with 5-year changes in falls risk in community-dwelling middle-aged and older adults. *Osteoporos Int*, 2014, 25: 187–193.
- ²¹ Kim H, Hirano H, Edahiro A, et al.: Sarcopenia: Prevalence and associated factors based on different suggested definitions in community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int*, 2016, 16: 110–122.
- ²² Marzetti E, Calvani R, Tosato M, et al.: Sarcopenia: an overview. *Aging Clin Exp Res*, Springer International Publishing, 2017, 29: 11–17.
- ²³ Luna-Heredia E, Martín-Peña G, Ruiz-Galiana J: Handgrip dynamometry in healthy adults. *Clin Nutr*, 2005.

- ²⁴ Tieland M, Verdijk LB, De Groot LCPGM, et al.: Handgrip strength does not represent an appropriate measure to evaluate changes in muscle strength during an exercise intervention program in frail older people. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2015, 25: 27–36.
- ²⁵ Felicio DC, Pereira DS, Assumpção AM, et al.: Poor correlation between handgrip strength and isokinetic performance of knee flexor and extensor muscles in community-dwelling elderly women. *Geriatr Gerontol Int*, 2014, 14: 185–189.
- ²⁶ Clark BC, Manini TM: Sarcopenia \neq dynapenia. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*, 2008, 63: 829–834.

Figura 1. Fluxograma de Recrutamento da amostra.

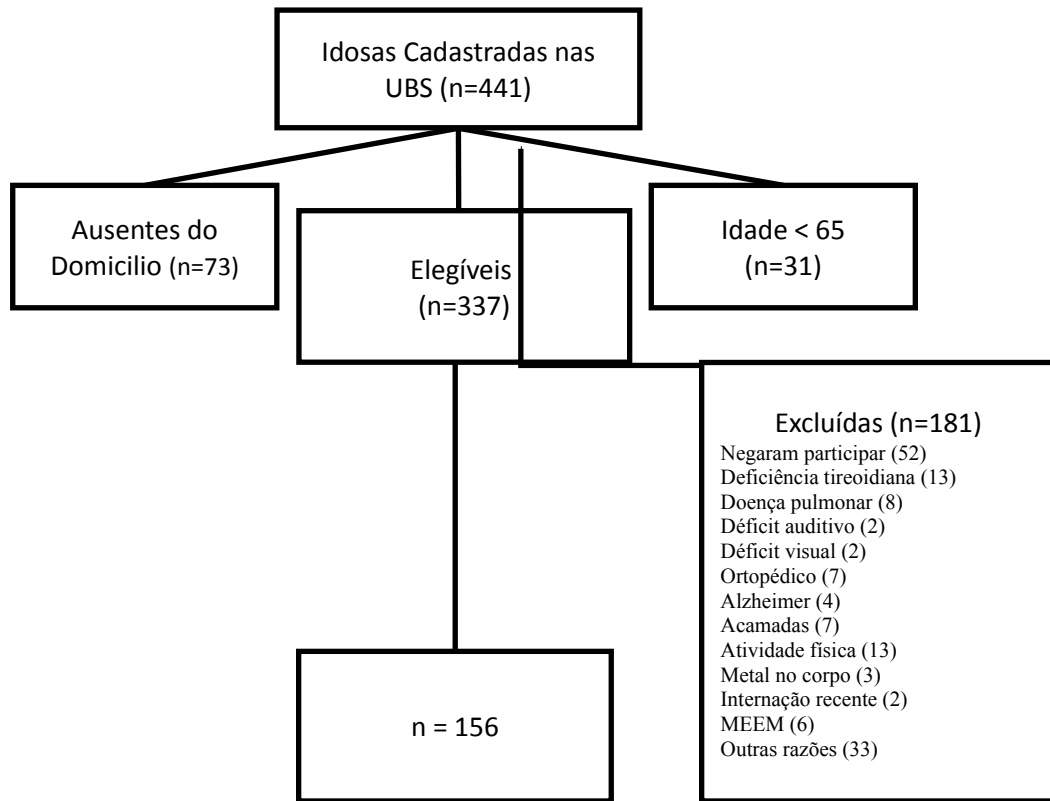


Figura 1. Fluxograma de Recrutamento da Amostra.

Tabela 1. Caracterização da amostra e resultados das variáveis analisadas.

Características da amostra (n=156)		Média e Desvios Padrão (DP)	
	Idade (anos)	74,46 (7,21)	
-	Definição/ponto de corte	Frequência de sarcopenia	Porcentagem (%)
-	Baumgartner ($SMI \leq 5,45 \text{ kg/m}^2$)	21	13,4
-	Cruz-Jentoft ($SMI \leq 5,54 \text{ kg/m}^2$)	26	16,6
-	Delmonico ($SMI \leq 5,67 \text{ kg/m}^2$)	34	21,1
-	Lera ($SMI \leq 5,77 \text{ kg/m}^2$)	40	25,6
-	FNIH (ALM) < 15,02 kg	89	57,1
-	FNIH (ALM/IMC) < 0,512	53	33,9
	SMI=ALM/h ² (kg/m ²)	6,53 (0,99)	
	ALM/IMC	0,55 (0,75)	

Índice de massa corporal= IMC; Força de prensão palmar = FPP; Velocidade de marcha = VM; *Short Physical Performance Battery* = SPPB; *Apendicular lean mass* = ALM (obtida pela soma da massa magra apendicular de membros superiores e inferiores); *Skeletal muscle mass index* = SMI (SMI= ALM/h² onde h é a altura do indivíduo); *Skeletal muscle mass* ajustada pelo IMC = ALM/IMC.

Tabela 2. Frequência de sarcopenia segundo os seis critérios.

Apendicular lean mass=ALM (obtida pela soma da massa magra apendicular de membros superiores e inferiores); *Skeletal muscle mass index* = SMI (SMI= ALM/h² onde h é a altura do indivíduo); IMC= índice de

massa corporal; *Foundation for the National Institutes of Health Biomarkers Consortium Sarcopenia= FNIH*; *Skeletal muscle mass* ajustado pelo IMC = ALM/IMC.

Tabela 3. Classificação da amostra quanto aos níveis de sarcopenia de acordo com os seis critérios.

Definição/ponto de corte	Pré-sarcopênico	Sarcopênico	Sarcopênico Grave	Total n=156
Baumgartner				
SMI $\leq 5,45$ kg/m ²	-	-	-	21
Delmonico				
SMI $\leq 5,67$ kg/m ²	-	-	-	34
Cruz Jentoft				
SMI $\leq 5,54$ kg/m ² FPP ≤ 20 kgf SPPB ≤ 8	4	11	11	26
Lera				
SMI $\leq 5,77$ kg/m ² FPP ≤ 15 kgf SPPB ≤ 8	24	12	4	40
FNIH (ALM)				
ALM $< 15,02$ kg FPP ≤ 16 kgf VM $< 0,8$	47	30	12	89
FNIH (ALM/IMC)	30	18	5	53

$ALM/IMC < 0,512$

$FPP \leq 16\text{kgf}$

$VM < 0,8$

Apendicular lean mass=ALM (obtida pela soma da massa magra apendicular de membros superiores e inferiores); *Skeletal muscle mass index* = SMI (SMI= ALM/h² onde h é a altura do indivíduo); *Foundation for the National Institutes of Health Biomarkers Consortium Sarcopenia*= FNIH; IMC= índice de massa corporal; *Skeletal muscle mass* ajustado pelo IMC = ALM/IMC; Força de preensão palmar = FPP; Velocidade de marcha = VM; *Short Physical Performance Battery* = SPPB; Valor do teste *Qui* quadrado: 22,70. Valor de p= 0,009.;

Capítulo 2. Comparação entre a densidade mineral óssea, força muscular respiratória, massa muscular e a funcionalidade em idosas comunitárias.

Leonardo Augusto da Costa Teixeira, PT¹, Franciane Pereira Brant², Ravylla Rubia Lima², Tamiris Campos Duarte, PT¹; Leani Souza Máximo Pereira, PT, PhD³, Lygia Paccini Lustosa, PT, PhD³; Vanessa Amaral Mendonça, PT, PhD⁴; Ronaldo Luís Thomasini, PhD⁵; Adriana **Netto Parentoni**, PT, PhD⁴.

1 - Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil.

2 – Graduanda do Departamento de Fisioterapia, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil.

3 – Professora adjunta do Departamento de Fisioterapia, Escola de Educação, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

4 – Professora associada do Departamento de Fisioterapia, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil.

5 - Professor Adjunto de Microbiologia, Parasitologia e Patologia na Faculdade de Medicina de Diamantina da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

Resumo

Introdução: A osteoporose é a causa mais comum de fraturas em idosos, e pode ocasionar dor, deformidades, diminuição da mobilidade além de internação, hospitalização e mortalidade. Na Osteoporose ocorrem alterações da caixa torácica que podem comprometer a força da musculatura respiratória (FMR) e o funcionamento adequado do sistema respiratório, sendo que, a presença de sarcopenia (Sarcopenia) de forma concomitante pode agravar estes quadros. **Objetivo:** Investigar a relação entre a Osteoporose, FMR, Sarcopenia e a funcionalidade em idosas comunitárias. **Métodos:** Avaliou-se 109 idosas com 65 anos ou mais de idade, quanto à sua estatura, peso, índice de massa corporal (IMC) e composição corporal utilizando-se a *Dual-Energy X-ray Absorptiometry* (DXA). Além disso, avaliou-se a densidade mineral óssea (DMO) total e das costelas (DMO costelas) e mediu-se o T score das vértebras lombares de L1 a L4, via DXA, considerando-se o desvio padrão (DP) em relação a jovens. A partir do T score as idosas foram classificadas como: não osteoporóticas (NO - até -1 DP); osteopênicas (OPE - entre -1 e -2.5 DP) e osteoporóticas (OPO - abaixo de

-2.5 DP). O desempenho físico-funcional foi avaliado pelo Short Physical Performance Battery (SPPB), a força de preensão palmar (FPP) foi medida pelo dinamômetro de Jamar® e as forças musculares tanto inspiratória (P_{Imáx}) quanto expiratória (P_{Emáx}) foram mensuradas por manuvacuometria. Classificou-se as idosas como sarcopênicas (SA) ou não (NS), via DXA, através do *skeletal muscle mass index* ou índice de massa muscular (SMI=massa muscular apendicular/estatura²), considerando-se como ponto de corte para Sarcopenia SMI≤5,77; FPP<16kgf, VM<0,8m/s e SPPB<8. Avaliou-se as médias e DP e aplicou-se os testes de comparação ANOVA com *post hoc* de Tukey para variáveis paramétricas e *Kruskal Wallis* para variáveis não paramétricas. O coeficiente de *Pearson* foi utilizado para verificar se o *T-Score* da coluna e a DMO das costelas se correlacionam com P_{Imáx} e P_{Emáx} e com o SMI. **Resultados:** A média de idade na amostra total foi de 73,85 ± 7,01 anos e por grupo foi de: 72,81 ± 6,41 no grupo NO; 73,49 ± 6,66 no grupo OPE e 76,5 ± 8,19 no grupo OPO; 73,26 ± 6,79 nas NS e 76,18 ± 7,50 nas SA. Houve 22 idosas no SA e 87 NS, 48 idosas no NO; 37 OPE e 24 no OPO. A prevalência de Osteopenia e Osteoporose na amostra total foi de 33,94 e 22,01% respectivamente; e de Sarcopenia foi de 20,18%. Não houve diferença entre NO, OPE e OPO quanto à P_{Imáx} e P_{Emáx}. O grupo NO diferiu significativamente do grupo OPO apresentando maiores valores de SMI (p=0,009), peso (p=0,001) e IMC (p=0,002). Houve correlação positiva e significativa da DMO com as variáveis peso (p=0,00; ρ:0,33) e IMC (p=0,00; ρ:0,34), mas não com a FMR de P_{Imáx} (p=0,06; ρ: -0,17) e P_{Emáx} (p=0,03; ρ:0,20). **Conclusão:** A DMO não se correlacionou com a força muscular respiratória de idosas comunitárias, mas sim com SMI, o peso e o IMC.

Palavras chave: idosas, osteoporose, força respiratória, massa muscular, performance física.

Introdução

Em pessoas idosas, a combinação de Osteopenia e ou Osteoporose com Sarcopenia (Sarcopenia) tem sido proposta como um subconjunto de indivíduos frágeis com maior risco de quedas, fraturas e institucionalização (Huo *et al.*, 2015). A presença de ambas as condições pode agravar os declínios ósseos, funcionais e respiratórios (Aves *et al.*, 2016; Golob e Laya 2015; Hirschefeld *et al.*, 2017).

A Osteoporose é um distúrbio esquelético caracterizado por diminuição da densidade mineral óssea (DMO) acompanhada de deterioração na microarquitetura dos ossos, aumentando sua fragilidade e susceptibilidade à ocorrência de fraturas (Kanis, *et al.*, 1994). É a causa mais comum de fraturas em idosos e, frequentemente, ocasiona dor, deformidades e diminuição da mobilidade, podendo levar à necessidade de assistência em curto ou longo prazo, portanto, está associada a um risco aumentado de mortalidade nessa faixa etária. Em mulheres pós-menopáusicas a taxa de remodelação óssea aumenta acelerando o processo de perda óssea (Golob & Laya, 2015). Em 1990 foram identificadas no mundo 1,7 milhões de fraturas osteoporóticas de quadril e estima-se que esse número possa chegar a 6 milhões em 2050 (OMS, 1994; Kanis, *et al.*, 1994, Golob & Laya, 2015).

A Sarcopenia é outra condição importante relacionada ao envelhecimento e consiste na perda quantitativa, progressiva e generalizada da massa muscular esquelética acompanhada de perda de força e/ou de função (Rosenberg 1990; Evans, 1995; Roubenoff *et al.*, 2001; Cruz-Jentoft *et al.*, 2010; Studenski *et al.*, 2014). A Sarcopenia também está intimamente relacionada a desfechos adversos de saúde tais como quedas, fraturas, incapacidade, dependência, hospitalização e mortalidade (Rosenberg 1990; De Araujo Silva *Et Al.*, 2006; Baumgartner *Et Al.*, 1998; Cruz-Jentoft *Et Al.*, 2010; Studenski *et al.*, 2014).

Entre as técnicas comumente empregadas para quantificar a massa óssea e a massa muscular está o *Dual-Energy X-ray Absorptiometry* (DXA). Para diagnóstico e classificação da Osteoporose de acordo com a OMS (KANIS, *et al.* 1994), o padrão ouro seria por meio do DXA e o resultado é obtido em desvio padrão DP em relação a população jovem (*T-Score*) (Netto *et al.*, 2007). Para a população idosa recomenda-se a utilização do *T-Score* do colo femoral e ou das vértebras lombares de L1 a L4. São considerados não osteopóroticos (NO) os indivíduos que obtiverem até -1 DP; osteopênicos (OPE) aqueles com DP entre -1 e -2,5; e com osteoporose (OPO) quando estiverem abaixo de -2,5 DP em relação à média obtida no adulto jovem (OMS, 1994; Kanis, *et al.*, 1994). E para diagnóstico da Sarcopenia, de acordo

com a *European Working Group on Sarcopenia in Older People -EWGSOP-* (Cruz-Jentoft, *et al.*, 2010), além da baixa massa magra apendicular - *appendicular lean mass* (ALM) obtida por meio de DXA, deve-se considerar também a diminuição da performance física e ou da força muscular.

A força muscular respiratória (FMR) é um importante parâmetro para avaliação da integridade do sistema respiratório, especialmente em indivíduos idosos (Simões, *et al.*, 2010) que apresentam alterações estruturais na caixa torácica, levando ao aumento do grau de cifose torácica, que contribui para alterações na mecânica respiratória e na mobilidade do tórax, levando à diminuição da função respiratória (Bessa *et al.*, 2015; Simões, *et al.*, 2010; Ozlem *et al.*, 2003).

Ozlem *et al.* (2003) avaliaram por meio da espirometria indivíduos com e sem Osteoporose e encontraram diferenças entre os grupos na ventilação voluntária máxima. Suuronen, *et al.* (2016), investigaram as relações entre transtornos graves de saúde, perda óssea, força de preensão palmar (FPP) e mobilidade em mulheres pós-menopáusicas e viram que a perda óssea anual foi maior em indivíduos com doenças do sistema respiratório.

Tendo em vista as alterações causadas pelo envelhecimento, pela Osteoporose, pela Sarcopenia, e a relevância clínica da FMR, o objetivo do presente estudo foi comparar dados antropométricos e a FMR em uma população de idosas comunitárias classificadas em NO, OPE e OPO e também como sarcopênicas ou não. Além de verificar a correlação do *T-Score* da coluna lombar e da DMO das costelas com a FMR e o índice de massa muscular esquelética (SMI).

Materiais e Método

Amostra

O delineamento do estudo foi do tipotransversal e exploratório onde foram incluídas 109 idosas com 65 anos ou mais de idade, capazes de deambular de forma independente, com ou sem dispositivo auxiliar de marcha. Elas foram recrutadas por meio das principais Unidades Básicas de Saúde (UBS) de Diamantina e em prontuários de consultórios médicos no período de Maio de 2016 até Novembro de 2017 e visitadas em domicílio.

Excluíram-se aquelas com déficit cognitivo, detectado pelo Mini Exame do Estado Mental, de acordo com a sua escolaridade; que fossem incapazes de deambular de forma independente sem auxílio de dispositivo para marcha; que tivessem sido hospitalizadas ou sofrido fraturas nos últimos três meses; que estivessem em uso do medicamento digoxina,

devido à sua influência positiva na força respiratória (Siafakas *et al.*, 2000); que apresentassem doença inflamatória na fase aguda; as com disfunção na tireóide; neoplasia em atividade nos últimos cinco anos; em cuidados paliativos; que estivessem fazendo uso de medicamentos anti-inflamatórios ou drogas que atuem no sistema imunológico; idosas que realizavam atividade física de forma regular (pelo menos três vezes por semana); com comprometimento visual e auditivo graves e aquelas com doenças cardiorrespiratórias na fase aguda.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) sob o parecer de número 1.461.306 e as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

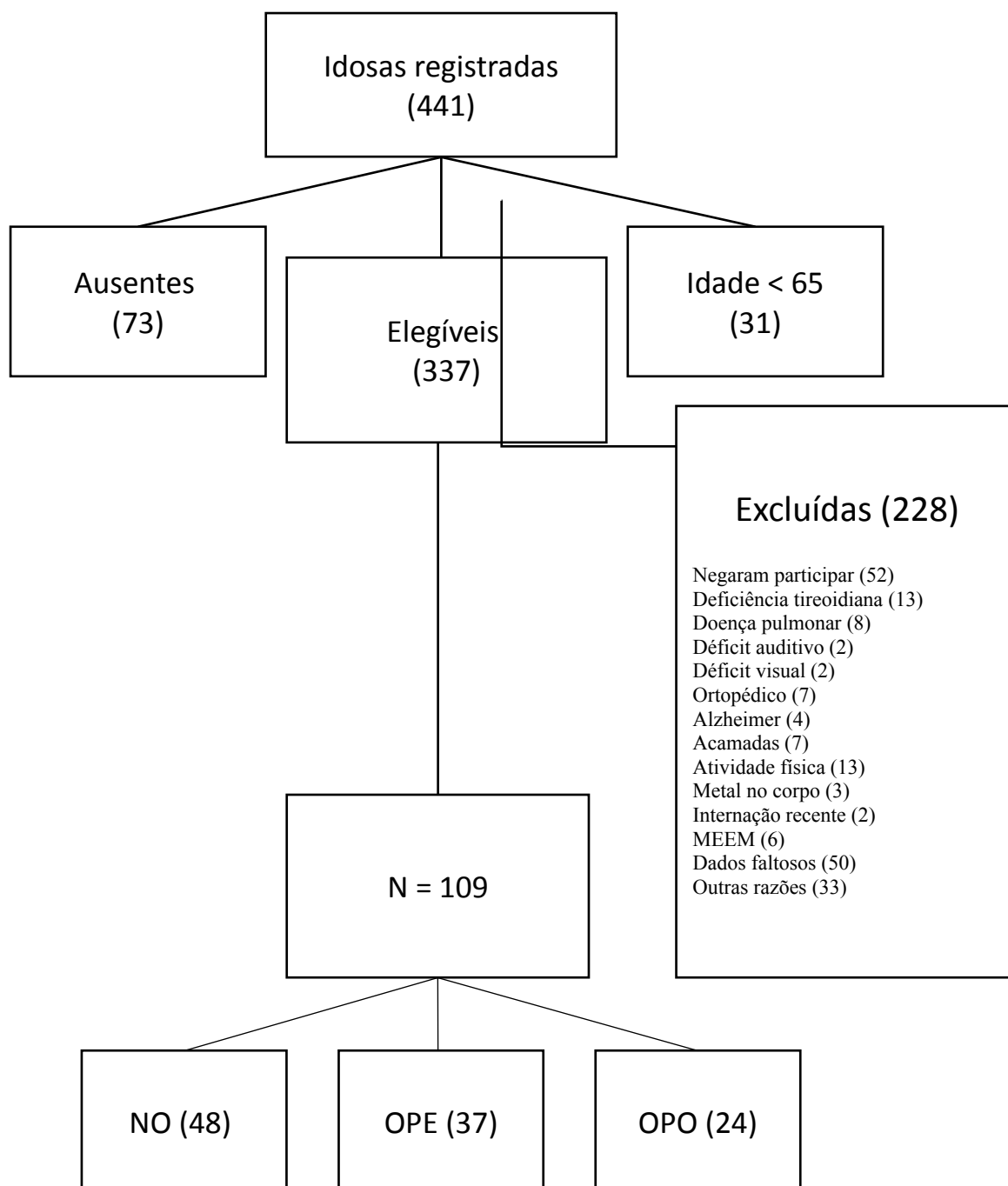
Procedimentos

Todas as avaliações foram realizadas no período matutino (08:00 às 12:00hs) e por profissionais previamente treinados. Houve mascaramento dos pesquisadores quanto aos resultados obtidos nos testes e randomização quanto a execução dos testes entre as participantes via sorteio.

Foram encontradas nos prontuários 441 idosas elegíveis, 23 casas não foram encontradas, 50 idosas não estavam no domicílio e 31 possuíam idade menor que 65 anos, portanto, não foram entrevistadas e nem passaram pelo exame de triagem. As 278 voluntárias restantes foram entrevistadas e responderam ao questionário de triagem, mas 169 participantes não puderam ser incluídas pelos motivos especificados no fluxograma 1.

Portanto, avaliou-se na íntegra 109 idosas. Após a avaliação da composição corporal as 109 idosas foram classificadas em três grupos quanto à DMO: NO, OPE e OPO e também quanto à presença ou não de Sarcopenia como sendo: NS e SA.

Fluxograma 1. Organograma da análise das participantes incluídas e excluídas, perdas e participantes que concluíram todas as etapas da avaliação.



NO = não osteoporótico; OPE = Osteopênico; OPO = Osteoporótico.

Avaliação da composição corporal e da densidade mineral óssea

Com as voluntárias em jejum foi avaliada a sua massa corporal utilizando-se uma balança digital (Welmy, modelo 110, precisão de 0.1 kg e resolução de 0,1 kg) com estadiômetro acoplado (precisão de 0,5cm) após remoção dos sapatos e com as voluntárias

vestidas com roupas leves. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado dividindo-se o peso pela estatura ao quadrado (kg/m^2).

Para mensurar a composição corporal, usou-se o DXA, (*Lunar Radiation Corporation, Madison, Wisconsin, USA*, modelo DPX, Encore 2005) e todas as avaliações de composição corporal foram efetuadas pelo mesmo avaliador.

A partir dos dados obtidos no DXA, foi possível determinar: 1- A DMO total; 2- o *T-Score* da coluna lombar (entre as vértebras L1 e L4); 3- A DMO das costelas (DMOcostelas); 4- *appendicular lean mass* ou massa muscular apendicular (ALM), que foi obtida pelo somatório das massas magras dos membros superiores e inferiores.

A classificação em relação à DMO foi realizada via DXA de acordo com os critérios adotados pela OMS (1994) e conforme recomendado por Kanis et. al., (2002), através da medida do *T-Score* das vértebras lombares (L1 a L4). Desta forma, as idosas foram classificadas como sendo normais ou não osteoporóticas (NO), quando obtiveram até -1 DP da média do adulto jovem; osteopênicas (OPE) de -1 DP até -2,5 DP e osteoporóticas (OPO), quando estavam abaixo de -2,5 DP). A ALM também foi obtida via DXA de acordo com os critérios propostos por (Lera et al., 2017).

Dividindo-se a ALM pelo quadrado da estatura (h^2) das participantes, obteve-se o SMI, expresso em Kg/m^2 , logo, o $\text{SMI} = \text{ALM}/h^2$, para classificar a amostra em sarcopênicas ou não, com ponto de corte para massa magra de Lera et al., ($5,77\text{kg}/\text{m}^2$).

Avaliação Funcional

A FPP foi avaliada através do dinamômetro Jamar® de acordo com o recomendado por Dias et al., (2010). Foram realizadas três medidas da FPP com a mão dominante e a média dessas medidas foi utilizada para análise. Um intervalo de um minuto foi dado entre cada uma das medidas.

Os testes funcionais *Short Physical Performance Battery* (SPPB) e teste de velocidade de marcha (VM) foram utilizados para avaliação da performance física das idosas. Os pontos de corte adotados para rastreio de Sarcopenia foi de $\text{SPPB} \leq 8$ pontos e $\text{VM} < 0,8\text{m}/\text{s}$ (Cruz Jentoft, et al., 2010; Lera et al., 2017).

Avaliação da Força Muscular Respiratória

A FMR foi obtida medindo-se a PImáx e a PEmáx através do manuvacuômetro (modelo MV-150/300, Ger-Ar Comércio e Equipamentos Ltda.®). As voluntárias foram

posicionadas assentadas, bem apoiadas, sem apoio para os membros superiores e usando um clipe nasal. As manobras foram repetidas no máximo cinco vezes, com a coleta de três manobras aceitáveis e os esforços respiratórios máximos sustentados por, no mínimo, dois segundos. Medidas aceitáveis foram aquelas sem vazamentos de ar e que obtiverem uma variação $\leq 15\%$ do maior valor encontrado. A ordem das medidas de PImáx e PEmáx foi realizada de forma randomizada via sorteio e a maior medida foi selecionada para análise (Souza, 2002; Parentoni *et al.*, 2013). A PImáx foi mensurada a partir do volume residual e a PEmáx a partir da capacidade pulmonar total. Entre cada uma das medidas foi estabelecido um intervalo mínimo de um minuto para recuperação da voluntária (Souza, 2002; Parentoni *et al.*, 2013).

Análise Estatística

O teste de *Shapiro Wilk* foi utilizado para análise da normalidade dos dados. Para comparação entre as variáveis paramétricas (SMI, DMO, DMO das costelas, Peso, Estatura, IMC e *T-Score* total) utilizou-se o teste ANOVA *one-way* com *Post Hoc* de Tukey, e para as comparações entre as variáveis não paramétricas (Idade, PImáx, PEmáx, *T-Score* Coluna Lombar, SPPB, FPP e número de quedas) utilizamos o teste de *Kruskal-Wallis*.

O coeficiente de correlação de *Pearson* foi utilizado para correlacionar o *T-Score* da Coluna lombar com as variáveis antropométricas e clínicas das participantes, e a DMO das costelas com a PImáx, a PEmáx e o SMI.

Foram testados modelos de regressão linear múltipla *stepwise* para demonstrar a associação entre a DMO das costelas e as variáveis antropométricas das participantes. Para análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico SPSS versão 22, adotou-se um nível de significância de 5%.

Resultados

A média de idade na amostra total foi de $73,85 \pm 7,01$ anos e por grupo foi de: $72,81 \pm 6,41$ no grupo NO, $73,49 \pm 6,66$ no grupo OPE e $76,5 \pm 8,19$ no OPO. No que diz respeito à presença ou não de sarcopenia, houve 22 idosas no grupo SA e 87 NS, e quanto à DMO houve 48 idosas no grupo NO, 37 no OPE e 24 no OPO. As frequências de Osteopenia e Osteoporose nas idosas na amostra total foram de 33,94% e 22,01% respectivamente e de Sarcopenia foi de 20,18%.

Na tabela 1 encontram-se os resultados das médias e DP da amostra como um todo relativa às variáveis: idade, peso, estatura, IMC, FPP, VM, performance físico-funcional pelo SPPB, PImáx, PEmáx, SMI, DMO total, *T-Score* da coluna lombar, DMO das costelas e número de quedas das 109 participantes.

Tabela 1. Caracterização da amostra e resultados das variáveis analisadas.

Variáveis	Total (n=109) média ± DP
Idade	73,85 ± 7,01
Peso	61,86 ± 11,12
Estatura	1,50 ± 0,05
IMC	27,36 ± 4,62
FPP	21,12 ± 5,26
VM	0,98 ± 0,26
SPPB	8,29 ± 2,04
PImáx	72,89 ± 14,40
PEmáx	70,23 ± 30,36
SMI (ALM/h ²)	6,63 ± 0,98
DMO total	0,97 ± 0,13
<i>T-Score</i> Coluna Lombar	1,16±1,45
DMO das costelas	0,73 ± 0,10
Número de Quedas	0,20 ± 0,40

IMC: índice de massa corporal; FPP: força de preensão palmar; VM: velocidade de marcha; SPPB: *Short Physical Performance Battery*; PImáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima; SMI: *skeletal muscle mass index*; DMO: densidade mineral óssea.

Na tabela 2 encontram-se os resultados da ANOVA com post hoc de Tukey e Kruskal Wallis, relativos à comparação entre os grupos NO, OPE e OPO quanto às médias de idade, peso, IMC, FPP, VM, performance física pelo SPPB, PImáx, PEmáx, SMI, DMO total, *T-Score* da coluna lombar, DMO das costelas e número de quedas das 109 participantes, onde observa-se que houve diferença significativa entre os grupos NO e OPO quanto ao SMI(SMI= ALM/h²), peso e IMC e entre os três grupos quanto a DMO, DMO das costelas e *T-Score* da Coluna Lombar.

Tabela 2. Comparação das médias das variáveis clínicas, antropométricas e nos testes físico-funcionais entre os grupos de idosas não osteoporóticas, osteopênicas e osteoporóticas.

	Grupos (média ± DP)			Valor de P
	NO (n=48)	OPE (n=37)	OPO (n=24)	
Idade	72,81 ± 6,41	73,49 ± 6,66	76,5 ± 8,19	0,18
PI _{máx}	-78,23 ± 32,08	-70,54 ± 35,41	-65,42 ± 30,96	0,152
PE _{máx}	75,31 ± 30,56	68,24 ± 30,14	63,13 ± 29,73	0,211
SMI (ALM/h ²)	6,92 ± 0,90*	6,54 ± 1,04	6,20 ± 0,91*	0,006*
DMO	1,07 ± 0,11**	0,94 ± 0,07**	0,84 ± 0,07**	0,00**
DMO costelas	0,79 ± 0,09**	0,71 ± 0,08**	0,62 ± 0,06**	0,00**
<i>T-Score</i> Coluna Lombar	0,13 ± 0,95**	-1,66 ± 0,42**	-3,01 ± 0,50**	0,00**
VM	1,01 ± 0,24	0,99 ± 0,28	0,91 ± 0,25	0,281
SPPB	8,73 ± 2,02	8,22 ± 2,01	7,54 ± 1,95	0,057
FPP	22,03 ± 5,01	20,59 ± 6,21	20,13 ± 3,86	0,156
Peso	65,32 ± 11,75*	61,47 ± 9,88	55,54 ± 8,87*	0,002*
IMC	28,92 ± 4,72*	26,80 ± 4,25	25,12 ± 3,97*	0,002*
Número de quedas	0,2 ± 0,44	0,2 ± 0,41	0,08 ± 0,28	0,23

NO=não osteoporótico; OPE=osteopênico; OPO=osteoporótico; *Diferença significativa entre os grupos: NO e OPO; **Diferença significativa entre os três grupos: NO, OPE e OPO; VM: Velocidade de marcha; SPPB: *Short Physical Performance Battery*; FPP: Força de Preensão Palmar; IMC: Índice de massa corporal. SMI:

Na tabela 3 mostramos os valores da Correlação de Pearson entre o *T-Score* da coluna lombar e as variáveis: idade, peso, IMC, FPP, VM, performance física pelo SPPB, PI_{máx}, PE_{máx}, SMI, DMO total, DMO das costelas e número de quedas com seus respectivos valores de p (n=109). A correlação de Pearson mostrou que há uma correlação positiva e fraca entre o *T-Score* da coluna lombar e peso ($\rho=0,33$; $p<0,001$), IMC ($\rho=0,34$; $p<0,001$), PE_{máx} ($\rho=0,20$; $p<0,05$) e SMI ($\rho=0,34$; $p<0,001$). E mostrou correlação positiva e forte entre o DMO ($\rho=0,83$; $p<0,001$), e DMO costelas ($\rho=0,72$; $p<0,001$).

Tabela 3. Correlação de Pearson entre o *T-Score* da coluna lombar e as variáveis clínicas e antropométricas das idosas.

	Coefficiente de Pearson	valor de P
Idade	-0,17	0,06
Peso	0,33	0,00*
IMC	0,34	0,00*
FPP	0,14	0,12
VM	0,07	0,42
SPPB	0,16	0,08
PI _{máx}	-0,17	0,06
PE _{máx}	0,20	0,03**
SMI	0,34	0,00*
DMO	0,83	0,00*

DMO costelas	0,72	0,00*
Número de quedas	0,10	0,26

**Correlação significativa a nível 0,05; *Correlação significativa a nível 0,01. IMC: índice de massa corporal; FPP: força de prensão palmar; VM: velocidade de marcha; SPPB: *Short Physical Performance Battery*; PImáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima; SMI: *skeletal muscle mass index*; DMO: densidade mineral óssea.

Na tabela 4 mostramos as correlações de Pearson entre a DMO das costelas e os valores de PImáx, PEmáx, SMI e o *T-Score* da coluna lombar das 109 participantes. A correlação de Pearson mostrou que há uma correlação positiva e fraca entre a DMO das costelas e PEmáx ($\rho=0,23$; $p<0,01$), correlação moderada com o SMI ($\rho=0,54$; $p<0,001$), e mostrou correlação positiva e forte entre o DMO das costelas e o *T-Score* da Coluna lombar ($\rho=0,72$; $p<0,001$).

Tabela 4. Correlação de Pearson entre a densidade mineral óssea das costelas e as pressões respiratórias ins e expiratórias máximas.

		Coefficiente de Pearson	valor de P
DMO costelas	PEmáx	0,23	0,01*
	SMI (ALM/h ²)	0,54	0,00**
	<i>T-Score</i> Coluna Lombar	0,72	0,00**

Pressão Inspiratória máxima (PImáx); Pressão Expiratória máxima (PEmáx); *skeletal muscle mass index* ou índice de massa muscular (SMI); *T-Score* das vértebras L1 a L4. Correlação significativa com $p<0,05$; **Correlação significativa $p<0,01$.

Na tabela 5 encontra-se os resultados dos modelos de regressão linear múltipla *setpwise* entre a DMO das costelas e os valores das variáveis antropométricas das 109 participantes.

Tabela 5. Análise de regressão simples para predição das variáveis de DMO das costelas e as variáveis antropométricas das 109 participantes.

Variável dependente	Variável independente	R ²	β	Valor p
DMO costelas	IMC	0,30	0,55	0,03
	SMI (ALM/h ²)	0,29	0,54	0,03
	Peso	0,28	0,57	0,01

Bcoeficiente de regressão padronizado; R^2 = R ajustado; *Skeletal muscle mass index* ou índice de massa muscular (SMI/ALM/h²); densidade mineral óssea (DMO) das costelas; índice de massa corporal (IMC).

Discussão

Até onde se sabe este é o primeiro estudo que avaliou a DMO e a massa muscular via DXA, classificando as idosas comunitárias Diamantinenses como NO, OPE, OPO, SA e NS e que comparou tais grupos quanto à FMR de PImáx e PEmáx. Houve correlação significativa, positiva e fraca da Osteoporose com o SMI, DMO, *T-Score* da coluna lombar, peso e o IMC.

O grupo NO teve valores superiores de SMI, peso e IMC se comparado ao grupo OPO. Não havendo diferenças significativas destas mesmas variáveis entre os grupos NO x OPE e OPE x OPO, nem quanto à FMR (PImáx e PEmáx), nem entre os testes físico-funcionais: FPP, VM e SPPB.

As frequências de Osteopenia e de Osteoporose na amostra foram de 33,94% e 22,01% respectivamente. Já está estabelecido na literatura que a Osteoporose atinge preferencialmente indivíduos mais velhos, contudo não encontramos diferenças significativas na idade entre os grupos, sugerindo que outros componentes que não somente a idade, estejam relacionados à Osteoporose nessa população.

No que diz respeito à FMR, os nossos resultados estão de acordo com aqueles relatados por vários autores (Pimentel, *et al.*, 2011; Matos, *et al.*, 2011; Ozlem, *et al.*, 2003; Rennó, *et al.*, 2004) que, avaliando PImáx e PEmáx dos indivíduos OPO observaram que, embora eles tivessem valores médios inferiores aos observados nos NO esta diferença não era significativa.

Uma provável explicação para estes achados seria a dificuldade de realização das medidas de PImáx e PEmáx na população idosa. Estas medidas requerem não só treinamento dos avaliadores, mas também, demandam muita atenção, concentração, motivação e disposição do idoso para sua realização de modo fidedigno.

Simões, *et al.*, (2010) mostraram correlações positivas e significativas entre as funções dos músculos respiratórios e dos membros inferiores. Tolep, *et al.*, (1995) encontraram evidências de que as alterações musculares associadas ao envelhecimento afetam a função muscular respiratória, de idosos. Nós observamos que das 109 avaliadas, não atingiram os valores previstos para sua faixa etária, 56,88% para PImáx e 54,13% para PEmáx. Somente 43,11% (PImáx) e 45,87% (PEmáx) das avaliadas apresentaram valores dentro dos previstos, ou seja, mesmo hígdas e da comunidade nossas idosas já apresentam comprometimento da

musculatura respiratória independente da presença de Sarcopenia, osteopenia ou Osteoporose, sugerindo que maior atenção deve ser dada na avaliação respiratória de indivíduos idosos e que exercícios respiratórios devem ser introduzidos precocemente nesta população para retardar ou inibir tais perdas.

Ozlem , *et al.*, (2003) avaliando a função pulmonar e a força da musculatura respiratória não observaram diferenças significativas entre OPO sem fraturas de compressão da coluna vertebral e aquelas NO. Os autores argumentaram que as medidas de P_{Imáx} e P_{Emáx} provavelmente ainda não eram afetadas nos primeiros estágios da Osteoporose. Matos, *et al.* (2011), verificaram que as pressões respiratórias parecem diminuir somente após a evolução da Osteoporose sem fratura para a Osteoporose com fratura de compressão torácica.

Em um estudo realizado por Lombardi, *et al.*, (2005) verificou-se que mulheres com Osteoporose e fraturas vertebrais tinham valores menores da capacidade vital forçada e do volume expiratório forçado no 1º minuto (VEF1), obtidos por meio de espirometria, se comparadas com mulheres com Osteoporose sem fratura vertebral e com as consideradas controles. Matos, *et al.* (2011) encontram resultados semelhantes, mas quando analisaram a FMR pois não observaram diferenças significativas.

Já existe evidência na literatura, de que a Sarcopenia, quando é definida através da medida do SMI (=ALM/h²), pode detectar melhor não só os indivíduos SA, mas também, aqueles com maior risco de desenvolverem Osteoporose (Furushima, *et al.*, 2017). Em nosso estudo observamos que os indivíduos OPO possuíam menor SMI, sugerindo a presença concomitante de Sarcopenia neste grupo. É importante ressaltar que o osso responde às tensões mecânicas aplicadas a ele, ou seja, quanto maior a massa muscular, maior será a tensão mecânica que atua sobre o osso sendo, portanto, maior o efeito piezoelétrico sobre o mesmo e, conseqüentemente, maior será a massa óssea no local (Battistella, 1997).

A elevação das costelas é causada por intermitentes contrações dos músculos intercostais externos (Troyer, 2012) e o papel desempenhado pelas costelas durante a respiração difere de acordo com suas posições, já que as costelas inferiores são as que mais contribuem para a função respiratória (Hatano, *et al.*, 2014). Segundo Troyer *et al.*(2012) e Hatano, *et al.*(2014) os déficits principalmente em costelas laterais inferiores prejudicam a função respiratória mais seriamente do que os déficits nas costelas superiores.

Seguindo essa linha de pensamento, verificamos uma correlação fraca entre a DMO das costelas e as pressões respiratórias; correlação moderada entre a DMO das costelas e o

índice de massa muscular e correlação forte entre a DMO das costelas com o *T-Score* da coluna lombar, o que nos permite sugerir que o quadro de Osteoporose parece afetar diretamente as costelas, mas não a FMR. Já o SMI pode estar diretamente relacionado não só com a funcionalidade, mas com a DMO e a DMO das costelas.

Segundo Hirschfeld, *et al.*(2017), as mudanças na massa óssea estão intimamente associadas às mudanças na massa muscular, deste modo nossos achados podem dar indícios de que estejam ocorrendo simultaneamente Sarcopenia e Osteoporose, uma vez que observamos que a perda de DMO é sincrônica com a diminuição da massa muscular, ou seja, provavelmente temos quadro de Osteosarcopenia.

Alves, *et al.*, (2016) relata em seu estudo maior FMR entre os idosos que praticam atividade física e uma correlação positiva entre força de músculos respiratórios com a mobilidade e a autonomia funcional. Em nosso estudo não houve diferença entre os grupos na FPP e no desempenho físico (VM e SPPB) entre as idosas NO, OPE e OPO. Tal fato pode ser explicado, em parte, pelo fato das idosas serem comunitárias e residirem em Diamantina, onde temos uma topografia bem acidentada com a presença de morros e ladeiras, pisos irregulares e poucos passeios, além de transporte público deficitário o que exige longos deslocamentos a pé. Esta boa funcionalidade das idosas se confirma também através do pequeno número de quedas autorrelatado por elas ($0,20 \pm 0,40$).

Dytfeld, *et al.* (2011) demonstraram que mulheres com IMC na faixa entre 25 e 30 kg/m² apresentavam maiores valores de DMO medida nas vértebras lombares de L1 a L4. O valor ideal do IMC, com menor risco de osteopenia e ou Osteoporose foi em torno de 27 kg/m² (Skrzek, *et al.*, 2014), valor este, que está alinhado aos valores que encontramos ($28,92 \pm 4,72$ NO, $26,80 \pm 4,25$ OPE e $25,12 \pm 3,97$ OPO).

Coin, *et al.* (2008) mostraram que um valor aproximado de IMC de 22 kg/m² ou ligeiramente inferior, apesar de estar dentro da normalidade para adultos, constitui um fator de alto risco para indivíduos que apresentarem Osteoporose especialmente nas mulheres, fato este que foi suportado pela forte correlação observada entre a DMO e o IMC. Assim como em nosso estudo, vários outros mostraram uma associação positiva entre IMC e DMO, e que uma diminuição no peso corporal pode levar à perda óssea (Felson, *et al.*1993; Chen, *et al.*, 1997; Bredella, *et al.*, 2011; Skrzek, *et al.*, 2014).

Em nosso estudo as idosas OPO tiveram menor peso e IMC. O IMC é um indicador muito importante de processos metabólicos no tecido ósseo (Skrzek, *et al.*, 2014). Foi demonstrado associação significativa da DMO das costelas e o SMI, o IMC e o peso, sendo

que as duas últimas variáveis independentes explicaram respectivamente 30% e 32% da variabilidade da DMO das costelas. Assim, uma menor densidade mineral óssea das costelas foi associada a um menor peso, sendo que a variação em 1kg promove alteração em 0,57g/cm² de densidade óssea.

Nossos resultados devem ser analisados com cautela, pois apresentam limitações pois não alcançamos o número previsto no cálculo amostral. Mas vale ressaltar que fizemos buscas em todos os postos de saúde da cidade, bem como em consultórios médicos e o fato de terem sido recrutadas idosas de locais diferentes permitiu a obtenção de dados que retratam mais fidedignamente a diversidade das moradoras desta comunidade. Contudo nos deparamos com situações em que algumas idosas elegíveis e as que possuíam planos de saúde se recusaram a participar da pesquisa devido ao deslocamento para o laboratório que se situa fora da cidade. Soma-se a isto o relato de muitas idosas de não necessidade de realizar exames que haviam feito há pouco tempo. Como pontos positivos, podemos destacar o ineditismo do estudo que foi o primeiro a verificar a prevalência de Sarcopenia e Osteoporose numa amostra de idosas comunitárias, o rigor dos critérios de exclusão, o mascaramento dos avaliadores e a aleatorização dos testes funcionais.

Considerações Finais

A Osteoporose reduziu a DMO das costelas. Menores valores de DMO correlacionaram-se com menor peso, IMC e SMI. A FMR não foi afetada pela Osteoporose. A associação entre SMI e DMO provavelmente se deveu à existência de provável Osteosarcopenia. São necessários mais estudos com maior número de participantes e que investiguem outros parâmetros, tais como a condição socioeconômica dos indivíduos, biomarcadores neuroendócrino inflamatórios, função pulmonar e qualidade de vida. Investigações como estas são importantes para explorar as consequências físicas decorrentes da Osteoporose, possibilitando a elaboração de protocolos eficazes que atuem de maneira abrangente nos indivíduos, podendo contribuir para o controle da massa óssea, prevenção de fraturas, de deformidades posturais e com a melhoria da função física, muscular e respiratória.

Referências

- Bessa, E., Lopes, A., & Rufino, R. (2015). A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. *Pulmão RJ*, 24(1), 37–41.
- Bredella, M. A., Torriani, M., Ghomi, R. H., Thomas, B. J., Brick, D. J., Gerweck, A. V.,

- Miller, K. K. (2011). Determinants of bone mineral density in obese premenopausal women. *Bone*, 48(4), 748–754. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2010.12.011>
- Chen, Z., Lohman, T. G., Stini, W. A., Ritenbaugh, C., & Aickin, M. (1997). Fat or lean tissue mass: Which one is the major determinant of bone mineral mass in healthy postmenopausal women? *Journal of Bone and Mineral Research*, 12(1), 144–151. <https://doi.org/10.1359/jbmr.1997.12.1.144>
- Çmen, Ö. B., Ulubaş, B., Şahn, G., Çalikoğlu, M., Bağış, S., & Erdoğan, C. (2003). Pulmonary Function Tests, Respiratory Muscle Strength, and Endurance of Patients with Osteoporosis. *Southern Medical Journal*, 96(5), 423–426. <https://doi.org/10.1097/01.SMJ.0000054229.42761.CF>
- Coin, A., Perissinotto, E., Enzi, G., Zamboni, M., Inelmen, E. M., Frigo, A. C., Sergi, G. (2008). Predictors of low bone mineral density in the elderly: The role of dietary intake, nutritional status and sarcopenia. *European Journal of Clinical Nutrition*, 62(6), 802–809. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602779>
- Compston, J., Cooper, A., Cooper, C., Gittoes, N., Gregson, C., Harvey, N., Vine, N. (2017). UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. *Archives of Osteoporosis*, 12(1). <https://doi.org/10.1007/s11657-017-0324-5>
- Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Zamboni, M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 39(4), 412–423. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>
- Curcio, F., Ferro, G., Basile, C., Liguori, I., Parrella, P., Pirozzi, F., Abete, P. (2016). Biomarkers in sarcopenia: A multifactorial approach. *Experimental Gerontology*, 85, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2016.09.007>
- De Troyer, A. (2012). Respiratory effect of the lower rib displacement produced by the diaphragm. *Journal of Applied Physiology*, 112(4), 529–534. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01067.2011>
- Diz, J. B. M., Leopoldino, A. A. O., Moreira, B. de S., Henschke, N., Dias, R. C., Pereira, L. S. M., & Oliveira, V. C. (2017). Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: A systematic review and meta-analysis. *Geriatrics and Gerontology International*, 17(1), 5–16. <https://doi.org/10.1111/ggi.12720>
- Diz, J. B. M., Queiroz, B. Z. de, Tavares, L. B., & Pereira, L. S. M. (2015). Prevalência de sarcopenia em idosos: resultados de estudos transversais amplos em diferentes países. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 18(3), 665–678. <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2015.14139>
- Dytfeld, J., Ignaszak-Szczepaniak, M., Gowin, E., Michalak, M., & Horst-Sikorska, W. (2011). Influence of lean and fat mass on bone mineral density (BMD) in postmenopausal women with osteoporosis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 53(2). <https://doi.org/10.1016/j.archger.2011.01.002>
- Etsuko da Costa Rosa, T., & Aquino Benício, M. H., Dias de Oliveira Latorre, M. do R., & Ramos, L. R. (2003). Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. *Revista de Saude Publica*, 37(1), 40–48. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102003000100008>
- Felson, D. T., Zhang, Y., Hannan, M. T., & Anderson, J. J. (1993). Effects of weight and body

mass index on bone mineral density in men and women: the Framingham study. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 8(5), 567–573. <https://doi.org/10.1002/jbmr.5650080507>

- Furushima, T., Miyachi, M., Iemitsu, M., Murakami, H., Kawano, H., Gando, Y., Sanada, K. (2017). Comparison between clinical significance of height-adjusted and weight-adjusted appendicular skeletal muscle mass. *Journal of physiological anthropology*, 36(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40101-017-0130-1>
- Golob, A. L., & Laya, M. B. (2015). Osteoporosis: Screening, Prevention, and Management. *Medical Clinics of North America*, 99(3), 587–606. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2015.01.010>
- Hatano, A., Nagasao, T., Cho, Y., Shimizu, Y., Takano, N., Kaneko, T., & Kishi, K. (2014). Relationship between locations of rib defects and loss of respiratory function-A biomechanical study. *Thoracic and Cardiovascular Surgeon*, 62(4), 357–362. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1338107>
- Hirschfeld, H. P., Kinsella, R., & Duque, G. (2017). Osteosarcopenia: where bone, muscle, and fat collide. *Osteoporosis International*, 28(10), 2781–2790. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4151-8>
- Huo, Y. R., Suriyaarachchi, P., Gomez, F., Curcio, C. L., Boersma, D., Muir, S. W., Duque, G. (2015). Phenotype of Osteosarcopenia in Older Individuals With a History of Falling. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(4), 290–295. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.10.018>
- Janssens, J.-P., Pache, J.-C., & Nicod, L. P. (1999). Physiological changes in respiratory function associated with ageing. *The European respiratory journal*, 13(1), 197–205.
- Kanis, J. A., Melton, L. J., Christiansen, C., Johnston, C. C., & Khaltsev, N. (1994). The diagnosis of osteoporosis. *Journal of Bone and Mineral Research*, 9(8), 1137–1141. <https://doi.org/10.1002/jbmr.5650090802>
- Li, Y. Z., Zhuang, H. F., Cai, S. Q., Lin, C. K., Wang, P. W., Yan, L. S., Yu, H. M. (2018). Low Grip Strength is a Strong Risk Factor of Osteoporosis in Postmenopausal Women. *Orthopaedic Surgery*, (2015). <https://doi.org/10.1111/os.12360>
- Lombardi, I., Oliveira, L. M., Mayer, A. F., Jardim, J. R., & Natour, J. (2005). Evaluation of pulmonary function and quality of life in women with osteoporosis. *Osteoporosis International*, 16(10), 1247–1253. <https://doi.org/10.1007/s00198-005-1834-3>
- Matos, A. P., Ferraz, N. V. A., Fagundes, F. R. C., Silva Junior, R. A. da, Pires-Oliveira, D. A. A., & Oliveira, R. F. (2011). Comparação da prova de função pulmonar e da força muscular respiratória entre idosas osteoporóticas com e sem fratura vertebral torácica. *ConScientiae Saúde*, 10(2). <https://doi.org/10.5585/conssaude.v10i2.2492>
- Meirelles, E. D. S. (1999). Diagnóstico por Imagem na Osteoporose. *Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo*, 43(6), 423–427. <https://doi.org/10.1590/S0004-27301999000600006>
- Netto, O. S., De Oliveira, L., Coutinho, L., & Cristina De Souza, D. (2007). Análise Da Nova Classificação De Laudos De Densitometria Óssea*, 40(1), 23–25. <https://doi.org/10.1590/S0100-39842007000100007>

- Organization, W. H. (2004). WHO SCIENTIFIC GROUP ON THE ASSESSMENT OF OSTEOPOROSIS AT PRIMARY HEALTH Care Level. *World Health Organization, May*(May 2004), 5–7. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)08761-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)08761-5)
- Parentoni, A. N., Lustosa, L. P., Santos, K. D. dos, Sá, L. F., Ferreira, F. O., & Mendonça, V. A. (2013). Comparação da força muscular respiratória entre os subgrupos de fragilidade em idosas da comunidade. *Fisioterapia e Pesquisa, 20*(4), 361–366. <https://doi.org/10.1590/S1809-29502013000400010>
- Paula, J. A. de, Wamser, E. L., Gomes, A. R. S., Valderramas, S. R., Cardoso Neto, J., & Schieferdecker, M. E. M. (2016). Análise de métodos para detectar sarcopenia em idosas independentes da comunidade. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 19*(2), 235–246. <https://doi.org/10.1590/1809-98232016019.140233>
- Pereira, F. D., Batista, W. O., Fuly, P. dos S. C., Alves Junior, E. de D., & Silva, E. B. da. (2014). Physical activity and respiratory muscle strength in elderly: a systematic review TT Atividade física e força muscular respiratória de idosos: uma revisão sistemática. *Fisioter. mov, 27*(1), 129–139. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502014000100129
- Pimentel, R. C. R., Faganello, F. R., & Navega, M. T. (2011). Comparação da cifose torácica e capacidade funcional de mulheres idosas com e sem osteoporose. *Fisioterapia e Pesquisa, 18*(1), 43–47. Recuperado de <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci%7B%7D>
- Rommel Almeida Fechine, B. (2012). O Processo De Envelhecimento: As Principais Alterações Que Acontecem Com O Idoso Com O Passar Dos Anos. *Inter Science Place, 1*(20), 106–132. <https://doi.org/10.6020/1679-9844/2007>
- Simões, R. P., Auad, M. A., Dionísio, J., Mazzone, M., & Vi, A. P. (2007). Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória Influence of age and sex on respiratory muscle strength, *14*(1), 36–41.
- Simões, R. P., Castello, V., Auad, M. A., Dionísio, J., & Mazzone, M. (2010). Força muscular respiratória e sua relação com a idade em idosos de sessenta a noventa anos. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano, 7*(1), 52–61. <https://doi.org/10.5335/rbceh.2010.006>
- Skrzek, A., Koziel, S., & Ignasiak, Z. (2014). The optimal value of BMI for the lowest risk of osteoporosis in postmenopausal women aged 40-88 years. *HOMO- Journal of Comparative Human Biology, 65*(3), 232–239. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2014.01.003>
- Studenski, S. A., Peters, K. W., Alley, D. E., Cawthon, P. M., McLean, R. R., Harris, T. B., Vassileva, M. T. (2014). The FNIH sarcopenia project: Rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences, 69 A*(5), 547–558. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu010>

APÊNDICE – A. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidada a participar de uma pesquisa que será desenvolvida nos laboratórios da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) chamada: COMPARAÇÃO ENTRE A FORÇA DA MUSCULATURA RESPIRATÓRIA, OS ESTÁGIOS DE SARCOPENIA, DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E CITOCINAS INFLAMATÓRIAS EM IDOSAS COMUNITÁRIAS RESIDENTES EM DIAMANTINA. Esta pesquisa é do aluno Leonardo Augusto da Costa Teixeira, para a dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional, da UFVJM sob orientação da Prof^ª. Dra. Adriana Netto Parentoni. Você está sendo convidada, pois é idosa, e com o envelhecimento podem ocorrer mudanças em seu organismo tais como a perda de quantidade de músculo, perda de força muscular global e também da densidade dos ossos. Sua participação no estudo é muito importante, pois vai contribuir para diagnosticar pessoas que estejam perdendo musculatura e pode ajudar no tratamento daquelas que tenham esta perda. Este estudo tem o objetivo de avaliar e correlacionar os estágios de sarcopenia (perda de músculo) em pessoas em diferentes estágios (não sarcopênicas, pré-sarcopênicas, sarcopênicas e sarcopênicas graves), densidade mineral óssea (QUANTIDADE DE OSSO), a força da musculatura respiratória (FORÇA DOS MÚSCULOS QUE VOCÊ USA PARA RESPIRAR) e citocinas inflamatórias (COMPONENTES ENCONTRADOS NO SANGUE QUE DIZEM SE HÁ OU NÃO INFLAMAÇÃO) em idosas comunitárias residentes em Diamantina. A sua participação não é obrigatória sendo que, a qualquer momento da pesquisa, você poderá desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo para sua relação com o pesquisador, com a UFVJM ou com a Unidade de Saúde em que você está cadastrada.

Caso você decida aceitar o convite, no primeiro encontro você será submetida aos seguintes procedimentos: responderá a um questionário sobre o seu estado geral de saúde, incluindo estilo de vida, histórico de quedas, presença de determinadas doenças e medicações em uso esporádico ou controlados; fará uma avaliação simples do seu estado cognitivo (PARA VER SUA MEMÓRIA) através de um teste chamado Mini Exame do Estado Mental, que consiste em perguntas sobre dia, hora local, entre outros. Será pesada e medida em uma balança e passará por um exame chamado DXA, através do qual, será possível ter com

precisão medidas referentes à distribuição da massa magra (quantidade de músculos) e gorda (quantidade de gordura) e ainda da densidade mineral óssea (quantidade de osso) presente no seu corpo. PARA REALIZAR ESTE EXAME VOCÊ VAI DEITAR NUMA ESPÉCIE DE MACA QUE TEM UM BRAÇO NA PARTE SUPERIOR QUE IRÁ PASSAR AO LONGO DO SEU CORPO DESDE A CABEÇA ATÉ OS PÉS. ESTE APARELHO VAI EMITIR DOSES MUITO BAIXAS DE RAIOS X QUE VOCÊ NÃO VAI PERCEBER E QUE NÃO CAUSARÁ NENHUM INCÔMODO. Em um segundo encontro, será feita uma coleta de sangue do seu braço, por uma pessoa treinada para isso. Esse sangue será armazenado, em condições adequadas, para ser analisado depois para a dosagem de alguns fatores inflamatórios. Todo o material utilizado na coleta será descartável e todas as medidas de segurança para utilização de material perfurante serão adotadas. Você ainda fará uma medida de força da sua musculatura respiratória enchendo e esvaziando o seu peito de ar num aparelho. Neste mesmo dia, você ainda passará por testes funcionais que são o teste de velocidade de marcha, no qual você deverá caminhar em velocidade normal por uma distância de 8 metros; teste de prensão palmar, onde será medida a sua força de aperto de sua mão; fará o teste TUG que consiste em levantar de uma cadeira andar três metros retornar e assentar novamente, além do teste SPPB onde serão testados o seu equilíbrio, o andar e o tempo que você gasta para assentar e levantar cinco vezes em uma cadeira. 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 sua ficha, 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 realização desta pesquisa.

Os riscos da pesquisa são mínimos, uma vez que todos os métodos e testes utilizados são adequados para a população idosa, entretanto, haverá a supervisão direta de um profissional qualificado da área, DURANTE TODAS AS COLETAS. Mesmo assim, há sempre o risco do participante se sentir CANSADO APÓS CAMINHAR 8 METROS e APRESENTAR ROUXIDÃO na região da coleta de sangue, embora tais ocorrências sejam raras. 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 previamente treinados. A coleta de sangue será

realizada em ambiente separado, por profissional qualificado e com o uso de material totalmente descartável. No caso de haver qualquer sintoma durante os testes, os mesmos serão interrompidos imediatamente e, se necessário, será acionado o serviço de emergência 192 (SAMU) ou 193 (Corpo de Bombeiros) e a voluntária será encaminhada para o serviço de urgência. Os benefícios da sua participação neste estudo serão o conhecimento das suas condições clínicas, funcionais, musculoesqueléticas e dos seus índices inflamatórios; neste sentido, você realizará de forma gratuita exames bastante complexos e importantes como, por exemplo, o exame da análise da composição corporal (DXA), onde conhecerá a quantidade de músculo, gordura e de osso do seu corpo (nesta última vemos se você tem ou não osteoporose). Além disso, você irá receber orientações caso houver alguma alteração que exija encaminhamento para serviço especializado. Os dados da pesquisa irão auxiliar aos profissionais da área da saúde, a diagnosticarem mais facilmente a sarcopenia, a realizarem orientação quanto às atividades e intervenções específicas e do desempenho funcional em idosas, assim como proporem políticas de saúde mais adequadas para este tipo de população. A sua participação é voluntária e você tem o direito de se retirar do estudo quando quiser, sem que receba qualquer penalização ou constrangimento. A sua participação bem como a de todas as partes envolvidas será inteiramente voluntária, não havendo remuneração para tal. Não está previsto nenhum ressarcimento financeiro já que sua participação é inteiramente voluntária, portanto, não haverá ressarcimento nem antes, nem durante e nem após a realização desta pesquisa, SALVO SE HOVER COMPROVADAMENTE EVENTUAIS DANOS DECORRENTES DA PESQUISA. Em caso de dúvidas sobre a pesquisa e/ ou procedimentos a serem realizados, você poderá entrar em contato com a pesquisadora principal no telefone abaixo. Se houver dúvidas quanto às questões éticas desta pesquisa você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, no endereço abaixo.

Comitê de Ética em Pesquisa: Coordenador Professor Doutor Disney Oliver Sivieri Junior
(38) 3532-1240 ou 3532-1200 Ramal 1240

e-mail:

Pesquisadora responsável: Professora Doutora Adriana Netto Parentoni

(38) 3532-1245

adriana.parentoni@ufvjm.edu.br

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Eu, _____, de ____ anos
de _____ idade, _____ residente _____ á
_____, declaro
ter sido informada e estar devidamente esclarecida 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 UMA CÓPIA DESTE TERMO E 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.

_____ Data _____
Assinatura do sujeito de pesquisa

_____ Data _____
Assinatura da testemunha

Pesquisador responsável

Eu, Adriana Netto Parentoni, responsável pelo projeto: COMPARAÇÃO ENTRE A FORÇA DA MUSCULATURA RESPIRATÓRIA, OS ESTÁGIOS DE SARCOPENIA, DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E CITOCINAS INFLAMATÓRIAS EM IDOSAS COMUNITÁRIAS RESIDENTES EM DIAMANTINA; declaro que obtive espontaneamente o consentimento deste sujeito de pesquisa para realizar este estudo.

Assinatura _____ Data _____

APÊNDICE – B. Ficha com o protocolo dos procedimentos.

1) Identificação:

Nome:

Identificação:

Data de nascimento: ____ / ____ / ____	Idade: _____
Escolaridade: _____	
Sexo: ()Feminino ()Masculino	
Endereço: _____	
Telefone(s): _____	
PSF: Ambulatório: _____	
Data da avaliação ____ / ____ / ____	

2) Medidas antropométricas

Peso: _____ kg Estatura: _____ m IMC: _____ Kg/m ²

3) Condições de Saúde Identificadas

Algum médico já disse que o a Sra.tem algum dos seguintes problemas de saúde?

Hipertensão Arterial Sistêmica (pressão alta)	(0)Não (1)Sim
Acidente Vascular Encefálico (derrame)	(0)Não (1)Sim
Diabetes	(0)Não (1)Sim
Parkinson	(0)Não (1)Sim
Convulsão	(0)Não (1)Sim
Depressão	(0)Não (1)Sim
Vertigem/Tontura	(0)Não (1)Sim
Perda de memória	(0)Não (1)Sim
Incontinência	(0)Não (1)Sim
Osteoporose	(0)Não (1)Sim
Neoplasia	(0)Não (1)Sim
Doenças da tireoide	(0)Não (1)Sim
Sequelas neurológicas	(0)Não (1)Sim
Doenças metabólicas	(0)Não (1)Sim
Fraturas nos últimos 6 meses	(0)Não (1)Sim
Osteossínteses	(0)Não (1)Sim
Déficit visual	(0)Não (1)Sim
Déficit auditivo	(0)Não (1)Sim
Artrite	(0)Não (1)Sim
Osteoartrose	(0)Não (1)Sim
Total de condições relatadas: _____	

4) Medicação:Quais medicamentos a Sra. usa? (colocar nomes, dosagens, horários):

A sraé capaz de tomar os medicamentos sozinha?	(0) Não (1) Sim
Quantos medicamentos a sra usa atualmente?	Total: _____
Usa benzodiazepínico? (Clorazepam, Lorazepam, Diazepam)	(0) Não (1) Sim
Usa diurético? (Furosemida, Hidroclorotiazida)	(0) Não (1) Sim
Usa Antiarrítmicos? (Amiodarona)	(0) Não (1) Sim

5) Histórico de Quedas

Caiu nos últimos seis meses?	(0) Não (1) Sim
------------------------------	-----------------

Se sim, quantas vezes?	
Foi acidental? Tropeçou? Objetos? Animais?	(0) Não (1) Sim
EM RELAÇÃO À ÚLTIMA QUEDA:	
Quando caiu, sentiu tonteira?	(0) Não (1) Sim
Quando caiu, teve falseio nas pernas? Perdeu o jogo das pernas?	(0) Não (1) Sim
Quando caiu, teve visão turva? Visão escureceu?	(0) Não (1) Sim
Quando caiu, perdeu a consciência?	(0) Não (1) Sim
A queda ocorreu dentro de casa?	(0) Não (1) Sim
Que hora ocorreu a queda	() Manhã () Tarde () Noite
Teve lesão decorrente da queda?	(0) Não (1) Sim Qual?
Teve fratura decorrente da queda (0) Não	
(1) Sim; (1) Punho (2) Quadril (3) Coluna: _____ (4) Outro _____	
Procurou o serviço médico devido a queda?	(0) Não (1) Sim
Deixou de realizar alguma atividade do dia-a-dia por causa da queda? (0) Não	
(1) Sim Qual?	
Faz uso de bengala ou andador?	(0) Não (1) Sim
Quem indicou o uso do dispositivo de auxílio?	
Recebeu treinamento para usá-lo?	(0) Não (1) Sim. Por quem?

6) Hábitos de Vida

A sra fuma?

(0) Não, nunca fumou

(1) Já fumou, mas parou. Fumou por quanto tempo? _____

(2) Fuma. Há quanto tempo fuma?

A sra consome bebidas alcoólicas?

(1) Não, nunca bebeu.

(2) Já bebeu, mas hoje não consome bebida alcoólica.

(3) Uma vez por mês ou menos (bebe socialmente)

(4) Bebe duas a quatro vezes por mês

(5) Bebe duas a três vezes por semana

(6) Bebe quatro ou mais vezes por semana

A Sra. realiza alguma atividade física de forma regular? No mínimo 30 minutos por ocasião.	1x	()	2x	()	3x	()
(0) Não (1) Sim:						
(1). Hidroginástica						
(2). Caminhada	1x	()	2x	()	3x	()
(3). Exercícios em clubes/academias/igreja, etc	1x	()	2x	()	3x	()
(4). Outros: _____	1x	()	2x	()	3x	()

7) Força de Preensão palmar

a. 1ª tentativa _____	b. 2ª tentativa _____	c. 3ª tentativa _____
d. Média final _____		

8) Velocidade de Marcha habitual (Tempo gasto para percorrer 4m considerando 2m de aceleração e 2m de desaceleração)

a. Tempo (s): 1ª tentativa _____	b. 2ª tentativa _____	c. 3ª tentativa _____	d. Média final _____
----------------------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------

9) TIME UP AND GO

a. Tempo (s): 1ª tentativa _____	b. 2ª tentativa _____	c. 3ª tentativa _____	d. Média final _____
----------------------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------

10) SPPB

SPPB		
	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	
Teste de velocidade de marcha	<4,82 segundos = 4 pontos; 4,83-6,20 segundos = 3 pontos; 6,21-8,70 segundos = 2 pontos; > 8,7 segundos = 1 ponto; incapaz = 0 pontos	
Teste de sentar e levantar da cadeira (sujeito não deve apoiar as costas no encosto da cadeira - 5 repetições):	Pré-teste: sujeito deve tentar se levantar uma vez da cadeira sem apoio dos braços. Caso não consiga aqui se encerra o teste (Pontuação= 0) 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	

11) Força da Musculatura respiratória:

1ª medida _____	2ª medida _____	3ª medida _____
PI _{máx} _____	_____	_____
PE _{máx} _____	_____	_____

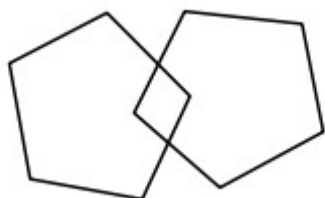
Anexo 1. AVALIAÇÃO DO ESTADO COGNITIVO (Mini-Exame do Estado Mental – MEEM):

Que dia é hoje?	(1) Certo (0) Errado	
Em que mês estamos?	(1) Certo (0) Errado	
Em que ano estamos?	(1) Certo (0) Errado	
Em que dia da semana estamos?	(1) Certo (0) Errado	
Que horas são agora aproximadamente?	(1) Certo (0) Errado	
Em que local nós estamos?	(1) Certo (0) Errado	
Que local é este aqui?	(1) Certo (0) Errado	
Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima?	(1) Certo (0) Errado	
Em que cidade nós estamos?	(1) Certo (0) Errado	
Em que estado nós estamos?	(1) Certo (0) Errado	
Vou dizer 3 palavras e o(a) senhor(a) irá repeti-las a seguir:	30.a- CARRO	(1) Certo (0) Errado
	30.b -VASO	(1) Certo (0) Errado
	30.c - TIJOLO	(1) Certo (0) Errado
Gostaria que o(a) senhor(a) me dissesse quanto é:	31.a - 100 – 7	(1) Certo (0) Errado
	31.b -93 – 7	(1) Certo (0) Errado
	31.c. 86 – 7	(1) Certo (0) Errado
	31.d. 79 – 7	(1) Certo (0) Errado
	32.e. 72 – 7	(1) Certo (0) Errado
O(a) senhor(a) consegue se lembrar das 3 palavras que lhe pedi que repetisse agora há pouco?	24.a. CARRO	(1) Certo (0) Errado
	24.b. VASO	(1) Certo (0) Errado
	24.c. TIJOLO	(1) Certo (0) Errado
Mostre um relógio e peça ao entrevistado que diga o nome.	(1) Certo (0) Errado	
Mostre uma caneta e peça ao entrevistado que diga o nome.	(1) Certo (0) Errado	
Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que repita depois de mim: NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ.	(1) Certo (0) Errado	
Agora pegue este papel com a mão direita. Dobre-o ao meio e coloque-o no chão.	Pega a folha com a mão correta	(1) Certo (0) Errado
	corretamente	(1) Certo (0) Errado
	Coloca no chão	(1) Certo (0) Errado
Vou lhe mostrar uma folha onde está escrito uma frase. Gostaria que fizesse o que está escrito: FECHE OS OLHOS	<i>Mostrar a filipeta</i>	(1) Certo (0) Errado
Gostaria que o(a) senhor(a) escrevesse uma frase de sua escolha, qualquer uma, não precisa ser grande.	<i>Registrar em folha própria do questionário</i>	(1) Certo (0) Errado
Vou lhe mostrar um desenho e gostaria que o(a) senhor(a) copiasse, tentando fazer o melhor possível.	<i>Registrar em folha própria do questionário</i>	(1) Certo (0) Errado
Escore Total:		

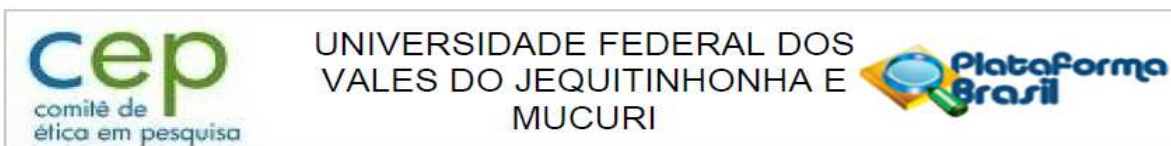
Pontos de corte: 13 – analfabetos; 18 – 1 a 7 anos de estudo; 26 – 8 anos ou mais. Bertolucci et al. 1994

FRASE

DESENHO



Anexo 2. Parecer consubstanciado do CEP.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPARAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE SARCOPIENIA, FORÇA DA MUSCULATURA RESPIRATÓRIA, DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E CITOCINAS INFLAMATÓRIAS EM IDOSAS COMUNITÁRIAS RESIDENTES EM DIAMANTINA

Pesquisador: Tamiris Campos Duarte

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 52982316.4.0000.5108

Instituição Proponente: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.461.306

Apresentação do Projeto:

O Brasil, assim como em vários outros países, está passando por um acelerado período de envelhecimento demográfico, sendo evidenciada ainda a chamada “feminização da velhice”. O processo de envelhecimento é complexo e é caracterizado por alterações indivíduo podendo acarretar em aumento do número de morbidades, quedas, hospitalizações e mortalidade. Uma alteração típica do envelhecimento é a chamada sarcopenia, caracterizada por perda da massa muscular, diminuição da força muscular e também da funcionalidade do indivíduo; sua avaliação pode ser realizada tanto do ponto de vista clínico, mais simples, através da realização de testes funcionais, quanto laboratorialmente, através dos exames de imagem. A sarcopenia pode estar ainda associada à diminuição da força da musculatura respiratória (FMR) o que, por sua vez,

pode acarretar em prejuízos na função pulmonar. O consenso europeu classifica idosos em não sarcopênicos, pré-sarcopênicos, sarcopênicos e sarcopênicos graves de acordo com perdas de massa muscular, força muscular e funcionalidade. Ao envelhecimento tem sido atribuída também, uma redução da densidade mineral óssea, acarretando prejuízos à saúde do indivíduo. Sabe-se ainda, que no processo de envelhecimento pode ocorrer uma inflamação crônica de baixo grau, com aumento nas concentrações plasmáticas de algumas citocinas pró-inflamatórias, como a Interleucina 6 (IL-6) e o Fator de Necrose Tumoral alfa (TNF), mas não está claro até que ponto

Endereço: Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000
Bairro: Alto da Jacuba **CEP:** 39.100-000
UF: MG **Município:** DIAMANTINA
Telefone: (38)3532-1240 **Fax:** (38)3532-1200 **E-mail:** cep@ufvjm.edu.br

Continuação do Parecer: 1.461.306

esta inflamação poderia contribuir para o agravamento da sarcopenia e para o comprometimento da FMR. Como

não foram encontrados na literatura estudos que avaliassem e comparassem simultaneamente os níveis de sarcopenia, densidade mineral óssea, parâmetros pulmonares e inflamatórios; o objetivo do estudo será classificar e comparar os níveis de sarcopenia com a densidade mineral óssea, FMR e citocinas inflamatórias de idosas comunitárias residentes em Diamantina.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar os níveis de sarcopenia (não sarcopenica, pré-sarcopenica, sarcopenica e sarcopenica grave) e a densidade mineral óssea, força da musculatura respiratória e concentrações de citocinas inflamatórias em idosas comunitárias residentes em Diamantina.

Objetivo Secundário:

Identificar e classificar a amostra quanto à sarcopenia de acordo com os critérios desenvolvidos por Cruz-Jentoft et al. (2010) em grupos de idosas, não sarcopênicas (grupo controle - NS), pré-sarcopênicas (grupo-PS), sarcopênicas (grupo - SA) e sarcopênicas graves (grupo - SG). Comparar idosas não sarcopênicas, pré-sarcopenicas, sarcopênicas e sarcopênicas graves quanto à densidade mineral óssea, força da musculatura respiratória e citocinas inflamatórias. Identificar condições clínicas específicas destas idosas, como presença de algumas comorbidades. Correlacionar às condições clínicas, funcionais com a força da musculatura respiratória e citocinas inflamatórias, em idosas comunitárias residentes em Diamantina.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os riscos da pesquisa são mínimos, uma vez que toda a metodologia e testes utilizados são adequados para a população idosa, entretanto, haverá a supervisão direta de um profissional qualificado da área. Mesmo assim, há sempre o risco do participante sentir fadiga, dor muscular e ter equimose na região da coleta de sangue, embora tais ocorrências sejam raras. 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 previamente treinados. A coleta de sangue será realizada em ambiente separado, por profissional qualificado e com o uso de material totalmente descartável. No caso de haver qualquer sintoma durante os testes, os mesmos serão interrompidos imediatamente e, se necessário, será acionado o serviço de emergência 192 (SAMU) ou 193 (Corpo de Bombeiros) e a voluntária será encaminhada para o serviço de urgência.

Endereço: Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000

Bairro: Alto da Jacuba

CEP: 39.100-000

UF: MG

Município: DIAMANTINA

Telefone: (38)3532-1240

Fax: (38)3532-1200

E-mail: cep@ufvjm.edu.br

Continuação do Parecer: 1.461.306

Benefícios: Os benefícios do estudo para as idosas serão o conhecimento das suas condições clínicas, funcionais, musculoesqueléticas e índices inflamatórios. Além disso, as voluntárias receberão orientações caso houver alguma alteração que

exija encaminhamento para serviço especializado. Os dados da pesquisa irão auxiliar aos profissionais da área da saúde, a diagnosticarem mais facilmente a sarcopenia, a realizarem orientação quanto às atividades e intervenções específicas e do desempenho funcional em idosas, assim como proporem políticas de saúde mais adequadas para este tipo de população.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Metodologia Proposta: 152 idosas comunitárias serão recrutadas por meio de telefonemas, convites verbais e anúncios em locais públicos e de assistência (5 principais Unidades Básicas de Saúde de Diamantina). Será desenvolvido um questionário, constando de perguntas sobre a condição social e clínica das voluntárias. Além disso, será realizada a avaliação do estado cognitivo através do Mine Exame do Estado Mental como critério de exclusão. Este instrumento apresenta questões que avaliam cinco dimensões: concentração, linguagem/práxis, orientação, memória e atenção; tendo um escore máximo de 30 pontos. As voluntárias terão o peso e a estatura mensurados através de uma balança analógica com estadiômetro acoplado. O IMC será calculado onde será adotado a classificação da OMS (1998). Em seguida, a avaliação da composição corporal será realizada através do DXA (Lunar Radiation Corporation, Madison, Wisconsin, USA, modelo DPX). Para esta análise, as voluntárias serão posicionadas na área de escaneamento do equipamento, de modo que a linha sagital demarcada nessa área passe sob o centro de alguns pontos anatômicos (crânio, coluna vertebral, pélvis e pernas). Os sujeitos deverão usar roupas leves, sem o uso de qualquer objeto de metal que possa interferir nas medidas. Serão analisados os dados de massas muscular magra, gorda e a densidade mineral óssea. Para avaliar o risco de sarcopenia três testes serão realizados, velocidade da marcha (VM) de 4 metros, Teste de Força palmar (TFP) e o SPPB (Short Physical Performance Battery). No teste de VM, um percurso de 8 metros será demarcado por cones e as voluntárias deverão percorrer o trajeto em velocidade habitual, o registro do tempo será realizado desprezando os 2 metros iniciais e finais. O TFP será avaliado através do dinamômetro Jamar® que mensura a força de preensão palmar. Serão realizadas três medidas da mão dominante utilizando a média dessas medidas para análise. O SPPB é um teste de desempenho funcional que avalia a função de membros inferiores considerando o equilíbrio, a marcha, a força e a resistência, sendo utilizado para rastreamento de idosos em risco de desenvolver incapacidades futuras; composto pelos testes de: equilíbrio estático em pé; velocidade de marcha habitual; força muscular dos membros inferiores estimada

Endereço: Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000
Bairro: Alto da Jacuba CEP: 39.100-000
UF: MG Município: DIAMANTINA
Telefone: (38)3532-1240 Fax: (38)3532-1200 E-mail: cep@ufvjm.edu.br

Continuação do Parecer: 1.461.306

pelo teste de sentar e levantar de uma cadeira sem braços. A mobilidade do indivíduo idoso é comumente avaliada através da realização do Timed Up & Go (TUG), que consiste em pedir ao idoso para se levantar de uma cadeira com braços, andar um percurso demarcado no chão de três metros, retornar e assentar-se novamente. A força da musculatura respiratória será avaliada medindo-se a P_lmáx e a P_Emáx através do manovacuômetro. As voluntárias serão posicionadas sentadas, com os pés apoiados no chão, coluna ereta, sem apoio para os membros superiores e usando um clipe nasal. As manobras serão repetidas no máximo cinco vezes, com a coleta de três manobras aceitáveis e os esforços respiratórios máximos sustentados por, no mínimo, dois segundos. A ordem das medidas de P_lmáx e P_Emáx será aleatória e a maior medida será a selecionada para análise. As voluntárias serão submetidas à coleta sanguínea de 10ml na fossa antecubital do membro superior com material descartável em frascos vacutainers com heparina. A coleta dos dados ocorrerá no Laboratório de Fisiologia do exercício. Imediatamente após este procedimento, as amostras serão processadas no Laboratório de Inflamação e Metabolismo. Inicialmente, serão centrifugados a 3000rpm, por 10min. Amostras de plasma serão armazenadas e estocadas em freezer -80°C até a análise. O perfil inflamatório será avaliado pela mensuração das concentrações plasmáticas das citocinas pró-inflamatórias IL-6 e TNF- α , e dos receptores solúveis sTNFR1 e sTNFR2 e da citocina anti-inflamatória IL-10, por meio da técnica imunoenzimática (ELISA). Metodologia de Análise de Dados: Para a caracterização da amostra será utilizada a análise descritiva com medidas de tendência central e dispersão, além das análises percentuais. Para verificação da normalidade dos dados será utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov. As comparações entre os quatro grupos de idosas (NS, PS, SA, SG) em relação aos índices de citocinas pró-inflamatórias, velocidade de marcha, densidade mineral óssea e função respiratória serão realizadas por meio de ANOVA two way e post hoc no caso de encontrar diferenças. As associações serão avaliadas pelos testes de correlação de Pearson ou Spearman e uma análise multivariada será realizada para verificar o grau de associação e de dependência entre as variáveis estudadas. O nível de significância considerado será de 5%. Será utilizado o pacote estatístico SPSS v 19.0 para Windows.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados o Projeto de Pesquisa, a Folha de Rosto, o Cronograma (anexado à Plataforma Brasil), o TCLE e o termo de concordância dos setores com assinatura do responsável.

Endereço: Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000
Bairro: Alto da Jacuba CEP: 39.100-000
UF: MG Município: DIAMANTINA
Telefone: (38)3532-1240 Fax: (38)3532-1200 E-mail: cep@ufvjm.edu.br

Continuação do Parecer: 1.461.306

Recomendações:

- Segundo a Carta Circular nº. 003/2011/CONEP/CNS, de 21/03/11, há obrigatoriedade de rubrica em todas as páginas do TCLE pelo sujeito de pesquisa ou seu responsável e pelo pesquisador, que deverá também por sua assinatura na última página do referido termo.
- Relatório final deve ser apresentado ao CEP ao término do estudo em 01/06/2017. Considera-se como antiética a pesquisa descontinuada sem justificativa aceita pelo CEP que a aprovou.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto atende aos preceitos éticos para pesquisas envolvendo seres humanos preconizados na Resolução 466/12 CNS.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_646652.pdf	15/03/2016 13:33:39		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_MESTRADO_FINAL_MODIFICADO_14_03_16.pdf	14/03/2016 13:18:51	Tamiris Campos Duarte	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	14/03/2016 13:13:29	Tamiris Campos Duarte	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_rubricado.PDF	01/03/2016 12:53:44	Tamiris Campos Duarte	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	carta_concordancia.PDF	29/02/2016 14:18:01	Tamiris Campos Duarte	Aceito
Outros	questionarios_testes_utilizados.pdf	26/02/2016 09:50:13	Tamiris Campos Duarte	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto_Tamiris.PDF	03/02/2016 20:47:04	Tamiris Campos Duarte	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000
Bairro: Alto da Jacuba CEP: 39.100-000
UF: MG Município: DIAMANTINA
Telefone: (38)3532-1240 Fax: (38)3532-1200 E-mail: cep@ufvjm.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DOS
VALES DO JEQUITINHONHA E
MUCURI



Continuação do Parecer: 1.461.306

DIAMANTINA, 22 de Março de 2016

Assinado por:
Disney Oliver Sivieri Junior
(Coordenador)

Endereço: Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000

Bairro: Alto da Jacuba

CEP: 39.100-000

UF: MG

Município: DIAMANTINA

Telefone: (38)3532-1240

Fax: (38)3532-1200

E-mail: cep@ufvjm.edu.br

Anexo 3. Normas da revista brasileira de fisioterapia

Manuscritos

originais

A língua oficial do BJPT é o inglês. O BJPT considera a submissão de manuscritos originais com até 3.500 palavras (excluindo-se página de título, resumo, referências, tabelas, figuras e legendas). Informações contidas em anexo(s) serão computadas no número de palavras permitidas.

Antes do corpo do texto do manuscrito (i.e., antes da introdução), deve-se incluir uma página de título e identificação, palavras-chave, o abstract/resumo e citar os pontos-chave do estudo. No final do manuscrito, devem-se inserir as referências, tabelas, figuras e anexos (se houver).

Título

e

identificação

O título do manuscrito não deve ultrapassar 25 palavras e deve apresentar o máximo de informações sobre o trabalho. Preferencialmente, os termos utilizados no título não devem constar da lista de palavras-chave.

A página de identificação do manuscrito deve conter os seguintes dados: Título completo e título resumido: com até 45 caracteres, para fins de legenda nas páginas impressas; Autores: nome e sobrenome de cada autor em letras maiúsculas, sem titulação, seguidos por número sobrescrito (expoente), identificando a afiliação institucional/vínculo (unidade/instituição/cidade/ estado/ país). Para mais de um autor, separar por vírgula; Autor de correspondência: indicar o nome, endereço completo, e-mail e telefone do autor de correspondência, o qual está autorizado a aprovar as revisões editoriais e complementar demais informações necessárias ao processo; Palavras-chave: termos de indexação ou palavras-chave (máximo seis) em português e em inglês

Abstract/Resumo

Uma exposição concisa, que não exceda 250 palavras em um único parágrafo, em português (resumo) e em inglês (abstract), deve ser escrita e colocada logo após a página de título. Referências, notas de rodapé e abreviações não definidas não devem ser usadas no resumo/abstract. O resumo e o abstract devem ser apresentados em formato estruturado.

Pontos-chave (Bullet points)

Em uma folha separada, o manuscrito deve identificar de três a cinco frases que capturem a essência do tema investigado e as principais conclusões do artigo. Cada ponto-chave deve ser redigido de forma resumida e deve informar as principais contribuições do estudo para a literatura atual, bem como as suas implicações clínicas (i.e., como os resultados podem impactar a prática clínica ou investigação científica na área de Fisioterapia e Reabilitação). Esses pontos deverão ser apresentados em uma caixa de texto (i.e., box) no início do artigo, após o abstract. Cada um dos pontos-chave deve ter, no máximo, 80 caracteres, incluindo espaços, por itens.

Introdução

Deve-se informar sobre o objeto investigado devidamente problematizado, explicitar as

relações com outros estudos da área e apresentar justificativa que sustente a necessidade do desenvolvimento do estudo, além de especificar o(s) objetivo(s) do estudo e hipótese(s), caso se aplique.

Método

Consiste em descrever o desenho metodológico do estudo e apresentar uma descrição clara e detalhada dos participantes do estudo, dos procedimentos de coleta, transformação/redução e análise dos dados de forma a possibilitar reprodutibilidade do estudo. Para ensaios clínicos, o processo de seleção e alocação dos participantes do estudo deverá estar organizado em fluxograma, contendo o número de participantes em cada etapa, bem como as características principais (ver modelo do fluxograma CONSORT).

Quando pertinente ao tipo de estudo, deve-se apresentar o cálculo amostral utilizado para investigação do(s) efeito(s). Todas as informações necessárias para a justificativa do tamanho amostral utilizado no estudo devem constar do texto de forma clara.

Devem ser descritas as variáveis dependentes e independentes; deve-se informar se os pressupostos paramétricos foram atendidos; especificar o programa computacional usado na análise dos dados e o nível de significância adotado no estudo e especificar os testes estatísticos aplicados e sua finalidade.

Resultados

Devem ser apresentados de forma breve e concisa. Resultados pertinentes devem ser reportados utilizando texto e/ou tabelas e/ou figuras. Não se devem duplicar os dados constantes em tabelas e figuras no texto do manuscrito.

Os resultados devem ser apresentados por meio de medidas de tendência e variabilidade (por ex: média (DP), evitar média \pm DP) em gráficos ou tabelas autoexplicativas; apresentar medidas da magnitude (por ex: tamanho do efeito) e/ou precisão das estimativas (por ex: intervalos de confiança); relatar o poder de testes estatísticos não significantes.

Discussão

O objetivo da discussão é interpretar os resultados e relacioná-los aos conhecimentos já existentes e disponíveis na literatura, principalmente àqueles que foram indicados na introdução. Novas descobertas devem ser enfatizadas com a devida cautela. Os dados apresentados no método e/ou nos resultados não devem ser repetidos. Limitações do estudo, implicações e aplicação clínica para as áreas de Fisioterapia e Reabilitação deverão ser explicitadas.

Referências

O número recomendado é de 30 referências, exceto para estudos de revisão da literatura. Deve-se evitar que sejam utilizadas referências que não sejam acessíveis internacionalmente, como teses e monografias, resultados e trabalhos não publicados e comunicação pessoal. As referências devem ser organizadas em sequência numérica de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para

Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas - ICMJE.

Os títulos de periódicos devem ser escritos de forma abreviada, de acordo com a List of Journals do Index Medicus. As citações das referências devem ser mencionadas no texto em números sobrescritos (expoente), sem datas. A exatidão das informações das referências constantes no manuscrito e sua correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es).

Tabelas, Figuras e Anexos.
As tabelas e figuras são limitadas a cinco (5) no total. Os anexos serão computados no número de palavras permitidas no manuscrito. Em caso de tabelas, figuras e anexos já publicados, os autores deverão apresentar documento de permissão assinado pelo autor ou editores no momento da submissão.

Para artigos submetidos em língua portuguesa, a(s) versão(ões) em inglês da(s) tabela(s), figura(s) e anexo(s) e suas respectivas legendas deverão ser anexadas no sistema como documento suplementar.

-Tabelas: devem incluir apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas (máximo permitido: uma página, tamanho A4, em espaçamento duplo), devem ser numeradas, consecutivamente, com algarismos arábicos e apresentadas no final do texto. Não se recomendam tabelas pequenas que possam ser descritas no texto. Alguns resultados simples são mais bem apresentados em uma frase e não em uma tabela.

-Figuras: devem ser citadas e numeradas, consecutivamente, em algarismos arábicos na ordem em que aparecem no texto. Informações constantes nas figuras não devem repetir dados descritos em tabela(s) ou no texto do manuscrito. O título e a(s) legenda(s) devem tornar as tabelas e figuras compreensíveis, sem necessidade de consulta ao texto. Todas as legendas devem ser digitadas em espaço duplo, e todos os símbolos e abreviações devem ser explicados. Letras em caixa-alta (A, B, C etc.) devem ser usadas para identificar as partes individuais de figuras múltiplas. Se possível, todos os símbolos devem aparecer nas legendas; entretanto símbolos para identificação de curvas em um gráfico podem ser incluídos no corpo de uma figura, desde que não dificulte a análise dos dados. As figuras coloridas serão publicadas apenas na versão on-line. Em relação à arte final, todas as figuras devem estar em alta resolução ou em sua versão original. Figuras de baixa qualidade não serão aceitas e podem resultar em atrasos no processo de revisão e publicação.

-Agradecimentos: devem incluir declarações de contribuições importantes, especificando sua natureza. Os autores são responsáveis pela obtenção da autorização das pessoas/instituições nomeadas nos agradecimentos.

Os autores são fortemente encorajados a utilizar o Checklist EQUATOR network que é específico para cada tipo de estudo (por exemplo, CONSORT para ensaios clínicos, PRISMA para revisões sistemáticas ou STROBE para estudos observacionais).

Todos os checklists EQUATOR network são encontrados no seguinte link:

Anexo 4. Normas do Journal of Aging Studies



JOURNAL OF AGING STUDIES

AUTHOR INFORMATION PACK

TABLE OF CONTENTS

• Description	p.1
• Impact Factor	p.1
• Abstracting and Indexing	p.1
• Editorial Board	p.2
• Guide for Authors	p.3



ISSN: 0890-4065

DESCRIPTION

The *Journal of Aging Studies* features scholarly papers offering new interpretations that challenge existing theory and empirical work. Articles need not deal with the field of **aging** as a whole, but with any defensibly relevant topic pertinent to the **aging experience** and related to the broad concerns and subject matter of the **social** and **behavioral** sciences and the humanities. The journal emphasizes innovations and critique - new directions in general - regardless of theoretical or methodological orientation or academic discipline. Critical, empirical, or theoretical contributions are welcome.

Benefits to authors

We also provide many author benefits, such as free PDFs, a liberal copyright policy, special discounts on Elsevier publications and much more. Please click here for more information on our [author services](#).

Please see our [Guide for Authors](#) for information on article submission. If you require any further information or help, please visit our [Support Center](#)

IMPACT FACTOR

2016: 1.248 © Clarivate Analytics Journal Citation Reports 2017

ABSTRACTING AND INDEXING

Research Alert
Social Planning/Policy and Development Abstracts
Social Sciences Citation Index
Sociological Abstracts
PsycINFO
AgeLine
Current Contents/Arts & Humanities
Family Resources
Scopus
Abstracts in Social Gerontology
Current Contents/Social & Behavioral Sciences
Medline/Index Medicus

EDITORIAL BOARD

Editor:

J. Gubrium, College of Nursing, University of Massachusetts at Amherst, Skinner Hall 651 North Pleasant Street, Amherst, Massachusetts, MA 01003-9277, USA

Editorial Assistant:

A. Schulhoff, Appalachian State University, Boone, North Carolina, USA

Editorial Board:

S.M. Albert, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania, USA
M. Andrews, University of East London, London, UK
M. Ardelt, University of Florida, Gainesville, Florida, USA
R.L. Beard, College of the Holy Cross, Worcester, Massachusetts, USA
B. H. Blix, UiT The Arctic University of Norway, Tromsø, Norway
M. Breheny, Massey University, Palmerston North, New Zealand
H. Chaudhury, Simon Fraser University, Vancouver, British Columbia, Canada
K. De Medeiros, Miami University, Oxford, Ohio, USA
S.L. Dupuis, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada
R. Edmondson, National University of Ireland, Galway, Ireland
D.J. Ekerdt, University of Kansas, Lawrence, Kansas, USA
C. Giljeard, University College London (UCL), London, England, UK
S. Golant, University of Florida, Gainesville, Florida, USA
A. M. Grenier, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada
T. Hamnett, Lund University, Lund, Sweden
H. Hartung, University of Potsdam, Potsdam, Germany
L.C. Hyden, Linköping University, Linköping, Sweden
C. Jaccelon, University of Massachusetts at Amherst, Amherst, Massachusetts, USA
O. Jolanki, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland
H. Jönsson, Lund University, Lund, Sweden
S. Katz, Trent University, Peterborough, Ontario, Canada
U. Kriebner, University of Graz, Graz, Austria
M. Lagacé, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada
A. Leibing, University of Montreal, Montréal, Quebec, Canada
R. Maierhofer, University of Graz, Graz, Austria
R. Manheimer, University of North Carolina School of Medicine, Asheville, North Carolina, USA
S.H. Matthews, Cleveland State University, Cleveland, Ohio, USA
A. McLean, Central Michigan University, Mount Pleasant, Michigan, USA
M.S. Moss, Arcadia University, Glenside, Pennsylvania, USA
S. Neysmith, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada
L. Olson, Lehigh University, Bethlehem, Pennsylvania, USA
M. Perkins, Emory University School of Medicine, Atlanta, Georgia, USA
A. Petriwskyj, University of Queensland, Brisbane, Queensland, Australia
C. Phoenix, Royal Cornwall Hospital, Cornwall, UK
I. Pietilä, University of Helsinki, Helsinki, Finland
R. Ray, Wayne State University (WSU), Detroit, Michigan, USA
J. Rodriguez, University of Massachusetts Boston, Boston, Massachusetts, USA
D. Rosenfeld, Keele University, Keele, Staffs, England, UK
M. Ryvicker, Center for Home Care Policy & Research, New York, New York, USA
N. Schoenberg, University of Kentucky, Lexington, Kentucky, USA
A. Schulhoff, Appalachian State University, Boone, North Carolina, USA
A. Seaman, University of Iowa, Iowa City, Iowa, USA
B. Smith, University of Birmingham, Birmingham, UK
A.C. Sparkes, Leeds Beckett University, Leeds, England, UK
A. Swinnen, Maastricht University, Maastricht, Netherlands, Endowed Socrates Chair at the University of Humanistic Studies in Utrecht
V. Timonen, Trinity College Dublin, Dublin, Ireland
S. Torres, Uppsala University, Uppsala, Sweden
D.K. van den Hoonaard, University of St Thomas, Fredericton, New Brunswick, Canada
S. van Dyk, University of Jena, Jena, Germany
J. Williamson, Boston College, Chestnut Hill, Massachusetts, USA
A. Wyatt-Brown, University of Florida, Florida, USA
H.P. Zimmermann, University of Zurich, Zürich, Switzerland

GUIDE FOR AUTHORS

Your Paper Your Way

We now differentiate between the requirements for new and revised submissions. You may choose to submit your manuscript as a single Word or PDF file to be used in the refereeing process. Only when your paper is at the revision stage, will you be requested to put your paper in to a 'correct format' for acceptance and provide the items required for the publication of your article.

To find out more, please visit the Preparation section below.

INTRODUCTION

The *Journal of Aging Studies* features scholarly papers offering new interpretations that challenge existing theory and empirical work. Articles need not deal with the field of aging as a whole, but with any defensibly relevant topic pertinent to the aging experience and related to the broad concerns and subject matter of the social and behavioral sciences and the humanities. The journal emphasizes innovations and critique - new directions in general - regardless of theoretical or methodological orientation or academic discipline. Critical, empirical, or theoretical contributions are welcome.

Contact details for submission

Authors are requested to submit their papers electronically by using the *Journal of Aging Studies'* online submission and review web site (<https://www.evise.com/profile/api/navigate/AGISTU>). This site will guide authors stepwise through the submission process. Authors are requested to submit the text, tables, and artwork in electronic form to this address. Authors who are unable to provide an electronic version or have other circumstances that prevent online submission must contact the Editor prior to submission to discuss alternative options; email: gubriumj@missouri.edu. The Publisher and Editor regret that they are not able to consider submissions that do not follow these procedures.

Submission checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our [Support Center](#).

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information pages on [Ethics in publishing](#) and [Ethical guidelines for journal publication](#).

If you have ethical concerns on a paper, whether published or in review, please contact the editor in the first instance. The editor will then follow the COPE guidelines as explained here <https://www.elsevier.com/editors/publishing-ethics/perk/about-cope>.

Declaration of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors must disclose any interests in two places: 1. A summary declaration of interest statement in the title page file (if double-blind) or the manuscript file (if single-blind). If there are no interests to declare then please state this: 'Declarations of interest: none'. This summary statement will be ultimately published if the article is accepted. 2. Detailed disclosures as part of a separate Declaration of Interest form, which forms part of the journal's official records. It is important for potential interests to be declared in both places and that the information matches. [More information.](#)

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see 'Multiple, redundant or concurrent publication' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service [Crossref Similarity Check](#).

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information on this](#)). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

For gold open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive License Agreement' ([more information](#)). Permitted third party reuse of gold open access articles is determined by the author's choice of user license.

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information.](#)

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can share your research published in Elsevier journals.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Funding body agreements and policies

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some funding bodies will reimburse the author for the gold open access publication fee. Details of existing agreements are available online.

Open access

This journal offers authors a choice in publishing their research:

Subscription

- Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient groups through our [universal access programs](#).
- No open access publication fee payable by authors.
- The Author is entitled to post the [accepted manuscript](#) in their institution's repository and make this public after an embargo period (known as green Open Access). The [published journal article](#) cannot be shared publicly, for example on ResearchGate or Academia.edu, to ensure the sustainability of peer-reviewed research in journal publications. The embargo period for this journal can be found below.

Gold open access

- Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse.
- A gold open access publication fee is payable by authors or on their behalf, e.g. by their research funder or institution.

Regardless of how you choose to publish your article, the journal will apply the same peer review criteria and acceptance standards.

For gold open access articles, permitted third party (re)use is defined by the following [Creative Commons user licenses](#):

Creative Commons Attribution (CC BY)

Lets others distribute and copy the article, create extracts, abstracts, and other revised versions, adaptations or derivative works of or from an article (such as a translation), include in a collective work (such as an anthology), text or data mine the article, even for commercial purposes, as long as they credit the author(s), do not represent the author as endorsing their adaptation of the article, and do not modify the article in such a way as to damage the author's honor or reputation.

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND)

For non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

The gold open access publication fee for this journal is **USD 1800**, excluding taxes. Learn more about Elsevier's pricing policy: <https://www.elsevier.com/openaccesspricing>.

Green open access

Authors can share their research in a variety of different ways and Elsevier has a number of green open access options available. We recommend authors see our [green open access page](#) for further information. Authors can also self-archive their manuscripts immediately and enable public access from their institution's repository after an embargo period. This is the version that has been accepted for publication and which typically includes author-incorporated changes suggested during submission, peer review and in editor-author communications. Embargo period: For subscription articles, an appropriate amount of time is needed for journals to deliver value to subscribing customers before an article becomes freely available to the public. This is the embargo period and it begins from the date the article is formally published online in its final and fully citable form. [Find out more](#).

This journal has an embargo period of 24 months.

Elsevier Researcher Academy

Researcher Academy is a free e-learning platform designed to support early and mid-career researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication process with ease.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's WebShop.

Submission

Submission to this journal proceeds totally online and you will be guided stepwise through the creation and uploading of your files. The system automatically converts source files to a single PDF file of the article, which is used in the peer-review process. Please note that even though manuscript source files are converted to PDF files at submission for the review process, these source files are needed for further processing after acceptance. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, takes place by e-mail removing the need for a paper trail.

To submit please click <https://www.elsevier.com/profile/api/navigate/AGISTU>

PREPARATION

NEW SUBMISSIONS

Submission to this journal proceeds totally online and you will be guided stepwise through the creation and uploading of your files. The system automatically converts your files to a single PDF file, which is used in the peer-review process.

As part of the Your Paper Your Way service, you may choose to submit your manuscript as a single file to be used in the refereeing process. This can be a PDF file or a Word document, in any format or layout that can be used by referees to evaluate your manuscript. It should contain high enough quality figures for refereeing. If you prefer to do so, you may still provide all or some of the source files at the initial submission. Please note that individual figure files larger than 10 MB must be uploaded separately.

References

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct.

Formatting requirements

There are no strict formatting requirements but all manuscripts must contain the essential elements needed to convey your manuscript, for example Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Conclusions, Artwork and Tables with Captions.

If your article includes any Videos and/or other Supplementary material, this should be included in your initial submission for peer review purposes.

Divide the article into clearly defined sections.

Figures and tables embedded in text

Please ensure the figures and the tables included in the single file are placed next to the relevant text in the manuscript, rather than at the bottom or the top of the file. The corresponding caption should be placed directly below the figure or table.

Peer review

This journal operates a double blind review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. [More information on types of peer review.](#)

Double-blind review

This journal uses double-blind review, which means the identities of the authors are concealed from the reviewers, and vice versa. [More information](#) is available on our website. To facilitate this, please include the following separately:

Title page (with author details): This should include the title, authors' names, affiliations, acknowledgements and any Declaration of Interest statement, and a complete address for the corresponding author including an e-mail address.

Blinded manuscript (no author details): The main body of the paper (including the references, figures, tables and any acknowledgements) should not include any identifying information, such as the authors' names or affiliations.

REVISED SUBMISSIONS

Use of word processing software

Regardless of the file format of the original submission, at revision you must provide us with an editable file of the entire article. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Article structure

Subdivision - unnumbered sections

Divide your article into clearly defined sections. Each subsection is given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line. Subsections should be used as much as possible when cross-referencing text: refer to the subsection by heading as opposed to simply 'the text'.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point). You can view [example Highlights](#) on our information site.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article.

Artwork

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Preferred fonts: Arial (or Helvetica), Times New Roman (or Times), Symbol, Courier.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Indicate per figure if it is a single, 1.5 or 2-column fitting image.
- For Word submissions only, you may still provide figures and their captions, and tables within a single file at the revision stage.
- Please note that individual figure files larger than 10 MB must be provided in separate source files. A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalized, please 'save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings. Embed the font or save the text as 'graphics'.

TIFF (or JPG): Color or grayscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPG): Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale): a minimum of 500 dpi is required.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low.

- Supply files that are too low in resolution.
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support *Citation Style Language styles*, such as *Mendeley* and *Zotero*, as well as *EndNote*. Using the word processor plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide.

Users of *Mendeley Desktop* can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/journal-of-aging-studies>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the *Mendeley* plug-ins for *Microsoft Word* or *LibreOffice*.

Reference formatting

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

Reference style

Text: Citations in the text should follow the referencing style used by the American Psychological Association. You are referred to the Publication Manual of the American Psychological Association, Sixth Edition, ISBN 978-1-4338-0561-5, copies of which may be [ordered online](#) or APA Order Dept., P.O.B. 2710, Hyattsville, MD 20784, USA or APA, 3 Henrietta Street, London, WC3E 8LU, UK.

List: references should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J. A. J., & Lupton, R. A. (2010). The art of writing a scientific article. *Journal of Scientific Communications*, 163, 51–59.

Reference to a book:

Strunk, W., Jr., & White, E. B. (2000). *The elements of style*. (4th ed.). New York: Longman, (Chapter 4).

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G. R., & Adams, L. B. (2009). How to prepare an electronic version of your article. In B. S. Jones, & R. Z. Smith (Eds.), *Introduction to the electronic age* (pp. 281–304). New York: E-Publishing Inc.

Reference to a website:

Cancer Research UK. Cancer statistics reports for the UK. (2003). <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/> Accessed 13 March 2003.

Reference to a dataset:

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T. (2015). *Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions*. Mendeley Data, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Reference to a conference paper or poster presentation:

Engle, E.K., Cash, T.F., & Jarry, J.L. (2009, November). The Body Image Behaviours Inventory-3: Development and validation of the Body Image Compulsive Actions and Body Image Avoidance Scales. Poster session presentation at the meeting of the Association for Behavioural and Cognitive Therapies, New York, NY.

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. . In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect. Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

AudioSlides

The journal encourages authors to create an AudioSlides presentation with their published article. AudioSlides are brief, webinar-style presentations that are shown next to the online article on ScienceDirect. This gives authors the opportunity to summarize their research in their own words and to help readers understand what the paper is about. [More information and examples](#) are available. Authors of this journal will automatically receive an invitation e-mail to create an AudioSlides presentation after acceptance of their paper.

Data visualization

Include interactive data visualizations in your publication and let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the [instructions here](#) to find out about available data visualization options and how to include them with your article.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data page](#).

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to Mendeley Data. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data Statement page](#).

AFTER ACCEPTANCE

Availability of accepted article

This journal makes articles available online as soon as possible after acceptance. This concerns the accepted article (both in HTML and PDF format), which has not yet been copyedited, typeset or proofread. A Digital Object Identifier (DOI) is allocated, thereby making it fully citable and searchable by title, author name(s) and the full text. The article's PDF also carries a disclaimer stating that it is an unedited article. Subsequent production stages will simply replace this version.

Online proof correction

Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized [Share Link](#) providing 50 days free access to the final published version of the article on [ScienceDirect](#). The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's [Webshop](#). Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

AUTHOR INQUIRIES

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from [Frequently Asked Questions](#) to ways to get in touch.

You can also [check the status of your submitted article](#) or find out when your accepted article will be published.

© Copyright 2018 Elsevier | <https://www.elsevier.com>