

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE NUTRIÇÃO EMÍLIA DE JESUS FERREIRO
CURSO DE NUTRIÇÃO
MONOGRAFIA

ÚRSULA SILVA MAAS DE OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DA OBESIDADE, BAIXA MASSA MAGRA E DA COMBINAÇÃO
ENTRE ELAS SOBRE A DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E PARÂMETROS
FUNCIONAIS EM MULHERES IDOSAS.**

NITERÓI, RJ

2019

ÚRSULA SILVA MAAS DE OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DA OBESIDADE, BAIXA MASSA MAGRA E DA COMBINAÇÃO
ENTRE ELAS SOBRE A DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E PARÂMETROS
FUNCIONAIS EM MULHERES IDOSAS.**

Trabalho de conclusão de curso de Graduação
em Nutrição da Universidade Federal
Fluminense, como requisito para obtenção do
grau de bacharel em nutrição.

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. AMINA CHAIN COSTA

NITERÓI, RJ

2019

Oliveira, Úrsula Silva Maas.

Influência da obesidade, baixa massa magra e da combinação entre elas sobre a densidade mineral óssea e parâmetros funcionais em mulheres idosas. – Niterói, 2019.

v. (f.)

OrientadorA: Prof^a. Dr^a. Amina Chain Costa

Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Nutrição, 2019.

Bibliografia:

1. Idosas 2. Densidade mineral óssea 3. Massa gorda 4. Massa magra 5. Parâmetros funcionais.

I. Costa, Amina Chain. II. Universidade Federal Fluminense. Faculdade de Nutrição.

III. Influência da obesidade, baixa massa magra e da combinação entre elas sobre a densidade mineral óssea e parâmetros funcionais em mulheres idosas./ Úrsula Silva Maas de Oliveira. – Niterói, 2019.

ÚRSULA SILVA MAAS DE OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DA OBESIDADE, BAIXA MASSA MAGRA E DA COMBINAÇÃO
ENTRE ELAS SOBRE A DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E PARÂMETROS
FUNCIONAIS EM MULHERES IDOSAS.**

Trabalho de conclusão de curso de Graduação
em Nutrição da Universidade Federal
Fluminense, como requisito para obtenção do
título de Nutricionista.

APROVADA EM 18 DE JUNHO DE 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra Amina Chain Costa – UFF
Orientadora

Prof. Dra Vivian Wahrlich – UFF

Prof. Dr. Luiz Antonio dos Anjos

Agradecimentos

Um ciclo de cinco anos se encerra e não poderia deixar de agradecer as pessoas que me fizeram chegar até aqui, me deram suporte para me manter firme e tornaram essa fase mais leve. Agradeço a todos que impactaram a minha vida de forma direta e indireta também, todas as experiências se tornaram aprendizado.

Agradeço primeiramente aos meus pais Ulisses e Denise, por serem meus alicerces. Sem eles nada disso seria possível, com eles aprendi que a educação é libertadora e que a família é base de tudo. Obrigada por todo suporte, incentivo e por muitas vezes terem aberto mão dos seus sonhos para realizarem os meus e do meu irmão.

Ao meu irmão Lissinho, que sempre alegrou meus dias com suas brincadeiras, sempre foi meu confidente, amigo e sempre me estimulou a ser uma pessoa melhor. Tenho muito orgulho de você e do homem que está se tornando.

À minha Vó Yolanda e minha Madrinha Débora, que são as mulheres que mais admiro, me ensinaram os maiores valores da vida e que apesar de qualquer circunstância nunca podemos perder a fé.

À professora Amina Chain, pela confiança e por ter aceitado me orientar, doando seu tempo para me dar todo suporte, sempre foi muito dedicada e atenciosa. Tenho imensa admiração e gratidão pela profissional que é. Aprendi muito nesses meses, tenha certeza que você impactou muito a minha formação.

Aos professores Luiz Antônio dos anjos e Vivian Warhlich pela oportunidade de ser monitora e iniciação científica, sempre admirei muito o trabalho de ambos. Vocês demonstram o quanto amam a pesquisa e lutam pelo ensino público de qualidade.

À UFF, ao programa de bolsas do CNPq e a FAPERJ pela oportunidade de crescimento acadêmico e apoio financeiro ao longo da graduação.

Aos professores da UFF, em especial da faculdade de Nutrição, vocês me inspiram a ser uma profissional dedicada e com olhar humano.

Aos meus parceiros e amigos de laboratório, Virginia, Fernanda, Mara, Flávio, Patrick, Allan, Juliana, Marcos, Yago e Ana. Aprendi e me diverti muito, o LANUFF não seria o mesmo sem vocês. Obrigada por todo companheirismo.

Aos voluntários do LANUFF, que sempre se mostraram interessados e dispostos a participarem das pesquisas.

Às minhas amigas Patrícia, Natânia, Ágatha, Maria Eduarda e Roberta, vocês foram as melhores companhias nas aulas, nos trabalhos em grupo e principalmente nos momentos de descontração. Tenho certeza que vocês vão ser profissionais incríveis.

Ao meu filho de quatro patas, Pipoca, que me fez companhia em cada etapa desse trabalho e que sempre me recebia em casa após as aulas fazendo a maior festa. Ele faz eu me sentir a pessoa mais especial do mundo.

E principalmente ao meu marido e melhor amigo Elias, o presente que a UFF me deu, e que esteve comigo em todas as etapas, sempre me dando todo suporte e incentivo ao longo desses anos. Você estimulou minha confiança e me mostrou que eu era capaz. Obrigada por toda parceria e paciência nos meus dias estressantes.

A todos vocês, obrigada!

Ama-se mais o que se conquista com esforço.

Benjamin Disraeli

Resumo

O envelhecimento é caracterizado por modificações na composição corporal (CC), como aumento e redistribuição da massa gorda (MG), diminuição da massa magra (MM) e da densidade mineral óssea (DMO) e, além disso, está associado à diminuição da capacidade funcional, incluindo a força muscular. O objetivo do estudo foi investigar a influência da obesidade, da baixa massa magra e da combinação entre elas sobre a densidade mineral óssea e parâmetros funcionais em mulheres idosas. O presente estudo utilizou um banco de dados de um projeto anterior, no qual foram realizadas medidas antropométricas, testes funcionais (força de preensão manual e caminhada) e por meio da absorptiometria de raios-X de dupla energia (DXA) foi possível determinar a MG, MM para cálculo do índice de massa muscular (IMM) e a DMO de diferentes sítios ósseos. As idosas foram divididas em quatro subgrupos de acordo com a presença de obesidade (%MG > 40%) ou não (<40%) e de baixa massa muscular (IMM <6kg/m²) ou não (>6kg/m²). Foram avaliados dados de 102 mulheres com idade média (± DP) de 70 ± 6 anos e IMC de 27,6 ± 4,4 kg/m². A prevalência de obesidade segundo %MG foi de 68,6%, enquanto 31,4% do total apresentaram baixa MM. A combinação da obesidade com baixa MM foi de 20%. A prevalência de baixa força muscular foi de 57,3% e de osteopenia e osteoporose em pelo menos um dos sítios avaliados foi de 55,4% e 35,6%, respectivamente. O grupo obeso com MM adequada apresentou, em média maior, DMO no corpo inteiro (1,022±0,103 g/cm²) e no radio (0,753±0,093 g/cm²), quando comparado aos grupos com baixa MM, e maior DMO na coluna lombar (1,058±0,126 g/cm²) e colo do fêmur (0,883±0,096 g/cm²), comparado às não obesas com baixa MM (p<0,05). As idosas obesas com baixa MM apresentaram em média menor força muscular quando comparadas àquelas com MM adequada. Não foi observada diferença significativa entre os grupos para o teste da caminhada. Os resultados sugerem que em mulheres idosas, a DMO no corpo inteiro e no radio sofre maior influência da MM, enquanto as áreas do colo do fêmur e coluna lombar são influenciadas tanto pela MM quanto pela MG, independente da associação entre elas. Além disso, a MG parece apresentar um papel protetor sobre a DMO, principalmente na presença da adequada MM. Por outro lado, a combinação da obesidade e baixa MM afetou de forma negativa a força muscular, mas sem comprometer outros parâmetros de capacidade funcional, como a caminhada.

Palavras-chave: Idosas. Densidade mineral óssea. Massa gorda. Massa Muscular. Parâmetros funcionais.

Abstract

Aging is characterized by changes in body composition (BC), such as increase and redistribution of fat mass (FM), decrease in muscle mass (MM) and bone mineral density (BMD), and it's associated with decreased of the functional capacity, including muscle strength. The aim of the study was to investigate the influence of obesity, low muscle mass and the combination between them on bone mineral density and functional parameters in elderly women. The present study used a database of an earlier project, where it was realized anthropometric measurements and functional tests, such as dynamometry and walking tests, and through dual energy X-ray absorptiometry (DXA; Lunar iDXA), it was possible to measure BC data, such as MM and made it possible to calculate muscle mass index (MMI); FM, in addition to BMD data from different specific-sites. The elderly women were separated into four subgroups according to the presence of obesity (% FM > 40% or <40%) and low muscle mass (MMI <6kg / m² and > 6kg / m²). Data from 102 women with the average age (\pm SD) of 70 ± 6 years and BMI of 27.6 ± 4.4 kg / m² were evaluated. The prevalence of obesity according to percentage of fat mass was 68.6%, while 31.4% of them presented low MM. The combination of obesity with low MM occurred in 20% of the elderly women studied. The prevalence of low muscle strength was 57.3% of the elderly women studied and of osteopenia and osteoporosis in at least one of the evaluated sites was 55.4% and 35.6%, respectively. The obese group with adequate MM had, on average, greater BMD in the whole body (1.022 ± 0.103) and in the radius (0.753 ± 0.093), when compared to the groups with low MM, and higher BMD in the lumbar spine (1.058 ± 0.126) and femoral neck (0.883 ± 0.096), compared to non-obese with low MM ($p < 0.05$). Obese women with low MM had on average lower muscle strength when compared to those with adequate MM. No significant difference was observed between the groups for the walking test. Our results suggest that in elderly women, muscle mass has a greater influence on bone mineral density in the whole body and radius, while the femoral neck and lumbar spine areas are influenced by both muscle mass and fat mass, regardless of the association between them. In addition, fat mass seems to play a protective role on bone mineral density, especially in the presence of adequate muscle mass. On the other hand, the combination of obesity and low muscle mass negatively affected muscle strength, but without to damage other parameters of functional capacity, such as mobility.

Keywords: Elderly. Bone mineral density. Fat mass. Muscle Mass. Functional parameters.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1: Expectativa de vida ao nascer - Brasil - 1940/2017.	16
Quadro 2: Diferentes classificações do estado nutricional por IMC.	18
Figura 1: Avaliação por absorptiometria de raios-X de duplo feixe.	29
Figura 2: Prevalência de massa óssea adequada, osteopenia e osteoporose nas idosas estudadas em função da presença de obesidade e/ou baixa massa muscular.	39
Figura 3: Frequência de adequada ou baixa força muscular nas idosas estudadas em função da presença de obesidade e/ou baixa massa muscular	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características gerais, antropométricas e de composição corporal das participantes estudadas.	37
Tabela 2: Densidade Mineral Óssea total e dos sítios específicos das participantes estudadas	38
Tabela 3: Parâmetros Funcionais das participantes estudadas.	40

LISTA DE ABREVIATURAS

%GC	Percentual da gordura corporal
AWGS	<i>Asian Working Group for Sarcopenia</i>
BRAZOS	<i>Brazilian Osteoporosis Study</i>
CC	Composição corporal
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DMO	Densidade mineral óssea
DP	Desvio padrão
DXA	Absortimetria de raios-X de dupla energia
EST	Estatura
EN	Estado Nutricional
EWGSOP	<i>European Working Group on Sarcopenia in Older People</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de massa corporal
IMM	Índice de massa muscular
ISCD	<i>International Society of Clinical Densitometry</i>
IWGS	<i>International Working Group on Sarcopenia</i>
Kg	Quilograma
KNHANES	<i>Korean National Health Examination and Nutrition Survey</i>
MCT	Massa corporal total
MG	Massa gorda
MM	Massa magra
MMA	Massa magra apendicular
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-americana da Saúde
PC	Perímetro da cintura
PA	Perímetro do abdômen
TAS	Tecido adiposo subcutâneo
TMM	Tecido magro mole
VIGITEL	Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito Telefônico

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
ENVELHECIMENTO E MODIFICAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CORPORAL	16
ENVELHECIMENTO E SAÚDE ÓSSEA	21
ASSOCIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E A DMO	23
ENVELHECIMENTO E CAPACIDADE FUNCIONAL	25
3 OBJETIVOS	27
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
4 MATERIAIS E MÉTODOS	28
5 RESULTADOS	34
6 DISCUSSÃO	42
7 CONCLUSÃO	49
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	62
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	62
PROTOCOLO PARA MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS	64
QUESTIONÁRIO GERAL	66

INTRODUÇÃO

O século XX é marcado pela transição demográfica nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, com a diminuição da natalidade e aumento da expectativa de vida (ANJOS et al., 2007). Esse aumento é justificado pelos avanços na área da saúde, como intervenções na prevenção de doenças, do tratamento precoce de algumas enfermidades e da aplicação de novas tecnologias (MUNARETTO et al., 2014). O Brasil segue essa transição, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o país tem aproximadamente 19 milhões de pessoas com idade acima de 60 anos (IBGE, 2009), que Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), é a idade mínima para categorizar o indivíduo como idoso.

O envelhecimento é um processo biológico no qual ocorrem diversas modificações fisiológicas, como a alteração na saúde bucal, dificuldade na percepção sensorial, diminuição da sede, inibição do fluxo salivar, comprometimento da coordenação motora e principalmente alterações na composição corporal (CC), como aumento e redistribuição da massa gorda (MG), diminuição da massa livre de gordura (MLG), que é constituída pelo conteúdo mineral ósseo, massa magra (MM) e água corporal (ANJOS & WAHRLICH, 2007).

Com o avanço da idade os fatores intrínsecos e extrínsecos que auxiliariam na perda de MG são prejudicados, como a declínio do metabolismo basal e a diminuição da prática de atividade física (OMS, 1995; BRANDÃO, 2015; FREITAS, 2016). Embora o índice de massa corporal (IMC) seja utilizado para o diagnóstico de alterações no estado nutricional (EN) dos indivíduos, existem alguns pontos de corte sugeridos para a população idosa (MUNARETTO et al., 2014; PALMA et al., 2016). Além de sua grande utilização, existem limitações para o uso do IMC, como a não diferenciação da CC (SILVEIRA et al., 2007). Dessa forma, vem sendo propostos pontos de corte baseados no percentual de MG para diagnóstico de obesidade (SANTOS et al., 2018; GALLAGHER et al., 2000). É importante destacar que além do aumento da quantidade total de MG, ocorrem modificações na distribuição, com a diminuição de MG na região dos membros e acúmulo na região abdominal (PEREIRA et al., 2016).

A MM sofre declínio após os 30 anos de idade, quando ocorre o processo de senescência, sendo mais agravado aos 50 anos (GIMIGLIANO et al., 2017). A perda da MM, diminuição da síntese proteica e a infiltração de adipócitos na fibra muscular são fatores que afetam a força muscular, comprometendo a funcionalidade do idoso e causando a necessidade de dependência fragilidade levando a internação (BELMONTE, et al., 2014; SANTOS et al., 2018).

A força muscular do idoso pode ser avaliada de várias formas, atualmente o teste

mais utilizado é o de dinamometria, que tem como objetivo estimar a funcionalidade daquele músculo avaliado. Porém, outros testes estão sendo utilizados, como o teste da caminhada e da cadeira, que avalia a função dos músculos inferiores, assim como a postura e marcha daquele idoso (SCHNEIDER et al., 2008; SCHLÜSSEL et al., 2008).

Acompanhada da redução de massa magra, ocorre a diminuição da densidade mineral óssea (DMO) que em longo prazo pode levar à osteoporose. Essa desordem metabólica é determinada por fatores genéticos, envelhecimento, desordens hormonais e modificações na CC, assim como fatores ambientais. Atualmente é um dos principais problemas de saúde pública devido à alta taxa de mortalidade ocasionada pelas fraturas (MAZOCCO & CHAGAS, 2017; SANTOS et al., 2018). Segundo o Ministério da Saúde (MS), estima-se que no Brasil 10 milhões de pessoas tenham osteoporose e 61% das fraturas osteoporóticas ocorrem em mulheres (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

As modificações na CC podem ser avaliadas por diferentes métodos, alguns mais simples e de baixo custo e outros mais sofisticados e caros. Os métodos mais confiáveis são os considerados padrão de referência (KHAN et al., 2015), como a absorptiometria de raio X de dupla energia (DXA), que consiste no escaneamento do corpo inteiro ou de segmentos desejados através de raios-X de baixa energia. O DXA é classicamente usado para avaliar a DMO, porém tem sido usado como padrão de referência para avaliar a quantidade de MG e MM total e regional (LOHMAN, 1992; HEYWARD, 2001; CHEN et al., 2007).

Considerando que a população idosa está em constante crescimento nas últimas décadas e que as idosas apresentam elevada diminuição da MM, aumento da MG e são grupo de risco para doenças ósseas como osteoporose e osteopenia (ANJOS & WAHRLICH, 2007; SANTOS et al., 2018), torna-se importante investigar a influência da MM e MG sobre a DMO e parâmetros funcionais em mulheres idosas, a fim de propor estratégias adequadas para a prevenção dessas comorbidades e melhorar a qualidade de vida dessa população.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Envelhecimento e modificações na composição corporal

O aumento da população de idosos em todo mundo é justificado pela diminuição da natalidade e mortalidade, devido às melhorias na tecnologia e avanços na área da saúde aumentando assim a expectativa de vida na média da população (CDC, 2013; MUNARETTO et al., 2014). No Brasil, segundo dados do censo demográfico de 2010 do IBGE a população brasileira com idade ≥ 60 anos ultrapassa 20 milhões de habitantes e a perspectiva para 2019 é que ultrapasse os 29 milhões, sendo 16 milhões do sexo feminino. Observa-se no **quadro 1** o grande aumento da expectativa de vida ao longo das décadas, alcançando a marca de 76,0 anos no ano de 2017 (IBGE, 2017).

Quadro 1 - Expectativa de vida ao nascer no Brasil entre 1940 e 2017

Ano	Expectativa de vida ao nascer (Anos)			Diferencial entre os sexos (Anos)
	Total	Homem	Mulher	
1940	45,5	42,9	48,3	5,4
1950	48,0	45,3	50,8	5,5
1960	52,5	49,7	55,5	5,8
1970	57,6	54,6	60,8	6,2
1980	62,5	59,6	65,7	6,1
1991	66,9	63,2	70,9	7,7
2000	69,8	66,0	73,9	7,9
2010	73,9	70,2	77,6	7,4
2017	76,0	72,5	79,6	7,1
Δ (1940/2017)	30,5	29,6	31,3	

Fontes: Tábua completa de mortalidade no Brasil - 2017.

O envelhecimento é um processo gradual, e caracterizado pela variabilidade entre as populações. Já que depende de fatores ambientais, genéticos e culturais (BUFFA, 2011). Essa transição epidemiológica, concomitantemente com a transição nutricional, demanda mais atenção para políticas públicas e atenção básica, pois ocorre o aumento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como obesidade, hipertensão, dislipidemias e diabetes (CDC,

2013; MUNARETTO et al., 2014).

Como em todas as faixas etárias, o EN deve se manter adequado, já que o baixo peso está correlacionado com a maior frequência de infecções, enquanto a obesidade agrava as DCNT (JACOB, 2001). Ao avaliar um idoso é necessário ter mais cautela, pois o próprio envelhecimento altera a CC, ocorrendo modificações nos compartimentos musculares, ósseos e de gordura, que podem diminuir a capacidade funcional, gerando maior risco de fraturas e comprometendo a qualidade de vida (PICOLI et al., 2011; BUFFA et al., 2011).

As principais alterações na CC frente ao envelhecimento são o aumento da quantidade de MG, redistribuição da gordura corporal e diminuição da MM e da DMO, essas modificações estão relacionadas à obesidade e comprometimento da massa muscular (MAZOCCO & CHAGAS, 2017). O aumento da MG está relacionado com a diminuição da prática de atividade física, diminuição do metabolismo basal, alterações hormonais e hábitos alimentares inadequados (FALSARELLA et al., 2014).

O tecido adiposo é considerado um órgão endócrino ativo, cuja principal função é armazenar energia (OUCHI et al., 2011). É composto por dois tipos de células adiposas, que são adipócitos marrom e adipócitos branco, sendo as células marrom quase inexistente no adulto. (SMORLESI et al., 2012)

Quanto a sua localização, o tecido adiposo é dividido em tecido adiposo visceral (TAV) e tecido adiposo subcutâneo (TAS), o segundo representa 80% da massa gorda de um indivíduo, e mesmo tendo maior proporção comparado ao TAV, é metabolicamente menos ativo e menor preditor de mortalidade (KAMINSKI; RANDALL, 2010; HALPERN et al., 2014; CHAIN, 2015).

A obesidade é caracterizada pelo excesso de gordura corporal com implicações a saúde (OMS, 2002) e ocorre quando há um estilo de vida sedentário concomitante com maus hábitos alimentares (SILVA et al., 2017). Tornou-se um problema de saúde mundial, visto que está associada com diversas DCNT, como diabetes, hipertensão e dislipidemias, aumentando as taxas de mortalidade (OUCHI et al., 2011).

Embora a obesidade seja definida pelo acúmulo de gordura corporal, o índice de massa corporal (IMC) que é calculado pela razão da massa corporal (MC) pelo quadrado da estatura (EST), é amplamente utilizado para classificar a obesidade nos indivíduos por apresentar alta correlação com adiposidade e associação com morbimortalidade (CRONK & ROCHE, 1982; MICOZZI et al., 1986; ANJOS, 1992). É um dos índices mais utilizados devido a sua fácil aplicabilidade, baixo custo e por não ser invasivo. Porém, tem a limitação de fornecer dados de excesso de massa corporal total, ou seja, não avalia a CC do avaliado e

nem modificações da mesma, como com o avançar da idade (KELLY et al., 2009; SOUZA et al., 2013).

Atualmente, o uso do IMC e suas classificações em idosos vêm sendo discutido, considerando que essa faixa etária tem decréscimo da EST, acúmulo de gordura corporal, redução da MM, e utilizar a mesma classificação de adultos, poderia classificar erroneamente esse idoso (SOUZA et al., 2013).

Algumas classificações, além da Organização mundial de saúde 1995 (OMS), foram propostas, como a de Lipschitz (1994) e da Organização Pan-americana da Saúde (OPAS, 2002) A primeira recebe críticas quanto ao mesmo ponto de corte para adultos e idosos, não considerando então as modificações ocorridas no envelhecimento, enquanto as propostas por Lipschitz e OPAS consideram essas mudanças na composição corporal, as diferentes classificações podem ser observadas no **quadro 2**. Porém, ainda não há consenso quanto ao melhor ponto de corte para avaliar o EN do idoso, sendo o da OMS ainda o mais utilizado principalmente em inquéritos nacionais (SOUZA et al., 2013; SASS et al., 2015).

Quadro 2 – Diferentes classificações do estado nutricional pelo índice de massa corporal (IMC) (kg/m²)

Classificação	OMS (1995)	Lipschitz (1994)	OPAS (2002)
Baixo Peso	< 18,5	< 22	< 23
Eutrofia	18,5 a 24,9	22 a 27	23 a 28
Sobrepeso	25 a 29,9	>27	28 a 30
Obesidade Grau 1	30 a 34,9	-	> 30
Obesidade Grau 2	35 a 39,9	-	
Obesidade Grau 3	> 40	-	

Considerando que o IMC apresenta limitações para a classificação de obesidade, o percentual de MG (%MG) tem sido avaliado por diferentes métodos, algumas técnicas são consideradas padrão ouro como a densitometria corporal e a medição da água corporal total pela hidrometria. Assim como, é possível avaliar a MG por técnicas utilizadas em campo, que são de baixo custo e simples, como dobras cutâneas e a utilização de balanças de bioimpedância (ANJOS & WAHRLICH, 2007).

Ainda não existe um consenso para classificação da obesidade considerando a gordura corporal. Alguns pontos de cortes vêm sendo propostos na literatura, Gallagher e colaboradores (2000) classificam com obesidade quando o % MG é $\geq 40\%$ em mulheres de 40 a 59 anos e $\geq 42\%$ em mulheres de 60 a 65 anos. A classificação que mais tem sido utilizada atualmente foi proposta por Baumgartner e colaboradores (2004) e classifica as mulheres como obesas quando o % MG é maior que 40%. (DUFOUR et al., 2013; BASTIEN et al., 2014; FRANÇA et al., 2018; YOONJOO et al., 2019).

Além da ocorrência da obesidade, a diminuição da MM é bem característica na população idosa. Essa diminuição ocorre por fatores intrínsecos, como o próprio processo de envelhecimento e distúrbios hormonais, assim como fatores extrínsecos, como a diminuição da prática de atividade física e hábitos alimentares inadequados (CRUZ-JENTOFT et al., 2010; NARICI et al., 2010;). A obesidade agravaria ainda mais essa perda de MM na senescência, já que os adipócitos promovem o catabolismo muscular por meio da liberação de leptina e citocinas pró-inflamatórias. (ROLLAND et al., 2010; FIELDING et al., 2011; ROSENBERG et al., 2011; YOONJOO et al., 2019).

Como a ocorrência da baixa MM é frequente nos idosos um dos critérios mais utilizados para diagnóstico dessa comorbidade é o índice de massa muscular (IMM), que é a soma da MM dos braços e pernas dividido pela EST ao quadrado, com esse índice é possível classificar a idosa de acordo com o comprometimento da MM. (GOULD et al., 2014, CRUZ-JENTOFT et al., 2018). No entanto, como o %MG, ainda não há um consenso sobre que ponto de corte utilizar para a definição de baixa MM (CRUZ JENTOFT et al., 2018)

As modificações na CC, observadas nos idosos, conciliadas com hábitos sedentários e má nutrição resultariam em diferentes fenótipos nessa população, como os indivíduos obesos ou com baixa MM e a ocorrência dos dois fenótipos no mesmo indivíduo, caracterizando-os como obesos com baixa MM. Esses fenótipos estão relacionados com a funcionalidade, comorbidades e mortalidade desses indivíduos, por isso é necessária avaliação precisa para evitar os agravos da qualidade de vida dessa faixa etária (FALSARELLA et al., 2014).

2.2 Envelhecimento e saúde óssea

O tecido ósseo é dinâmico e ativo metabolicamente, é responsável pela estruturação e locomoção do corpo humano, protege órgãos e armazena alguns minerais, como o cálcio (FLYNN, 2003). O osso sofre constante *turnover*, ou seja, uma remodelação, ocorrendo a

reabsorção óssea através de células denominadas osteoclastos, que hidrolisam proteínas ósseas e solubilizam os minerais e a formação óssea pelas células denominadas osteoblastos, que cristalizam os sais de cálcio e fosfato. (FLYNN, 2003; CHENG et al., 2012).

A remodelagem óssea está presente em todas as fases da vida, mas ocorre de ritmos diferentes dependendo da fase do ciclo da vida. Nas crianças e adolescentes, ocorre o predomínio da formação óssea sobre a degradação, o pico de massa óssea atinge seus valores máximos, ocorrendo uma estabilização na fase adulta e com o envelhecimento, o número de osteoblastos e suas atividades diminuem, em contrapartida o número e atividade dos osteoclastos aumentam, fazendo com que predomine maior degradação óssea (BAUER & LINK, 2009). Em mulheres após menopausa, a degradação da massa óssea ocorre de forma mais acentuada, sendo mais acelerada no início do período pós menopausa e diminuindo de forma gradual posteriormente. Isso ocorre devido ao declínio na produção de estrogênio, concomitante com a baixa produção de calcitonina, hormônio responsável pela inibição da desmineralização óssea (PRENTICE, 2000; LANZILLOTTI et al., 2003; MAZOCCO & CHAGAS, 2017)

O processo de remodelagem óssea tem efeitos na DMO e essa modificação pode ser observada por métodos de avaliação como ressonância magnética, tomografia computadorizada e por DXA, sendo o último considerado método “padrão de referência” para avaliação da DMO. O DXA utiliza emissão de raios-X para fazer o escaneamento transversal do corpo e é considerado um método menos invasivo e dispendioso quando comparado com a ressonância magnética e tomografia computadorizada (CHEN et al., 2007). Essa radiação é atenuada de forma diferente pelos tecidos (ósseo, músculo, gordura), ao dividir o conteúdo mineral ósseo em gramas informado pelo aparelho pela área projetada, sendo detectada a DMO (g/cm^2) (REZENDE et al., 2007; CHAIN, 2011).

A interpretação dos valores de DMO obtidos pelo DXA de um indivíduo é baseada na adequação em relação à média de massa óssea de adultos jovens com a mesma etnia e sexo (t-score) e da adequação da massa óssea comparando a média encontrada na amostra de pessoas com a mesma idade, sexo e etnia (z-score) (BLAKE & FOGELMAN, 2010).

A Sociedade Internacional de Densitometria Clínica (ISCD) definiu que valores de z-score inferiores a - 2,0 como “abaixo da faixa de variação esperada para a idade” e valores acima de - 2.0 sendo “dentro da variação esperada para a idade” para mulheres pré-menopausa e homens com menos de 50 anos. Já em mulheres pós-menopausa e homens acima dos 50 anos, a classificação é de acordo com valores t-score iguais ou inferiores a - 2,5 desvios padrão (DP) nas regiões da coluna lombar, fêmur total e colo do fêmur categorizando

osteoporose e valores menores ou iguais a $-1,0$ DP categorizariam osteopenia (PETAK et al., 2013).

A osteoporose é definida como doença caracterizada pela perda de massa óssea e deterioração micro estrutural do tecido ósseo, levando a maior fragilidade e consequentemente aumento do risco de fraturas (OMS, 1998). Sabe-se que o risco de apresentar osteoporose e fraturas ósseas aumenta exponencialmente com a idade, prejudicando a capacidade funcional desse grupo, levando a maior dependência das atividades diárias (BAILEY et al., 2015; SANTOS et al., 2018).

A prevalência de osteoporose no Brasil ainda não é bem elucidada, já que a maioria dos dados é baseada em informação auto relatadas, porém estima-se que 10 milhões de pessoas tenham osteoporose, sendo 25% das mulheres pós-menopausa e 15% dos homens com mais de 50 anos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009). Dados da Fundação Internacional de Osteoporose (*International Osteoporosis Foundation*, IOF) estimam que a doença afeta 200 milhões de mulheres em todo mundo e demonstram que 1 a cada 3 mulheres acima dos 50 anos sofre uma fratura por osteoporose (IOF, 2008; LATIN AMERICA AUDIT, 2012; MAZOCCO & CHAGAS, 2017).

2.3 Associações entre a composição corporal e a densidade mineral óssea

As modificações na DMO despertam o interesse em compreender quais fatores influenciariam essas modificações, pois a compreensão dessa influência pode auxiliar no desenvolvimento de estratégias para prevenção e tratamento da patogênese da osteoporose, já que está associada a um alto risco de fratura, diminuição da funcionalidade e mortalidade em idosos (REID et al., 1992; CIUBEAN et al., 2018). As associações entre os componentes da CC (MM E MG) e a DMO vêm sendo investigadas em todas as faixas etárias, principalmente em idosos, em diferentes populações (GONNELLI et al., 2013; MENZEL et al., 2015; SANTOS et al., 2018). Nas últimas décadas estudos têm demonstrado que a maior MCT impõe uma carga mecânica no osso, estimulando o aumento da massa óssea para suportar essa carga. Porém, ainda não está bem definida a participação de cada componente da CC na manutenção da DMO, principalmente em função de outras variáveis como idade, gênero e etnia (ZHAO et al., 2007; MAZOCCO & CHAGAS, 2017).

É bem estabelecido na literatura que a MM exerce influência positiva sobre a DMO, principalmente pelo efeito da carga mecânica, favorecendo a absorção de cálcio (GONNELLI et al., 2013; SANTOS et al., 2018). Alguns estudos relatam associação mais significativa da MM com a DMO em homens de todas as idades e em mulheres na pré-menopausa (BENETOS et al., 2009; EL HAGE et al., 2011; GONNELLI et al., 2013;). A associação da MM é observada também nas mulheres após a ocorrência da menopausa, no entanto de forma mais equilibrada com a MG (GNUDI et al., 2007; EL HAGE et al., 2011) . É possível que com as alterações na CC e nos níveis hormonais, as mulheres após a menopausa tenham a MG como um dos principais determinantes da DMO (CHEN et al., 1997; CAPOZZA et al., 2008; CHENG et al., 2012). Além disso, a baixa MM está associada com o aumento do risco de quedas e conseqüentemente fraturas. (CHEN et al., 1997; ZHU et al., 2014; CRUZ-JENTOFT et al., 2018).

Na ausência de distúrbio ósseo, a osteopenia está associada à baixa MM, em indivíduos magros ou pequenos e também é observada em indivíduos pouco ativos ou com baixa MM e força muscular (FROST, 1997). Assim como, estudos de base populacional mostraram a positiva associação entre DMO e MM, e a baixa MM com perda de função é fator de risco para a baixa DMO (COIN et al., 2008; LIMA et al., 2009; GENARO et al., 2010; WU et al., 2013). Já no estudo de CAPOZZA e colaboradores, que avaliou a relação da MM com a DMO em mulheres pré e pós menopausa, observaram que a baixa MM contribui para perda óssea em locais de fraturas osteoporóticas após a menopausa (CAPOZZA et

al.,2008).

Estudos sugerem que o menor IMC está associado com maior prevalência de osteoporose e conseqüentemente aumento de fraturas (GUNEY et al., 2003). Por outro lado, há muitas décadas o excesso de MG tem sido discutido e considerado como benéfico à saúde óssea, principalmente pelo efeito positivo da carga mecânica sobre o osso. Embora a influência da MG sobre a DMO seja amplamente estudada, as investigações apontam para resultados controversos acerca do benefício do excesso de MG sobre a saúde óssea (NIELSON et al., 2012; TANAKA et al., 2013). Alguns estudos demonstram que quando essa associação é ajustada para a MCT, a mesma deixa de existir dependendo das características da população estudada (CHENG et al., 2012; LIU et al., 2013; CHAIN et al., 2017).

Considerando as justificativas para o excesso de MG influenciar positivamente no metabolismo ósseo, destaca-se a hiperinsulinemia, já que a insulina é um hormônio anabólico e atua nos osteoblastos, aumentando a replicação celular e a síntese, além de estimular a produção dos hormônios sexuais (NAPOLI et al., 2007). Por outro lado, o excesso de MG teria influência negativa no metabolismo ósseo por diversos mecanismos, como o aumento da diferenciação dos adipócitos e conseqüentemente o acúmulo de gordura, fazendo com que a diferenciação e formação óssea dos osteoblastos fossem diminuídas (CORNISH et al., 2002; CAO, 2011).

Outra justificativa para a associação inversa entre a MG e a DMO seria a excessiva secreção de leptina, que é um hormônio produzido principalmente por adipócitos e sua produção é aumentada com o aumento do tecido adiposo. A leptina poderia afetar a formação e/ou a reabsorção óssea através do estímulo de citocinas pró-inflamatórias, como TNF e IL-6. (PUJANEK et al., 2013; MAZOCCO & CHAGAS, 2017).

Além disso, geralmente indivíduos com sobrepeso ou obesidade apresentam hábitos alimentares não saudáveis, com o maior ingestão de gordura o que atrapalharia a absorção intestinal de cálcio, diminuindo sua disponibilidade para a formação óssea. O excesso de tecido adiposo também levaria a uma insuficiência de vitamina D, devido ao sequestro da vitamina D pelo tecido adiposo, comprometendo a saúde óssea (CANAVAN et al., 2005; VAINIONPÄÄ et al., 2009; GILSANZ et al., 2009).

Os diferentes resultados a respeito do impacto da adiposidade na saúde óssea podem ser justificados por vários motivos, como a utilização de diferentes métodos na avaliação da MG, variando do uso do IMC até métodos de referência como o DXA; a aplicação de diferentes análises estatísticas, incluindo ou não variáveis de ajuste na investigação dessa associação e a diferença nas características das populações avaliadas (CHAIN et al., 2017).

Como muitos fatores influenciam a DMO e se tem observado que o impacto da CC é diferenciado de acordo com as etnias, gêneros e sítios, supõe-se que tanto a MG como a MM teriam contribuições variadas de acordo com as áreas e grupos estudados como, por exemplo, nas mulheres pós-menopausa a MG seria um preditor mais significativo da DMO (CUI et al., 2007).

Como a MG e a MM são os principais componentes da MC e ambos são positivamente relacionados com a DMO (CHEN et al., 1997) surgem novos interesses para avaliar a associação concomitante de ambos na DMO. Aguirre e colaboradores (2014), em seu estudo com idosos obesos, observaram que o aumento da MG associado à diminuição da MM influenciaria de forma negativa na DMO dos indivíduos, além de oferecer maior risco de queda. Benetos e colaboradores (2009) observaram que em homens idosos que uma elevada MM concomitante com uma baixa MG estariam associadas a maior DMO. Em contrapartida, Santos e colaboradores (2018) não encontraram diferença significativa na DMO ao comparar grupos com obesidade associada à baixa MM e apenas obesidade em idosos com mais de 80 anos. Esses achados controversos sugerem que outros fatores além dos da CC, como idade, gênero e etnia podem influenciar na associação entre os componentes da CC e a DMO (LAN et al., 2014).

2.4 Envelhecimento e capacidade funcional

A capacidade funcional de uma pessoa é comprometida pela idade avançada, podendo ocorrer diminuição da força muscular, em uma taxa que varia de 20% a 40%, na população entre 70-80 anos (GARCIA et al., 2008). Além disso, mudanças da CC, como a diminuição da MM e o aumento da MG, agravam esses efeitos deletérios na funcionalidade do idoso (SANTOS et al., 2017).

Ao longo da vida, ocorre a variação da massa e força muscular, que atingem os níveis máximos em torno dos 40 anos em homens e mulheres e diminuem com o envelhecimento, que é multifatorial, incluindo genética e principalmente estilo de vida, intervenções nutricionais e a prática de atividades físicas podem retardar ou reverter esse

processo (DODDS et al., 2014; BLOOM et al., 2018; CRUZ-JENTOFT et al., 2018).

Estudos indicam que a baixa MM, a obesidade e a obesidade associada à baixa MM são preditores de mobilidade reduzida (HERGENROEDER et al., 2011; DUFOUR et al., 2013; MURPHY et al., 2014). Fisiologicamente a obesidade agravaria mais ainda a baixa MM, pois aumenta a infiltração de gordura no músculo, diminuindo a função e aumentando a mortalidade, e tem sido mais observada em idosos (PRADO et al., 2012; STOKLOSSA et al., 2017; KALINKOVICH et al., 2017).

Tanto a baixa MM quanto a obesidade podem afetar a força muscular. A força de preensão manual está intimamente associada à força muscular total e é o principal preditor independente de MM para homens e mulheres mais velhos (KANG et al., 2018; PENICHE et al., 2018). A baixa força de preensão manual é um marcador clínico de baixa mobilidade e tem sido considerado um melhor preditor de desfechos clínicos do que a baixa MM (LAURENTANI et al., 2003; CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

De fato, a redução da MM é frequentemente acompanhada pela redução da força muscular (ALEXANDRE et al., 2013; PERNA et al., 2016; SIEGERT et al., 2018). Sowers e colaboradores (2005) observaram uma associação direta entre a diminuição da MM com a diminuição de força de membros inferiores e velocidade da marcha. De forma semelhante, Picoli e colaboradores (2011) encontraram a associação entre baixa MM e limitações funcionais e maior número de quedas em mulheres com mais de 60 anos.

Além disso, existem evidências de que a obesidade também possa afetar negativamente a força muscular (HARDY et al., 2013; TOMLINSON et al., 2016; PERNA et al., 2018). No entanto, outros estudos conduzidos com idosos com mais de 80 anos não encontraram associação entre o excesso de MG e a mobilidade, sugerindo que a MG poderia não influenciar nesse parâmetro funcional em idosos (SALLINEN et al., 2011; SANTOS et al., 2017).

Estudos populacionais conduzidos no México, *New Mexico Elder Health Survey* (NMEHS) e *New Mexico Ageing Process Study* (NMAPS), observaram que a combinação de baixa MM e obesidade foi mais associada à incapacidade funcional do que o a presença de isolada da obesidade ou da baixa MM nos idosos estudados. (BAUMGARTNER et al., 2000; MORLEY et al., 2001).

OBJETIVOS

Geral

Investigar a influência da obesidade, baixa massa magra e da combinação entre elas sobre a densidade mineral óssea e parâmetros funcionais em mulheres idosas.

ESPECÍFICOS

Em mulheres idosas pretende-se:

- Determinar o estado nutricional;
- Verificar a prevalência de obesidade;
- Verificar a prevalência de baixa massa magra;
- Verificar a prevalência de baixa massa óssea;
- Investigar a adequação da densidade mineral óssea em função da massa magra;
- Investigar a adequação da densidade mineral óssea em função da massa gorda;
- Investigar a adequação dos parâmetros funcionais em função da massa magra;
- Investigar a adequação dos parâmetros funcionais em função da massa gorda.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

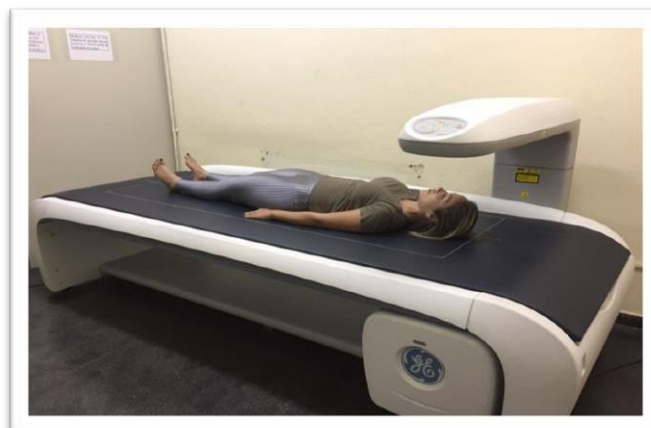
O presente estudo utilizou o banco de dados do projeto intitulado “Avaliação da composição corporal, dos componentes do gasto energético e da ingestão alimentar de idosos residentes em Niterói, Rio de Janeiro”, realizado entre 2012 a 2014 no Laboratório de avaliação nutricional e Funcional da UFF (LANUFF). O projeto foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal Fluminense/ FM/ UFF/ HU Antônio Pedro (CAAE: 01774512.8.0000.5243).

O estudo foi realizado em 133 idosos saudáveis (28 homens e 105 mulheres) residentes no município de Niterói, RJ. O recrutamento dos participantes foi feito por contato telefônico com as pessoas cadastradas em um projeto anterior desenvolvido na Faculdade de Nutrição da Universidade Federal Fluminense (UFF). Os critérios de inclusão para o estudo foram ausência de câncer ou doença crônica, uso de medicamentos que afetavam o metabolismo basal, uso de marca-passo, assimetria corporal devido à amputação, paralisia unilateral ou condições neuromusculares.

As pessoas interessadas compareceram ao Laboratório de avaliação nutricional e funcional da Universidade Federal Fluminense (LANUFF) onde eram recebidos por uma pessoa habilitada a dar as informações quanto aos objetivos e procedimentos que seriam realizados no estudo. O participante concordando em participar da pesquisa comparecia ao LANUFF em um dia pela manhã, previamente agendado. A participação do mesmo no estudo só ocorreu após leitura e assinatura do Termo Consentimento Livre e Esclarecido (**Anexo 1**).

No dia da visita, foram realizadas medidas antropométricas, avaliação da composição corporal por absorptiometria de raio-X de dupla energia (DXA - GE – modelo IDXA) (**Figura 1**), testes funcionais (teste de caminhada e avaliação da força de preensão manual por dinamometria), além de um questionário sobre uso de medicamentos e obtenção de informações gerais de cada participante.

Figura 1: Avaliação por absorptiometria de raios-X de dupla energia.



Para o presente estudo foram utilizados dados das participantes mulheres que tinham a avaliação da composição corporal pelo DXA. Seleccionamos no banco de dados 105 idosas, posteriormente excluímos 3 participantes, que tinham informações incompletas no banco de dados com a finalidade de obter uma amostra mais homogênea, resultando em 102 participantes.

Avaliação antropométrica

Para as medidas antropométricas o indivíduo precisava estar descalço, não utilizando adornos na cabeça, com o corpo ereto e parado e vestindo roupas leves, como shorts e tops.

Massa Corporal Total e estatura

A medida de massa corporal total (MCT - kg) foi aferida e balança digital (Filizola Personal), com capacidade de 150 kg e precisão de 0,1 kg. Foi solicitado que as idosas subissem no equipamento, de frente para o visor, com os pés paralelos, olhando para frente e os braços estendidos ao longo do corpo.

A EST (cm) foi aferida em triplicata em estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm. Foi solicitado que as participantes ficassem com os calcanhares unidos e encostados na base do estadiômetro, preferencialmente com os pés formando um ângulo de 60°, em caso de joelhos valgus ou instabilidade da participante foi permitido o posicionamento paralelo dos pés. A cabeça, escápula e nádegas deviam estar encostadas no apoio do estadiômetro, com os braços ao longo do corpo e palmas das mãos voltadas para as coxas. Após posicionar a cabeça no plano de Frankfort, era solicitado que a idosa inspirasse e prendesse o ar para

aferição da medida.

Após as medições foi realizado o cálculo do índice de massa corporal (IMC), com a medida de MCT em kg dividida pelo quadrado da EST em metros. Para classificação do estado nutricional foram utilizadas as classificações proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para indivíduos adultos (WHO, 1995).

Perímetros corporais

As medidas foram realizadas com fita inelástica com precisão de 0,1 cm.

- **Perímetro da cintura**

Para realização desta medida foram identificados e marcados dois pontos anatômicos. O primeiro no nível da margem da última costela fixa ao gradil costal e o segundo na crista ilíaca na direção da linha axilar média. Após a marcação dos dois pontos foi realizada a marcação do ponto médio entre as medidas anteriores. Com o indivíduo ereto e com abdômen relaxado era feito a medição com a fita alinhada no ponto médio (WHO, 2011).

- **Perímetro do abdômen**

A fita foi posicionada na maior extensão abdominal, podendo coincidir ou não com a cicatriz umbilical, e após a expiração da participante realizava-se a leitura (LOHMAN et al. 1988).

Avaliação da composição corporal e densidade mineral óssea

Os dados de composição corporal, MG e MM e das regiões de interesse, relativa e absoluta, e a DMO total e de sítios ósseos específicos foram obtidos por DXA com o auxílio do *software* Encore 13.6. O exame foi realizado pela mesma técnica em radiologia em todas participantes, com o equipamento previamente calibrado e aquecido de acordo com as especificações do aparelho. As participantes foram orientadas a vestir roupas leves e coladas ao corpo, sem adornos de metal como colar, brincos, botões e zíper, e também foram solicitadas a retirar a prótese dentária. Durante o escaneamento foi necessário que as mesmas ficassem imóveis até o final, com duração aproximada de 20 minutos.

A MG e MM foram derivadas da varredura do corpo. As participantes foram classificadas em duas categorias com relação ao % MG, sem obesidade quando o %MG era menor que 40% de gordura e com obesidade quando o % MG era superior a 40%. (BAUMGARTNER et al., 2004)

A massa magra apendicular (MMA) foi calculada pela soma da quantidade de MM

dos braços e das pernas. Após a obtenção da MMA foi calculado o índice de massa muscular (IMM) com a seguinte equação: $IMM = MMA/E^2$. Idosas com $IMM < 6 \text{ kg/m}^2$ foram classificadas com massa muscular comprometida, já as participantes com o $IMM > 6 \text{ kg/m}^2$ tinham a classificação de massa muscular adequada. (GOULD et al., 2014, CRUZ- JENTOFT et al., 2018).

Os valores da DMO total e dos sítios ósseos específicos foram expressos em g/cm^2 e valores de adequação (T-score). De acordo com a sociedade internacional de densitometria clínica (*International Society of Clinical Densitometry*, ISCD), o diagnóstico de osteoporose e osteopenia em mulheres pós-menopausa é realizado quando valores de T score estão, respectivamente, $\leq -2,5$ desvios padrão e $< 1,0$ desvio padrão. (PETAK et al., 2013)

Com os dados de %MG e IMM, as participantes foram categorizada em 4 subgrupos:

- Idosas com %MG $< 40\%$ e com IMM maior que 6 kg/m^2 foram classificadas como **Não obeso e MM adequada.**
- Idosas com %MG $< 40\%$ e com IMM menor que 6 kg/m^2 foram classificadas como **Não obeso e baixa MM.**
- Idosas com %MG $> 40\%$ e com IMM maior que 6 kg/m^2 foram classificadas como **Obeso e MM adequada.**
- Idosas com %MG $> 40\%$ e com IMM menor que 6 kg/m^2 foram classificadas como **Obeso e baixa MM.**

Testes Funcionais

Força de preensão manual

A força máxima de preensão manual foi avaliada por dinamometria em ambos os lados, com o dinamômetro mecânico, previamente calibrado, da marca TAKEI PHYSICAL FITNESS TEST, modelo GRIP-A. Antes da realização do teste, o avaliador verificava a necessidade de regular a empunhadura do aparelho ao tamanho da mão da participante. O teste foi realizado com a participante em pé, ereta, com braços ao longo do corpo, segurando o dinamômetro com angulação do cotovelo a 180° , era feito um comando único em tom de voz alto para apertar o aparelho com o máximo de força, porém não podendo colocar força contínua. Após pressão, o avaliador fazia a leitura e anotava o resultado. O procedimento foi realizado três vezes em cada mão, alternando as mãos e respeitando o descanso de 1 minuto entre medidas, utilizamos o maior valor de força das três medidas (SCHLÜSSEL et al., 2008). Para classificação de baixa força muscular foi utilizado o ponto de corte, proposto por

SCHLÜSSEL e colaboradores, de 21,7 kg para mulheres com idade entre 60-69 anos e 16,8 kg para idosas com mais de 70 anos em pelo menos uma medida da mão direita.

Teste da Caminhada

Foi solicitado que a participante realizasse duas caminhadas, ida e volta, em uma distância de 6 metros, respeitando a sua velocidade. O avaliador acompanhava cronometrando e anotando a duração de cada caminhada em segundos (GURALNIK et al., 1994). Após o registro do tempo de duração da distância percorrida, foi calculada a velocidade média pela divisão da distância percorrida (m) pelo tempo de duração (s). Foi considerado como ponto de corte o valor de 1,0 m/s para velocidade de caminhada e a ocorrência de valores menores que 1,0m/s para pelo menos uma das caminhadas (FIELDING et al., 2011).

Questionário

Ao final das avaliações foi realizado um questionário pelo avaliador que continham perguntas sobre o uso de medicamentos e de suplementos alimentares, idade de menarca e menopausa; doenças diagnosticadas e prática de atividade física (**Anexo 3**).

Análise Estatística

Foi realizada análise descritiva (média, desvio-padrão, valores mínimos e máximos) das variáveis contínuas e (n e %) para as variáveis categóricas. A comparação das médias das variáveis entre os grupos foi realizada por análise de variância (ANOVA) one-way com pós-teste de Tukey para identificação das diferenças. Valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. As análises foram realizadas com auxílio do programa SPSS versão 20.

5. RESULTADOS

Participaram do estudo 102 mulheres com idade superior a 60 anos. A prevalência de obesidade segundo %MG foi de 68,6% nas idosas, enquanto que 31,4% delas apresentaram baixa MM (<6kg/m²). A combinação de obesidade com baixa MM ocorreu em 20% das idosas estudadas.

As características gerais e os dados de composição corporal são apresentados na **Tabela 1**. A idade média das participantes foi de 70 anos (DP= 6 anos), com a idade média da menarca de 13 anos (DP= 2 anos) e idade média da menopausa de 47 anos (DP= 6 anos), sem diferença significativa entre os grupos. O grupo que apresentou significativamente maior MCT foi o obeso com MM adequada comparado com os demais grupos. Não foi observada diferença estatisticamente significativa na medida de EST (Tabela 1).

Quando avaliadas em conjunto, as idosas apresentaram um IMC médio de 27,6kg/m² (DP= 4,4kg). Os perímetros de cintura (PC) e abdômen (PA) foram significativamente maiores no grupo de idosas com obesidade e MM adequada e o grupo que apresentou em média os menores perímetros foi o não obeso com baixa MM. Os grupos não obeso com MM adequada e obeso com baixa MM não apresentaram diferenças significativas em todos os perímetros (p>0,05) (Tabela 1).

O grupo de idosas não obesas com baixa MM apresentou em média valores de MG absoluta significativamente menores do que os demais grupos (p<0.05), enquanto que o grupo de obesas com adequada MM apresentou em médias valores de MG absoluta significativamente maiores do que os demais grupos (p<0.05). Além disso, o %MG foi significativamente menor nos grupos sem obesidade comparados aos com obesidade independente do estado da MM (p<0,05) (Tabela 1).

Como esperado, a massa muscular total, massa muscular apendicular e o índice de massa muscular foram significativamente maiores nos grupos com MM adequada, não diferindo entre não obesos e obesos (p>0,05). Assim como, os grupos que apresentaram menores valores de massa muscular total, massa muscular apendicular e o índice de massa muscular foram os com baixa MM, independente da presença da obesidade (p>0,05) (Tabela 1).

Das 102 participantes, 55% não faziam uso de nenhum suplemento vitamínico e de minerais, 34% suplementavam cálcio e/ou vitamina D e 11% utilizavam outros suplementos como ômega 3, polivitamínicos e hipercalóricos.

Os dados de DMO para cada grupo estão apresentados na **tabela 2**. No corpo inteiro

e no rádio, o grupo obeso com MM adequada apresentou em média maior DMO em g/cm² e em valores de t score, quando comparado aos grupos com baixa MM (não obeso e obeso) e apresentou uma tendência a ser maior quando comparado ao não obeso com MM adequada (p=0,06) (tabela 2). Para os sítios ósseos coluna lombar e colo do fêmur, foi observado que o grupo obeso com MM adequada apresentou em média a DMO em g/cm² e em valores de t score significativamente maior comparado ao não obeso com baixa MM (tabela 2).

Considerando as participantes avaliadas em conjunto, a prevalência de osteopenia foi de 56,4% na coluna lombar, 58,4% no colo do fêmur e 44,1% no primeiro terço do rádio. Já a prevalência de osteoporose foi de 13,9% na coluna lombar, 5,0% no colo do fêmur e 33,3% no primeiro terço do rádio. A prevalência de osteopenia e osteoporose em pelo menos um dos sítios avaliados foi de 55,4% e 35,6%, respectivamente.

Ao avaliar a prevalência de osteopenia e osteoporose nos grupos não obesos, aquele com MM adequada apresentaram 72,2% de osteopenia e 27,8% de osteoporose, ou seja, nenhuma das idosas desse grupo apresentou adequada massa óssea, já o grupo com baixa MM apresentou 7,1% de adequação da massa óssea, 21,4% de osteopenia e 71,4% de osteoporose (**Figura 1**). Ao avaliar os grupos com obesidade, aquele com MM adequada apresentou 14,3% das idosas com massa óssea adequada e 22,4% com osteoporose (Figura 1), enquanto no grupo com baixa MM apenas 5% das idosas apresentaram massa óssea adequada, 45% osteopenia e 50% osteoporose (Figura 1).

Os dados de capacidade funcional estão apresentados na **tabela 3**. As idosas com obesidade e baixa MM apresentaram em média menor força de prensão manual em ambas as mãos quando comparadas àquelas com MM adequada (independentemente de serem obesas ou não), mas força muscular semelhante ao grupo de idosas sem obesidade e com baixa MM (Tabela 3). Em relação à classificação de baixa força muscular, quando as participantes foram avaliadas em conjunto, a baixa força muscular acometeu 33,3% das idosas estudadas. Ao avaliar as frequências de baixa força muscular nos grupos separadamente, as prevalências de baixa força muscular foram 42,9% e 66,7% nos grupos de baixa MM, não obeso e obeso, respectivamente e de 11,1% e 31,8% nos grupos de MM adequada, não obeso e obeso, respectivamente (Figura 2).

Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos quando avaliado o tempo e a velocidade do teste de caminhada (tabela 3). As frequências de velocidade média de caminhada acima de 1m/s variaram de 75% a 88,9% nas idosas estudadas. Poucas mulheres em todos os grupos apresentaram velocidade média de caminhada abaixo de 1m/s.

Tabela 1 – Características gerais, antropométricas e de composição corporal das participantes estudadas.

Variáveis	Não obeso e MM adequada (n=18)	Não obeso e baixa MM (n=14)	Obeso e MM adequada (n=50)	Obeso e baixa MM (n=20)	F	P
Idade (anos)	70 ± 7	70 ± 5	69 ± 6	70 ± 6	0,315	0,815
Idade menarca (anos)	12 ± 2	13 ± 2	12 ± 2	12 ± 2	0,351	0,789
Idade Menopausa (anos)	45 ± 7	47 ± 6	48 ± 5	47 ± 5	1,109	0,349
MCT (kg)	64,3 ± 6,1 ^a	51,6 ± 5,8 ^b	73,8 ± 9,7 ^c	56,9 ± 6,2 ^b	38,896	0,000
EST (cm ²)	156,6 ± 3,7	154,7 ± 5,6	155,1 ± 6,5	151,6 ± 6,1	2,441	0,069
IMC (kg/m ²)	26,4 ± 2,7 ^{a,c}	22,8 ± 2,9 ^a	29,5 ± 3,9 ^b	27,3 ± 4,7 ^{b,c}	11,450	0,000
PC (cm)	87,3 ± 6,4 ^a	77,8 ± 5,6 ^b	96,7 ± 9,3 ^c	85,3 ± 7,3 ^a	24,766	0,000
PA (cm)	93,8 ± 5,1 ^a	84,3 ± 6,1 ^b	104,4 ± 9,1 ^c	92,5 ± 6,5 ^a	31,009	0,000
Massa gorda (kg)	24,1 ± 2,9 ^a	18,5 ± 3,1 ^b	33,5 ± 6,7 ^c	25,2 ± 4,1 ^a	37,049	0,000
Massa gorda (%)	37,5 ± 2,1 ^a	35,6 ± 2,7 ^a	45,9 ± 3,7 ^b	44,2 ± 3,3 ^b	53,609	0,000
Massa magra (kg)	38,2 ± 3,5 ^a	31,4 ± 2,9 ^b	37,8 ± 4,3 ^a	29,9 ± 2,8 ^b	29,632	0,000
Massa magra apendicular (kg)	17,3 ± 1,9 ^a	13,3 ± 1,3 ^b	17,2 ± 2,4 ^a	12,7 ± 1,4 ^b	32,895	0,000
IMM (kg/m ²)	7,0 ± 0,6 ^a	5,6 ± 0,4 ^b	7,1 ± 0,7 ^a	5,5 ± 0,4 ^b	48,887	0,000

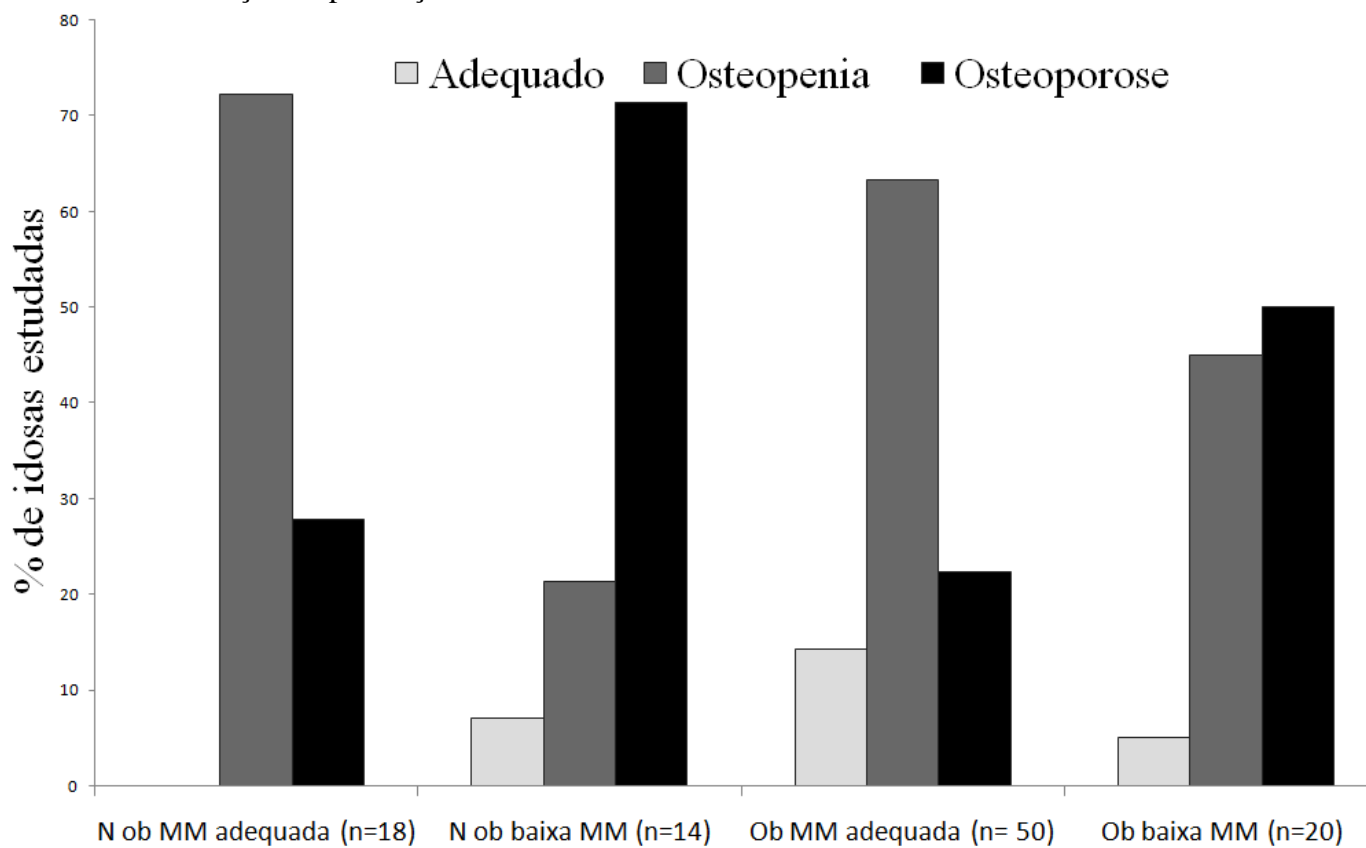
* MCT: Massa corporal total; IMC: Índice de massa corporal; PC: Perímetro da cintura; PA: Perímetro do abdômen; IMM: Índice de Massa Muscular; MM: Massa magra. Comparação entre os grupos realizada por ANOVA one way com pós-teste de Tukey, onde letras diferentes na mesma linha significam diferença significativa entre grupos.

Tabela 2 – Densidade mineral óssea total e dos sítios específicos das participantes estudadas.

Variáveis	Não obeso e MM adequada (n=18)	Não obeso e baixa MM (n=14)	Obeso e MM adequada (n=50)	Obeso e baixa MM (n=20)	F	P
DMOT (g/cm ²)	0,954 ± 0,079 ^{a,b}	0,909 ± 0,109 ^a	1,022 ± 0,103 ^b	0,920 ± 0,081 ^a	8,619	0,000
DMOT (T score)	-1,261 ± 0,791 ^{a,b}	-1,700 ± 1,083 ^a	-0,580 ± 1,024 ^b	-1,590 ± 0,807 ^a	8,596	0,000
DMOCL (g/cm ²)	0,979 ± 0,093 ^{a,b}	0,944 ± 0,112 ^a	1,058 ± 0,126 ^b	0,989 ± 0,153 ^{a,b}	4,295	0,007
DMOCL (T score)	-1,728 ± 0,739 ^{a,b}	-2,021 ± 0,902 ^a	-1,098 ± 1,021 ^b	-1,660 ± 1,230 ^{a,b}	4,231	0,007
DMOCF (g/cm ²)	0,830 ± 0,104 ^{a,b}	0,786 ± 0,145 ^a	0,883 ± 0,096 ^b	0,839 ± 0,112 ^{a,b}	3,462	0,019
DMOCF (T score)	-1,494 ± 0,756 ^{a,b}	-1,814 ± 1,036 ^a	-1,114 ± 0,689 ^b	-1,432 ± 0,809 ^{a,b}	3,462	0,019
DMORD (g/cm ²)	0,707 ± 0,084 ^{a,b}	0,622 ± 0,103 ^a	0,753 ± 0,093 ^b	0,664 ± 0,086 ^a	9,611	0,000
DMORD (T score)	-1,922 ± 0,963 ^{a,b}	-2,900 ± 1,186 ^c	-1,414 ± 1,055 ^a	-2,420 ± 0,9844 ^{b,c}	9,522	0,000

* DMOT: Densidade mineral óssea total; DMOCL: Densidade mineral óssea da coluna lombar; DMOCF: Densidade mineral óssea do colo do fêmur; DMORD: Densidade mineral óssea do rádio; MM: Massa magra. Comparação entre os grupos realizada por ANOVA one way com pós-teste de Tukey, onde letras diferentes na mesma linha significam diferença significativa entre grupos.

Figura 2 – Prevalência de massa óssea adequada, osteopenia e osteoporose nas idosas estudadas em função da presença de obesidade e/ou baixa massa muscular.



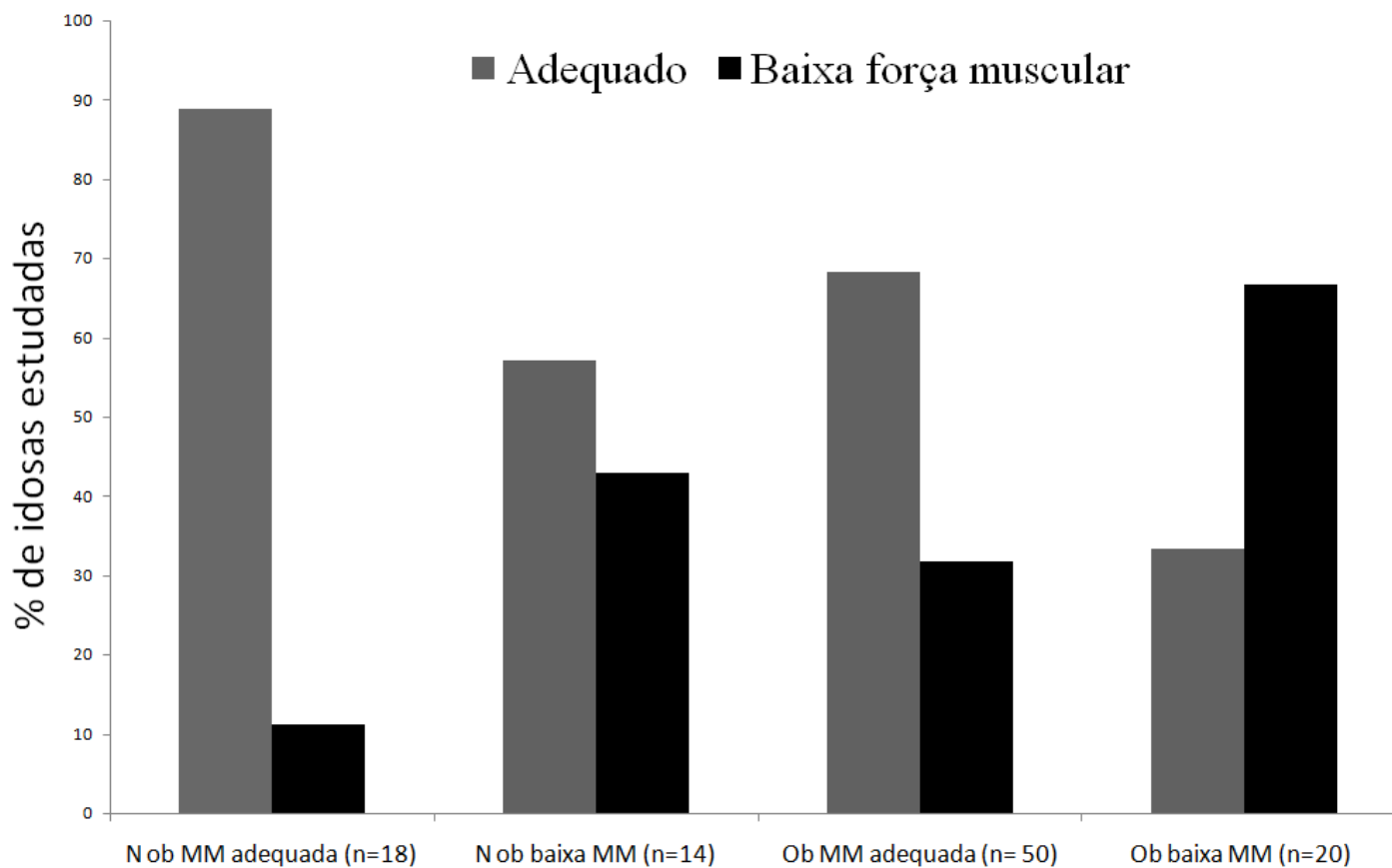
* N ob MM adequada: Não obeso massa magra adequada; N ob baixa MM: Não obeso baixa massa magra; Ob MM adequada: Obeso massa magra adequada; Ob baixa MM: Obeso baixa massa magra.

Tabela 3: Parâmetros Funcionais das participantes estudadas:

Variáveis	Não obeso e MM adequada (n=18)	Não obeso e baixa MM (n=14)	Obeso e MM adequada (n=50)	Obeso e baixa MM (n=20)	F
Força de preensão manual D (kg)	23,5 ± 5,0 ^a	19,6 ± 3,7 ^{a,b}	22,5 ± 4,6 ^a	17,4 ± 3,9 ^b	7,719
Força de preensão manual E (kg)	20,7 ± 5,0 ^a	17,1 ± 3,4 ^{a,b}	20,1 ± 4,4 ^a	15,4 ± 3,4 ^b	7,492
Tempo de Caminhada de 6m (segundos)	4,5 ± 1,1	4,5 ± 1,1	4,6 ± 0,9	4,9 ± 1,7	0,517
Velocidade da Caminhada (m/s)	1,4 ± 0,3	1,4 ± 0,3	1,3 ± 0,2	1,3 ± 0,3	0,031

*MM: Massa magra; D: direita, E: esquerda. Comparação entre os grupos realizada por ANOVA one way com pós-teste de Tukey, onde letras diferentes na mesma linha significam diferença significativa entre grupos.

Figura 3 – Frequência de adequada ou baixa força muscular nas idosas estudadas em função da presença de obesidade e/ou baixa massa muscular.



* N ob MM adequada: Não obeso massa magra adequada; N ob baixa MM: Não obeso baixa massa magra; Ob MM adequada: Obeso massa magra adequada; Ob baixa MM: Obeso baixa massa magra.

6. DISCUSSÃO

O presente estudo investigou a influência da inadequação dos componentes da composição corporal: a baixa MM, excesso de MG e a combinação entre eles, sobre a DMO e parâmetros funcionais em mulheres idosas. Os principais resultados mostram que o excesso de MG está associado à maior DMO total e sítios ósseos principalmente quando combinada à adequada quantidade de MM. Com relação aos parâmetros funcionais, apenas a força muscular parece ser influenciada negativamente pela combinação da obesidade e da baixa MM.

Os dados do presente estudo apontam para alta prevalência de obesidade pela classificação do percentual de MG, em contrapartida o índice de massa corporal (IMC) médio categoriza sobrepeso, segundo a classificação da Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 1995). Esse resultado corrobora com achados na literatura, que mostram que a população idosa tem maior %MG para faixas de IMC comparado a adultos saudáveis (SOUZA et al., 2013; SASS et al., 2015). Sardinha & Teixeira (2000) encontraram um %MG de 42,6% e IMC de 27,8kg/m², em média, em um grupo de mulheres acima de 60 anos. Já Rech e colaboradores (2006), ao classificar uma amostra de mulheres acima dos 50 anos pelo %MG encontrou uma prevalência de 89,2% de excesso de MG (>30%) avaliados por DXA, porém ao utilizar o IMC essa prevalência caía para 73,8%. Enquanto, Anjos e colaboradores (2013) encontraram em uma amostra de mulheres a média de IMC de 25,3 kg/m², com uma média de %MG de 38%, vale ressaltar que o mesmo estudo observou que para as mulheres com um IMC entre 25 e 29,9 kg/m², o %MG (41,8) foi muito superior ao ponto de corte recomendado pela ADA para a obesidade.

É discutido na literatura que o IMC não é o critério mais adequado para o diagnóstico nutricional dos idosos, já que esse grupo apresenta diversas modificações na CC, como diminuição da MM, aumento e redistribuição da MG e declínio da EST. Além disso, apesar de diferentes pontos de cortes de IMC já terem sido propostos, ainda não há consenso sobre qual utilizar (MAZOCCO & CHAGAS, 2017).

O Brasil está entre os 10 países do mundo com maior prevalência de obesidade, que é caracterizada pelo excesso de MG (NG et al., 2013; WHO, 2018). Diferentes pontos de cortes para % MG tem sido propostos na literatura e apresentam mais relação ao risco cardiovascular do que a utilização do próprio IMC, principalmente em idosos (PAGAN, 2012; HINTZE, 2012; DADA et al., 2018). Gallagher e colaboradores (2000) propuseram pontos de cortes de acordo com diferentes faixas etárias para mulheres, um %MG $\geq 40\%$ em mulheres de 40 a 59

anos e $\geq 42\%$ em mulheres de 60 a 65 anos as classificariam como obesas. Já Lohman (1992), sugeriu que a obesidade fosse caracterizada quando o % MG fosse acima de 30% em mulheres acima de 50 anos. Outros estudos utilizaram para classificação de obesidade o %MG acima da mediana da população estudada, porém ainda não existe um consenso de qual seria o melhor ponto de corte a ser utilizado considerando o percentual de massa gorda. No presente trabalho foi utilizado o ponto de corte proposto por BAUMGARTNER e colaboradores, devido a sua utilização mais ampla. (BAUMGARTNER et al., 2000; HO-PHAN et al., 2011; CAMHI et al., 2011; FRANÇA et al., 2018).

As modificações da CC em idosas estão associadas aos fatores fisiológicos e aos fatores ambientais, como a inadequada ingestão alimentar, e a pouca prática de atividade física, que afeta de forma negativa o desempenho das atividades cotidianas e agrava as modificações da CC, como a diminuição da MM. (MARTIN et al., 2012).

A prevalência de baixa MM ocorreu em 32% das idosas estudadas considerando o ponto de corte do índice de massa muscular (IMM) sugerido na revisão do consenso do *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) (CRUZ- JENTOFT et al., 2018). Atualmente existem diferentes pontos de corte para classificar indivíduos com baixa MM utilizando o IMM. BAUMGARTNER e colaboradores (2004) sugeriram que a baixa MM seria caracterizada quando um indivíduo apresentasse dois desvios padrão abaixo da média de um grupo de referência de adultos jovens, representando diferentes valores de acordo com a população de referência. O *Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS), sugeriu pontos de corte para o IMM de 5,4 kg/m² para mulheres e 7,0 kg/m² para homens (CEN et al., 2014). Santos e colaboradores (2017) utilizaram a classificação proposta por Baumgartner (2004) em idosos acima dos 80 anos, resultando em pontos de corte de IMM abaixo de 7,59kg/m² para homens e 5,57kg/m² para mulheres.

A existência de diferentes pontos de corte para classificação dos indivíduos com baixa MM reflete em grande variabilidade da prevalência desse desfecho. Os estudos apontam para prevalência de baixa MM de 10,3% a 16,1% em mulheres idosas (ALEXANDRE et al., 2013; BARBOSA-SILVA et al., 2016; SANTOS et al., 2017; BERING et al., 2018), mostrando menor prevalência de baixa MM quando comparado ao presente estudo.

A combinação da obesidade com baixa MM esteve presente em 20% das idosas estudadas. Considerando que não existe um consenso à cerca dos pontos de corte para definição de obesidade, segundo o percentual de gordura, e de baixa MM, segundo o IMM, a prevalência da combinação das duas ocorrências também sofre grande variabilidade (BATSIS et al., 2013). Diferenças relacionadas à gênero e etnia também podem contribuir para essa

variação (WATERS & BAUMGARTNER, 2011; BATSIS et al., 2013). Usando diferentes critérios para definição de baixa MM e obesidade, a prevalência variou entre 1,7% - 33,5% em mulheres (ROLLAND et al., 2009; DUFOUR et al., 2013; BATSIS et al., 2015; SANTOS et al., 2017; SZLEJF et al., 2017; AIBAN-ALZAMÁN et al., 2018). O estudo do *Korean National Health Examination and Nutrition Survey* (KNHANES) avaliou 2943 idosos e encontrou em 25,8% da amostra de mulheres, com mais de 60 anos, a combinação da obesidade com baixa MM. No Brasil, estudos também utilizam diferentes critérios de baixa MM e obesidade. NETA e colaboradores (2018) encontraram a prevalência de obesidade com baixa MM em apenas 5% em 100 idosas.

Estudos apontam que a baixa MM está associada com menor DMO (PETAK et al., 2013). Capozza e colaboradores (2008) relataram que a baixa MM contribui para diminuição da massa óssea em locais de fratura osteoporótica após a menopausa, principalmente na região do quadril, quando comparado à mulheres na pré-menopausa com o mesmo tipo de fratura. A fratura relacionada à osteoporose tem alta prevalência no Brasil, principalmente da região do colo do fêmur e está associada à diminuição da qualidade de vida e maior mortalidade. A osteoporose é caracterizada como um problema de saúde pública, com isso, é fundamental que ocorra a identificação precoce dos fatores de risco para melhor tratamento dos pacientes (PINHEIRO et al., 2010; MAZOCCO & CHAGAS, 2017).

Fatores como a idade da menarca e da menopausa estão associados ao risco de ocorrência de fraturas em mulheres após a menopausa. No presente estudo, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos com relação a idade da menarca e menopausa. O *Brazilian Osteoporosis Study* (BRAZOS) observou que a prevalência de fratura por baixo impacto em mulheres era de 15,1%, e elas apresentavam a idade da menarca mais tardia (), com menor período de atividade menstrual. O mesmo estudo observou que alguns dos fatores de risco para fraturas por baixo impacto nas mulheres são idade avançada; menopausa precoce e sedentarismo (PINHEIRO et al., 2010).

As prevalências de osteopenia e osteoporose nas idosas estudadas foram de 55,4% e 35,6% respectivamente, maiores do que as observadas no Brasil e no mundo (IOF, 2008). As informações de prevalência de osteoporose no Brasil são escassas e a maioria é feita por meio de auto relato sobre a doença. Segundo dados do VIGITEL realizado em 2006, 7% das mulheres acima dos 18 anos relataram diagnóstico de osteoporose (MARTINI et al., 2009), enquanto dados do BRAZOS apontam que aproximadamente 6% da população com mais de 40 anos relatou diagnóstico de osteoporose (PINHEIRO et al., 2010). Mazocco & Chagas (2017) encontraram prevalência de 23% de osteoporose e 45% de osteopenia em uma amostra

de 393 mulheres pós-menopausa, dados mais próximos, porém inferiores aos encontrados nesse trabalho.

No presente estudo a prevalência de baixa massa óssea variou de acordo com a presença de obesidade, baixa MM e da combinação entre elas. As mulheres não obesas apresentaram maior prevalência de osteopenia e osteoporose quando comparadas às obesas. O grupo de obesas com MM adequada apresentou maior percentual de idosas com adequada massa óssea e menor prevalência de osteoporose (22,4%). Os sítios ósseos que mais apresentaram osteopenia foram o fêmur e a coluna lombar, acometendo mais da metade das idosas estudadas. O rádio foi o sítio ósseo mais acometido pela osteoporose. Segundo dados da literatura, são as regiões que apresentam maior prevalência de fraturas osteoporóticas (LINK, 2012).

É bem reconhecido que uma maior MM frequentemente resulta em maior DMO (HO-PHAM et al., 2014; SANTOS et al., 2018; SCOTT et al., 2018). Além disso, estudos mostram que o IMM é independentemente e diretamente associado à DMO da coluna lombar e do colo do fêmur (BERING et al., 2018; PENICHE et al., 2018). No presente estudo, o grupo obeso com MM adequada apresentou maior DMO do corpo inteiro e da região do rádio quando comparado ao grupo obeso e não obeso com baixa MM, não tendo diferença significativa com o grupo não obeso com MM adequada, demonstrando que a DMO do corpo inteiro e do rádio sofre maior impacto da MM.

Por outro lado, o efeito da massa gorda na DMO permanece controverso (HSU et al., 2006; ZHAO et al., 2007; HO-PHAM et al., 2014; CHAIN et al., 2017). Poucos estudos investigaram a relação entre obesidade com baixa MM e DMO. Os resultados dos estudos mostraram que a influência da baixa MM, obesidade e presença de baixa MM e obesidade depende do sexo e também dos sítios ósseos avaliados (PERNA et al., 2016; SCOTT et al., 2016, SANTOS et al., 2017).

No presente estudo, a DMO nas regiões do colo do fêmur e da coluna lombar foi significativamente maior no grupo obeso com MM adequada quando comparado ao não obeso com MM comprometida, não diferenciando nos demais grupos. Esses dados estão de acordo com os achados de Ho-Pham e colaboradores (2016) que relataram que a MG também está relacionada a maior DMO da coluna lombar. Talvez nessa região o efeito mecânico, independente se for de MG ou MM, proporcione maior DMO. Adicionalmente, um estudo realizado em mulheres idosas italianas mostrou que àquelas que eram obesas e com baixa MM, apresentaram maior DMO no colo do fêmur do que as mulheres que não eram obesas e tinham somente baixa MM (PERNA et al., 2016). Além disso, a DMO total do fêmur e da

coluna lombar foi significativamente maior em mulheres idosas da Tasmânia obesas com baixa MM em comparação com aquelas que não eram obesas e apresentavam MM adequada (SCOTT et al., 2016). Isso é consistente com um possível efeito protetor da obesidade sobre a massa óssea das mulheres, especialmente naquelas que estavam na pós-menopausa (CHEN et al., 2015; CHAIN et al., 2017). O único estudo que avaliou a DMO em obesos com baixa MM em brasileiros focou em idosos sem distinção entre os sexos. Os autores relataram que o grupo puramente obeso apresentou maior DMO total do corpo e fêmur total em relação ao grupo que apresentava apenas baixa MM. (SANTOS et al., 2018).

É hipotetizado que o excesso de MG aumenta as citocinas pró-inflamatórias e promove distúrbios hormonais que, quando combinados com a baixa MM, podem resultar em perda de massa óssea (HITA-CONTRERAS et al., 2015), que precisa ser melhor investigada. É possível que a ocorrência desse fenômeno possa ser dependente de gênero e presente de forma diferente em homens e mulheres. Consistente com um possível efeito benéfico da MG na DMO dependente de gênero, um estudo populacional na Coreia mostrou que o risco de ter osteoporose é 10 vezes maior entre homens obesos com baixa MM e 2,5 vezes maior entre mulheres obesas com baixa MM, em comparação com indivíduos sem obesidade e baixa MM (CHUNG et al., 2016).

A suplementação de cálcio e vitamina D foi menor que 35% da amostra. Não foi dosada a quantidade sérica desses micronutrientes, porém considerando que os idosos ficam mais em seus domicílios e que a população idosa apresenta ingestão de cálcio abaixo do recomendado, já que os idosos são um grupo de risco para possíveis carências nutricionais. Um estudo realizado no Brasil mostrou que 76,9% dos idosos estudados apresentaram ingestão menor que a necessidade energética (MUNARETTO et al., 2014; MENEZES et al., 2016).

Idosos que apresentam a combinação de obesidade e MM comprometida, muitas vezes não são considerados frágeis, pois o excesso de MG mascara a diminuição da MM, tornando-os mais susceptíveis a quedas e aumento da morbimortalidade, por isso são necessárias avaliações complementares para medir a força muscular através de testes funcionais que complementaríamos a avaliação da CC (BAUMGARTNER, 2000). Testes como a força de preensão manual, são simples, de baixo custo, não invasivo e conseguem prever bem o comprometimento muscular em idosos, podendo ser facilmente utilizado para diagnóstico precoce. Indicadores funcionais são fundamentais, pois estão relacionados com complicações clínicas; a perda de função é indicador de desnutrição e perda de MM (SCHLÜSSEL et al., 2008). A força de preensão manual está intimamente associada à força

muscular total e é o principal preditor independente de MM para homens e mulheres idosos (KANG et al., 2018; PENICHE et al., 2018). No entanto, a principal desvantagem de sua aplicação como ferramenta de avaliação nutricional é a falta de consenso sobre um ponto de corte que define desnutrição ou normalidade (SCHLÜSSEL et al., 2008).

É possível que a obesidade comprometa mais a funcionalidade quando comparado apenas a baixa MM, devido à infiltração de gordura no músculo (BAUMGARTNER, 2000). Alguns estudos avaliam a co-presença de obesidade e baixa MM produziram evidências de redução na força muscular (CHANG et al., 2015; ILICH et al., 2015). No presente estudo, o grupo que apresentou significativamente menor força de preensão manual foi o com obesidade e com baixa MM, comparado aos grupos com MM adequada, reafirmando que uma baixa MM é frequentemente acompanhada pela redução da força muscular (ALEXANDRE et al., 2013; PERNA et al., 2016; SIEGERT et al., 2018). O ponto de corte para caracterizar baixa MM pelo teste de força de preensão manual utilizado nesse trabalho foi de 21,7 kg e 16,8 kg para idosas com idade entre 60-69 anos e igual ou maior que 70 anos respectivamente, proposto por SCHLUSSEL e colaboradores (2008).

Ao avaliar o tempo e a velocidade da caminhada, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos na presença da obesidade e ou baixa MM. Esperava-se que as idosas com mais excesso de MG tenderiam a executar esses testes com maior tempo de duração devido o excesso de peso e sobrecarga das articulações (BOUCHARD et al., 2011), porém achados recentes corroboram nossos resultados, como no estudo de Santos e colaboradores (2017) onde idosos obesos com mais de 80 anos não tiveram a mobilidade comprometida no teste de caminhada quando comparado a mesma faixa etária sem obesidade. No presente estudo, ao avaliar a velocidade de caminhada, todos os grupos se mantiveram dentro do ponto de corte de velocidade média proposto pelo *International Working Group on Sarcopenia* (IWGS), que é de 1m/s (FIELDING et al., 2011).

A principal limitação do presente estudo foi a impossibilidade de coletar informações de variáveis que sabidamente estão associadas à massa óssea da população estudada, como dosagem sérica de vitamina D e cálcio, informações sobre exposição solar e informações sobre terapia de reposição hormonal no período da menopausa, assim como ingestão alimentar e atividade física. Assim como, se a menopausa ocorreu de forma fisiológica, cirúrgica ou por outro motivo. Além disso, a impossibilidade realizar o estudo com homens idosos, e verificar se a influência da obesidade e da baixa MM sobre a DMO e parâmetros funcionais é diferente em função do gênero.

Os pontos fortes do presente estudo incluem a investigação da prevalência de

obesidade concomitante com a baixa MM e seus efeitos na DMO e parâmetros funcionais em mulheres idosas, visto que atualmente se tem escassos estudos no Brasil sobre o tema. Além disso, a possibilidade de avaliar a prevalência de osteopenia e osteoporose por meio da avaliação da DMO pelo DXA.

Vale ressaltar, que as melhores estratégias para a prevenção da osteoporose, da baixa MM, com diminuição da força, e da obesidade são mudanças no estilo de vida da população, como o aporte necessário provindo de alimentação saudável e a prática de atividade física. É fundamental que o diagnóstico precoce seja acessível para todos, pois ainda os equipamentos de referência são de alto custo (YONAMINE et al., 2016). Como a prevalência do número de idosos está cada vez maior no Brasil e o envelhecimento está associado com maior incapacidade e dependência funcional, que é justificado pela redução da MM, da força muscular e principalmente da DMO. É necessária maior atenção para esses fatores, a fim de promover o bem estar dessa população e preparar os serviços de saúde para proporcionar longevidade com qualidade de vida (BEZERRA et al., 2012; SOUZA et al., 2013; RODRIGUES et al., 2013).

7. CONCLUSÃO

Os principais resultados sugerem que em mulheres idosas, a densidade mineral óssea sofre maior influência da massa magra no corpo inteiro e no radio, enquanto as áreas do colo do fêmur e coluna lombar são influenciadas tanto pela massa magra quanto pela massa gorda, independente da associação entre elas. Além disso, a massa gorda parece apresentar um papel protetor sobre a densidade mineral óssea, principalmente na presença da adequada massa magra. Por outro lado, a combinação da obesidade e baixa massa magra afetou de forma negativa a força muscular, mas sem comprometer outros parâmetros de capacidade funcional, como a mobilidade.

Os dados do presente estudo apontam para uma alta prevalência de obesidade, baixa massa magra e osteoporose nas mulheres estudadas, que de fato estão em concordância com o aumento desses desfechos em decorrência do envelhecimento. Estudos como esse são necessários para que se possa notificar a presença dessas ocorrências na população, aumentando as políticas públicas para prevenção e tratamento com o objetivo de reduzir a morbi-mortalidade, diminuir gastos com internações e promover melhorias das condições de vida dessa população.

8. REFERÊNCIAS

AGUIRRE, L. et al. Increasing Adiposity Is Associated With Higher Adipokine Levels and Lower Bone Mineral Density in Obese Older Adults. **The journal of clinical endocrinology & metabolism**, v. 99, n. 9, p. 3290-3297, set. 2014.

ALEXANDRE, T.S. et al. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: findings from the SAbE study. **The Journal of nutrition health and aging**, v. 18, n. 3, p. 284-290, mar. 2014.

ANJOS, L.A. Índice de massa corporal (kg.m⁻²) como indicador do estado nutricional de adultos: uma revisão da literatura. **Revista Saúde Pública**, v. 26, n.6, p. 431-436, set. 1992.

ANJOS, L.A. et al. Body fat percentage and body mass index in a probability sample of an adult urban population in Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 29, n. 1, p. 73-81, jan. 2013.

ANJOS, L.A.; WAHRLICH, V. Composição Corporal na Avaliação do Estado Nutricional. In: KAC, G., SICHIERI, R., GIGANTE, D.P., **Epidemiologia nutricional**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ/Atheneu, 2007. Cap. 8, p. 149-164.

BAILEY, R.L. et al. B-vitamin status and bone mineral density and risk of lumbar osteoporosis in older females in the United States. **American journal clinical nutrition**, v. 102, n. 3, p. 687-694, set. 2015.

BARBOSA-SILVA, T.G. et al. Prevalence of sarcopenia among community-dwelling elderly of a medium-sized South American city: results of the COMO VAI? Study. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 7, n. 2, p. 136-143, mai. 2016.

BASTIEN, M. et al. Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease. **Progress in cardiovascular diseases**, v. 56, n. 4, p. 369-381, jan-fev. 2014.

BATSIIS, J.A. et al. Variation in the prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in older adults associated with different research definitions: dual-energy x-ray absorptiometry data from the national health and nutrition examination survey 1999–2004. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 62, n. 6, p. 974-980, jun. 2013.

BATSIIS, J.A. et al. Sarcopenia, Sarcopenic Obesity and Functional Impairments in Older Adults: NHANES 1999–2004. **Nutrition research**, v. 35, n. 12, p. 1031-1039, dez. 2015.

BAUER, J.S.; LINK, T.M. Advances in osteoporosis imaging. **European journal of radiology**, v. 71, n. 3, p. 440-449, set. 2009.

BAUMGARTNER, R.N. Body Composition in Healthy Aging. **Annals New York academy of sciences**, v.904, p. 437-448, mai. 2000.

BAUMGARTNER, R.N. et al. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. **Obesity research**, v.12, n.12, p. 1995-2004, mai. 2004.

BELMONTE, L.M. et al. Força de preensão manual de idosos participantes de grupos de convivência. **Revista brasileira em promoção da saúde**, v.27, n.1, p.85-91, jan-mar. 2014.

BENETOS, A. et al. Effects of lean and fat mass on bone mineral density and arterial stiffness in elderly men. **Osteoporosis international**, v. 20, n. 8, p. 1385-1391, ago. 2009.

BERING, T. et al. Association between pre-sarcopenia, sarcopenia, and bone mineral density in patients with chronic hepatitis C. **Journal cachexia sarcopenia muscle**, v. 9, n. 2, p. 255-268, abr. 2018.

BEZERRA, J.P. et al. Effects of estrogen deficiency and/or caffeine intake on alveolar bone loss, density, and healing: a study in rats. **Journal of periodontology**, v. 84, n.6, p. 839-849, jun. 2013.

BLAKE, G.M.; FOGELMAN, I. An update on dual-energy x-ray absorptiometry. In: Seminars in nuclear medicine. **Seminars in nuclear medicine**, v. 40, n. 1, p. 62-73, jan. 2010

BLOOM, I. et al. Diet quality and sarcopenia in older adults: a systematic review. **Nutrients**, v.10, n.3, p.1-28, mar. 2018.

BOUCHARD, D.R. et al. Is fat mass distribution related to impaired mobility in older men and women? Nutrition as a determinant of successful aging: the Quebec longitudinal study. **Experimental aging research**, v.37, n.3, p.346-357, mai. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2016 Saúde Suplementar: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Agência Nacional de Saúde Suplementar. 2017. Disponível em: <http://portalquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/02/vigitel-ANS-2016.pdf>.

BUFFA, R. et al. Body composition variations in ageing. **Collegium Antropologicum**, v. 35, n. 1, p. 259-265, mar. 2011.

CDC. Centers for disease control and prevention. Life expectancy, 2013 Disponível em: <https://www.cdc.gov/nchs/fastats/life-expectancy .htm>

CAMHI, S.M. et al. The relationship of waist circumference and BMI to visceral, subcutaneous, and total body fat: sex and race differences. **Obesity**, v. 19, n. 2, p. 402-408, out. 2011.

CANAVAN, B. et al. Effects of physiological leptin administration on markers of inflammation, platelet activation, and platelet aggregation during caloric deprivation. **The journal of clinical endocrinology and metabolism**, v. 90, n. 10, p. 5779-5785, out. 2005.

CAO, J.J. Effects of obesity on bone metabolism. **Journal of orthopaedic surgery and research**, v. 6, n. 1, p. 30-36, jun. 2011.

CAPOZZA, R.F. et al. Association between low lean body mass and osteoporotic fractures after menopause. **Menopause**, v. 15, n. 5, p. 905- 913, set-out. 2008.

CHAIN, A. Associação entre a massa gorda e a massa óssea em indivíduos brasileiros adultos: Estudo Pró-Saúde. 2015. 147f. Tese de doutorado - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

CHAIN, A. Influência do exercício físico sobre a massa e o metabolismo ósseo de indivíduos com lesão medular cervical. 2011. 79f. Dissertação de mestrado - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

CHAIN, A. et al. Association between fat mass and bone mineral density among Brazilian women differs by menopausal status: The Pro-Saude Study. **Nutrition**, v. 33, p. 14-19, jan. 2017.

CHANG, C.I. et al. The impacts of sarcopenia and obesity on physical performance in the elderly. **Obesity Research & Clinical Practice**, v. 9, n.3, p. 256-265, mai-jun. 2015.

CHEN, L.K. et al. Sarcopenia in Asia: consensus report of the asian working group for sarcopenia. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 15, n.2, p. 95-101, fev. 2014.

CHEN, Z. et al. Dual-energy X-ray absorptiometry is a valid tool for assessing skeletal muscle mass in older women. **The Journal of Nutrition**, v. 137, n. 12, p. 2775-2780, dez. 2007.

CHEN, Z. et al. 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**, v. 12, n. 1, p. 144-151, jan. 1997.

CHENG, Q. et al. Age and sex effects on the association between body composition and bone mineral density in healthy Chinese men and women. **Menopause**, v. 19, n. 4, p. 448-455, abr. 2012.

CHUNG, J.H. et al. Association between sarcopenic obesity and bone mineral density in middle-aged and elderly Korean. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 68, n. 2, p. 77-84, jan. 2016.

CIUBEAN, A.D. et al. Health-related quality of life in Romanian postmenopausal women with osteoporosis and fragility fractures. **Clinical interventions in aging**, v. 13, n. 1, p. 2465-2472, dez. 2018

COIN, A. et al. Predictors of low bone mineral density in the elderly: the role of dietary intake, nutritional status and sarcopenia. **European Journal Clinical Nutrition**, V. 62, n. 6, p. 802-809, jun. 2008.

CONSULTATION, WHO Expert. Waist circumference and waist-hip ratio. 2011.

CORNISH, J. et al. Leptin directly regulates bone cell function in vitro and reduces bone fragility in vivo. **Journal of Endocrinology**, v. 175, n. 2, p. 405-415, nov. 2002.

CRONK, C.; ROCHE, A.F. Race- and sex-specific reference data for triceps and subscapular

skinfolds and weight/stature. **The American journal of clinical nutrition**, v. 35, n. 2, p. 347-354, fev. 1982.

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

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

CUI, L.H. et al. Relative contribution of body composition to bone mineral density at different sites in men and women of South Korea. **Journal of bone and mineral metabolism**, v. 25, n. 3, p. 165-171, abr. 2007.

DADA, R.P. et al. Nutritional status and cardiometabolic risk in women: Relationship with usual and non-usual components of body compositions. **Journal of Physical Education**, v. 29, n. 35, p. 1-12, out. 2018.

DIZ, J.B.M. et al. Prevalence of sarcopenia in older Brazilian: A systematic review and meta-analysis. **Geriatrics & Gerontology International**, v. 17, n. 1, p. 5-16, jan. 2017.

DODDS, R.M. et al. Grip strength across the life course: normative data from twelve British studies. **PLoS One**, v.9, n.12, p. 1-15, dez. 2014.

DUFOUR, A.B. et al. Hannan MT, Murabito JM, Kiel DP, McLean RR (2013) Sarcopenia definitions considering body size and fat mass are associated with mobility limitations: The Framingham Study. **The Journals of Gerontology series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 68, n. 2, p. 168-174, fev. 2013.

EL HAGE, R. et al. Relative importance of lean mass and fat mass on bone mineral density in a group of Lebanese postmenopausal women. **Journal of clinical densitometry**, v. 14, n.3, p. 326-331, jul-set. 2011.

FALSARELLA, G.R et al. Envelhecimento e os fenótipos da composição corporal. **Kairós. Revista da Faculdade de Ciências Humanas e Saúde**, v. 17, n. 2, p. 57-77, jun. 2014.

FIELDING, R.A. et al. Sarcopenia: An undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: Prevalence, etiology, and consequences. International Working Group on Sarcopenia. **Journal of the American medical directors association**, v.12, n.4, p.249-256, mai. 2011

FISBERG, R.M. et al. Ingestão inadequada de nutrientes na população de idosos do Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Revista de saúde pública**, v. 47, n.1, p. 222-230, fev. 2013.

FLYNN, A. The role of dietary calcium in bone health. **The proceedings of the nutrition society**, v. 62, n. 4, p. 851- 858, nov. 2003.

FRANÇA, A.P. et al. Fatores associados à obesidade geral e ao percentual de gordura corporal em mulheres no climatério da cidade de São Paulo, Brasil. **Ciência & Saúde**

Coletiva, v. 23, n.11, p.3577-3586, nov. 2018.

FREITAS, P.M.S.S. et al. Central and peripheral fat body mass have a protective effect on osteopenia or osteoporosis in adults and elderly? **Osteoporosis international**, v. 27, n. 4, p. 1659-1663, abr. 2016.

FROST, H.M. Defining osteopenias and osteoporoses. Another view (with insights from a new paradigm). **Bone**, v. 20, n. 5, p. 385-391, mai. 1997.

GALLAGHER, D. et al. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. **American Journal Clinical Nutrition**, v. 72, n. 3, p. 694-701, set. 2000.

GENARO, P.S. Influence of body composition on bone mass in postmenopausal osteoporotic women. **Archives of Gerontology Geriatrics**, v. 51, n. 3, p. 295-298, nov-dez. 2010.

GILSANZ, V. et al. Reciprocal relations of subcutaneous and visceral fat to bone structure and strength. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 94, n. 9, p. 3387-3393, set. 2009.

GIMIGLIANO, F. et al. The combination of vitamin D deficiency and overweight affects muscle mass and function in older post-menopausal women. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 30, n. 6, p. 625-631, jun. 2018.

GNUDI, S.; SITTA, E.; FIUMI, N. Relationship between body composition and bone mineral density in women with and without osteoporosis: relative contribution of lean and fat mass. **Journal of Bone Mineral Metabolism**, v. 25, n. 5, p. 326-332, ago. 2007.

GONNELLI, S. et al. The associations of body composition and fat distribution with bone mineral density in elderly Italian men and women. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 16, n. 2, p. 168-177, abr-jun. 2013.

GOULD, H. et al. Total and appendicular lean mass reference ranges for Australian men and women: the Geelong osteoporosis study. **Calcified tissue international**, v. 94, n.4, p. 363-372, abr. 2014.

GUNEY, E. et al. Effect of weight loss on bone metabolism: comparison of vertical banded gastroplasty and medical intervention. **Obesity Surgery**, v. 13, n. 3, p. 383-388, jun. 2003.

GURALNIK, J.M. et al. Validation and use of performance measures of functioning in a non-disabled older population: MacArthur studies of successful aging. **Aging Milano**, v. 6, n. 6, p. 410-419, dez. 1994

HAIBAR-ALMAZÁN, A. et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity in Spanish community-dwelling middle- aged and older women: Association with balance confidence, fear of falling and fall risk. **Maturitas**, v. 107, n. 1, p. 26-32, jan. 2018.

HALPERN, B.; MANCINI, M.C.; HALPERN, A. Brown adipose tissue: what have we learned since its recent identification in human adults. **Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia**, v. 58, n. 9, p. 889-99, 2014.

HARDY, B. et al. Body mass index, muscle strength and physical performance in older adults from eight cohort studies: the HALCyon programme. **PLoS one**, v. 8, n.2, p. 1-13, fev. 2013

HERGENROEDER, A.L. et al. Association of body mass index with self-report and performance-based measures of balance and mobility. **Physical Therapy**, v. 91, n. 8, p. 1223-1234, ago 2011.

HEYWARD, V. ASEP methods recommendation: Body composition assessment. **Journal of Exercise Physiology**, v. 4, n. 4, p. 1-12, nov. 2001

HINTZE, L.J. Influência do nível de atividade física na composição corporal e gasto energético em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. 2012. **Dissertação de mestrado - Universidade Estadual de Maringá**, Maringá, 2012.

HITA-CONTRERAS, F. et al. Osteosarcopenic obesity and fall preventions strategies. **Maturitas**, v. 80, n. 2, p. 126-132, fev. 2015.

HO-PHAM, L.T. et al. Relationship between Body Mass Index and Percent Body Fat in Vietnamese: Implications for the Diagnosis of Obesity. **PLoS one**, v. 10, n.5, p. 1-13, mai. 2016.

HO-PHAM, L.T.; NGUYEN, D.T.; NGUYEN, T.V. Association between lean Mass, fat mass, and bone mineral density: A Meta-analysis. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 99, n. 1, p. 30-38, jan. 2014.

HSU, Y.H et al. Relation of body composition, fat mass, and serum lipids to osteoporotic fractures and bone mineral density in Chinese men and women. **The American journal of clinical nutrition**, v. 83, n. 1, p. 146-154, jan. 2006.

IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil de vida. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

ILICH, J.Z. et al. Osteosarcopenic obesity is associated with reduced handgrip strength, walking abilities and balance in postmenopausal women. **Osteoporosis International**, v. 26, n. 11, p. 2587-2595, nov. 2015.

INTERNATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION - IOF. The IOF Osteoporosis Journalism Awards. IOF, 2008.

KALINKOVICH, A.; LIVSHITS G. Sarcopenic obesity or obese sarcopenia: A cross talk between age-associated adipose tissue and skeletal muscle inflammation as a main mechanism of the pathogenesis. **Ageing Research Reviews**, v. 35, n. 1, p. 200-221, mai. 2017.

KAMINSKI, D.A.; RANDALL, T.D. Adaptive immunity and adipose tissue biology. *Trends in Immunology*, v. 31, n. 10, P. 384-390, out. 2010.

KANG, S.Y.; LIM, J.; PARK, H.S. Relationship between low handgrip strength and quality of life in Korean men and women. **Quality of Life Research**, v. 27, n. 10, p. 2571-2580, out.

2018.

KELLY, T.L.; WILSON, K.E.; HEYMSFIELD, S.B. Dual Energy X-Ray Absorptiometry Body Composition Reference Values from NHANES. **PLoS one**, v.4, n.9, p.1-8, set. 2009.

KHAN, B. et al. Higher Dietary Calcium Intakes Are Associated With Reduced Risks of Fractures, Cardiovascular Events, and Mortality: A Prospective Cohort Study of Older Men and Women. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 30, n. 10, p. 1758-1766, out. 2015.

LAN, S.M. et al. Advances in noninvasive functional imaging of bone. **Academic Radiology**, v. 21, n. 2, p. 281-301, fev. 2014.

LANZILLOTI, H.S. et al. Osteoporose em mulheres na pós-menopausa, cálcio dietético e outros fatores de risco. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 2, p. 181-193, abr-jun. 2003.

LATIN AMERICA AUDIT. Epidemiologia, custos e ônus da osteoporose, 2012. Disponível em: https://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/media/PDFs/Regional%20Audits/2012-Latin_America_Audit_0_0.pdf

LAURENTANI, F. et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. **Journal of Applied Physiology**, v. 95, n. 5, p.1851-1860, nov. 2003.

LIMA, R.M. et al. Fat-free mass, strength, and sarcopenia are related to bone mineral density in older women. **Journal Clinical Densitometry**, v. 12, n. 1, p. 35–41, jan-mar. 2009.

LINK, T.M. Osteoporosis Imaging: State of the Art and Advanced Imaging. **Radiology**, v.263, n.1, p.3-17, abr. 2012.

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

LIU, Y.H. et al. Association of Weight-Adjusted Body Fat and Fat Distribution with Bone Mineral Density in Middle-Aged Chinese Adults: A Cross-Sectional Study. **PloS one**, v. 8, n. 5, p. e63339, mai. 2013.

LOHMAN, T.G. Advances in body composition assessment. **Champaign, IL: Human Kinetics**, p. 19, 1992.

LOHMAN, T.G. et al. Anthropometric standardization reference manual. **Champaign, IL: Human Kinetics Books**; 1988.

LOHMAN, T.G.; CHEN, Z. Dual-energy x-ray absorptiometry. **In: HEYMSFIELD, S.B.; LOHMAN T.G.; WANG, Z.M. et al. Human Body Composition. 2nd. ed. Champaign, IL: Human Kinetics, p. 63-77, 2005.**

MARTINI, L.; et al. Prevalência de diagnóstico auto-referido de osteoporose, Brasil, 2006. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 2, p. 107-116, nov. 2009.

MAZOCCO, L.; CHAGAS, P. Association between body mass index and osteoporosis in

women from northwestern Rio Grande do Sul. **Revista brasileira de reumatologia**, v.57, n.4, p.299-305, jul-ago. 2017.

MENZEL, J. et al. Physical Activity, Bone Health, and Obesity in Peri-/Preand Postmenopausal Women: Results from the EPIC-Potsdam Study. **Calcified tissue international**, v. 97, n.4, p. 376-384, jun. 2015.

MICKLESFIELD, L.A. et al. Dual-Energy X-Ray Performs as Well as Clinical Computed Tomography for the Measurement of Visceral Fat. **Obesity**, v. 20, n. 5, p. 1109-1114, mai. 2012.

MICOZZI, M.S. et al. Correlations of body mass indices with weight, stature, and body composition in men and women in NHANES I and II. **The American journal of clinical nutrition**, v. 44, n. 6, p. 725-731, dez. 1986.

MORLEY, J.E. et al. Sarcopenia. **The journal of laboratory and clinical medicine**, v. 137, n. 4, p. 231-243, abr. 2001.

MUNARETTO, L. et al. Índice de massa corporal e ingestão de macronutrientes na melhor idade. **Revista brasileira de obesidade, nutrição e emagrecimento**, v.8, n.46, p.115-121, jul-ago. 2014.

MURPHY, R.A. et al. Adipose tissue density, a novel biomarker predicting mortality risk in older adults. **The journals of gerontology**, v. 69, n. 1, p. 109-117, jan. 2014.

MUSCARITOLI, M. et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". **Clinical nutrition**, v. 29, n. 2, p. 154-159, abr. 2010.

NAPOLI, N. et al. Estrogen metabolism modulates bone density in men. **Calcified tissue International**, v. 80, n.4, p. 227-232, abr. 2007.

NARICI, M.V.; MAFFULLI, N. Sarcopenia: characteristics, mechanisms and functional significance. **British medical bulletin**, v. 95, n. 1, p. 139-159, mar. 2010.

NETA, R.S.O. et al. Sarcopenia, funcionalidade e estado nutricional em idosos residentes na comunidade community. **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, v.21, n.3, p. 353-362, mai-jun. 2018.

NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. **Lancet**, n. 384, v. 9945, p. 766-781, ago. 2014.

NIELSON, C.M. et al. Obesity and fracture in men and women: an epidemiologic perspective. **Journal of bone and mineral research**, v. 27, n. 1, p. 1-10, jan. 2012.

OPAS. Organización Panamericana de la Salud. División de Promoción y Protección de la Salud (HPP). Encuesta Multicentrica salud bienestar y envejecimiento (SABE) em América Latina el Caribe: Informe Preliminar [Internet]. In: XXXVI Reunión del Comité asesor de

investigaciones em Salud; 9-11 jun 2001; Kingston, Jamaica: OPAS, 2002 [acesso em 03/05/2019]. Disponível em: www.opas.org/program/sabe.htm.

OUCHI, N. et al. Adipokines in inflammation and metabolic disease. **Nature Reviews Immunology**, v. 11, n. 2, p. 85-97, fev. 2011.

PAGAN, B.G.M. Influência da cirurgia bariátrica sobre a composição corporal de indivíduos adultos. 2012. **Dissertação de mestrado - Universidade Estadual de Maringá**, Maringá, 2012.

PALMA, S.W. et al. Comparação do estado nutricional de idosos utilizando dois pontos de corte do índice de massa corporal. **Santa Maria**, v. 42, n.1, p. 147-154, jan-jun. 2016.

PENICHE, D.R.R. et al. Differences in Body Composition in Older People from Two Regions of Mexico: Implications for Diagnoses of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity. **BioMed Research International**, v. 2018, p. 1-10, jul. 2018.

PEREIRA, I.F et al. Estado nutricional de idosos no Brasil: uma abordagem multinível. **Caderno de saúde pública**, v.32, n.5, p. 1-12, jun. 2016.

PERNA, S. et al. Osteosarcopenic Visceral Obesity and Osteosarcopenic Subcutaneous Obesity, Two New Phenotypes of Sarcopenia: Prevalence, Metabolic Profile, and Risk Factors. **Journal of aging research**, v. 16, n. 1, p. 1-8, mai. 2018

PERNA, S. et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity in comparison: prevalence, metabolic profile and key differences. A cross-sectional study in Italian hospitalized elderly. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 29, n.6, p. 1249-1258, dez. 2017.

PETAK, S et al. The official positions of the international society for clinical densitometry: body composition analysis reporting. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 16, n. 4, p. 508-519, out-dez. 2013.

PÍCOLI, T.S.; FIGUEIREDO, L.L.; PATRIZZI, L.J. Sarcopenia e envelhecimento. **Fisioterapia em movimento**, v. 24, n. 3, p. 455-462, jul-set. 2011.

PINHEIRO, M.M. et al. O impacto da osteoporose no Brasil: dados regionais das fraturas em homens e mulheres adultos-The Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). **Revista brasileira de reumatologia**, v. 50, n. 2, p. 113-27, mai-abr. 2010.

PRADO, C.M. et al. Sarcopenic obesity: A Critical appraisal of the current evidence. **Clinical nutrition**, v. 31, n.5, p. 583-601, out. 2012.

PRENTICE, A. The relative contribution of diet and genotype to bone development. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 60, n. 01, p. 45-52, fev. 2001.

PUJANEK, M et al. Pathomechanisms of the development of obesity in some endocrinopathies—an overview. **Endokrynologia Polska**, v. 64, n. 2, p. 150-155, 2013.

RANDALL, G.K. et al. Social resources and longevity: findings from the Georgia centenarian study. **Gerontology**, v. 56, n. 1, p. 106-111, jan. 2010.

RECH, C.R. et al. Indicadores antropométricos de excesso de gordura corporal em mulheres. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 3, p. 119-124, jun. 2006.

REID, I.R. et al. Determinants of Total Body and Regional Bone Mineral Density in Normal Postmenopausal Women-A Key Role for Fat Mass. **Journal of clinical endocrinology and metabolism**, v. 75, n. 1, p. 45-51, jul. 1992.

REZENDE, F. et al. Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes estudos populacionais e clínicos. **Archivos latinoamericanos de nutrición**, v. 57, n. 4, p. 327- 334, out. 2007.

RODRIGUES, A.D. et al. Factors associated with metabolic syndrome in climacteric women of southern Brazil. **Climateric**, v. 16, n.1, p. 96-103, fev. 2013.

ROLLAND, Y. et al. Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: The EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 89, n. 6, p. 1895-1900, jun. 2009.

ROLLAND, Y. et al. Cachexia versus sarcopenia. **Current opinion in clinical nutrition and metabolic care**, v. 14, n. 1, p. 15-21, jan. 2011.

ROSENBERG, D.E. et al. Physical activity among persons aging with mobility disabilities: shaping a research agenda. **Journal of aging research**, v. 2011, n.1, p.1-16, abr. 2011.

SALLINEN, J. et al. Effect of age on the association between body fat percentage and maximal walking speed. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 15, n.16, p. 427-432, jun. 2011.

SANTOS, V.R. et al. Obesity, sarcopenia, sarcopenic obesity and reduced mobility in Brazilian older people aged 80 years and over. **Revista brasileira de ortopedia**, v. 53, n. 9, p. 300-305, ago. 2018.

SARDINHA, L.B; TEIXEIRA, P.J. Obesity screening in older women with the body mass index: a receiver operating characteristic analysis. **Science & Sports**, n. 15, v. 4, p. 212- 219, dez. 1999

SASS, A.; MARCON, S.S. Comparação de medidas antropométricas de idosos residentes em área urbana no sul do Brasil, segundo sexo e faixa etária. **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, v. 18, n. 2, p. 361-372, mar. 2015.

SCHLÜSSEL, M.M.; ANJOS, L.A.; KAC, G. A dinamometria manual e seu uso na avaliação nutricional. **Revista de Nutrição**, v.21, n.2, p.223-235, abr. 2008

SCOTT, D. et al. Associations of components of sarcopenic obesity with bone health and balance in older adults. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 75, p. 125-131, mar. 2018.

SCOTT, D. et al. Associations of sarcopenic obesity and dynapenic obesity with bone mineral

density and incident fractures over 5–10 years in community-dwelling older adults. **Calcified Tissue International**, v. 99, n. 1, p. 30-42, mar 2016.

SIEGERT, E. et al. Prevalence of sarcopenia in systemic sclerosis: assessing body composition and functional disability in patients with systemic sclerosis. **Nutrition**, v. 55, n. 56, p. 51-55, nov. 2018

SILVA, T.M. et al. Obesidade geral e abdominal em adultos residentes em zona rural no Sul do Brasil. **Revista de saúde pública**, v. 52, n. 1, p.1-12, set. 2018.

SILVEIRA, E.A. et al. Avaliação do estado nutricional de idosos. In: KAC, G., SICHIERI, R., GIGANTE, D.P., **Epidemiologia nutricional**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ/Atheneu, 2007. Cap. 6, p. 105-125.

SMORLESI, A. et al. The adipose organ: white-brown adipocyte plasticity and metabolic inflammation. **Obesity reviews**, v. 13, n. 2, p. 83-96, dez. 2012.

SOUZA, R. et al. Avaliação antropométrica em idosos: estimativa de peso e altura e concordância entre classificações de IMC. **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, v. 16, n.1, p. 81-90, 2013.

SOWERS, M.R. et al. Sarcopenia is related to physical functioning and leg strength in middle-aged women. **The journals of gerontology**, v. 60, n. 4, p. 486-490, abr. 2005.

STOKLOSSA, C.A.J. et al. Prevalence of Sarcopenic Obesity in Adults with Class II/III Obesity Using Different Diagnostic Criteria. **Journal of nutrition and metabolism**, v. 2017, n. 1, p. 1-11, mar. 2017

SUEY, S.Y. et al. Sarcopenia and its association with falls and fractures in older adults: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 10, n. 2, p. 1-16, abr. 2019.

SZLEJF, C.; RODRIGUEZ, L.P.; CARRASCO, O.R. Osteosarcopenic obesity: Prevalence and its relation with frailty and physical performance in middle-aged and older women. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 18, n.8, p. 733.e1-733.e5, ago. 2017.

TANAKA, S. et al. Overweight/obesity and underweight are both risk factors for osteoporotic fractures at different sites in Japanese postmenopausal women. **Osteoporosis International**, v. 24, n. 1, p. 69–76, jan. 2013.

TOMLINSON, D.J. et al. The impact of obesity on skeletal muscle strength and structure through adolescence to old age. **Biogerontology**, v. 17, n. 3, p. 467-483, 2016.

VAINIONPÄÄ, R. et al. Effect of impact exercise on bone metabolism. **Osteoporosis International**, v. 20, n. 10, p. 1725-1733, out. 2009.

WATERS, D.L.; BAUMGARTNER, R.N. Sarcopenia and obesity. **Clinics in Geriatrics Medicine**, v. 27, n. 3, p. 401-421, ago. 2011.

WATERS, D. et al. Osteoporosis and gait and balance disturbances in older sarcopenic obese New Zealanders. **Osteoporosis International**, v. 21, n. 2, p. 351-357, fev. 2010.

WELLMAN, N.S.;KAMP, B.J. Nutrição e envelhecimento. In: MAHAN, L.K.;STUMP, S.E.; RAYMOND,J.L. **Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 13nd. ed. Saunders Elseiver, p. 442-459, 2013.

WHO. Expert Committee on Physical Status: the Use and Interpretation of Anthropometry. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. World Health Organization: Geneva, 1995

WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva: WHO, 2002. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/en/>

WHO. Guidelines for preclinical evaluation and clinical trials in osteoporosis. World Health Organization, Geneva, 1998, 68p.

WHO. Media Centre of Obesity and overweight. Geneva: WHO, 2018. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series 2000; 894:1–253.

WU, C.H. et al. Sarcopenia is related to increased risk for low bone mineral density. **Journal Clinical Densitometry**, v. 16, n. 1, p. 98–103, jan-mar. 2013.

YONAMINE, C.Y. et al. Functional disability for mobility in adults: a population-based study. **Fisioterapia em movimento**, v. 29, n. 3, p. 449-459, jul-set. 2016.

ZHAO, L.J et al. Relationship of obesity with osteoporosis. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 92, n. 5, p. 1640-1646, mai. 2007.

ZHU, K. et al. Gender differences in the relationships between lean body mass, fat mass and peak bone mass in young adults. **Osteoporosis International**, v. 25, n. 5, p. 1563-1570, mai. 2014

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto de Pesquisa: “Avaliação da composição corporal, dos componentes do gasto energético e da ingestão alimentar de idosos residentes em Niterói, Rio de Janeiro.

Pesquisador Responsável: Dra. Vivian Wahrlich

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro - Universidade Federal Fluminense – UFF

Telefones para contato: (021) 2629-9856 / (021) 8884-4418

Nome do voluntário: _____

Idade: _____ anos RG: _____

A Senhor (a) está sendo convidado a participar da pesquisa “Avaliação da composição corporal, dos componentes do gasto energético e da ingestão alimentar de idosos residentes em Niterói, Rio de Janeiro”, sob a responsabilidade de Vivian Wahrlich. Esta pesquisa tem por objetivo medir o gasto energético de pessoas com 60 anos ou mais e avaliar seu estado nutricional.

Será necessária uma visita do Senhor (a) ao LANUFF - Laboratório de Avaliação Nutricional e Funcional da UFF; nas quais as seguintes medidas serão realizadas: peso corporal, altura, tamanho da perna, cintura, do braço, do quadril, da coxa e da panturrilha. Também será medida a espessura da camada de gordura da pele nas regiões do braço, costas e cintura. O seu peso será medido em diferentes tipos de balança de bioimpedância, que são parecidas com uma balança de banheiro, por onde passará uma corrente elétrica muito fraca, que não é possível ser notada, ao contato dos pés e das mãos com o aparelho. Todas estas medidas serão tomadas num consultório com a possível presença de outra pessoa que ajudará na anotação das medidas. A medida da gordura do corpo, músculos e ossos será feita em uma câmara fechada na qual o Senhor (a) permanecerá sentado por, no máximo 5 minutos e também por um tipo de aparelho de Raios-X de baixa radiação. Para esta medida o Senhor (a) permanecerá deitado na cama do aparelho que fará uma fotografia de seu corpo inteiro. Esta medida terá duração de aproximadamente 10 minutos e é indolor. A medida feita por este aparelho exporá o Senhor (a) a uma dose muito baixa de radiação que não é prejudicial à sua saúde. Para todas essas medidas será usada uma roupa padronizada fornecida pelo laboratório. Nesta ocasião, serão feitas medidas metabólicas. Para a medida do metabolismo basal, o Senhor (a) deverá permanecer deitada numa maca numa sala sem claridade e com a temperatura controlada por um total aproximadamente de 25 minutos. A medida será feita através de um aparelho que mede a respiração e para a qual se um capacete transparente que envolvera a sua cabeça. O gasto energético será avaliado através do uso de um acelerômetro colocado na cintura durante 24 horas. No dia seguinte, por telefone, após o acelerômetro ser retirado a Senhora responderá a perguntas sobre as suas atividades e os alimentos ingeridos no dia anterior.

A participação neste estudo pode lhe trazer algum desconforto por necessitar de jejum de 12 horas, mas você receberá um lanche ao final dos procedimentos. A medição da espessura da camada de gordura da pele pode lhe trazer algum desconforto como uma leve pressão no local da medida. A realização de medidas através da câmara fechada não é indicada em pessoas que não se sentem confortáveis em locais com pouco espaço. Podem

acontecer riscos imprevisíveis além dos mencionados, mas todas as precauções serão tomadas para proteger a sua segurança pessoal durante todas as fases do presente estudo.

A informação obtida com este estudo poderá ser útil cientificamente e de ajuda para outros. Além disto, o Senhor (a) conhecerá o seu estado nutricional, alimentar e os dados da composição corporal lhe informarão sobre a quantidade de gordura corporal e a massa magra que inclui o conteúdo de osso. Todos os resultados dos exames realizados serão fornecidos ao Sr (a).

A sua participação é voluntária e o Senhor (a) poderá desistir de participar da pesquisa e retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que ocorra prejuízo na sua relação com os pesquisadores ou com a Universidade Federal Fluminense.

Em qualquer etapa do estudo o Senhor (a) terá acesso à pesquisadora Dra.Vivian Wahrlich que poderá ser encontrada nos telefones listados abaixo. Qualquer consideração ou dúvida sobre ética da pesquisa pode ser esclarecida pelo pesquisador ou então pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – CCM/HUAP, telefone 2629-9189 – E-mail: etica@vm.uff.br.

Qualquer informação obtida nesta investigação será confidencial e só será revelada com a sua permissão. Os dados individuais obtidos nesta pesquisa não serão apresentados a ninguém. Os dados coletados serão retornados para o Senhor (a) pelo pesquisador responsável. Os dados científicos e as informações médicas resultantes do presente estudo poderão ser apresentados em congressos e publicados em revistas científicas sem a identificação dos participantes. Não haverá despesas pessoais para as participantes em qualquer fase do estudo. Também não haverá compensação financeira relacionada à sua participação.

Eu, _____, RG nº _____,
responsável legal por _____, RG nº _____
_____ declaro ter sido informada e concordo com a participação, como
voluntária, no projeto de pesquisa acima descrito.

Niterói, _____ de _____ de 2011

Nome e assinatura do paciente

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento




Testemunha

Testemunha

ANEXO 2

Protocolo para medidas antropométricas

Medida	Posição	Procedimento
<p style="text-align: center;">Estatura</p>	<p>Estadiômetro Precisão 0,1cm</p>  	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar que a pessoa retire o calçado, qualquer objeto da cabeça e o excesso de roupa (ou vista roupa padronizada). 2. Posicionar o indivíduo sob o estadiômetro <ul style="list-style-type: none"> • Calcanhares unidos e encostados na base do antropômetro • Pés devem formar um ângulo de 60 graus • Parte posterior da cabeça, escápula, nádegas devem tocar o apoio vertical do antropômetro • Braços soltos ao longo do corpo com palmas das mãos voltadas para as coxas. • Cabeça posicionada no plano de Frankfort <p style="text-align: center;">Plano de Frankfort</p>  <ol style="list-style-type: none"> 3. Solicitar que o indivíduo inspire e prenda o ar sem sair do posicionamento 4. Ficar ao lado do estadiômetro para realizar leitura ao nível dos olhos, se necessário subir em uma banqueta. 5. Descer a prancha do estadiômetro até encostar na parte mais alta da cabeça. Pressionar levemente para comprimir o cabelo. 6. Fazer a leitura e registrá-la com precisão de 0,1cm.

Medida	Posição	Procedimento
Perímetro da Cintura WHO (2011)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Expor o abdômen para realizar a medida. 2. Marcar o nível da margem mais inferior da costela. 3. Palpar a crista ilíaca na linha axilar média e marcar. 4. Medir com a fita a distância entre as marcações e marcar o ponto médio. 5. Colocar a fita sobre o ponto médio ao redor da cintura. 6. Ficar em frente ao indivíduo agachado ou sentado em uma cadeira. 7. Pedir para o indivíduo ficar ereto e com abdômen relaxado, braços ao longo do corpo e pés unidos. 8. Solicitar para o assistente verificar posicionamento da fita atrás do indivíduo. 9. Fazer a leitura da medida ao final da expiração normal. 10. Registrar a medida com precisão de 0,1cm.
Perímetro da Cintura Lohman (1989)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Expor o abdômen para realizar a medida. 2. Ficar em frente ao indivíduo agachado ou sentado em uma cadeira. 3. Pedir para o indivíduo ficar ereto e com abdômen relaxado, braços ao longo do corpo e pés unidos. 4. Colocar a fita, em plano horizontal, na parte mais estreita do torso. 5. Solicitar para o assistente verificar posicionamento da fita atrás do indivíduo. 6. Fazer a leitura da medida ao final da expiração normal. Registrar a medida com precisão de 0,1cm.
Perímetro do Quadril WHO (2011)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ficar agachado ao lado do indivíduo. 2. Solicitar ao indivíduo ficar ereto com pés unidos (os braços podem ficar flexionados). 3. Visualizar a maior extensão das nádegas. 4. Colocar a fita na maior extensão identificada. Solicitar ao assistente par ficar ao lado oposto para garantir o posicionamento correto da fita.

ANEXO 3

Questionário geral

Dados pessoais

Código: _____

Naturalidade: _____

Data da avaliação: _____

1. Data de nascimento: _____ Caso não saiba, perguntar: Quantos anos completos você tem? ____ anos

2. Você frequenta ou já frequentou escola?

(0) Não, nunca frequentei --> Pule para a questão 4

(1) Sim, já frequentei

(2) Sim, freqüento

3. Quantas séries completas você já estudou?

____ série do ____ grau OU ____ série do ensino _____ Se cursa superior: _____

(0) Graduação em andamento

(1) Graduação completa

(2) Especialização em andamento

(3) Especialização completa

(4) Mestrado em andamento

(5) Mestrado completo

(6) Doutorado em andamento

(7) Doutorado completo

DADOS OCUPACIONAIS E DE ATIVIDADE FÍSICA

4. Você está trabalhando no momento? (Se não estiver pular para pergunta 8)

(0) Trabalhando (pule para questão 5)

(1) Desempregada

(2) Encostada

(3) Aposentada

(4) Pensionista

(5) Estudante

5. Ocupação: _____ 5a . Função: _____

6. Total de horas trabalhadas por semana: _____

7. Quantos dias por semana você trabalha: _____

8. Como você vai para o trabalho, escola e outras atividades diariamente? (Mais de uma resposta possível)

Anotar o número de dias úteis nos parênteses e o tempo total de todos os deslocamentos (ida + volta):

() Caminhando _____ () Ônibus _____

() Carro _____ () Barca _____

() Trem _____ () Metrô _____

() Bicicleta _____ () Cavalos/carroça/boi _____

() Motocicleta _____ () Outros: _____

9. Você pratica exercício físico regularmente? () Não Por que você não pratica exercícios físicos regularmente?

Que fatores dificultam ou impedem tal prática (Mais de uma resposta possível)?

() Falta de tempo () Falta de lugar () Falta de dinheiro () Falta de oportunidade

() Enfermidade _____

() Outros: _____

() Sim Quais são as atividades que você realizou numa semana típica no último ano?

	1	2	3	4
	Motivo	Nº de vezes/sem	Tempo por vez	Intensidade
A.	Corrida Lazer Condicionamento	()	__h__min	1 2 3 4 FC
B.	Caminhada Lazer Condicionamento	()	__h__min	1 2 3 4 FC
C.	Futebol Lazer Condicionamento	()	__h__min	1 2 3 4 FC
D.	Voleibol Lazer Condicionamento	()	__h__min	1 2 3 4 FC
E.	Natação Lazer Condicionamento	()	__h__min	1 2 3 4 FC
F.	Tênis de mesa Lazer Condicionamento	()	__h__min	1 2 3 4 FC
G.	Tênis de quadra Lazer Condicionamento	()	__h__min	1 2 3 4 FC

H.	Ciclismo	Lazer	Condicionamento	()	__h__min	1 2 3 4	FC
I.	Ginástica aeróbica	Lazer	Condicionamento	()	__h__min	1 2 3 4	FC
J.	Dança de Salão	Lazer	Condicionamento	()	__h__min	1 2 3 4	FC
K.	Musculação	Lazer	Condicionamento	()	__h__min	1 2 3 4	FC
L.	_____	Lazer	Condicionamento	()	__h__min	1 2 3 4	FC
M.	_____	Lazer	Condicionamento	()	__h__min	1 2 3 4	FC

*Respiração: 1= Não se modifica, 2= Fica levemente ofegante, 3= Fica ofegante, 4= Fica muito ofegante
E se a frequência cardíaca (FC) aumenta

10. Qual das quatro frases MELHOR descreve suas atividades diárias habituais no último ano? (Atividades diárias incluem as ocupacionais, domésticas, de lazer ou deslocamento, ida e volta de trabalho ou escola).

1. () Não anda muito durante o dia.
2. () Caminha ou fica de pé bastante durante o dia, mas não carrega ou levanta coisas com frequência.
3. () Carrega pesos leves ou sobe escadas ou rampas/ladeiras com frequência.
4. () Faz trabalho pesado ou carrega cargas pesadas

11. Compara a sua atividade física no último ano, quando você tinha 15 anos, você era:

1. () Mais ativo aos 15 anos.
2. () Tão ativo quanto no último ano.
3. () Menos ativo aos 15 anos.
4. () Não realizava atividade física aos 15 anos.

12. Compara a sua atividade física no último ano, quando você tinha 25 anos, você era:

1. () Mais ativo aos 25 anos.
2. () Tão ativo quanto no último ano.
3. () Menos ativo aos 25 anos.
4. () Não realizava atividade física aos 25 anos.

13. Compara a sua atividade física no último ano, há dez anos atrás, você era:

1. () Mais ativo há dez anos atrás.
2. () Tão ativo quanto no último ano.
3. () Menos ativo há dez anos atrás.
4. () Não realizava atividade física há dez anos atrás.

DADOS DE SAÚDE E PERCEPÇÃO DO CORPO

14.

a) Qual a quantidade de água consumida por dia (copos de requeijão)?

1. () Menos de 3 (três) copos
2. () De 3 (três) a 5 (cinco) copos
3. () Mais de 5 (cinco) copos
4. () Não sabe informar

b) Qual a quantidade de outros líquidos (duco, café, chá, leite, refresco, refrigerante) consumidos por dia (copos de requeijão)?

1. () Menos de 3 (três) copos
2. () De 3 (três) a 5 (cinco) copos
3. () Mais de 5 (cinco) copos
4. () Não sabe informar

15. Como você se considera atualmente?

1. () Magro 2. () Com peso adequado 3. () Com excesso de peso 4. () Gordo

16. E há 10 anos atrás como você se considerava?

1. () Magro 2. () Com peso adequado 3. () Com excesso de peso 4. () Gordo

17. E quando você tinha 25 anos como você se considerava?

1. () Magro 2. () Com peso adequado 3. () Com excesso de peso 4. () Gordo

18. Qual é a sua altura hoje sem sapato? _____ () Não sabe

19. Qual é seu peso hoje sem roupa e sem sapato? _____ () Não sabe

20. Qual seu peso há 10 anos atrás? _____ () Não sabe

21. Qual era seu peso quando você tinha 25 anos? _____ () Não sabe

22. Você gostaria de pesar atualmente:

1. () Mais 2. () Menos 3. () Permanecer com o mesmo peso 4. () Não sabe/Não respondeu

23. Qual foi o maior peso que você já teve? _____ kg (Caso seja mulher, excluir o peso durante a gravidez)

24. Quantos anos você tinha quando teve este peso? _____ anos

25. Você já se submeteu, alguma vez, a tratamento com profissional de saúde para perder peso?

1. () Não (**Vá para 27**) 2. () Não sabe/Não respondeu(**Vá para 27**) 3. () Sim, quantas vez(es)_____

26. Como foi (foram) essa(s) tentativa(s)?

- | | |
|--|--|
| 1. Comeu menos quantidade de alimentos?
sabe/Não respondeu | 1. () Sim 2. () Não 3. () Não |
| 2. Comeu menos gordura?
sabe/Não respondeu | 1. () Sim 2. () Não 3. () Não |
| 3. Passou a comer alimentos com menos calorias (light/diet)?
sabe/Não respondeu | 1. () Sim 2. () Não 3. () Não |
| 4. Exercitou-se?
sabe/Não respondeu | 1. () Sim 2. () Não 3. () Não |
| 5. Usou medicamentos prescritos por médico?
sabe/Não respondeu | 1. () Sim 2. () Não 3. () Não |
| 6. Outros? _____
sabe/Não respondeu | 1. () Sim 2. () Não 3. () Não |

27. O seu peso se modificou nos últimos 6 meses?

1. () Não (**Vá para 28**) 2. () Não sabe/Não respondeu (**Vá para 28**)
3. () Sim, perdeu _____ kg () Não sabe quanto perdeu 4. () Sim, ganhou _____ kg () Não sabe quanto ganhou

28. Olhando a figura:

Stunkard

A) Qual letra melhor descreve o seu corpo hoje?

Frente Perfil Han

B) Qual letra melhor descreveria o seu corpo há dez anos?

C) Qual letra melhor descreveria o seu corpo aos 25 anos?

D) Qual letra/número que você gostaria de ser hoje?

29. Você já fumou ou ainda fuma?

(0) Nunca fumou (**pule para questão 32**)

(1) Sim, ex-fumante,

Há quanto tempo parou de fumar? _____ anos ou _____ meses ou Ano que parou _____ (**Vá para questão 34**)

(2) Sim, fumo _____

30. Quantos cigarros você fuma por dia ou semana? _____ por dia ou _____ por semana (888) Não se aplica (999) Ignorado

31. Com que idade começou a fumar? _____ anos

32. Algum médico já disse que você tem doença cardíaca e que só deveria fazer atividade física recomendada por ele?

() Não () Sim

33. Você sente dor no peito quando faz atividade física?

() Não () Sim

34. No último mês você sentiu dor no peito sem fazer atividade física?

() Não () Sim

35. Você está tomando medicação, prescrita por médico, para pressão arterial alta ou doença cardíaca?

() Não () Sim

36. Você sabe de qualquer outra condição que te impeça de fazer atividade física?

() Não () Sim

37. Você toma alguma medicação? () Não () Sim, qual? (**INCLUIR REPOSIÇÃO HORMONAL**)

A- Prescrita por médico _____

B- Por conta própria _____

38. Você toma algum suplemento? () Não () Sim, qual?

A- Prescrita por médico ou nutricionista _____

B- Por conta própria _____

39. Quando foi a última vez que sua pressão arterial foi medida? _____ meses

() Nunca foi medida () Não sabe ou lembra

40. Você sabe qual é o valor da sua pressão arterial?

() Não () Sim, qual é? A. _____ por B. _____

Se tiver sido medida há menos de 12 meses perguntar:

41. Você sabe se a sua pressão arterial é? () Baixa () Normal () Alta () Não sabe

42. Alguma vez algum médico ou outro profissional de saúde já lhe informou que a sua pressão arterial estava alta?

() Não () Sim

43. Você sabe qual o valor da última medida de colesterol no sangue a que se submeteu?

() Nunca mediu () Não sabe, Você sabe se estava () Normal () Borderline, ou () Alto

() Sim, qual era? A. _____ mg.dl¹. Medida há B. _____ meses

44. Alguma vez algum médico ou profissional de saúde já lhe informou que seu colesterol no sangue estava acima do normal? () Não () Sim

45. Você já esteve em tratamento medicamentoso para níveis elevados de colesterol no sangue? () Nunca estive () Sim, já estive

46. Você está em tratamento medicamentoso para níveis elevados de colesterol no sangue? () Não estou () Sim

47. Você já teve diagnosticada alguma dessas enfermidades? **(Mais de uma resposta possível)**

1. () Diabetes (Açúcar alto no sangue)
2. () Hipercolesterolemia (Colesterol alto no sangue)
3. () Infarto agudo do miocárdio (Infarto do coração, ataque cardíaco)
4. () Angina no peito
5. () Acidente vascular encefálico (Derrame, trombose cerebral)
6. () Hipertensão arterial

48. Quantos anos você tinha quando ocorreu a menarca? _____ anos

49. Quantos anos você tinha quando iniciou a menopausa? _____ anos

DADOS SÓCIO-ECONÔMICOS

50. Na sua casa você tem em funcionamento?

Rádio	(0) Não	Sim, quantos? (1)(2)(3)(4) ou +
Geladeira	(0) Não	Sim, quantos? (1)(2)(3)(4) ou +
Freezer	(0) Não	Sim, quantos? (1)(2)(3)(4) ou +
Carro	(0) Não	Sim, quantos? (1)(2)(3)(4) ou +
Aspirador de pó	(0) Não	Sim, quantos? (1)(2)(3)(4) ou +
Máquina de lavar roupa	(0) Não	Sim, quantos? (1)(2)(3)(4) ou +
Vídeo/DVD	(0) Não	Sim, quantos? (1)(2)(3)(4) ou +
TV (cores)	(0) Não	Sim, quantos? (1)(2)(3)(4) ou +
Banheiro	(0) Não	Sim, quantos? (1)(2)(3)(4) ou +
Quarto	(0) Não	Sim, quantos? (1)(2)(3)(4) ou +
Empregada/mês	(0) Não	Sim, quantos? (1)(2)(3)(4) ou +

51. Renda familiar mensal: R\$ _____

52. Número de pessoas que dependem desta renda: _____