



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)
FACULDADE DE ENFERMAGEM (FEN)
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM (PPG-ENF)

BRUNNA RODRIGUES DE LIMA

**ESTUDO DA PERDA E DOS FATORES ASSOCIADOS À
DENSIDADE MINERAL ÓSSEA DE IDOSOS**

GOIÂNIA, 2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ENFERMAGEM

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese

2. Nome completo do autor

Brunna Rodrigues de Lima

3. Título do trabalho

Estudo da perda e dos fatores associados à densidade mineral óssea de idosos

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

- a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);
 - b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.
- O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Valéria Pagotto, Professor do Magistério Superior**, em 16/03/2021, às 16:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **BRUNNA RODRIGUES DE LIMA, Discente**, em 16/03/2021, às 16:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1919870** e o código CRC **BC1B218A**.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ENFERMAGEM

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese

2. Nome completo do autor

Brunna Rodrigues de Lima

3. Título do trabalho

Estudo da perda e dos fatores associados à densidade mineral óssea de idosos

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Valéria Pagotto, Professor do Magistério Superior**, em 12/08/2021, às 15:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **BRUNNA RODRIGUES DE LIMA, Docente**, em 12/08/2021, às 15:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2275637** e

o código CRC **8E427A61**.



BRUNNA RODRIGUES DE LIMA

ESTUDO DA PERDA E DOS FATORES ASSOCIADOS À DENSIDADE MINERAL ÓSSEA DE IDOSOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Enfermagem

Area de concentração: A Enfermagem no cuidado à saúde humana

Linha de pesquisa: Fundamentação teórica, metodológica e tecnológica para o cuidar em saúde e enfermagem.

Orientadora: Prof^a Dr^a Valéria Pagotto

GOIÂNIA, 2021



Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

de Lima, Brunna Rodrigues

Estudo da Perda e dos Fatores Associados a Densidade Mineral óssea em idosos [manuscrito] / Brunna Rodrigues de Lima, Valéria Pagotto. - 2021.

CLXI, 165 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Valéria Pagotto.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Enfermagem (FEN), Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Goiânia, 2021.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

1. IDOSO. 2. DENSIDADE MINERAL ÓSSEA. 3. PERDA DE MASSA ÓSSEA. 4. EPIDEMIOLOGIA. 5. ESTUDOS DE COORTE. I. Pagotto, Valéria. II. Pagotto, Valéria, orient. III. Título.

CDU 616-083



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE ENFERMAGEM

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

ATA NÚMERO 09 DA REUNIÃO DA BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE BRUNNA RODRIGUES DE LIMA. Aos dezesseis dias do mês de março de dois mil e vinte e um (16/03/2021), às 14h00min, reuniram-se os componentes da Banca Examinadora Prof^a. Dr^a. **Valéria Pagotto** (Orientadora/Presidente/PPGENF-FEN/UFG), Prof^a. Dr^a. **Ruth Losada de Menezes** (Membro Externo/UnB) e Prof^a. Dr^a. **Marina Aleixo Diniz Rezende** (Membro Externo/PUC-Goiás), sob a presidência da primeira, em sessão pública realizada por videoconferência, para procederem à avaliação da defesa de Dissertação intitulada: "**Estudo da perda e dos fatores associados à densidade mineral óssea de idosos longevos**", de autoria de **Brunna Rodrigues de Lima**, discente do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Goiás. A sessão foi aberta pela Prof^a. Dr^a. **Valéria Pagotto**, Presidente da Banca Examinadora, que fez a apresentação formal dos demais membros. A seguir, a palavra foi concedida à autora da Dissertação que, em 40 minutos, apresentou seu trabalho. Logo em seguida, cada membro da Banca arguiu a examinanda, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da defesa. Tendo em vista o que consta no Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da Universidade Federal de Goiás (Resolução CEPEC nº. 1403/2016) e no Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (Resolução CEPEC nº. 1469/2017), a Dissertação foi:

APROVADA, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de **MESTRA EM ENFERMAGEM**, na área de concentração em **A ENFERMAGEM NO CUIDADO À SAÚDE HUMANA** pela Universidade Federal de Goiás. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega, na secretaria do programa, da versão definitiva da Dissertação, com as correções solicitadas pela banca e do comprovante de envio de artigo científico, oriundo desta Dissertação para publicação em periódicos de circulação nacional e/ou internacional no prazo de até 30 dias.

A comissão examinadora teceu considerações sobre a redação de alguns aspectos metodológicos, sobre a interpretação de algumas variáveis e sugeriu a alteração do título.

Proclamados os resultados pela Professora Doutora **Valéria Pagotto**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA

Estudo da perda e dos fatores associados à densidade mineral óssea de idosos



Documento assinado eletronicamente por **Valéria Pagotto, Professor do Magistério Superior**, em 16/03/2021, às 16:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **RUTH LOSADA DE MENEZES, Usuário Externo**, em 16/03/2021, às 16:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marina Aleixo Diniz Rezende, Usuário Externo**, em 16/03/2021, às 16:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1947164** e o código CRC **0002F678**.



AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder a vida e a oportunidade de estudar e alcançar mais esta conquista.

A minha querida família pelo apoio incondicional e o amor dispendido a mim sempre.

A minha irmã Julia que esteve presente nos momentos mais difíceis dessa jornada.

A minha orientadora, professora Valéria, pela paciência e por sempre se dispor a ensinar com respeito e leveza.



SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	10
LISTA DE QUADROS	11
LISTA DE TABELAS	12
LISTAS DE ABREVEATURAS E SIGLAS	13
RESUMO	14
ABSTRACT	16
RESUMEN	18
1. INTRODUÇÃO	20
2. OBJETIVOS	23
2.1 Objetivo Geral	23
2.2 Objetivos Específicos	23
3. REVISÃO DA LITERATURA	24
3.1 Sistema Esquelético e Envelhecimento	24
3.1.1 Aspectos Anatomofisiológicos do Sistema Esquelético	24
3.1.2 Alterações de Massa Óssea com o Envelhecimento	28
3.2 Densidade Mineral Óssea (DMO) em Idosos	30
3.2.1 Definições	30
3.2.2 Mensuração da Densidade Mineral óssea (DMO)	31
3.3 Aspectos Epidemiológicos da DMO e Perda de DMO em Idosos	34
3.3.1 Distribuição da Densidade Mineral óssea (DMO) em estudos.....	34



3.3.2 Perda de Densidade Mineral óssea (DMO)	38
3.3.3 Fatores Associados a DMO	40
3.3.3.1 DMO X Idade e Sexo	40
3.3.3.2 DMO X DCNTs (multimorbidades)	41
3.3.3.3 DMO X Estilo de Vida	42
3.3.3.4 DMO X Alimentação	43
4. METODOLOGIA	47
4.1 Delineamento	47
4.2 Amostra e Amostragem	49
4.3 Critérios de Inclusão e Exclusão	49
4.4 Estudo Piloto	50
4.5 Coleta de Dados	50
4.6 Variáveis	52
4.6.1 Variável Dependente	52
4.6.2 Variáveis Independentes do estudo transversal	53
4.6.3 Variáveis Independentes do estudo longitudinal.....	56
4.7 Processamento e Análise dos Dados	57
4.8 Procedimentos Éticos	58
5. RESULTADOS	59
5.1 Artigo 1: Diferenças de sexo nos fatores associados à densidade mineral óssea em idosos longevos: um estudo transversal.....	60
5.2 Artigo 2: Estudo longitudinal de 10 anos da perda de densidade mineral óssea em idosos da comunidade.....	89
6. CONCLUSÃO	109



7. REFERÊNCIAS	110
8. ANEXOS	134
Anexo 1– Parecer do Conselho de Ética em Pesquisa (CEP).....	134
9. APÊNDICES	140
Apêndice A – Instrumento de Coleta de Dados.....	140
Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	164

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Características gerais do osso humano	22
Figura 2: Comparação entre osso normal e o osso com osteoporose	24
Figura 3: Remodelação óssea	25
Figura 4: Laudo da Densitometria óssea de um idoso da pesquisa	30
Figura 5: Fluxograma da coorte Projeto Idosos (2008 – 2019)	45
Figura 6: Bairros de Goiânia visitados em 2019 de acordo com o Google Maps	46
Figura 7: Fluxograma da coleta de dados em 2019	49
Artigo 1: Diferenças de sexo nos fatores associados à densidade mineral óssea em idosos longevos: um estudo transversal.....	57
Figura 1: Distribuição da DMO da coluna (A) e fêmur (B), conforme sexo e faixa etária.....	65
Artigo 2: Estudo longitudinal de 10 anos da perda de densidade mineral óssea em idosos da comunidade.....	85
Figura 1: Perda de DMO entre os sexos no baseline (2009) e 10 years follow-up (2019). Goiânia, Goiás.....	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Critérios densitométricos da Organização Mundial de Saúde	31
Quadro 2: Panorama geral de estudos nacionais e internacionais relativo à densidade mineral avaliada por DXA referente ao T score em populações idosas.....	33
Quadro 3: Estudos longitudinais ou de coorte sobre a quantidade de DMO perdida em adultos e idosos	37
Quadro 4: Panorama geral de estudos nacionais e internacionais relativo as variáveis associadas à DMO.....	44
Quadro 5: Variáveis independentes do estudo transversal.....	52

LISTA DE TABELAS

Artigo 1: Diferenças de sexo nos fatores associados à densidade mineral óssea em idosos longevos: um estudo transversal.....	57
Tabela 1: Distribuição de idosos segundo características sociodemográficas, de saúde e clínicas. Goiânia, Goiás, Brasil (n=175).....	64
Tabela 2: Fatores associados a DMO em mulheres com 70 anos ou mais. Goiânia, Goiás, Brasil (n=175).....	66
Tabela 3: Fatores associados a DMO em homens com 70 anos ou mais. Goiânia, Goiás, Brasil (n=175).....	67
Tabela 4: Fatores associados a DMO de coluna e fêmur nas mulheres, obtidos pelo modelo linear generalizado com variância robusta.....	68
Tabela 5: Fatores associados a DMO de coluna e fêmur em homens, obtidos pelo modelo linear generalizado com variância robusta.....	68
Tabela 6: Fatores associados a DMO em homens e mulheres conforme o sítio.....	69
Artigo 2: Estudo longitudinal de 10 anos da perda de Densidade Mineral óssea em idosos da comunidade.....	85
Tabela 1: Características gerais da amostra em 2009 e 2019 de idosos. Goiânia, Goiás. N=79.....	91
Tabela 2: Perda de DMO no <i>baseline</i> (2009) e <i>10 years follow-up</i> (2019) em idosos. Goiânia, Goiás.	92
Tabela 3: Correlação da perda de DMO no fêmur e variáveis de exposição. Goiânia, Goiás.	93
Tabela 4: Modelo Linear Generalizado dos fatores associados à DMO no <i>baseline</i> , nos 10 anos de acompanhamento e à perda de DMO em idosos. Goiânia, Goiás.	94

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

DXA	<i>Dual-Energy X-ray Absorptiometria</i> - Absorciometria por Raio-X de dupla energia
DMO	Densidade Mineral óssea
IMC	Índice de massa corporal
LABINCE	Laboratório de Investigação em Nutrição Clínica e esportiva da Faculdade de Nutrição da UFG
OMS	Organização Mundial de Saúde
OP	Osteoporose
SICCA	Sistema de Informação da Secretária Municipal de Saúde
SIM	Sistema de mortalidade
SUS	Sistema Único de Saúde
TMR	Taxa metabólica em repouso
PCR	Proteína C Reativa
LDL	Lipoproteína de Baixa densidade
HDL	Lipoproteína de alta densidade
UFG	Universidade Federal de Goiás
MLG	Modelo Linear Generalizado

RESUMO

INTRODUÇÃO: A diminuição da densidade mineral óssea (DMO) está associada à desfechos complexos como as fraturas, que comprometem a funcionalidade e qualidade de vida dos idosos. **OBJETIVO:** Os objetivos desse estudo foram: (i) analisar o perfil e os fatores associados à DMO em idosos acima de 70 anos, conforme sexo; (ii) analisar a perda de DMO de idosos em dez anos, e os fatores que aumentam a sua redução. **METODOLOGIA:** Estudo epidemiológico, do tipo coorte prospectivo, com período de acompanhamento de dez anos, realizado na região central do Brasil. O *baseline* iniciado em 2008 foi composto por 418 idosos. Em 2009, 132 participantes do *baseline* foram convidados para análise da DMO. Em 2018/2019 todos os idosos da coorte em seguimento, realizaram a análise da DMO. Assim, para análise do primeiro objetivo foram incluídos 175 idosos e para o segundo objetivo 79 idosos com resultados de DMO em duas avaliações (2009 e 2018/2019). A variável dependente foi a DMO analisada a partir do exame absorptometria por raio-X de dupla energia (DXA), estimada na coluna e no fêmur em g/cm^2 . Para analisar os fatores associados à DMO e à perda de DMO foram realizadas análises bivariadas e múltiplas estratificadas pelo sexo. Na análise bivariada, modelo linear generalizado (MLG) foi utilizado para verificar a associação entre a variável dependente e cada variável independente. Variáveis com $p\text{-valor} < 0,20$ foram incluídas em um MLG final para ajuste de potenciais variáveis confundidoras. **RESULTADOS:** Dos 175 idosos, do estudo transversal, 65% eram do sexo feminino e 59,4% tinham idade entre 70 a 79 anos, (média 78,8 anos). A média geral de DMO da coluna foi de $1,064 \text{ g/cm}^2 (\pm 0,01)$, sendo $0,998 \text{ g/cm}^2$ nas mulheres e $1,186 \text{ g/cm}^2$ nos homens ($p < 0,001$). A média geral de DMO do fêmur $0,825 \text{ g/cm}^2 (\pm 0,12)$, sendo $0,774 \text{ g/cm}^2$ nas mulheres e $0,916 \text{ g/cm}^2$ nos homens ($p < 0,001$). Nos homens os fatores associados a massa muscular apendicular, nível de escolaridade, a força de preensão palmar, triglicérides, vitamina D, vitamina B12 e creatinina. Já nas mulheres a massa muscular apendicular, hemoglobina glicada, vitamina B12 foram associados à DMO. Dos 79 participantes elegíveis para a análise da perda de DMO (estudo de coorte), a média geral de DMO no *baseline* foi de $1,147 \text{ g/cm}^2$ e após 10 anos de seguimento foi de $0,815 \text{ g/cm}^2$. A perda média de DMO entre 2009 e 2019 foi de $-0,341 \text{ g/cm}^2$, refletindo uma perda de cerca de -29,38%. A perda de DMO foi maior nos homens com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$). **CONCLUSÃO:** O presente estudo evidenciou

que existe diferença de DMO entre os sexos e que os fatores que se associam a DMO da coluna e do fêmur podem ser distintos. A perda de DMO em 10 anos foi mais expressiva nos homens o que sugere que a mesma pode ocorrer nesse grupo em períodos mais tardios. Estudar os fatores que se relacionam a DMO e como a perda de massa óssea pode ser prevenida por auxiliar as políticas públicas de saúde para evitar desfechos como as fraturas, perda de funcionalidade, aumento das demandas de cuidado e dos custos para o sistema de saúde.

DESCRITORES: Idoso; Densidade Mineral óssea; Perda de Massa óssea; Epidemiologia; Estudos de coorte.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Decreased bone mineral density (BMD) is associated with complex outcomes such as fractures, which compromise the functionality and quality of life among the elderly. **OBJECTIVE:** The objectives of this study were: (i) to analyze the profile and factors associated with BMD in elderly people over 70 years of age, according to sex; and (ii) to analyze the loss of BMD in the elderly over ten years, together with the factors that accelerate its reduction. **METHODOLOGY:** Epidemiological, prospective cohort type study, with a ten-year follow-up, carried out in central Brazil. The baseline started in 2008 and comprised 418 elderly individuals. In 2009, 132 baseline participants were invited for analysis of BMD. In 2018/2019, all the elderly in the follow-up cohort underwent BMD analysis. Thus, for the analysis of the first objective, 175 elderly people were included and, for the second objective, 79 elderly people with BMD results from two evaluations (2009 and 2018/2019). The dependent variable was the BMD measured by dual energy X-ray absorptiometry (DXA) exam, estimated in the spine and femur in g/cm^2 . To analyze the factors associated with BMD and loss of BMD, bivariate and multiple analyzes stratified by sex were performed. In the bivariate analysis, a generalized linear model (GLM) was used to verify the association between the dependent variable and each independent variable. Variables with $p < 0.20$ were included in a final GLM to adjust for potential confounding variables. **RESULTS:** Of the 175 elderly people in the cross-sectional study, 65% were female and 59.4% were between 70 and 79 years old (mean 78.8 years). The general mean BMD of the spine was $1.064 \text{ g/cm}^2 (\pm 0.01)$, with 0.998 g/cm^2 in women and 1.186 g/cm^2 in men ($p < 0.001$). The overall mean BMD of the femur was $0.825 \text{ g/cm}^2 (\pm 0.12)$, with 0.774 g/cm^2 in women and 0.916 g/cm^2 in men ($p < 0.001$). In men, factors associated with appendicular muscle mass, level of education, handgrip strength, triglycerides, vitamin D, vitamin B12 and creatinine. In women, appendicular muscle mass, glycated hemoglobin, vitamin B12 were associated with BMD. Of the 79 participants eligible for BMD loss analysis (cohort study), the overall mean BMD at baseline was 1.147 g/cm^2 and after 10 years of follow-up it was 0.815 g/cm^2 . The mean loss of BMD between 2009 and 2019 was 0.341 g/cm^2 , reflecting a loss of around 29.38%. The loss of BMD was greater in men with a statistically significant difference ($p < 0.001$). **CONCLUSION:** The present study showed that there is a difference in BMD between genders and that the factors associated with BMD in

the spine and femur may be different. The loss of BMD in 10 years was more expressive in men, which suggests that it may occur among this group at later periods. Studies into the factors related to BMD and how bone mass loss can be prevented could assist public health policies to prevent outcomes such as fractures and loss of functionality, with a corresponding reduction in demand for care and costs for the health system.

DESCRIPTORS: Elderly; Bone density; Aging; Femur; Loss of bone mass; Epidemiology; Cohort studies.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La disminución de la densidad mineral ósea (DMO) se asocia a resultados complejos como las fracturas, que comprometen la funcionalidad y la calidad de vida de los ancianos. **OBJETIVO:** Los objetivos de este estudio fueron: (i) analizar el perfil y los factores asociados a la DMO en personas mayores de 70 años, según el sexo; (ii) analizar la pérdida de DMO de las personas mayores en diez años, y los factores que aumentan su reducción. **METODOLOGÍA:** Estudio de cohorte epidemiológico, prospectivo, con un período de seguimiento de diez años, realizado en la región central de Brasil. La línea de base iniciada en 2008 estaba compuesta por 418 ancianos. En 2009, se invitó a 132 participantes de referencia para el análisis de la DMO. En 2018/2019, todos los ancianos de la cohorte de seguimiento se sometieron a un análisis de DMO. Así, para el análisis del primer objetivo se incluyeron 175 ancianos y para el segundo 79 ancianos con resultados de DMO en dos evaluaciones (2009 y 2018/2019). La variable dependiente fue la DMO analizada por absorciometría de rayos X de doble energía (DXA), estimada en la columna vertebral y el fémur en g/cm². Para analizar los factores asociados con la DMO y la pérdida de DMO, se realizaron análisis bivariados y múltiples estratificados por sexo. En el análisis bivariado, se utilizó el modelo lineal generalizado (MLG) para verificar la asociación entre la variable dependiente y cada variable independiente. Las variables con un valor $p < 0,20$ se incluyeron en un MLG final para ajustar las posibles variables de confusión. **RESULTADOS:** De los 175 ancianos, en el estudio transversal, el 65% eran mujeres y el 59,4% tenían entre 70 y 79 años, (media de 78,8 años). La media global de la DMO de la columna vertebral fue de 1,064 g/cm² ($\pm 0,01$), siendo de 0,998 g/cm² en las mujeres y de 1,186 g/cm² en los hombres ($p < 0,001$). La media global de la DMO del fémur fue de 0,825 g/cm² ($\pm 0,12$), siendo de 0,774 g/cm² en las mujeres y de 0,916 g/cm² en los hombres ($p < 0,001$). En los hombres, los factores asociados a la masa muscular apendicular, el nivel de educación, la fuerza de prensión palmar, los triglicéridos, la vitamina D, la vitamina B12 y la creatinina. En las mujeres, la masa muscular apendicular, la hemoglobina glicosilada y la vitamina B12 se asociaron con la DMO. De los 79 participantes elegibles para el análisis de la pérdida de DMO (estudio de cohorte), la media global de DMO al inicio era de 1,147 g/cm² y tras 10 años de seguimiento era de 0,815 g/cm². La pérdida media de DMO entre 2009 y 2019 fue de -0,341 g/cm², lo que refleja una pérdida de aproximadamente -29,38%.

La pérdida de DMO fue mayor en los hombres, con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$). **CONCLUSIÓN:** Este estudio demostró que existe una diferencia en la DMO entre los géneros y que los factores asociados a la DMO de la columna vertebral y del fémur pueden ser distintos. La pérdida de DMO a los 10 años fue más significativa en los hombres, lo que sugiere que puede producirse en este grupo en períodos posteriores. El estudio de los factores relacionados con la DMO y de cómo se puede prevenir la pérdida de masa ósea puede ayudar a las políticas de salud pública a evitar resultados como las fracturas, la pérdida de funcionalidad, el aumento de la demanda de asistencia y los costes para el sistema de salud.

DESCRIPTORES: Anciano; Densidad mineral del hueso; Pérdida de masa ósea; Epidemiología; Escuadrón de estudio.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento humano é acompanhado por alterações sistêmicas, aumento das multimorbidades (SILVA et al., 2015), redução de mobilidade (DHIBAR et al., 2019) e dependência para realizar atividades cotidianas (PRIETO-ALHAMBRA et al., 2019) condições que trazem implicações substanciais para a qualidade de vida dos idosos (LEE et al., 2014; PRIETO-ALHAMBRA et al., 2019).

Em ambos os sexos ocorre diminuição das reservas orgânicas (LITWIC et al., 2016; JAFARINASABIAN et al., 2017) e alterações na composição corporal caracterizadas pelo aumento na massa gorda, diminuição da massa muscular e óssea (NOVOTNY; WARREN; HAMRICK, 2015; JAFARINASABIAN et al., 2017; CONZADE et al., 2019).

Embora esses três componentes corporais sejam amplamente estudados, eles apresentam repercussões comuns e específicas para a saúde dos idosos (LITWIC et al., 2016; JAFARINASABIAN et al., 2017). As alterações na massa óssea possuem repercussões singulares na vida dos idosos, uma vez que a integridade do sistema esquelético está associada à mobilidade, e por isso, à sua autonomia e independência para executar suas atividades cotidianas (SCHMIDT et al., 2018; SHU et al., 2018).

A massa óssea tem sido estudada a partir da mensuração da Densidade Mineral Óssea (DMO) que expressa a quantidade de tecido ósseo corporal. Há evidências de que a DMO apresenta perda progressiva a partir da quinta década de vida (50 anos) (MACGREGOR et al., 2018; OPPENHEIMER-VELEZ et al., 2018), podendo ocorrer em graus diferentes, tanto de forma fisiológica pelo aumento da idade, como de forma patológica decorrente de inúmeros fatores (BERRY et al., 2018; MACKNIGHT, 2017; MACGREGOR et al., 2018) como o sexo, a etnia, as doenças preexistentes e até mesmo a diferença entre as populações urbanas e rurais.

A perda de DMO apresenta variações conforme o sexo e o tipo de população. Kaiser et al (2018) estimaram uma perda de DMO no quadril de $-2,6\text{g/cm}^2$ nas mulheres e de $-0,5\text{g/cm}^2$ aos homens em um ano de seguimento com idade entre 41 e 83 anos. Lim et al (2017) observaram uma diferença de perda de DMO na coluna em relação a idade e ao sexo e observaram que aos 40 anos a perda de DMO em um ano para mulheres e homens foi de respectivamente $-0,69\%$ e $-0,25\%$ enquanto para aqueles com 80 anos foi de $1,51\%$ nas mulheres e $-1,12\%$ nos homens. Estudos

nacionais que discorram sobre a DMO são escassos e geralmente não realizam uma comparação entre os sexos (LIMA et al., 2019; VIEIRA et al., 2020).

Diferentes fatores contribuem para alterações na DMO, e alguns deles apresentam evidências bem consolidadas dessa associação: idade avançada (JAFARINASABIAN et al., 2017; DHIBAR et al., 2019; WANG et al., 2019) fatores genéticos (WEAVER et al., 2016), alterações hormonais, presença de doenças crônicas como Diabetes *mellitus* (RASKA et al., 2017; CHÁVEZ et al., 2019), doença pulmonar obstrutiva crônica (ZENG et al., 2019), doenças renais e os hábitos de vida como nutrição (JAFARINASABIAN et al., 2017; CHAUDHARY et al., 2019), sedentarismo, tabagismo (CHAUDHARY et al., 2019) e uso de álcool (WANG et al., 2019).

Ainda não se tem consenso da patogênese da perda de massa óssea. Alguns fatores podem se associar de forma indireta, tais como a vitamina B12, vitamina D e colesterol (MAKOVEY et al., 2009; YANG et al., 2019), no entanto não são capazes de justificar as alterações de DMO ao longo do tempo quando analisadas isoladamente. Tais controversas podem ser explicadas pelos diferentes métodos para diagnóstico dessas alterações e pela heterogeneidade entre as populações estudadas.

A associação entre DMO e os níveis de colesterol são controversos (CUI et al., 2016; CHI; SHIN; LEE, 2019) e alguns estudos comprovam associação positiva. No entanto, não se sabe ao certo se seria uma relação direta de proteção ou influenciada por fatores como o aumento do peso e consequente do índice de massa corporal (IMC) (YANG et al., 2019), uma vez que concentrações séricas aumentadas de triglicérides tem relação intrínseca com a massa gorda, principalmente a abdominal.

A vitamina B12 não tem sido encontrada como fator comumente associado à DMO nos estudos (BAILEY et al., 2015; BAHTIRI et al., 2015). No entanto, Mclean et al (2008) encontraram que baixas concentrações séricas de vitamina B12 estaria associada ao aumento do risco de fratura. Tem se discutido o papel da vitamina B12 com efeito na DMO devido a interferência dessa vitamina na modulação e formação de colágeno e alteração no metabolismo dos osteoblastos (MCLEAN et al., 2008; DAI; KOH, 2015). No entanto, não se sabe ao certo se há diferenças entre os sexos e etnia, nem o momento em que ocorreu a deficiência de vitamina D e como isso impactou na DMO.

Diante disso, é necessário compreender o papel dos fatores que se relacionam com a DMO e seus mecanismos fisiopatológicos a fim de identificar precocemente

fatores que individualmente ou em conjunto podem influenciar a perda de massa óssea ao longo do tempo. Verificar as alterações de DMO e as diferenças entre os sexos pode auxiliar na identificação das distintas formas de se perder massa óssea e de se manter a qualidade óssea de maneira a evitar complicações advindas da fragilidade dos ossos.

Ainda há dificuldades em se diagnosticar a perda de massa óssea e consequente maior fragilidade dos ossos devido a métodos diagnósticos onerosos e pelos fatores associados serem diversos e não terem na literatura embasamento suficiente ou caminhos que tratem esse problema de saúde pública de forma mais efetiva e eficaz. Hoje, o que se discute em termos de políticas públicas é o ônus que a fragilidade óssea acarreta para os sistemas de saúde e a prevenção domiciliar de quedas a fim de evitar fraturas.

No entanto, medidas para prevenção da fragilidade óssea ainda não têm sido desenvolvidas de forma clara para a população e este parece ser um problema pouco elaborado na atenção primária a saúde.

A população acima dos 70 anos passa a perder massa óssea com mais ênfase em relação à patogênese da osteoporose senil prévias (DHIMAN et al., 2018), sendo, portanto, importante avaliar a evolução do processo saúde e doença também por faixa etária.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Verificar a distribuição e fatores associados à perda de Densidade Mineral Óssea (DMO) em idosos após 10 anos de acompanhamento, conforme sexo.

2.2 Objetivos específicos

- Caracteriar o perfil de DMO conforme os diferentes sítios anatômicos;
- Analisar se a associação entre as variáveis sociodemográficas, as condições de saúde, o estilo de vida, os parâmetros bioquímicos e a DMO, diferem entre os sexos.
- Estimar a perda de DMO em 10 anos de acompanhamento e seus fatores de risco.

3. REVISÃO DA LITERATURA

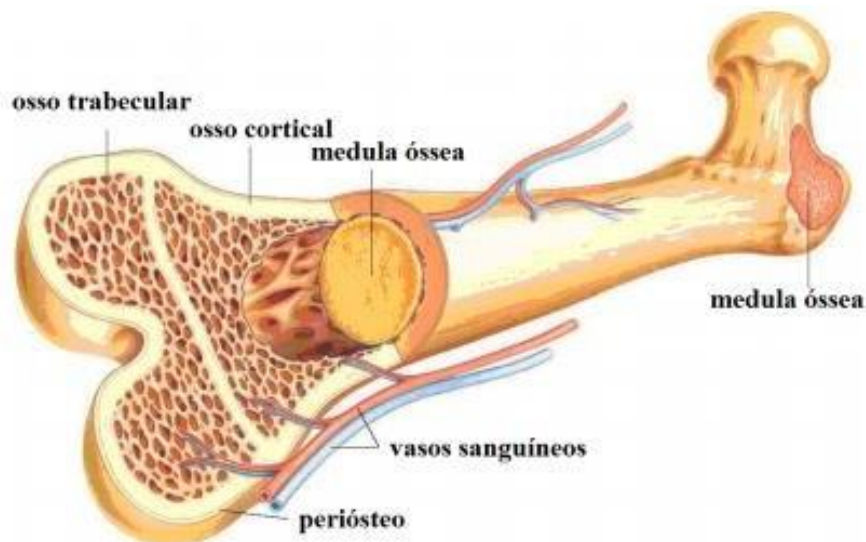
3.1. Sistema esquelético e envelhecimento

3.1.1 Aspectos anatomofisiológicos do sistema esquelético

O esqueleto tem as funções de sustentação e proteção de tecidos moles e órgãos vitais, e integrado com outros sistemas orgânicos contribui para a locomoção e postura (RODAN; MARTIN, 2000). Para o desempenho destas funções, necessita de nutrientes essenciais, como aminoácidos, ácidos graxos, carboidratos, minerais, vitamina e água (WEAVER; GALLANT, 2014).

O esqueleto humano possui 206 ossos e está dividido em esqueleto axial e apendicular (CLARKE, 2008). Macroscopicamente, o tecido ósseo possui característica compacta na região periférica e trabecular e na região central dos ossos (GARTNER et al., 2014). A camada externa da estrutura do osso é constituída de osso cortical e denso, que compreende cerca de 80% do peso do osso e fornece resistência e proteção mecânica. As extremidades ósseas são compostas por osso trabecular, metabolicamente mais ativo, o qual contém minerais como cálcio, fósforo e magnésio (FENG; MCDONALD, 2011). A figura 1 apresenta a estrutura interna do osso humano.

Figura 1 – Características gerais do osso humano



Fonte: Boron; Boulpaep, 2003

O tecido ósseo contém três tipos principais de células (progenitoras) envolvidas no metabolismo ósseo: osteoclastos, osteoblastos e osteócitos. Os osteoclastos são

responsáveis pela reabsorção óssea e são originadas de monócitos/macrófagos (SIMS; MARTIN, 2014; BOYCE et al., 1999). Esta célula produz enzimas lipossomais (cisteínas e proteinases) e enzimas não lipossomais (colagenase e anidrase carbônica do tipo II). Sintetizam elementos da matriz óssea e possuem alto teor de fosfatase alcalina e colagenases e participam da remodelação óssea e da homeostase do cálcio, além de possuir receptores de paratormônio e calcitonina (BOYCE et al., 1999). O aumento da atividade dos osteoclastos pode levar a doenças ósseas, como a osteoporose, cuja reabsorção excede a formação, reduzindo a densidade óssea (SILVA et al., 2015).

Os osteoclastos formam células gigantes, multinucleadas formadas a partir de células mononucleares que após delimitar uma área de reabsorção com a redução do pH possibilita a reabsorção da matriz calcificada (TEITELBAUM; ABU-AMER; ROSS, 1995).

Alguns osteoclastos se diferenciam em osteócitos e ficam aprisionados à matriz mineralizada (ROCHEFORT; PALLU; BENHAMOU 2010). Transportam nutrientes, auxiliando na mineralização e manutenção da matriz óssea (ROBLING; CASTILLO; TURNER, 2006; PARRA et al., 2013). Além disso, são células altamente mecanossensíveis capazes de influenciar na formação óssea pelos osteoclastos (ROBLING et al., 2008; YOU et al., 2008).

Os osteoblastos são células formadoras de tecido ósseo, derivadas do mesênquima embrionário que sofre formação óssea intramembranosa ou endocondral (SIMS; MARTIN, 2014). Possuem função sintetizadora de proteínas, incluindo retículo endoplasmático rugoso e vesículas secretoras que se dirigem à matriz óssea (CAPULLI; PAONE; RUCCI, 2014).

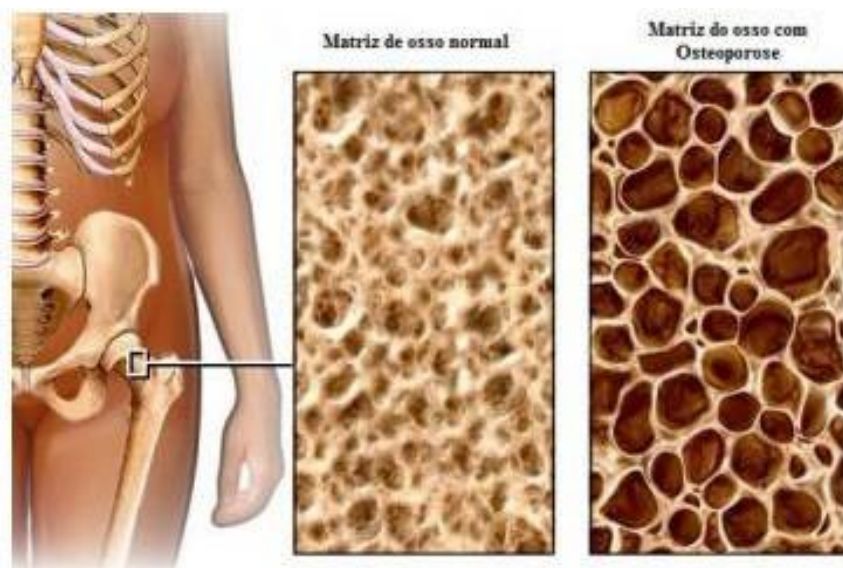
A síntese de matriz óssea ocorre pela deposição da matriz óssea e sua subsequente mineralização. Após a degradação dos proteoglicanos, íons de cálcio são liberados e atravessam os canais de cálcio para serem fixados à matriz (CAPULLI; PAONE; RUCCI, 2014). Além disso, compostos contendo fosfato também são degradados e liberam fosfato e cálcio para o interior das vesículas o que formam cristais de hidroxiapatita que confere resistência e dureza aos ossos (SIMS; MARTIN, 2014).

O processo de mineralização da matriz óssea e o ritmo de remodelação óssea dependem de diferentes fatores sistêmicos. O esqueleto se renova por remodelação óssea durante o crescimento e desenvolvimento na infância e por reabsorção óssea

em uma superfície que ocorre por ação coordenada das células presentes no tecido ósseo (SIMS; MARTIN, 2014). Esse processo pode ocorrer de forma direcionada quando, por um sinal específico, os osteoclastos são direcionados a um determinado local para iniciar a remodelação, em geral por microdano; e por um processo aleatório, denominado remodelação estocástica, cujo osteoclastos iniciam o remodelamento sem nenhuma sinalização (ALLEN; BURR, 2014)

A osteoporose é um distúrbio quantitativo, cuja redução de massa óssea está relacionada a diferentes afecções, e é considerada uma das principais osteopatias metabólicas (DATE et al., 2008; GREEN et al., 1995). A redução de massa de osso mineralizado torna o osso frágil e propenso a fraturas (DIHBAR et al., 2019). Observa-se redução da espessura, da porosidade, do número e do tamanho das trabéculas (GREEN et al., 1995), como pode-se perceber na figura 2.

Figura 2 – Comparação entre osso normal e o osso com osteoporose.

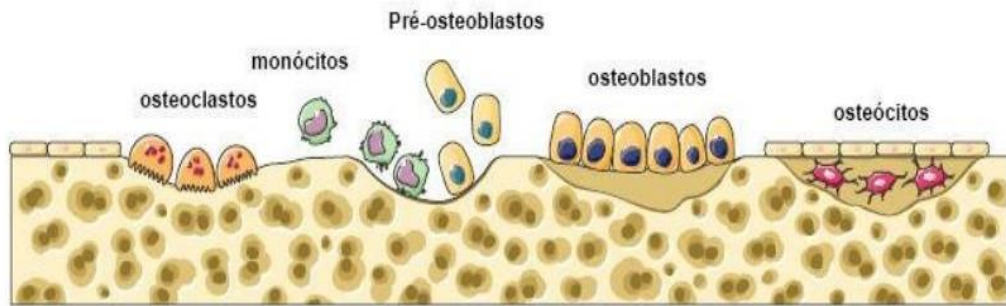


Fonte: centralhealth.com

O ciclo de remodelação compreende cinco fases que ocorrem de forma simultânea (FIGURA 3) (PARRA et al., 2013; SIMS; MARTIN, 2014). Na primeira fase ocorre o recrutamento e a ativação de osteoclastos após a detecção de osso deformado, microdanos no osso, por osteócitos. Os osteócitos emitem sinais que permitem o recrutamento de osteoclastos mononucleares para o local específico (PARRA et al., 2013; ALLEN; BURR, 2014). No ciclo, o evento predominante é a reabsorção óssea (segunda fase), que ocorre com a secreção de íons de hidrogênio

para redução do Ph, possibilitando a dissolução do mineral ósseo e expondo a matriz orgânica, a qual é digerida por enzimas proteolíticas. A remoção da matriz mineral e orgânica forma lacunas em forma de discos no osso trabecular e canais de Havers no osso cortical (ALLEN; BURR, 2014; SIMS; MARTIN, 2014).

Figura 3 – Remodelação óssea



Fonte: Tormena, 2009

A terceira fase ocorre após a cessação da reabsorção óssea e inicia-se a formação óssea. Nas lacunas deixadas pela reabsorção de matriz orgânica e inorgânica, os osteoblastos depositam uma camada de proteínas (colágenas), formando uma camada de glicoproteínas entre o osso antigo e o novo, o que possibilita o início da formação de osso (FENG; MCDONALD, 2011).

Após iniciada a formação óssea, fase mais longa do ciclo, os osteoblastos depositam uma matriz orgânica não mineralizada (osteóide), que é mineralizada inicialmente por íons de cálcio e fosfato e posteriormente ocorre a adição final de minerais e a maturação dos cristais minerais (BUCKWALTER et al., 1996). Na última fase do ciclo, denominada de repouso, o osso é coberto por células de revestimento e entra em um estado de inatividade (FENG; MCDONALD, 2011).

A remodelação óssea deve se equilibrar entre a formação óssea e a reabsorção óssea, para que não ocorram alterações líquidas na massa óssea ou na qualidade após cada evento de remodelação. A taxa de remodelação é influenciada por diferentes fatores, entre eles a nutrição, a atividade física, os fatores sistêmicos e os locais (FENG; MCDONALD, 2011; SIMS; MARTIN, 2014).

3.1.2. Alterações na massa óssea com o envelhecimento

A massa óssea está em constante remodelação desde o nascimento até a velhice. Durante diferentes ciclos da vida, as alterações no metabolismo ósseo vão ocasionar diferentes desfechos para o crescimento e deformidades ósseas (HOLICK; NIEVES, 2015).

A fase inicial da vida humana é caracterizada pela formação da massa óssea, sendo que ocorre em níveis mais acelerados nas duas primeiras décadas de vida (ESQUENAZI, DA SILVA, GUIMARÃES, 2014; ROSSI, 2006; RAISZ, 2005). Como já mencionado, com o aumento da idade ocorre a diminuição da composição corporal de massa óssea (JAFARINASABIAN et al., 2017; CONZADE et al., 2019).

Indivíduos que não atingem o pico dessa massa óssea podem apresentar maiores problemas com a força óssea, que se caracteriza por massa, densidade, microarquitetura, mecanismo de reparo e demais propriedade que conferem resistência estrutural às células ósseas. Estas alterações podem iniciar a perda de massa óssea precocemente, acentuando o problema (KANIS, 2008; WEAVER et al., 2016).

Os ossos passam por um processo de remodelagem que ocorre durante o crescimento e desenvolvimento na infância e está relacionado à formação de osso por osteoblastos, sendo que, além da mudança na forma, aumentam em tamanho (ALLEN; BURR et al., 2014).

O crescimento ósseo atinge seu pico entre 30 e 40 anos, momento em que ocorre equilíbrio das taxas de neoformação, resultado da ação coordenada das células presente no tecido ósseo (SIMS; MARTIN et al., 2014). A partir desse momento, observa-se um aumento da reabsorção óssea, gerando uma perda progressiva e absoluta da massa óssea que se manterá a medida que as pessoas envelhecem (RIGGS 1996; ROSSI, 2006; RAISZ, 2005; ESQUENAZI, DA SILVA, GUIMARÃES, 2014).

Com o avanço da idade, a estrutura óssea tende a se alterar. A parte cortical fica mais fina, o interior dos ossos mais poroso, a massa trabecular diminui, tornando esta estrutura mais frágil com o passar dos anos, independente de outros fatores (RIGGS et al., 2004).

A perda óssea ocorre com a diminuição de cerca de metade nos locais centrais e um quarto nos locais periféricos. As trabéculas ficam mais delgadas, por ruptura da

microestrutura trabecular e perda dos elementos da matriz óssea (PARFITT et al., 1983).

Com o envelhecimento, há fisiologicamente diminuições da DMO trabecular principalmente nas regiões centrais dos ossos. Essas diminuições ocorrem em maior proporção nas mulheres do que nos homens (55% e 45%, respectivamente) (RIGGS et al., 2004).

Este processo de reabsorção óssea, apesar de progressivo, não é homogêneo, uma vez que, até a quinta década de vida, o ser humano pode iniciar o processo de perda de trabéculas de menor importância estrutural. Após os 50 anos de idade, as lamelas de menor importância estrutural do osso cortical passarão pelo processo de perda, mais especificamente na superfície endosteal (ROSSI, 2006; RAISZ, 2005).

Ao longo dos anos, a perda de massa óssea levará a alterações morfológicas, estruturais e funcionais nos idosos. Dentre elas, ocorrem alterações de postura e altura por perda quantitativa da DMO e achatamento dos discos intervertebrais (LEE et al., 2014). Também se destacam o baixo desempenho físico com alterações do equilíbrio, da velocidade de marcha, do comprimento do passo e da força de preensão palmar (LEE et al., 2014; WEYCKER et al., 2017).

Em conjunto, estas alterações podem levar ao declínio de energia, cuja dificuldade em manter respostas compensatórias é afetada por diferentes fatores que interferem na renovação óssea, tornando os ossos mais fracos e porosos (BLIUC et al., 2015)

O declínio de massa óssea tem impacto importante na independência (PRIETO-ALHAMBRA et al., 2019; DIHBAR et al., 2019) das pessoas e, conseqüentemente, na qualidade de vida e tem sido amplamente associado ao aumento da morbimortalidade (BLIUC et al., 2015; DHIBAR et al., 2019). Nesse estudo, serão analisados os fatores que se associam à DMO em idosos.

3.2 Densidade Mineral Óssea em idosos

3.2.1. Definições

A Densidade mineral óssea (DMO) é definida como a concentração de massa óssea por densidade volumétrica ou por densidade de área, podendo ser medida in vivo por técnicas densitométricas (MACGREGOR et al., 2018; OPPENHEIMER-VELEZ et al., 2018).

A redução de massa óssea mineralizada torna o osso frágil e propenso a fraturas, pois há redução da espessura, da porosidade, do número e do tamanho das trabéculas (BUCKWALTER et al., 1996; WEAVER et al., 2016).

O processo de mineralização e o ritmo de remodelação óssea dependem de diferentes fatores sistêmicos (DATTA et al., 2008) e a redução da DMO pode levar a alterações fisiológicas, como a osteopenia, e a distúrbios patológicos, como a osteoporose.

A osteopenia é a diminuição da densidade mineral óssea antecessora da osteoporose. Já a osteoporose (OP) é um distúrbio quantitativo, no qual a redução de massa óssea (BERRY et al., 2018; MACKNIGHT, 2017; OPPENHEIMER-VELEZ et al., 2018) está relacionada a diferentes afecções, e é considerada uma das principais osteopatias metabólicas (JAFARINASABIAN et al., 2017).

A OP pode ser definida como a redução de massa de osso mineralizado (BERRY et al., 2018; MACKNIGHT, 2017; OPPENHEIMER-VELEZ et al., 2018) a nível suficiente para torná-lo frágil e vulnerável a fraturas (DHIBAR et al., 2019). É uma desordem arquitetônica do osso associada à deterioração da microarquitetura óssea (JAFARINASABIAN et al., 2017).

Do ponto de vista clínico pode ser classificado em primária (redução de massa óssea é a doença básica) e secundária (quando relacionada a condições clínicas ou uso de medicamentos). Na osteoporose primária, a redução da massa óssea pode ser subdividida em: de involução (senil), causa mais comum de osteopatia em idosos, pós menopausa e idiopática, relacionada às faixas etárias mais jovens (BUCKWALTER et al., 1996). A secundária se relaciona à causas endócrinas, nutricionais, medicamentosas, neoplasias, hepatopatias e aos distúrbios hereditários (RIGGS; MELTON, 1983).

A osteoporose primária (involucional) do tipo I é a de alto turnover (pós menopausa) e a do tipo II de baixo turnover (senil) (RIGGS; MELTON, 1983). Após a

menopausa, há perda de massa óssea três vezes maior do que o normal, aumentando a incidência de fraturas e o colapso de vértebras (KANIS et al, 1994). A osteoporose tipo II (senil) tem aumento após os 75 anos, com perda de massa óssea predominante na parte cortical dos ossos, aumentando o predomínio de fraturas de fêmur, úmero, tíbia e pelve (SILVA et al., 2015; BARTOSCH; MCGUIGAN; AKESSON, 2018).

Na osteoporose secundária, ocorre perda de massa óssea associada aos diferentes distúrbios e mecanismos clínicos que agravam a perda óssea natural na osteoporose de involução (RIGGS; MELTON, 1983).

3.2.2 Mensuração da DMO

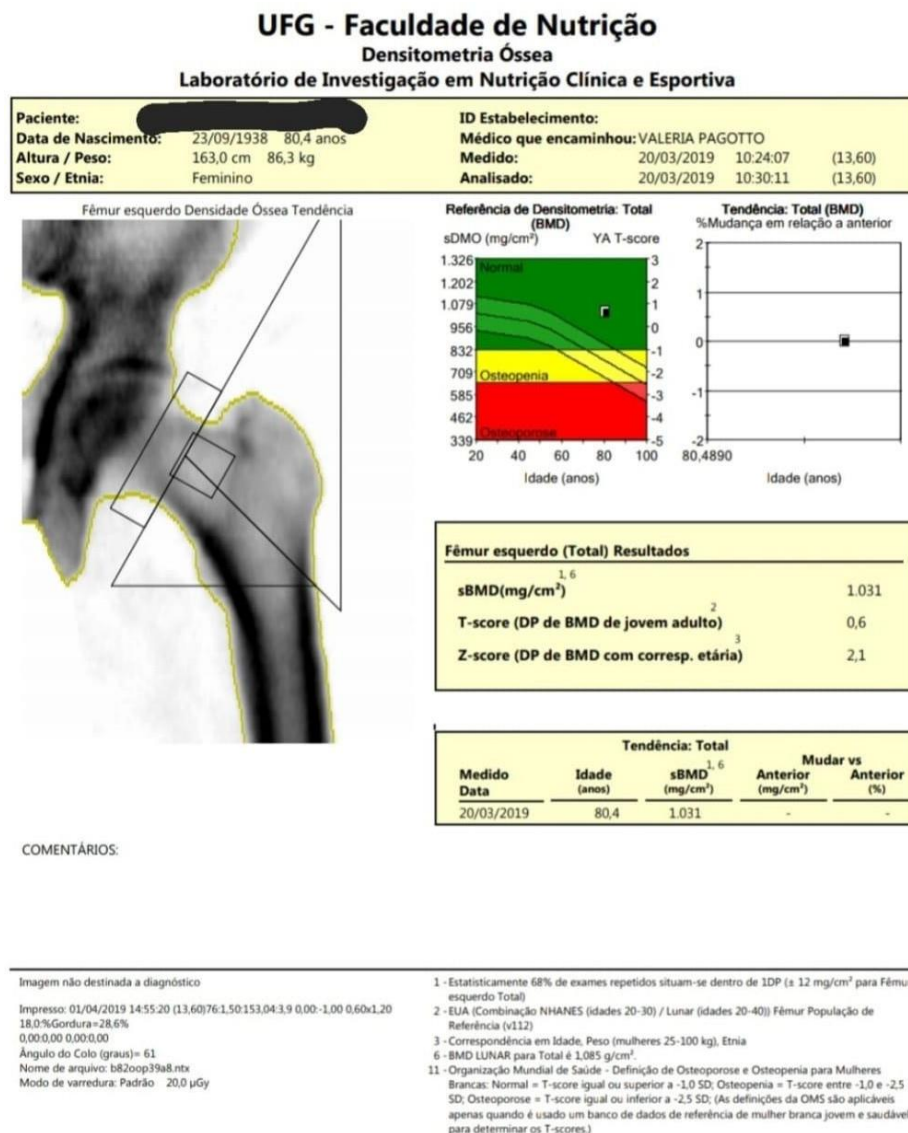
A densidade mineral óssea é definida em termos de grama de mineral por centímetro quadrado (g/cm^2) (WHO, 1993; MS, 2014). A densitometria óssea é a mais utilizada por sua alta precisão, a capacidade de medir múltiplos sítios esqueléticos e a baixa exposição à radiação (WHO, 1994; GENANT, et al., 2014).

Porém, existem outros métodos de imagem para a mensuração da DMO: absorciometria de raios-X no osso, absorciometria de raios X com dupla energia (DXA); técnicas radiográficas, ultrassom quantitativo (QUS), quantitative computed tomografia (TCQ) aplicada ao esqueleto apendicular e à coluna vertebral, DXA periférico, raio X digital radiogrametria, absorciometria radiográfica (KANIS et al., 2008).

A densidade óssea é avaliada de forma não invasiva em locais do esqueleto por absorciometria de dupla energia por raio X (DXA) (KANIS et al., 1994; LASKEY et al., 1996). Além disso, pode ser utilizada para medir a composição corporal (gordura e massa livre) (LASKEY, 1996). O exame é realizado por instrumentos que geram raio x com duas energias diferentes e, ao atenuar os feixes do raio X, calculam o conteúdo mineral e a composição corporal. Essa técnica é utilizada principalmente em locais clinicamente importantes, com coluna, quadril e antebraço, no entanto, existem sistemas que conseguem determinar o conteúdo ósseo e corporal do corpo inteiro (WHO, 1994; LASKEY, 1996).

A dose de radiação durante o exame é baixa, sendo considerada, além de precisa, uma técnica simples e segura, podendo ser utilizada em crianças e idosos (LASKEY, 1996). A figura 4 demonstra o laudo do DXA de um dos participantes da pesquisa.

Figura 4. Laudo da Densitometria óssea de um idoso da pesquisa. Goiânia, 2019



Fonte: Acervo do Projeto Idosos-Goiânia, 2019.

A Organização Mundial de Saúde recomenda a mensuração da DMO para diagnóstico de osteoporose. Indivíduos com redução de massa (osteopenia) podem ser classificados como osteoporóticos. Os valores da densidade mineral óssea são expressos em unidades de DP, em relação a uma população jovem e saudável de referência (T-score). A Organização mundial de saúde (OMS) classifica densidade óssea em três categorias: normal (+1DP), osteopenia (-1,01 a -2,49 DP) e osteoporose (-2,5DP) (WHO, 1994) (Quadro 1). Destaca-se que a classificação da Osteoporose

pode ser clínica quando os indivíduos apresentam fratura osteoporótica (KANIS et al., 2003; WHO, 2003).

Quadro 1: Critérios densitométricos da Organização Mundial de Saúde

Categoria	t-score
Normal	Até -1
Osteopenia	Entre -1 e -2,5
Osteoporose	Igual ou inferior a -2,5
Osteoporose estabelecida	Igual ou inferior a -2,5 associada a fratura por fragilidade óssea.

Referência: WHO, 2003

3.3 Aspectos epidemiológicos da DMO e perda de DMO em idosos

3.3.1 Distribuição da DMO em estudos

A DMO apresenta distribuição variável e os desfechos são de grande impacto para a população (LU et al., 2016; RATHBUN et al., 2016). A redução de DMO é mais significativa em mulheres após a menopausa (CLARKE; KHOSLA, 2010; KARLAMANGLA; BURNETT-BOWIE; CRANDALL, 2018) e em idosos acima de 70 anos, em ambos os sexos (BROUWER-BROLSMA et al., 2015), indicando que existem variações de acordo com as características da amostra estudada. Também são frequentemente associadas à perda da DMO as carências nutricionais (CONZADE et al., 2019), os distúrbios hormonais, como a redução do estrogênio (KANIS et al., 2003; WEAVER et al., 2016), e as doenças endócrinas (RASKA et al., 2017).

As alterações de DMO são variáveis conforme o tempo de seguimento dos estudos e associam-se a diferentes fatores (CURTIS et al., 2015; JAFARINASABIAN et al., 2017).

O quadro 2 demonstra um panorama geral de estudos nacionais e internacionais sobre distribuição da DMO avaliada por DXA em populações de idosos.

Quadro 2: Panorama geral de estudos nacionais e internacionais relativo à densidade mineral avaliada por DXA referente ao T escore em populações idosas.

Autor	Ano	País	Tipo de estudo	Amostra	Idade (anos)	Níveis de DMO			
						Homens		Mulheres	
						Coluna	Fêmur	Coluna	Fêmur
SZULC & DELMMAS	2007	França	Coorte	725 homens e mulheres	65	1,031	0,845	-	-
SANTOS et al.	2013	Brasil	Transversal	93 homens e mulheres	83,2	1,16	0,89	0,93	0,74
LEE, LEEM, KIM	2016	Coreia	Transversal	4.501 homens e mulheres	> 50	0,937	0,956	0,784	0,775
HO-LE et al.	2018	Austrália	Longitudinal	Idosos sem fratura	> 60	1,06	0,81	1,06	0,81
HIRATA et al.	2016	Japão	Coorte	600 mulheres	63,5	-	-	0,846	0,668
ORFORD et al.	2017	Austrália	Coorte	92 homens e mulheres	63,4	1.273	1.028	1.135	0.876
HANMEI, SHENG, GUOXIAN	2019	China	Transversal	506 homens e 362 mulheres	Homens: 33 – 92 Mulheres: 41 a 90	1,010	0,766	0,829	0,644
ILESANMI-OYELERE et al	2019	Nova Zelândia	Transversal	101 mulheres	54 a 81	-	-	-1.0	0,7
PANAHI et al.	2019	Iran	Transversal	2426 homens e mulheres	69,1	0.990	0.731	0.811	0.588

ZHANG et al	2020	China	Transversal	1116 mulheres	58,2			0,937	0,805
ITO et al	2020	Japão	Transversal	50 homens e mulheres	69	0,96	0,60	0,80	0,49
CHUANG et al	2020	China	Coorte	3242 homens e mulheres	58,1	0,988	-	0,878	-

A classificação pelo *t-score* recomendado pela OMS possibilita o diagnóstico de osteoporose (OP) e osteopenia, além de possibilitar um diagnóstico clínico quando as pessoas já possuem alguma fratura por fragilidade (KANIS et al., 2006).

A prevalência de OP e osteopenia (redução da DMO) é alta e varia entre 16% e 32%, respectivamente, em pacientes aguardando intervenção cirúrgica por fratura de etiologia não especificada (SADIGURSKY et al., 2017), 23% e 45% em mulheres pós menopausa (MAZZOCCO et al., 2017), subindo para 68% e 31% em indivíduos institucionalizados (TURK et al., 2018).

Estudos têm demonstrado a associação da perda óssea com diferentes desfechos (RATHBUN et al., 2016; MARQUES et al., 2017; SCHMIDT et al., 2018). A OP é frequentemente associada a quedas (ESQUENAZI, DA SILVA, GUIMARÃES, 2014; SHARIT et al., 2018) e está relacionada a diversas complicações, como fraturas (DHIMAN et al., 2018), dor crônica (SCHMIDT et al., 2018), perda da independência funcional (SHU et al., 2018) e mortalidade (MARQUES et al., 2017).

3.3.2. Perda de Densidade Mineral Óssea (DMO)

Como já mencionado, o aumento da idade está diretamente relacionado à diminuição da DMO. Em mulheres, há perdas significativas após a menopausa, e, nos homens, a redução de hormônios andrógenos podem acelerar essa perda, embora em menor grau.

Em geral, a redução anual de DMO em mulheres varia de 1,0% a 5%, enquanto nos homens de 0,5% a 1,0% (MOROTE et al., 2006). Embora a DMO seja objeto de investigação muito frequente nos estudos com idosos, na literatura, pesquisas sobre a quantidade de massa óssea perdida com o aumento da idade são pouco recentes, e a maioria foram realizadas com populações heterogêneas.

Além disso, os estudos avaliam a DMO em diferentes sítios. Algumas áreas, como a coluna lombar (L2-L4), o colo femoral, o triângulo de Ward, o trocânter maior, o quadril e o antebraço têm redução da DMO de forma acentuada, embora sua ocorrência possa se dar em qualquer região do esqueleto. Estas regiões são utilizadas em estudos clínicos para a realização de diagnóstico da redução da DMO e consequentemente osteoporose nos indivíduos (WARMING, HASSAGER, CHRISTIANSEN, 2002; CHEN et al., 2013; MOROTE et al., 2006).

Warming, Hassager e Christiansen avaliaram as mudanças da DMO em sítios específicos do corpo humano em uma amostra contendo homens e mulheres, entre 20 a 89 anos, sem fatores que pudessem afetar o metabolismo ósseo. Nas mulheres, a perda óssea pode ocorrer antes da menopausa, no quadril e na coluna lombar, podendo triplicar no período pós-menopausa (<10 anos após a menopausa). Logo depois há uma redução dessa perda, chegando a valores iguais ao período da pré-menopausa no quadril e em zero na coluna lombar. No período pós-menopausa, a diminuição da DMO é intensa no antebraço, permanecendo assim ao longo da vida. Nos homens, após os 50 anos, há uma perda de DMO na região distal do antebraço e, ao longo da vida, essa redução ocorre do quadril.

(WARMING, HASSAGER, CHRISTIANSEN, 2002; CHEN et al., 2013; MOROTE et al., 2006)

Para identificar estudos sobre a perda de DMO foi realizada uma revisão de literatura livre em bases de dados, como a Pubmed, Medline, Scielo, utilizando como palavras-chave: “bone mineral density”, “bone loss”, “bone mass” e “elderly”. Por se

tratar de análise de perda de DMO, foram incluídos nessa busca somente os estudos de coorte ou longitudinais, que permitem a avaliação da perda ao longo do tempo.

O Quadro 3 apresenta estudos longitudinais com os achados de perda de DMO.

Quadro 3. Estudos longitudinais ou de coorte sobre a quantidade de DMO perdida em adultos e idosos

Autor/ano	País	População	Faixa etária	Tempo de seguimento	Mensuração DMO	Perda de DMO
KRISTINE et al., 1995	EUA	Mulheres idosas	≥65 anos	2 anos	g/cm ²	2,5 g/cm ² /ano (67 – 69 anos) 10,4 g/cm ² /ano 85 anos ou mais
ARLOT et al., 1997	França	Mulheres 31 – 89 anos	31 a 89 anos	10 anos	g/cm ²	Entre 30 e 80 anos redução de 15 e 44% (t-score -1,6 e -3,4)
KUIPERS et al., 2015	Caribe	Homens afro-caribenhos	≥40 anos	6 anos	g/cm ²	-0,14% - -0,33%
BRIOT et al., 2016	França	Ambos os sexos	≥50 anos	2 anos	g/cm ²	- 0,3% em 2 anos
RATHBUN et al., 2016	EUA	Ambos os sexos	≥65 anos	1 ano	g/cm ²	Fêmur: Homens: -4,6% Mulheres: -1,61%
MARQUES et al., 2017	Islândia	Ambos os sexos	≥66 anos	9,4 anos	g/cm ³	1,4% - 1,7%
LIM et al., 2017	Coreia	Ambos os sexos	≥40 anos	1 ano	g/cm ²	40 anos -0,25% 80 anos -1,12% 40 anos – 0,69% 80 anos – 1,51%
KAISER et al., 2018	EUA	Ambos os sexos na coluna	41 A 83 anos	1 ano	g/cm ²	-2,6 g/cm ² /ano mulheres 0,5 g/cm ² /ano homens
KIM et al., 2018	Coreia	Mulheres com câncer de mama	≥18 anos	3 anos	g/cm ²	6,8% coluna lombar 4,6% fêmur 3,5% quadril

3.3.3. Fatores associados à Densidade Mineral óssea (DMO)

O processo de envelhecimento está associado a involução da massa óssea, que é mediada por fatores físicos, endócrinos e hormonais, como diminuição ou anormalidades metabólicas por cálcio ou colágeno e a mudança na síntese hormonal (ROSSI, 2006; UCHIDA et al., 2017; ILESANMI-OYELERE et al., 2019). Nas mulheres ocorre uma perda mais acentuada após o período da menopausa e nos homens em idades mais avançadas cuja etiologia, em geral, é multifatorial.

3.3.3.1 DMO X Idade e Sexo

É consenso que os fatores genéticos são fundamentais na gênese da perda óssea, a qual está diretamente relacionada a dificuldades em desencadear estímulos para a remodelação óssea, causando, dessa forma, um desequilíbrio entre a perda e a renovação dos ossos (JAFARINASABIAN et al., 2017; DHIBAR et al., 2019).

A idade tem intrínseca relação com a redução da massa óssea, uma vez que, após atingir o pico de massa óssea, ocorre uma desregulação entre reabsorção e remodelação óssea. Estudos têm demonstrado a relação entre o envelhecimento e a perda de massa óssea que de forma isolada ocorre fisiologicamente, podendo ser acentuada por fatores que influenciam o metabolismo ósseo (WRIGHT et al., 2014).

A diferença entre o sexo também tem sua importância na patogênese da perda óssea. A privação de estrogênio e o aumento da secreção do hormônio da paratireoide interferem na homeostase do cálcio, levando ao aumento da reabsorção óssea e, conseqüentemente, à maior perda de DMO em relação aos homens. Neste período, a perda óssea em mulheres ocorre de forma independente a outros fatores (KHOSLA; MELTON; RIGGS, 1999).

Estudos têm associado a perda de massa óssea com força muscular e pior desempenho físico em mulheres (LOCQUET et al., 2018). As mulheres apresentam uma tendência a perda de massa óssea no início da menopausa, que ocorre por volta dos 50 anos de idade (KARLAMANGLA; BURNETT-BOWIE; CRANDALL, 2018), enquanto os homens apresentam alterações da massa óssea em faixas etárias mais elevadas com tendência a associação com o desempenho físico e a sarcopenia como força muscular e velocidade de marcha (PEREIRA; LEITE; PAULA, 2015; LOCQUET et al., 2018).

A mulheres apresentam uma massa óssea reduzida, mesmo em idades mais jovens quando comparadas aos homens. Além disso, possuem ossos menores, que mesmo possuindo equivalência de DMO com ossos maiores, tornam –se mais frágeis. A área óssea das mulheres é cerca de 10% a menos quando comparados aos homens (NIEVES et al., 2009).

3.3.3.2 DMO X DCNTs (multimorbidades)

As doenças crônicas, cada vez mais frequentes com o envelhecimento também podem se associar a massa óssea ao longo dos anos. Estudos diversos têm relacionado a perda de DMO mais acentuada quando a presença de diferentes comorbidades (CURTIS et al. 2015; JAFARINASABIAN et al., 2017; RASKA et al., 2017).

Estudos também tem elucidado o papel da inflamação crônica de baixo grau e das alterações relacionadas ao próprio envelhecimento que além de aumentar a perda de osso impede a absorção e fixação de compostos como cálcio e fósforo na matriz óssea (MARTINIS et al., 2005). As evidências demonstram também, a associação entre as alterações de DMO em pacientes com doença crítica aguda. ORFORD et al (2017) ainda verificaram que a perda de DMO nesses casos acontece de forma mais lenta e gradual no sexo masculino em comparação ao sexo feminino.

A patogênese da perda óssea quando associada a situações agudas ou crônicas pode ser explicada pela interferência em diferentes fases do metabolismo óssea seja por alterações na reabsorção e remodelação óssea, ou carências de fatores que alimentem esse ciclo. A exemplo disso, podemos citar que carências de algumas vitaminas como as vitaminas B12, C e íons como o cálcio, magnésio e ferro podem levar a redução da síntese de matriz óssea e manutenção de funções como resistência e fragilidade óssea (HEDELBAUGH et al., 2014).

A despeito disso, as doenças associadas mais frequentes nos estudos são a presença de diabetes *mellitus* (DM) e das alterações da função renal. A relação entre a DMO e DM ainda não é clara e são influenciadas principalmente pelas comorbidades associadas como o sobrepeso e a obesidade. Alguns estudos que encontraram associação entre o status hiperglicêmico e a DMO justificam que, o mecanismo da perda óssea ocorre pela redução da remodelação óssea e de alterações na matriz óssea (MARTINEZ et al., 2016; WAARD et al., 2018).

No entanto, alguns estudos discutem que a relação entre DM2 e aumento da DMO não elimina o risco de fraturas pois mesmo com níveis adequados de DMO a microarquitetura óssea em pessoas com DM2 pode estar comprometida (FARR et al., 2014; SAMELSON et al., 2018). Estudo de Farr et al (2014) observaram que a DMO e a microarquitetura óssea de pacientes com DM2 e controles não eram significativamente menores. No entanto, a porosidade cortical tendeu a ser maior nas pessoas com DM2, essas, tinham níveis reduzidos significativamente de marcadores séricos de remodelação óssea e a hiperglicemia produziu efeitos prejudiciais no turnover ósseo.

Existem ainda, evidências de que a secreção inadequada de insulina está relacionada a diminuição da atividade dos osteoblastos e redução do número de osteoclastos estando dessa forma, interferindo na remodelação óssea (AL-HARIRI, 2016).

A insuficiência renal crônica prediz o surgimento de lesões ósseas devido a ocorrência de hipocalcemia, onde a taxa de cálcio se torna insuficiente para promover a mineralização da matriz óssea, além disso há frequente retenção de fosfatos estando diretamente relacionada a resistência óssea predispondo as pessoas a fraturas por fragilidade óssea (RASKA et al., 2017). No entanto, ainda há estudos que refutam essa ideia e que não encontraram evidências suficientes sobre essa relação (FUJITA et al., 2013)

Em pessoas com a função renal alterada, os níveis do hormônio da paratireoide e fator de crescimento de fibroblastos estão aumentados o que leva a uma diminuição da síntese de vitamina D. Além disso esses fatores, estão relacionados a perda de massa óssea cortical (ISHANI et al., 2008; KUIPERS et al., 2015). Dessa forma, a avaliação e acompanhamento de pessoas com alterações renais pode ser útil para rastreamento de doenças ósseas bem como maior risco de perda óssea e aumento do risco de fraturas.

3.3.3.3 DMO X Estilo de Vida

Alguns hábitos e estilo de vida tem sido frequentemente relacionados as alterações de DMO. Um dos mecanismos que auxilia no aumento da massa óssea é o estresse mecânico em resposta a cargas físicas. Os ossos são estimulados pelo movimento e impacto e a densidade óssea tende a sofrer remodelação óssea

(CURTIS et al., 2015). Dessa forma fica clara a associação entre a perda de massa óssea e indivíduos mais sedentários.

Idosos com menor DMO apresentam, com maior frequência, um pior desempenho físico (velocidade da marcha, comprimento do passo, força de preensão palmar e equilíbrio) (LEE et al., 2014; WEYCKER et al., 2017), referem exaustão e fraqueza muscular com maior frequência (SHU et al., 2018), possuem menor nível de atividade física, apresentam duas ou mais doenças crônicas (ANDRADE et al., 2018), apresentam maior comprometimento nas atividades básicas de vida diária (LIMA et al., 2017) e fazem uso frequente de antipsicóticos, benzodiazepínicos e diuréticos (SHARIT et al., 2018). Esses fatores, em conjunto, podem refletir uma baixa massa óssea que acompanha o envelhecimento das pessoas.

Matsuzaki e colaboradores (2015) através de uma meta-análise verificaram a influência da urbanização no aumento da perda de massa óssea e verificaram que em áreas urbanas, a deterioração do metabolismo ósseo torna-se maior.

O tabagismo e o consumo de álcool também se correlacionam com a redução da massa óssea. O tabagismo influencia em fatores de risco como o peso e aumento da quebra metabólica de estrógenos (CURTIS et al., 2015). O consumo de álcool tem um efeito prejudicial na densidade óssea por produzir efeitos negativos no metabolismo do cálcio e de proteínas, mobilidade, função gonadal além de apresentar efeito tóxico para os osteoblastos (SILVA et al., 2015; CURTIS et al., 2015).

3.3.3.4 DMO X Alimentação

Os fatores nutricionais (composição alimentar, necessidade alimentar do organismo e eficiência do aproveitamento biológico) também apresentam uma relação com o envelhecimento podendo interferir com a perda de massa óssea (CONZADE et al., 2019). O metabolismo tende a reduzir com o envelhecimento e a absorção se torna cada vez menos eficiente (KELLY et al., 2017; CONZADE et al., 2019). Sabidamente, idosos consomem menos alimentos por redução de apetite, má dentição, má absorção e alterações de paladar e olfato bem como problemas de deglutição (PRAY et al., 2010).

Estudos tem demonstrado que a ingestão de nutrientes está aquém das necessidades nutricionais dos indivíduos. A baixa ingestão de proteínas propicia a perda de massa magra e impede a síntese proteica adequada (KELLY et al., 2017)

para manutenção das necessidades nutricionais basais (ILICH et al., 2003; BOUJOUR et al., 2011).

A proteína é um nutriente essencial e é incorporado a matriz orgânica do osso (JAFARINASABIAN et al., 2017). É responsável por auxiliar na formação de colágeno, que propicia a mineralização dos ossos, estando sua deficiência, portanto, relacionada a baixa formação óssea (BARON et al., 1999).

Os níveis séricos de vitamina D e B12 também sido correlacionadas com a DMO.

A vitamina D relaciona-se diretamente com o metabolismo ósseo por interferir na homeostase do cálcio e fósforo (QIN et al., 2013; ZHAO et al., 2016). A relação entre os níveis de vitamina D podem ser positivas com a DMO em populações caucasianas como mostra o estudo de Kuchk et al (2009) e não estarem relacionadas nas populações negras como demonstrado por Gutiérrez et al (2011). Dessa forma, podemos inferir a diferença entre raças para essa correlação.

Fatores como a institucionalização, redução da exposição ao sol, mobilidade física diminuída, diminuição da absorção de vitamina D pela exposição solar pode levar a uma hipovitaminose D. Durante o processo de envelhecimento, a ingestão de fontes alimentares e necessidade de suplementação pode estar mais evidente o que interfere no metabolismo ósseo (ROSSI, 2006; ILESANMI-OYELERE et al., 2019; UCHIDA et al., 2017).

A deficiência de vitamina D na dieta pode ser causada por redução da absorção de calciferol nas doenças intestinais, hepáticas, pancreáticas e renais (JAFARINASABIAN et al., 2017). A elevação do hormônio da paratireoide aumenta a reabsorção de cálcio no esqueleto o que reduz a fixação de cálcio na matriz óssea (KELLY et al., 2017).

Entre os fatores genéticos, os receptores que fazem a transcrição da vitamina D pode ser um fator genético importante para a redução dos níveis no organismo o que estaria diretamente relacionado a perda óssea de forma mais expressiva. No entanto, estudos não tem demonstrado essa associação (ALOIA et al., 2018). Inúmeros fatores podem estar influenciando na perda óssea nos indivíduos e avaliar um fator de forma individual não parece ser suficiente para explicar a patogênese das alterações da DMO.

A relação entre a DMO e a vitamina B12 ainda não foi elucidada. Estudos tem inferido a relação pois a vitamina B12 parece modular a formação de colágeno e

alterar o metabolismo dos osteoclastos (MCLEAN et al., 2008; DAI; KOH, 2015). Estudo de Macedo et al (2017) procuraram evidências que consolidassem essa associação. Os dados são inconclusivos e escarrabam em dificuldades metodológicas como diferenças técnicas para dosagem da vitamina B12 e a heterogeneidade entre as populações estudadas.

Dos 17 artigos revisados apenas três encontraram associação entre a vitamina B12 e a DMO. Destes, as associações nem sempre foram diretamente relacionadas a DMO como é o caso do artigo elaborado por Bailey et al (2015) cuja associação foi evidenciada por um indicador funcional da vitamina B12 o ácido metilmalônico e os níveis de homocisteína que se associavam a um maior risco de desenvolver osteoporose.

Cherif e colaboradores (2018) buscaram determinar os preditores de densidade mineral óssea em mulheres obesas na pós-menopausa. A circunferência da cintura, fosfatase alcalina, gordura do tronco, massa magra e a quantidade de anos desde a menopausa exercem interferência significativa na DMO.

Lee, Lee e Sung (2019) examinaram a associação entre a obesidade e a DMO. Nos homens a associação do IMC e a DMO foi benéfica, provavelmente em decorrência de maior massa corporal magra.

Nesse caso, a relação benéfica pode ser explicada pelo maior estímulo a reabsorção óssea ao longo do tempo pelo aumento da força mecânica. No entanto, o aumento de peso tem sido frequentemente associado a presença de múltiplas comorbidades que podem afetar o metabolismo ósseo e levar a outras complicações.

Estudos tem demonstrado o papel de alterações bioquímicas como níveis de triglicerídeos (CHI et al., 2019), glicêmicos e íons de cálcio e vitaminas e suas relações com a baixa densidade óssea. Estudo de Chi; Shin; Lee (2019) analisou a relação entre os níveis elevados de triglicerídeos e a composição corporal e encontraram relação estatisticamente significativa entre massa gorda e densidade óssea com hipertrigliceridemia mesmo após ajuste para fatores de confusão.

Panahi e colaboradores (2019) buscaram compreender se a dislipidemia pode influenciar na densidade mineral óssea em idosos. Os resultados indicaram algumas associações entre os níveis de lipídios séricos e a densidade mineral óssea. Em homens, quanto maior era o nível de CT, HDL e LDL, menor era a DMO. Já nas mulheres, quanto maior era o nível de HDL menor era a DMO.

O quadro 4 apresenta o panorama geral dos estudos realizados no âmbito nacional e internacional relativo às variáveis apresentadas associadas à DMO.

Quadro 4-Panorama geral de estudos nacionais e internacionais relativo as variáveis associadas à DMO.

Variáveis associadas à DMO	Estudos
Genética	JAFARINASABIAN et al., 2017; DHIBAR et al., 2019
Faixa etária ≥ 80 anos	WRIGHT et al., 2014; JAFARINASABIAN et al., 2017; DHIBAR et al., 2019
Sexo Feminino	DELMAS, 2007; KHOSLA; MELTON; RIGGS, 1999; LOCQUET et al., 2018; KARLAMANGLA; BURNETT-BOWIE; CRANDALL, 2018; NIEVES et al., 2009
Inflamação crônica	MARTINIS et al., 2005
Diabetes mellitus	MARTINEZ et al., 2016; WAARD et al., 2018; FARR et al., 2014; SAMELSON et al., 2018; Farr et al., 2014; AL-HARIRI, 2016; WAARD et al., 2018; LESLIE et al., 2018; NORDKLINT et al., 2018; MARTINEZ et al., 2016
insuficiência renal crônica	RASKA et al., 2017; FUJITA et al., 2013; ISHANI et al., 2008; KUIPERS et al., 2015
Sedentarismo	CURTIS et al., 2015; LEE et al., 2014; WEYCKER et al., 2017; SHU et al., 2018; ANDRADE et al., 2018
Polifarmácia	HEDELBAUGH et al., 2014; ORFORD et al., 2017; SHARIT et al., 2018
Tabagismo e o consumo de álcool	CURTIS et al., 2015; SILVA et al., 2015
Fatores nutricionais	BARON et al., 1999; ILICH et al., 2003; PRAY et al., 2010; BOUJOUR et al., 2011; KELLY et al., 2017; JAFARINASABIAN et al., 2017; CONZADE et al., 2019; LEE, LEE, SUNG, 2019
Vitamina D	ZHAO et al., 2016; KELLY et al., 2017; JAFARINASABIAN et al., 2017; ALOIA et al., 2018; MIKULA et al., 2016; ROSSI, 2006; ILESANMI-OYELERE et al., 2019; UCHIDA et al., 2017; QIN et al., 2013; GUTIÉRREZ et al., 2011;
Vitamina B12	MCLEAN et al., 2008; DAI; KOH, 2015; MACEDO et al., 2017; BAILEY et al., 2015
Obesidade	CHERIF et al., 2018; LEE, LEE E SUNG, 2019
Estresse mecânico	CURTIS et al., 2015
Colesterol	CHERIF et al., 2018; SUNG & SO, 2015; MAGHBOOLI et al., 2018; PANAHI et al., 2019; MAKOVEY et al., 2008; GU et al., 2019

4. METODOLOGIA

4.1. Delineamento

Estudo longitudinal aninhado a uma coorte prospectiva intitulada “*Condições de vida, saúde, fragilidade e composição corporal de idosos: coorte do projeto Idosos/Goiânia*”, também denominado *Projeto Idosos/Goiânia*”, a qual é composto por três etapas de avaliação (PAGOTTO et al., 2018b; PAGOTTO; SILVEIRA, 2014; PAGOTTO; SILVEIRA; VELASCO, 2013; SILVEIRA et al., 2017; SILVEIRA; DALASTRA; PAGOTTO, 2014; SILVEIRA; VIEIRA; DE SOUZA, 2018; SILVEIRA, 2017)

A primeira etapa ocorreu no ano de 2008, com *baseline* composto por 418 idosos de ambos os sexos, dos Distritos Sanitários do município de Goiânia, capital do Estado de Goiás, usuários do Sistema Único de saúde (SUS). Essa amostra foi estimada para estudo a partir de cálculo amostral, considerando como parâmetros: desfecho de menor prevalência (Diabetes *mellitus* tipo 2), nível de confiança de 95%, poder estatístico de 80%, razão de não expostos: 1:2 (prevalência de não expostos de 13% e de expostos 26%), razão de prevalência de 2.0, com acréscimo de 10% para corrigir estratificação, perdas e recusas, resultando em uma amostra final de 418 idosos.

Em 2009, segunda etapa, uma subamostra de 132 participantes da pesquisa foi selecionada aleatoriamente para a segunda onda da pesquisa, ocasião em que foram coletados dados mais acurados de composição corporal dos idosos, incluindo a massa óssea. Mantendo a proporção por Distritos Sanitários foram sorteados aleatoriamente 132 idosos da amostra original. Foram realizados exames bioquímicos e de composição corporal, DXA e BIA, além de aplicação de questionário padronizado e pré-testado e medidas antropométricas (APÊNDICE A).

Em 2019, terceira etapa, os idosos incluídos na primeira etapa foram seguidos para acompanhamento (os quais também incluem os idosos da 2ª onda). A figura 5 apresenta o fluxograma de início da coorte, as etapas e as perdas ao longo do tempo.

Em 2019, foram seguidos 221 idosos que foram, ainda, incluídos para uma pesquisa com delineamento transversal, para análise dos fatores associados à DMO utilizando a população de idosos da terceira onda. Para

estudo da perda de DMO foi utilizado o delineamento do tipo coorte, utilizando-se os dados coletados em 2009 e 2019, etapas em que foram coletados os dados de DMO.

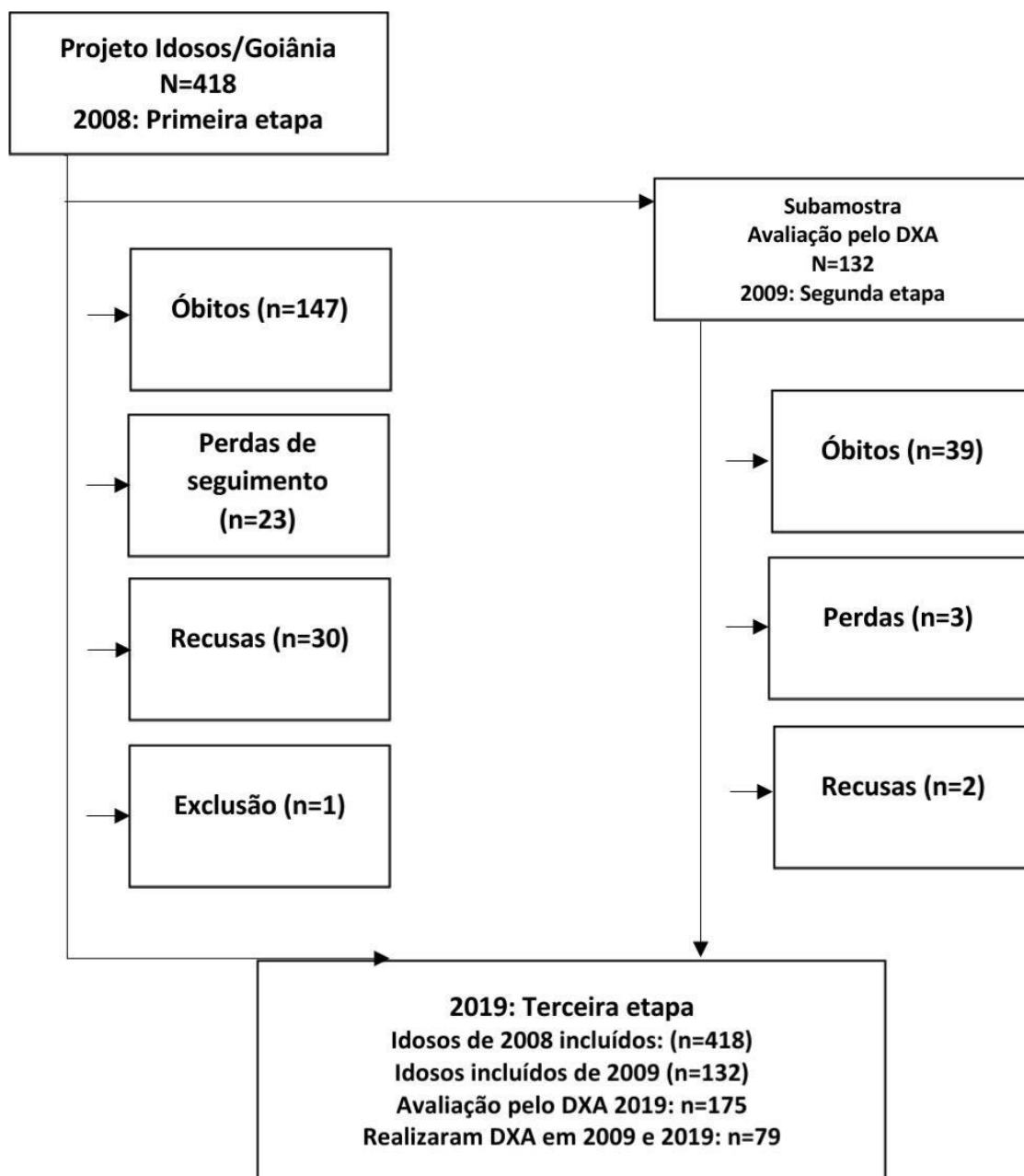


Figura 5: Fluxograma da coorte Projeto Idosos (2008 – 2019)

Fonte: Pereira, 2020.

4.2. Amostra e amostragem

Para o estudo dos fatores associados à DMO a amostra foi composta por 221 idosos acompanhados em 2019. Desse total, 175 foram submetidos ao DXA.

Para o estudo da perda de massa óssea a amostra foi composta por 79 idosos, que realizaram o exame (DXA) em 2009 e o repetiram em 2019.

Os idosos foram selecionados proporcionalmente em 2009 aos Distritos Sanitários de Goiânia, seguindo a metodologia da pesquisa matriz. A Figura 6 mostra a localização dos bairros visitados pelos pesquisadores.

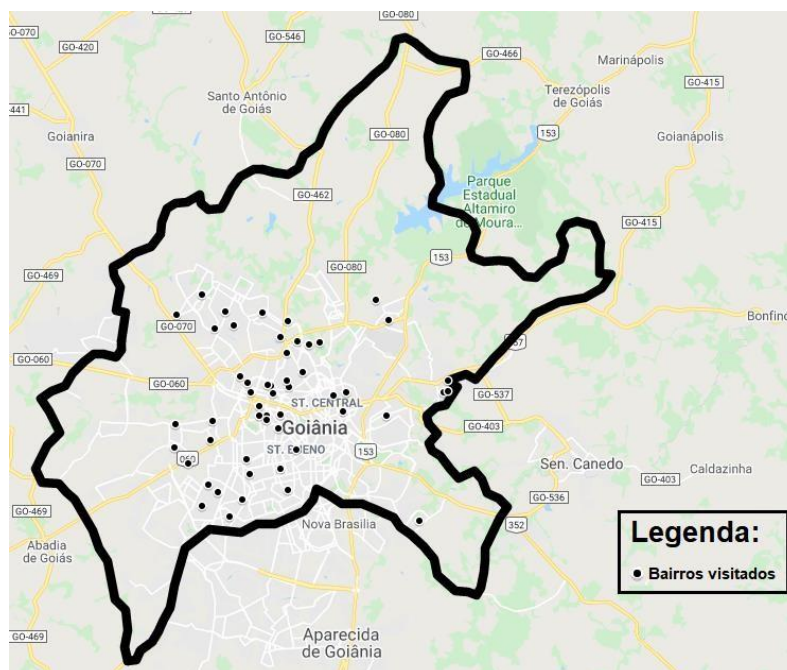


Figura 6: Bairros de Goiânia visitados em 2019 de acordo com o Google Maps.
Fonte: Pereira, 2020.

4.3. Critérios de inclusão e exclusão

No *baseline* (2008) foram critérios de inclusão: idosos com 60 anos ou mais, com registro de consulta na Atenção primária do Sistema Único de Saúde (SUS) no período de 12 meses que antecederam a coleta de dados.

Foram incluídos para a análise transversal do presente estudo: idosos que realizaram DXA em 2019, com resultados completos para fêmur e coluna; idosos com capacidade de deambular; idosos com capacidade para responder o questionário mediante a aplicação do Mini exame do estado mental.

Para o estudo da perda de massa óssea foram incluídos idosos do baseline (2008), aqueles acompanhados em 2009 e 2019 seguindo os mesmos critérios acima. Foram incluídos idosos que realizaram DXA em 2009 e que o repetiram em 2019.

Foram excluídos os idosos que apresentaram incapacidade de deambular e em uso de marcapasso.

4.4. Estudo piloto

Em 2008, o questionário utilizado foi pré-testado por estudo piloto para verificação das medidas de peso, estatura, Circunferência abdominal, além da aferição da pressão arterial.

Em 2018 foi realizado um estudo piloto em junho e julho com 15 idosos residentes no Distrito Sanitário Leste de Goiânia, usuários de uma unidade básica de saúde da família. Os idosos foram entrevistados em seus domicílios pelos pesquisadores acompanhados por um Agente Comunitário de Saúde (ACS), que previamente agendaram essas entrevistas. O estudo piloto permitiu avaliar a adequação tanto as perguntas quanto o tempo de aplicação dos questionários, além de treinar a equipe de pesquisadores. Os dados não foram utilizados para a análise dos dados.

Os pesquisadores foram treinados pela coordenadora do projeto e incluiu temas como a postura do entrevistado, a abordagem dos idosos em campo, uso do instrumento de coleta de dados, organização para o trabalho de campo, procedimentos e preparo para coleta de exames e realização do DXA e ética em pesquisa.

4.5 Coleta de dados

A coleta de dados da coorte Projeto Idosos Goiânia ocorreu em duas etapas e foi realizada por pesquisadores capacitados, entre eles, enfermeiros, nutricionistas e alunos da iniciação científica, de julho de 2018 a março de 2019.

Na primeira etapa realizou-se a verificação dos óbitos ocorridos após a primeira avaliação no Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) da Secretaria Municipal de Saúde (SMS). A versão local (off-line) foi utilizada para a busca de

óbitos ocorridos de 2008 a 2011 e a versão estadual (online) para a busca de óbitos ocorridos de 2012 a 2019.

Os óbitos identificados no SIM foram confirmados por meio de visita domiciliar no endereço contido no instrumento de coleta de dados da primeira etapa da pesquisa.

Na segunda etapa os pesquisadores realizaram a entrevista no domicílio dos idosos. A partir do planejamento das rotas com endereços os pesquisadores se deslocavam ao domicílio em duplas. Ao encontrar o idoso em seus domicílios, os entrevistadores apresentavam-se e explicavam os objetivos da pesquisa. Caso o idoso aceitasse participar, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), iniciava-se a entrevista. Nos casos em que os idosos não eram localizados no endereço, os pesquisadores de campo buscavam informações na vizinhança, nas unidades básicas de saúde próximo ao endereço, e pelo sistema de informação ambulatorial da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia.

Ao final da entrevista, os idosos eram convidados a realizar os exames bioquímicos e a absorptometria por raio X de dupla energia (DXA), e outras avaliações como o teste de marcha, força de preensão palmar e avaliação nutricional. Os idosos que concordavam em realizar os exames eram orientados fora o preparo para os exames e deslocamento. O pesquisador realizava o agendamento do idoso no Laboratório de Investigação em Nutrição Clínica e Esportiva (LABINCE) da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Os idosos foram orientados quanto a manutenção de jejum de oito horas, fazer uso das medicações habituais antes do deslocamento, vestimenta confortável e sem feixes de metal. O deslocamento até o local do exame não teve custos para o idoso, foi realizado em veículo licenciado com a presença de um dos pesquisadores e sempre que possível com algum familiar. O retorno para a residência do idoso foi feito da mesma forma.

Após a coleta de exames de sangue os idosos recebiam café da manhã para desjejum, na Faculdade de Enfermagem antes de serem encaminhados para o exame DXA.

A figura 7 apresenta o fluxograma da coleta de dados em 2019.

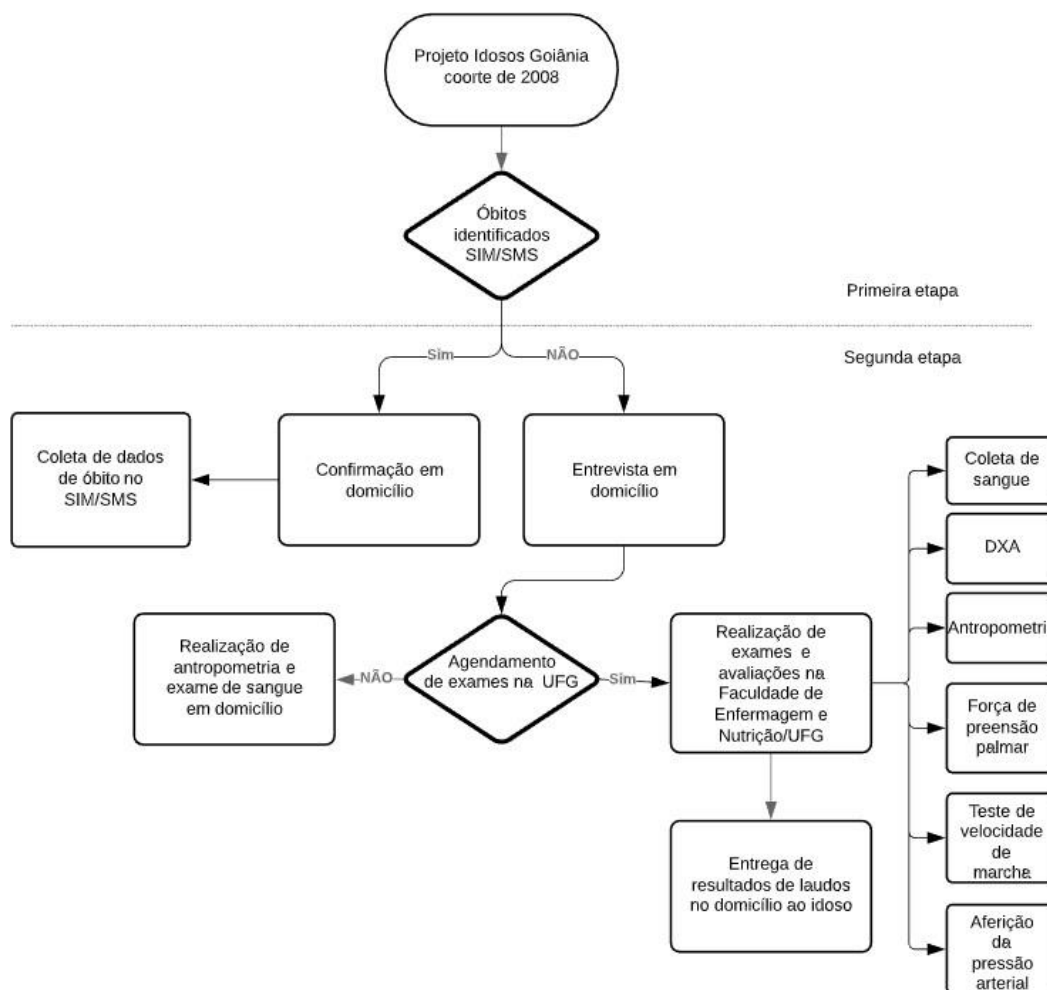


Figura 7: Fluxograma da coleta de dados em 2019.

Fonte: Pereira, 2020.

4.6. Variáveis

4.6.1. Variável dependente

A variável dependente deste estudo foi a DMO, mensurada pela técnica de absorciometria por raio x com dupla energia.

- (i) Para análise transversal foram analisadas duas áreas do esqueleto: fêmur proximal e coluna lombar a nível de L1 – L3.
- (ii) Para análise da perda de DMO foi analisada a área do fêmur proximal.

O valor da área óssea foi expresso em gramas por centímetro quadrado (g/cm²). Em 2009 o equipamento utilizado foi da marca Lunar DPX – MD Plus, versão 7.52,002. Já em 2018/2019 o equipamento utilizado foi da marca GE

Lunar DPX (modelo NT+15200), como capacidade de 136 kg, 2,42 cm de altura e 1,03 cm de largura.

A perda de DMO foi calculada pela subtração da quantidade de DMO no *follow up* de 10 anos (2018/2019) pela DMO identificada no *baseline* (2009), em valor médio e em percentual (%).

4.6.2. Variáveis independentes do estudo transversal:

- (i) **Sociodemográficas:** Sexo (feminino e masculino); idade (anos); Cor (referida): branca e não branca e escolaridade (em anos completos de estudo)
- (ii) **Estilo de vida e número de doenças:** tabagismo (fumante atual e ex-fumante/nunca fumou) (PAHO, 1998); consumo de bebidas alcoólicas (não ou sim), mensurado pela pergunta “*O senhor ingere bebidas alcoólicas?*”; inatividade física, avaliada pelo Questionário internacional de atividade física (IPAQ) versão adaptada com 15 perguntas sobre atividade física realizada com intensidade leve, moderada e vigorosa dividida em quatro categorias: trabalho, transporte, atividades domésticas e lazer (PARDINI et al., 2001). Os idosos foram classificados em ativo (muito ativo e ativo) ou inativos (irregularmente ativo A/B e sedentário). O número de comorbidades foi estimado pela pergunta: “*Quais doenças o médico já disse que o senhor (a) tem?*” [NUNES et al, 2020].
- (iii) **Índice de massa corporal (IMC):** foi calculado pelo peso corporal em quilograma (Kg) dividido pela estatura em metros ao quadrado e analisado de forma contínua. O peso foi medido com balança eletrônica modelo Tanita com capacidade para 150 kg e precisão de 100g. A altura foi aferida com estadiômetro móvel com escala de 20 a 205 cm e precisão de 1mm. Para realização das medidas foi utilizado protocolo validado (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988).
- (iv) **Parâmetros de sarcopenia:** foram analisados a força muscular, massa muscular e velocidade de marcha foram avaliados conforme as recomendações do Consenso Europeu de Sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). A força muscular foi medida pela Força de

Preensão Palmar (FPP) utilizando dinamômetro hidráulico analógico Jamar®. A força muscular foi definida pela média da maior força possível aplicada na mão dominante em três aferições. A massa muscular foi mensurada por meio do DXA, e foi calculado o Índice de Massa Muscular Apendicular (IMMA), a partir do somatório da massa muscular dos membros superiores e dos membros inferiores, dividido pelo quadrado da altura. A velocidade da marcha (VM) foi avaliada pelo teste Timed Get Up and Go (TGU), em que é contabilizado o tempo percorrido pelo idoso, após levantar-se de uma cadeira, uma distância de distância de 3 metros. As três medidas foram apresentadas de forma contínua.

- (v) **Taxa metabólica de repouso (TMR):** foi considerado o resultado das calorias/dia apresentado no laudo do DXA (BANDINI et al., 1995). Essa variável foi tratada de forma contínua.
- (vi) **Exames bioquímicos:** foram avaliados Proteína C Reativa (PCR) estimada a partir de reação imunoquímica de aglutinação (MAGAKI et al., 2019) os níveis séricos de hemoglobina glicada (HbA1c) avaliada por imunoturbimetria (ADA, 2020), perfil lipídico, cálcio sérico e creatinina. O perfil lipídico foi verificado pelo método enzimático colorimétrico (XAVIER et al., 2013), para estimativa de colesterol total, triglicérides, LDL-c e HDL-c. O cálcio sérico foi medido pelo método Arsenato III usando o Kit de ensaio sérico (Beijing, Pequim, China). A creatinina foi estimada pelo método enzimático colorimétrico (XAVIER et al., 2013). Todas as medidas foram apresentadas de forma contínua.
- (vii) **Dosagem de vitaminas:** As vitaminas D e B12 foram dosadas por meio do método de quimiluminescência das concentrações séricas de 25-hidroxi-vitamina D (25 (OH) D) e de cianocobalamina no plasma, respectivamente, e convertidas em nmol/L (1mg/ml = 2,496 nmol/L) (PADOVANI et al., 2006). Ambas as medidas foram apresentadas de forma contínua.

A coleta de material para os exames de bioquímica foi realizada por profissionais treinados. Os coletadores inicialmente identificavam os tubos como

nome, data de nascimento e data da coleta. A punção era realizada em membro superior com os seguintes cuidados: antissepsia da pele com álcool a 70%, uso de agulhas e seringas descartáveis. Foi coletado cerca de 10 ml de sangue e em seguida transferido para um tubo de ensaio com o *Ethylenediamine tetraacetic acid* (EDTA) que é um anticoagulante que tem por função preservar a morfologia celular e um tubo de ensaio sem anticoagulante usado para análises bioquímicas e sorológicas.

Após a coleta, o descarte do perfurocortante foi realizado em recipiente de boca larga, paredes rígidas e tampa (caixa de perfurocortante). O lixo contendo material biológico foi descartado em saco branco leitoso específico para o descarte. As amostras eram armazenadas em caixas térmicas e imediatamente encaminhadas ao Laboratório Rômulo Rocha para processamento. O instrumento de coleta de dados encontra-se no Apêndice 1.

As amostras coletadas foram centrifugadas e armazenadas a 20 graus Celsius. As amostras de soro permaneceram congeladas até posteriores análises. Os exames bioquímicos foram coletados com 8 horas de jejum.

O resumo das variáveis e suas respectivas categorizações estão descritos a seguir no quadro 5.

Quadro 5: Variáveis independentes do estudo transversal

Variáveis	Definição-mensuração	Categorias
Faixa etária	Anos completos verificada por documento de identidade	0. 70 = 79 anos 1. ≥ 80 anos
Sexo	Sexo relatado do participante, como proxy de gênero	0. Masculino 1. Feminino
Idade	Idade em anos	Contínua
Raça/cor autodeclarada	Característica declarada pelo participante.	0. Branca 1. Não Branca
Uso de tabaco atual	Uso de tabaco referido pelo participante pela pergunta o senhor fuma?	0. Fumante atual 1. Não fumante
Consumo de bebida alcoólica atual	Uso de álcool referido pelo participante pela pergunta: o senhor faz uso de bebida alcoólica?	0. Sim 1. Não
Nível de atividade física	Nível de atividade física avaliado pelo questionário internacional de atividade física (IPAQ)	0. Inativos 1. Ativo

Número de morbidades	Número de doenças autorreferidas pelo participante pela pergunta: Quais doenças o médico já disse que o Sr (a) tem?	Variável contínua
Índice de massa corporal	Estado nutricional do participante, mensurado pelo Índice de Massa Corporal.	Variável contínua
Força de preensão palmar	Dinamomentro Jamar (kg)	Variável contínua
Massa muscular	Pelo DXA	Variável contínua
Velocidade de marcha	Test Timed-Up and Go (TGU) – caminhada de 4 metros	Variável contínua
TMR*	Calorias/dia DXA	Variável contínua
PCR**	Análise de marcador inflamatório (PCR)	Variável contínua
HB glicada	Imunoturbimetria	Variável contínua
Colesterol	Enzimático calorimétrico	Variável contínua
Triglicérides	Enzimático calorimétrico	Variável contínua
LDL	Enzimático calorimétrico	Variável contínua
HDL	Enzimático calorimétrico	Variável contínua
Cálcio	Arsenaso III usando o Kit de ensaio sérico (Beijing, Pequim, China).	Variável contínua
Creatinina	Dosagem em soro	Variável contínua
Vitamina D	Imunoensaios de partículas por quimioluminescência.	Variável contínua
Vitamina B12	Imunoensaios de partículas por quimioluminescência.	Variável contínua

*TMR: Taxa metabólica em repouso; **PCR: Proteína C Reativa.

4.6.3. Variáveis independentes do estudo longitudinal:

(i) **Sociodemográficas:** Idade (anos); sexo (feminino e masculino); cor (branca e não branca).

(ii) **Estilo de vida:** tabagismo (fumante, ex-fumantes ou nunca fumou) (PAHO, 1998). O uso de bebida alcoólica foi mensurada pela pergunta: “O senhor ingere bebidas alcoólicas?”. O nível de atividade física foi avaliado pelo Questionário internacional de atividade física (IPAQ) versão adaptada com 15 perguntas sobre atividade física realizada com intensidade leve, moderada e vigorosa dividida em quatro categorias: trabalho, transporte, atividades domésticas e lazer (PARDINI et al., 2001). Os idosos foram classificados em

ativo (muito ativo e ativo); irregularmente ativo (irregularmente ativo A/B e sedentário).

(iii) Internação no último ano: “O senhor (a) esteve internado no último ano?”

(iv) Índice de massa corporal (IMC): foi calculado pelo peso corporal em quilograma (Kg) dividido pela estatura em metros ao quadrado. O peso foi medido com balança eletrônica modelo Tanita com capacidade para 150 kg e precisão de 100g. A altura foi aferida com estadiômetro móvel com escala de 20 a 205 cm e precisão de 1mm.

4.7 Processamento e análise dos dados

(i) Análise dos fatores associados a DMO (estudo transversal): O banco de dados foi digitado em planilha eletrônica SPSS e os dados foram analisados no programa estatístico *STATA/SE* versão 15.0. Inicialmente foram realizadas análises descritivas estratificadas por sexo. As variáveis contínuas foram apresentadas em média e desvio padrão (DP). As categóricas foram apresentadas em frequências absolutas (n) e relativas (%). Para comparar as diferenças das variáveis entre os sexos foram utilizados os testes de qui-quadrado de *Pearson* ou exato de Fisher para variáveis qualitativas e teste t de Student ou Mann-Whitney para amostras independentes para variáveis quantitativas.

Para analisar os fatores associados à DMO foram realizadas análises bivariadas e múltiplas estratificadas pelo sexo. Na análise bivariada, modelo linear generalizado (MLG) da família linear foi utilizado para verificar a associação entre a variável dependente e cada variável independente. A seguir, variáveis com p-valor<0,20 foram incluídas em um MLG final para ajuste de potenciais variáveis confundidoras. A multicolinearidade entre as variáveis foi analisada pela matriz de correlação de Pearson. A magnitude da associação foi apresentada como coeficiente de regressão (beta) e intervalo de confiança de 95% (IC95%). Foram consideradas variáveis estatisticamente significantes aquelas com p-valor<0,05.

(ii) Análise da perda de DMO (estudo longitudinal): Foi realizada análise descritiva dos dados por meio de frequência absoluta e relativa, média e desvio

padrão. Para análise da normalidade dos dados usou-se teste de Shapiro-Wilk. Foi testada correlação utilizando-se teste de correlação de Pearson. Para análise da mudança da DMO foi utilizado modelo linear generalizado (MLG) ajustado para variáveis demográficas, de estilo de vida, internações e IMC. Para comparação de médias utilizou-se teste t de Student. Foi considerado significativo valor $p < 0.05$. Os dados foram analisados no software STATA, versão 15.0.

4.8 Procedimentos éticos

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa do Hospital das Clínicas da UFG sob os pareceres de número 031/2007 e 2.500.441/2018 (ANEXO 1) respeitando os princípios éticos e legais contidos na resolução 466/2012 (MS, 2012)

Os idosos foram convidados a participar da pesquisa, foi realizado a leitura e explicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE 2) e após aceite foi obtida a assinatura ou digital do entrevistado.

Esta pesquisa implica riscos e prejuízo mínimos aos participantes tendo em vista seu caráter observacional. A dose de radiação, durante a realização do DXA, que o aplicador e o idoso receberam não oferecem danos à saúde.

5. RESULTADOS

Os resultados dessa dissertação serão apresentados em dois artigos. O primeiro artigo trata dos fatores associados à densidade mineral óssea em idosos e tem como título: Diferenças de sexo nos fatores associados à densidademineral em idosos longevos: um estudo transversal. O objetivo do primeiro artigo foi analisar o perfil e os fatores associados à DMO em idosos acima de 70 anos, segundo o sexo.

O segundo artigo trata da perda de densidade mineral óssea em 10 anos em idosos e tem como título: Estudo longitudinal de 10 anos da perda de densidade mineral óssea em idosos da comunidade cujo objetivo foi analisar a redução de DMO de idosos em dez anos, e analisar os fatores que aumentam a redução da DMO.

5.1 DIFERENÇAS DE SEXO NOS FATORES ASSOCIADOS À DENSIDADE MINERAL EM IDOSOS LONGEVOS: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Brunna Rodrigues de Lima. Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Enfermagem, Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Goiânia, (Goiás), Brazil.

Valéria Pagotto. Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Enfermagem, Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Goiânia, (Goiás), Brazil.

RESUMO

OBJETIVO: Analisar o perfil e os fatores associados à densidade mineral óssea em idosos acima de 70 anos, conforme sexo. **MÉTODO:** Estudo transversal, com 175 idosos usuários da atenção primária. A DMO foi mensurada pela densitometria óssea (DXA) expressa em gramas por cm^2 . Para analisar os fatores associados a DMO foram realizadas análises bivariadas e múltiplas estratificadas pelo sexo. Na análise bivariada, modelo linear generalizado (MLG). A multicolinearidade entre as variáveis foi analisada pela matriz de correlação de *Pearson*. **RESULTADOS:** Foram incluídos 175 idosos, dos quais 65% eram do sexo feminino e 59,4% tinham idade entre 70 a 79 anos, (média 78,8 anos). A média geral de DMO da coluna foi de $1,064 \text{ g/cm}^2 (\pm 0,01)$, sendo $0,998 \text{ g/cm}^2$ nas mulheres e $1,186 \text{ g/cm}^2$ nos homens ($p < 0,001$). A média geral de DMO do fêmur $0,825 \text{ g/cm}^2 (\pm 0,12)$. Sendo $0,774 \text{ g/cm}^2$ nas mulheres e $0,916 \text{ g/cm}^2$ nos homens ($p < 0,001$). Nos homens os fatores associados foram: IMMA foi positivamente associada à DMO de coluna e de fêmur. Na coluna foram associados positivamente a DMO o nível de escolaridade, a força de preensão palmar, triglicérides, vitamina D e creatinina. Associação negativa foi verificada entre vitamina B12 e DMO de fêmur e coluna. Já nas mulheres IMMA foi positivamente associado à DMO de coluna e de fêmur. Hemoglobina glicada foi positivamente associada à DMO de fêmur. Associação negativa foi verificada entre vitamina B12 e DMO de fêmur nas mulheres. **CONCLUSÃO:** O presente estudo confirmou que existe diferença de DMO entre os sexos e que os fatores que se associam a DMO da coluna e do fêmur podem ser distintos. Os componentes da sarcopenia foram associados positivamente a DMO o que já era esperado. Fatores com associação positiva entre a DMO e hemoglobina glicada, triglicérides e creatina foram controversos com a literatura vigente. **DESCRITORES:** Idoso; Densidade Óssea; Envelhecimento; Fêmur;

INTRODUÇÃO

A redução da densidade mineral óssea (DMO) está associada à desfechos complexos como as fraturas, que comprometem a funcionalidade e qualidade de vida dos idosos, aumentando o risco de mortalidade [LITWIC et al., 2016; JAFARINASABIAN et al., 2017]. A DMO é utilizada para o diagnóstico primário da osteoporose [COMPSTON et al., 2019] que, assim como outras doenças crônicas de elevada prevalência, leva à alta morbimortalidade [GBD 2017 MORTALITY COLLABORATORS, 2018] e aumento da procura e dos custos para os serviços de saúde dos países [CURTIS et al., 2017].

Embora pessoas com 40 anos de idade ou mais estejam expostas à redução da DMO [WEAVER et al., 2016], em idosos mais velhos, sobretudo aqueles com ≥ 70 anos, esse declínio pode ser ainda mais acentuado [SANTOS et al., 2017; ROGERS et al., 2018]. Esse cenário traz desafios para países menos desenvolvidos como o Brasil, que é considerado o sexto país em número de idosos no mundo, e a população que mais cresce é aquela com 70 anos ou mais [WHO, 2017]. Em 2018, a população acima de 60 anos representava 13,5% dos brasileiros, com projeções de aumento para 24,5% nas próximas duas décadas e meia no Brasil [IBGE, 2018].

Além da osteoporose ser uma condição prevalente em idosos longevos, há diferenças significativas na magnitude entre os sexos. Estimativas mostram que a prevalência de osteoporose no fêmur foi de 1,43%, 3,17% e 9,29% em homens com ≥ 50 anos, ≥ 65 anos e ≥ 80 anos respectivamente, *versus*, 8,86%, 19,17%, 38,07% nas mulheres das mesmas faixas etárias [ZENG et al., 2019]. Essas diferenças significativas entre homens e mulheres ocorrem, principalmente, em decorrência das alterações dos esteroides sexuais no período pós-menopausa e perda antecipada de DMO nas mulheres em faixas etárias mais jovens [LOCQUET et al., 2018; KARLAMANGLA; BURNETT-BOWIE; CRANDALL, 2018; SANSAL et al., 2020].

Outros fatores também podem ser atribuídos às alterações na DMO como o aumento da idade, [CHIEN et al., 2016; WRIGHT et al., 2014; WANG et al., 2019] hereditariedade [WEAVER et al., 2016], doenças e condições crônicas [RASKA et al., 2017; CHÁVEZ et al., 2019], e estilo de vida desfavoráveis como inatividade física, tabagismo [CHAUDHARY et al., 2019] e consumo de bebidas alcoólicas [WANG et al., 2019]. Além disso, estudos recentes têm mostrado que

a massa e força muscular diminuídas, componentes da sarcopenia, apresentam associação com a redução da DMO [KIRK; ZANKER; DUQUE, 2020; BAE; MOON, 2020].

Entretanto, há divergências na literatura sobre a associação com alguns outros fatores como concentrações séricas da lipoproteína de baixa densidade (LDL-c), vitamina D e os níveis de hemoglobina glicada. Alguns estudos mostram que esses fatores contribuem para a redução da DMO em idosos [BURT et al., 2019; KALIMERI et al., 2020]. Por outro lado, outras investigações apontam o contrário [LERCHBAUM et al., 2019; LI; LIU, 2021]. Além desses, a concentração de vitamina B12, que tem um papel na absorção de cálcio e fósforo na matriz óssea, também ainda se encontra com evidências escassas [MACEDO et al., 2017; RENIS et al., 2018]. Da mesma forma que o papel desses fatores sobre a DMO também não é conclusivo entre os sexos [LERCHBAUM et al., 2019; SEGHEO et al., 2020]. Compreender como e quais fatores influenciam na DMO entre os sexos, pode auxiliar na política de saúde ao idoso, atuando sobre o impacto negativo da redução da DMO, prevenindo fraturas e desfechos como dependência funcional, aumento da demanda de cuidados e mortalidade.

Logo, considerando o aumento expressivo da expectativa de vida mundial, e as repercussões negativas da perda de DMO na saúde dos idosos mais velhos, o objetivo desse estudo foi analisar o perfil e os fatores associados à DMO em idosos acima de 70 anos, segundo o sexo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Participantes

Esse estudo utilizou dados da coorte intitulada “*Projeto Idosos/Goiânia*” (ARAÚJO et al., 2020). Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (protocolo: 2.500.441/2018), e foi obtido o Termo de consentimento Livre e Esclarecido de todos os participantes.

Essa coorte iniciou-se em 2008, com baseline composto por idosos moradores em Goiânia, capital do Estado de Goiás, região central do Brasil, usuários do Sistema Único de Saúde (SUS). No período *baseline*, 418 idosos foram selecionados proporcionalmente à população das regiões sanitárias, sendo que condições de vida e saúde, uso de medicamentos e avaliação

nutricional da população foram avaliadas em outros estudos (PAGOTTO et al 2018; SILVEIRA et al 2020). Em 2018, os idosos sobreviventes no período compuseram a segunda etapa da coorte a qual foi composta por 221 idosos. Foram incluídos nessa segunda etapa para o estudo da DMO: idosos que concordaram em realizar o exame de absorciometria por raio-X de dupla energia (DXA). Foram excluídos os idosos que apresentaram incapacidade de deambular e aqueles em uso de marcapasso.

A coleta de dados foi realizada em duas etapas. Na primeira, os participantes foram visitados em domicílio por equipe devidamente treinada, onde foram coletadas informações sobre características sociodemográficas e estilo de vida. Na segunda, para coleta da DXA, antropometria e coleta de sangue para exames laboratoriais, os idosos foram convidados a se deslocarem até o Laboratório de Investigação em Nutrição Esportiva e Clínica da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás (LABINCE/FANUT/UFG). A coleta de material para os exames bioquímicos foi realizada por profissionais capacitados para coleta na população idosa; A punção foi realizada seguindo as recomendações de biossegurança.

Para essa coleta, os idosos foram orientados a manterem jejum por oito horas, fazer uso de roupas leves e tomar suas medicações de uso habitual. Os idosos foram transportados do domicílio até o LABINCE/FANUT/UFG por pesquisadores em veículo licenciado, com um acompanhante de família mediante necessidade, assim como o retorno para residência. Os laudos dos exames de DXA e bioquímicos foram entregues em domicílio para o participante da pesquisa.

Variáveis

A variável dependente desse estudo foi a DMO, mensurada por DXA, utilizando equipamento da marca GE Lunar DPX (modelo NT+15200), como capacidade de 136 kg, 2,42 cm de altura e 1,03 cm de largura. O equipamento era calibrado diariamente e o exame foi realizado por técnico capacitado do próprio laboratório. A DMO foi estimada em duas áreas: fêmur proximal e coluna lombar (L1 – L3), e expresso em gramas por centímetro quadrado (g/cm²).

Foram consideradas variáveis independentes:

(i) Sociodemográficas: sexo (feminino ou masculino); idade (anos); cor (branca ou não branca) e escolaridade (em anos completos de estudo).

(ii) Estilo de vida e multimorbidades: tabagismo (fumante atual e ex-fumante/nunca fumou) (PAHO, 1998); consumo de bebidas alcoólicas (não ou sim), mensurado pela pergunta “*O senhor ingere bebidas alcoólicas?*”; inatividade física, avaliada pelo Questionário internacional de atividade física (IPAQ) versão adaptada com 15 perguntas sobre atividade física realizada com intensidade leve, moderada e vigorosa dividida em quatro categorias: trabalho, transporte, atividades domésticas e lazer (PARDINI et al., 2001). Os idosos foram classificados em ativo (muito ativo e ativo) ou inativos (irregularmente ativoA/B e sedentário). As multimorbidades foram estimadas pela pergunta: “*Quais doenças o médico já disse que o senhor (a) tem?*” [NUNES et al, 2020].

(iii) Índice de massa corporal (IMC): foi calculado pelo peso corporal em quilograma (Kg) dividido pela estatura em metros ao quadrado e analisado de forma contínua. O peso foi medido com balança eletrônica modelo Tanita com capacidade para 150 kg e precisão de 100g. A altura foi aferida com estadiômetro móvel com escala de 20 a 205 cm e precisão de 1mm. Para realização das medidas foi utilizado protocolo validado (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988).

(iv) Parâmetros de sarcopenia: foram analisados a força muscular, massa muscular e velocidade de marcha foram avaliados conforme as recomendações do Consenso Europeu de Sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). A força muscular foi medida pela Força de Preensão Palmar (FPP) utilizando dinamômetro hidráulico analógico Jamar®. A força muscular foi definida pela média da maior força possível aplicada na mão dominante em três aferições. A massa muscular foi mensurada por meio do DXA, e foi calculado o Índice de Massa Muscular Apendicular (IMMA), a partir do somatório da massa muscular dos membros superiores e dos membros inferiores, dividido pelo quadrado da altura. A velocidade da marcha (VM) foi avaliada pelo teste *Timed Get Up and Go* (TGU), em que é contabilizado o tempo percorrido pelo idoso, após levantar-se de uma cadeira, uma distância de distância de 3 metros. As três medidas foram apresentadas de forma contínua.

(v) Taxa Metabólica de Repouso (TMR): foi considerado o resultado das calorias/dia apresentado no laudo do DXA (BANDINI et al., 1995). Essa variável foi tratada de forma contínua.

(vi) Exames bioquímicos: foram avaliados Proteína C Reativa (PCR) estimada a partir de reação imunoquímica de aglutinação (MAGAKI et al., 2019) os níveis séricos de hemoglobina glicada (HbA1c) avaliada por imunoturbimetria (ADA, 2020), perfil lipídico, creatinina e cálcio sérico. O perfil lipídico foi verificado pelo método enzimático colorimétrico (XAVIER et al., 2013), para estimativa de colesterol total, triglicérides, LDL-c e HDL-c. O cálcio sérico foi medido pelo método Arsenato III usando o Kit de ensaio sérico (Beijing, Pequim, China). A creatinina foi estimada pelo método enzimático colorimétrico (XAVIER et al., 2013). Ambas as medidas foram apresentadas de forma contínua.

(vii) Dosagem de vitaminas: As vitaminas D e B12 foram dosadas por meio do método de quimiluminescência das concentrações séricas de 25-hidroxi-vitamina D (25 (OH) D) e de cianocobalamina no plasma, respectivamente, e convertidas em nmol/L ($1\text{mg/ml} = 2,496\text{ nmol/L}$) (PADOVANI et al., 2006). Ambas as medidas foram apresentadas de forma contínua.

Análise e modelagem estatística

Os dados foram analisados no programa STATA, versão 15.0. Inicialmente foi realizada análise descritiva estratificada por sexo foi conduzida. As variáveis quantitativas foram apresentadas com média e desvio padrão (DP). As variáveis qualitativas foram apresentadas como frequência absoluta (n) e relativa (%). Para comparar as diferenças das variáveis entre os sexos foram utilizados os testes de qui-quadrado de *Pearson* ou exato de Fisher para variáveis qualitativas e teste t de Student ou Mann-Whitney para amostras independentes para variáveis quantitativas.

Para analisar os fatores associados à DMO foram realizadas análises bivariadas e múltiplas estratificadas pelo sexo. Na análise bivariada, modelo linear generalizado (MLG) da família linear foi utilizado para verificar a associação entre a variável dependente e cada variável independente. A seguir, variáveis com $p\text{-valor} < 0,20$ foram incluídas em um MLG final para ajuste de potenciais variáveis confundidoras. A multicolinearidade entre as variáveis foi analisada pela matriz de correlação de Pearson. A magnitude da associação foi

apresentada como coeficiente de regressão (beta) e intervalo de confiança de 95% (IC95%). Foram consideradas variáveis estatisticamente significantes aquelas com p -valor $<0,05$.

Resultados

Foram incluídos no estudo 175 idosos, dos quais 65.0% eram do sexo feminino, 59.4% tinham idade entre 70 a 79 anos (média 78,8 anos \pm 5.8), 60.0% se autodeclararam brancos, e 44,5% referiram ter completado o ensino fundamental (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição de idosos segundo características sociodemográficas, de saúde e clínicas. Goiânia, Goiás, Brasil (n=175)

Variáveis	Amostra (n=175)	Mulheres (n=114)	Homens (n=61)	p-value
Idade (anos), média(\pm DP)	78.8 (\pm 5.8)	78.7 (\pm 6.0)	79.0 (\pm 5.4)	0.741*
Cor branca, n (%)	106 (60.6)	78 (68.4)	28 (54.9)	0.004†
Escolaridade (anos)	3.9 (\pm 3.6)	3,6 (\pm 3,5)	4,4 (\pm 3,8)	0,157*
Uso de tabaco atual, n (%)	14 (8.0)	8 (7.0)	6 (9.8)	0.513†
Consumo de bebidas alcoólicas, n (%)	27 (15.4)	11 (9.6)	16 (26.2)	0.004†
Inatividade física, n (%)	96 (58.2)	68 (63.5)	28 (48.3)	0.060†
Número de comorbidades, média(\pm DP)	3.9 (\pm 2.10)	4.0 (\pm 2.1)	3.7 (\pm 2.0)	0.369*
IMC (kg/m ²), média(\pm DP)	27.2 (\pm 5.31)	27.5 (\pm 5.6)	26.7 (\pm 4.7)	0.350*
FPP (kgf), média(\pm DP)	22.2 (\pm 7.8)	18.6 (\pm 5.4)	29.2 (\pm 6.7)	$<0.001^*$
IMMA (kg/m ²), média(\pm DP)	11.6 (\pm 2.3)	11.8 (\pm 2.5)	11.1 \pm 1.88)	0.067*
VM (m/s), média(\pm DP)	5.8 (\pm 3.2)	6.1 (\pm 3.3)	5.4 (\pm 3.1)	0.236*
TMR (kj), média(\pm DP)	1122.1 (\pm 176.2)	1173.7 (\pm 147.6)	1312.4 (\pm 190.3)	$<0.001^*$
PCR (mg/dl), média(\pm DP)	17.3 (\pm 19.14)	15.4 (\pm 16.7)	23.1 (\pm 24.9)	0.213*
Hemoglobina glicada (mg/dl), média(\pm DP)	5.9 (\pm 1.23)	6.0 (\pm 1.4)	5.7 (\pm 0.7)	0.284*
Colesterol total (mg/dl), média(\pm DP)	190.8 (\pm 42.0)	191.7 (\pm 37.6)	188.9 (\pm 49.3)	0.679*
LDL-c (mg/dl), média(\pm DP)	112.4 (\pm 77.3)	112.8 (\pm 91.4)	111.7 (\pm 40.8)	0.930*
HDL-c (mg/dl), média(\pm DP)	55.0 (\pm 16.0)	57.4 (\pm 16.7)	50.9 (\pm 13.8)	0.012*
Triglicérides (mg/dl), média(\pm DP)	143.1 (\pm 78.1)	149.4 (\pm 82.4)	131.4 (\pm 68.5)	0.145*
Cálcio (mg/dl), média(\pm DP)	10.1 (\pm 0.88)	10.1 (\pm 0.8)	10.0 (\pm 0.9)	0.794*
Creatinina (mg/dl), média(\pm DP)	1.16 (\pm 0.43)	1.05 (\pm 0.3)	1.4 (\pm 0.5)	$<0.001^*$
Vitamina D (ng/dl), média(\pm DP)	27.3 (\pm 9.6)	26.6 (\pm 10.1)	28.7 (\pm 8.6)	0.194*
Vitamina B12 (dg/dl), média(\pm DP)	476.3 (393.3)	483.4 (\pm 406.4)	463.2 (\pm 371.1)	0.754*

FPP=Força de Preensão Palmar; IMC=Índice de Massa Corporal; IMMA=; Índice de Massa Muscular Apendicular; VM=Velocidade da Marcha; TMR=Taxa Metabólica em repouso; PCR=Proteína C Reativa, LDL-c= Lipoproteína de baixa densidade; HDL-c= Lipoproteína de alta densidade.

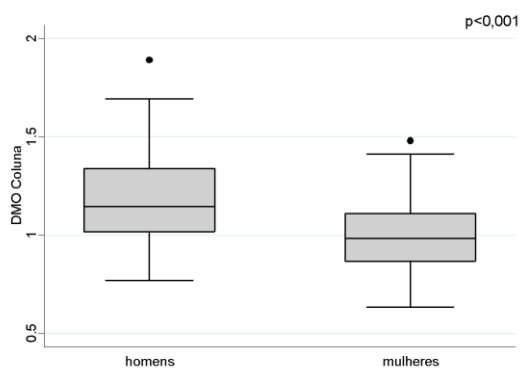
*Teste t de *Student* para amostras independentes; †Teste de qui-quadrado de Pearson;

No presente estudo, a média global da DMO da coluna foi de 1,064 g/cm² ($\pm 0,017$), variando de 1,029 a 1,098 g/cm². Por outro lado, a média global da DMO do fêmur foi de 0,825 g/cm² ($\pm 0,126$) variando de 0,800 a 0,850 g/cm² (dados não apresentados em tabelas e figuras).

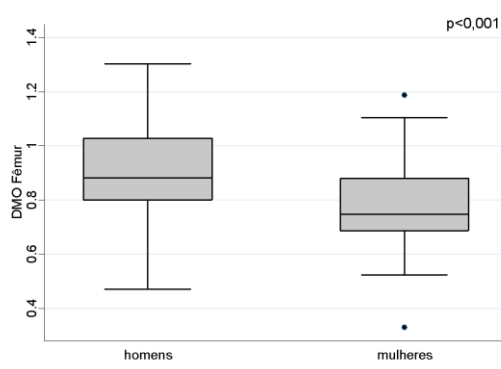
A média de DMO conforme sexo e faixa etária estão apresentados na Figura 1.

Verificou-se que a média da DMO da coluna foi estatisticamente maior nos homens do que mulheres 1,186 g/cm² ($\pm 0,250$) *versus* 0,998g/cm² ($\pm 0,186$); $p < 0,001$) (Figura 1A). De forma similar, a média da DMO de fêmur foi estatisticamente maior nos homens do que mulheres 0,916g/cm² ($\pm 0,175$) *versus* 0,774 g/cm² ($\pm 0,137$); $p < 0,001$) (Figura 1B).

Com relação à faixa etária, a média de DMO da coluna foi de 1,086 g/cm² ($\pm 0,223$) em idosos de 70-79 anos e de 1,030 g/cm² ($\pm 0,233$), em idosos de 80 anos ou mais, sem diferença entre elas ($p = 0,109$) (Figura 1C). Por outro lado, a média da DMO de fêmur foi estatisticamente maior nos indivíduos com 70-79 anos do que 80 anos ou mais (0,846 g/cm² ($\pm 0,165$) *versus* 0,791 g/cm² ($\pm 0,162$); $p = 0,033$) (Figura 1D).



(A)



(B)

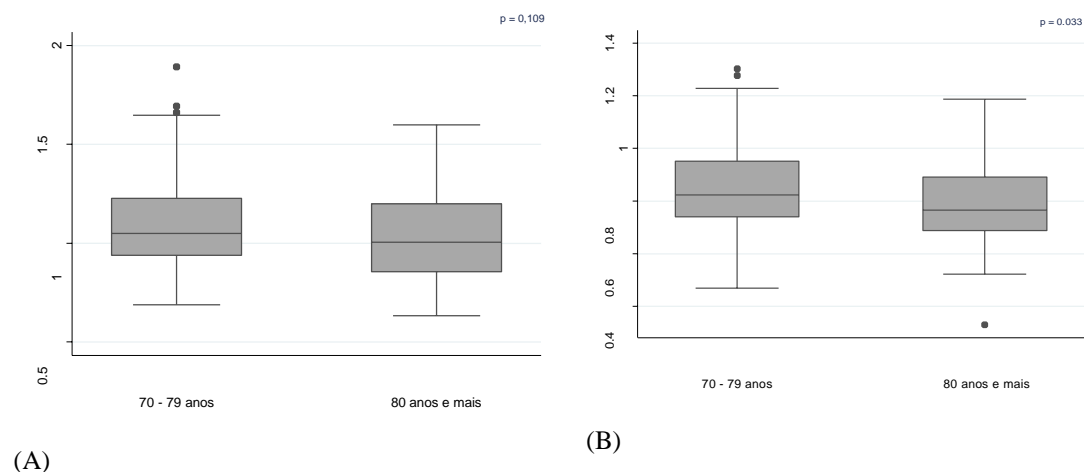


Figura 1. Distribuição da DMO da coluna (A) e fêmur (B), conforme sexo e faixa etária.

A Tabela 2 apresenta os fatores associados à DMO em mulheres na análise bivariada. O IMC IMMA, taxa metabólica em repouso, hemoglobina glicada, níveis de LDL-c e triglicérides tiveram associação positiva com a DMO em ambos os sítios ($p < 0.05$). A força de preensão palmar teve associação positiva apenas com a DMO de fêmur ($p = 0.027$). Também, os níveis de HDL-c e vitamina B12 tiveram associação negativa estatisticamente significativa apenas com a DMO de fêmur ($p = 0,044$ e $0,024$ respectivamente).

Tabela 2: Fatores associados à DMO em mulheres com 70 anos ou mais. Goiânia, Goiás, Brasil (n=175)

Variáveis	DMO Coluna		DMO Fêmur	
	β (IC95%)	p^*	β (IC95%)	p^*
Idade (anos)	-0.020 (-0.052; 0.010)	0.201	-0.031 (-0.065; 0.002)	0.067
Cor branca [†]	0.053 (-0.126; 0.019)	0.154	0.027 (-0.098; 0.044)	0.464
Escolaridade (anos)	-0.008 (-0.018 – 0.001)	0.090	-0.004 (-0,114; 0,003)	0,289
Número de comorbidades	0.003 (-0.011; 0.021)	0.762	-0.008 (0.002; 0.001)	0.280
Uso de tabaco atual [‡]	-0.122 (-0.276; 0.032)	0.121	-0.019 (-0.122; 0.084)	0.720
Consumo de bebidas alcoólicas [‡]	-0.016 (-0.091; 0.061)	0.696	0.029 (0.001; 0.007)	0.581
Inatividade física [§]	0.042 (-0.033; 0.117)	0.278	0.048 (-0.023; 0.119)	0.189
IMC (kg/m ²)	0.017 (0.020; 0.030)	<0.001	0.016 (0.001; 0.002)	<0.001
FPP (kgf)	0.005 (-0.002; 0.011)	0.116	0.007 (0.001; 0.012)	0.027
IMMA (kg/m ²)	0.036 (0.026; 0.046)	<0.001	0.029 (0.015; 0.042)	<0.001
VM (m/s)	-0.004 (-0.014; 0.006)	0.445	-0.007 (-0.020; 0.006)	0.290
TMR (kj)	0.001 (0.001; 0.002)	<0.001	0.001 (0.001; 0.002)	<0.001
PCR (mg/dl)	0.001 (-0.001; 0.001)	0.859	-0.001 (-0.001; 0.001)	0.574
Hemoglobina glicada (mg/dl)	0.026 (0.001; 0.004)	0.013	0.025 (0.001; 0.005)	0.003
Colesterol total (mg/dl)	0.003 (-0.006; 0.011)	0.515	-0.005 (-0.001; 0.009)	0.924

LDL-c (mg/dl)	0.003 (0.002; 0.004)	<0.001	0.004 (0.003; 0.006)	<0.001
HDL-c (mg/dl)	-0.014 (-0.035; 0.007)	0.190	-0.020 (-0.041; -0.001)	0.044
Triglicérides (mg/dl)	0.005 (0.002; 0.009)	<0.001	0.007 (0.004; 0.010)	<0.001
Cálcio (mg/dl)	-0.014 (-0.064; 0.036)	0.586	0.017 (-0.003; 0.007)	0.485
Creatinina (mg/dl)	-0.036 (-0.130; 0.059)	0.458	-0.019 (-0.131; 0.092)	0.738
Vitamina D (ng/dl)	-0.003 (-0.021; 0.014)	0.707	-0.003 (-0.018; 0.010)	0.598
Vitamina B12 (dg/dl)	-0.001 (-0.005; 0.002)	0.526	-0.006 (-0.010; -0.001)	0.024

FPP=Força de Preensão Palmar; IMC=Índice de Massa Corporal; IMMA=Índice de Massa Muscular Apendicular; VM=Velocidade da Marcha; TMR=Taxa Metabólica em repouso; PCR=Proteína C Reativa, LDL-c= Lipoproteína de baixa densidade; HDL-c= Lipoproteína de alta densidade.

*Teste t de *Student* para amostras independentes; †Teste de qui-quadrado de Pearson;

A Tabela 3 apresenta os fatores associados à DMO nos homens obtidos na análise bivariada. A idade apresentou associação negativa com a DMO no fêmur ($p=0.015$). O IMC, IMMA, massa muscular, taxa metabólica em repouso e os níveis de LDL-c e triglicérides foram associados positivamente à DMO em ambos os sítios ($p<0.05$). A velocidade de marcha foi associada negativamente a DMO em ambos os sítios ($p<0,05$), enquanto a força de preensão palmar foi associada positivamente a DMO apenas na coluna ($p<0,001$).

Tabela 3: Fatores associados a DMO em homens com 70 anos ou mais. Goiânia, Goiás, Brasil (n=175).

Variáveis	DMO Coluna		DMO Fêmur	
	β (IC95%)	p^*	β (IC95%)	p^*
Idade (anos)	-0.005 (-0.044; 0.034)	0.786	-0.044 (-0.079; -0.009)	0.015
Cor branca†	0.046 (-0.058; 0.151)	0.384	-0.004 (-0.101; 0.091)	0.928
Escolaridade (anos)	0.053 (-0.009; 0.117)	0.093	0.043 (-0.014; 0.101)	0.144
Número de comorbidades	-0.010 (-0.036; 0.015)	0.419	-0.009 (-0.031; 0.013)	0.408
Tabagismo‡	-0.169 (-0.033; -0.005)	0.043	0.022 (-0.093; 0.137)	0.708
Consumo de bebidas alcoólicas‡	0.004 (-0.124; 0.132)	0.955	0.013 (-0.109; 0.135)	0.838
Inatividade física§	-0.006 (-0.114; 0.103)	0.918	0.007 (-0.092; 0.106)	0.890
IMC (kg/m ²)	0.020 (0.011; 0.028)	<0.001	0.021 (0.015; 0.027)	<0.001
FPP (kgf)	0.011 (0.005; 0.017)	0.001	0.006 (-0.001; 0.012)	0.057
IMMA (kg/m ²)	0.055 (0.037; 0.073)	<0.001	0.054 (0.036; 0.071)	<0.001
VM (m/s)	-0.020 (-0.038; -0.002)	0.033	-0.018 (-0.034; -0.003)	0.018
TMR (kj)	0.088 (0.049; 0.128)	<0.001	0.099 (0.050; 0.147)	<0.001
PCR (mg/dl)	-0.001 (-0.007; 0.004)	0.605	-0.001 (-0.005; 0.002)	0.479
Hemoglobina glicada (mg/dl)	0.066 (-0.004; 0.138)	0.067	0.062 (-0.001; 0.124)	0.055
Colesterol total (mg/dl)	-0.008 (-0.017; 0.002)	0.104	-0.006 (-0.015; 0.003)	0.217
LDL (mg/dl)	-0.015 (-0.026; -0.005)	0.004	-0.012 (-0.022; -0.003)	0.010

HDL (mg/dl)	-0.015 (-0.054; 0.025)	0.470	-0.001 (-0.040; 0.037)	0.944
Triglicérides (mg/dl)	0.009 (0.003; 0.016)	0.002	0.008 (0.001; 0.014)	0.025
Cálcio (mg/dl)	-0.032 (-0.084; 0.021)	0.292	-0.024 (-0.065; 0.017)	0.262
Creatinina (mg/dl)	0.070 (-0.027; 0.168)	0.158	0.026 (-0.069; 0.121)	0.588
Vitamina D (ng/dl)	0.028 (-0.002; 0.047)	0.071	0.013 (-0.017; 0.043)	0.392
Vitamina B12 (dg/dl)	-0.004 (-0.009; 0.001)	0.090	-0.004 (-0.078; 0.001)	0.083

FPP=Força de Preensão Palmar; IMC=Índice de Massa Corporal; IMMA=Índice de Massa Muscular Apendicular; VM=Velocidade da Marcha; TMR=Taxa Metabólica em repouso; PCR=Proteína C Reativa. LDL-c= Lipoproteína de baixa densidade; HDL-c= Lipoproteína de alta densidade.

*Teste t de *Student* para amostras independentes; †Teste de qui-quadrado de Pearson;

As Tabela 4 e 5 sintetizam os fatores associados à DMO de coluna e fêmur nas mulheres e homens obtidos em MLG, respectivamente.

Nas mulheres o IMMA foi positivamente associado à DMO de coluna (β : 0.037; IC95%=0.009; 0.066) e de fêmur (β : 0.026; IC95%=0.014; 0.038).

Hemoglobina glicada foi positivamente associada à DMO de fêmur (β : 0.022; IC95%=0.009; 0.035). Associação negativa foi verificada entre vitamina B12 e DMO de fêmur nas mulheres (β : -0.004; IC95%=-0.008; -0.001).

Tabela 4. Fatores associados à DMO de coluna e fêmur nas mulheres. obtidos em modelos lineares generalizados com variância robusta.

Variáveis	β	IC95%	EP	p^*
DMO coluna*				
IMMA (kg/m ²)	0.037	0.009; 0.066	0.015	0.011
DMO fêmur**				
IMMA (kg/m ²)	0.026	0.014; 0.038	0.006	<0.001
Hemoglobina glicada (mg/dl)	0.022	0.009; 0.035	0.007	0.001
Vitamina B12 (dg/dl)	-0.004	-0.008; -0.001	0.002	0.040

DMO= Densidade Mineral Óssea; IMMA=Índice de Massa Muscular Apendicular.

β =coeficiente de regressão; IC95%=Intervalo de confiança de 95%; EP=Erro padrão; *Teste t;

**

A análise de regressão múltipla mostrou diferentes associações com a DMO com relação ao sítio anatômico nos homens. IMMA foi positivamente associada à DMO de coluna (β : 0.082; IC95%=0.033; 0.130) e de fêmur (β : 0.060; IC95%=0.024; 0.097). Foram associados positivamente a DMO da coluna a escolaridade (β : 0.057; IC95%=0.010; 0.105). a força de preensão palmar (β :0.079; IC95%=0.001; 0.158). triglicérides (β :0.769; IC95%=0.239; 1.306). vitamina D (β :0.049; IC95%=0.024; 0.075) e creatinina (β : 0.069; IC95%=0.009; 0.130). Associação negativa foi verificada entre vitamina B12 e DMO de fêmur

(β :-0.006; IC95%=-0.010; -0.002) e coluna (β :-0.008; IC95%=-0.023; -0.003) nos homens.

Tabela 5. Fatores associados à DMO de coluna e fêmur em homens, obtidos em modelos lineares generalizados com variância robusta.

Variáveis	B	IC95%	EP	p*
DMO coluna*				
Escolaridade (anos)	0.057	0.010; 0.105	0.024	0.017
IMMA (kg/m ²)	0.082	0.033; 0.130	0.024	0.001
FPP (kgf)	0.079	0.001; 0.158	0.040	0.049
Triglicérides (mg/dl)	0.769	0.239; 1.306	0.273	0.005
Vitamina D (ng/dl)	0.049	0.024; 0.075	0.013	<0.001
Vitamina B12 (dg/dl)	-0.008	-0.023; -0.003	0.003	0.003
Creatinina (mg/dl)	0.069	0.009; 0.130	0.031	0.024
DMO fêmur**				
IMMA (kg/m ²)	0.060	0.024; 0.097	0.019	0.001
Vitamina B12 (dg/dl)	-0.006	-0.010; -0.002	0.002	0.005

DMO= Densidade Mineral Óssea; IMMA= Índice de Massa Muscular Apendicular; FPP=Força de Preensão Palmar.

β =coeficiente de regressão; IC95%=Intervalo de confiança de 95%; EP=Erro padrão; *Teste t.

A Tabela 6 resume as variáveis associadas à DMO de coluna e fêmur em homens e mulheres após ajuste nos modelos de regressão múltipla com suas respectivas associações positivas e negativas.

Tabela 6. Fatores associados à DMO em homens e mulheres conforme o sítio.

Variáveis	Homens		Mulheres	
	DMO-coluna	DMO-fêmur	DMO-coluna	DMO-fêmur
Idade (anos)	NS	NS	NS	NS
Cor branca (%)	NS	NS	NS	NS
Escolaridade (anos)	+	NS	NS	NS
Número de comorbidades (%)	NS	NS	NS	NS
Fumante atual (%)	NS	NS	NS	NS
Consumo de bebidas alcoólicas (%)	NS	NS	NS	NS
Inatividade física (%)	NS	NS	NS	NS
IMC (kg/m ²)	NS	NS	NS	NS
Força de preensão palmar (kgf)	+	NS	NS	NS
Massa muscular (kg/m ²)	+	+	+	+
Velocidade de marcha (m/s)	NS	NS	NS	NS
TMR (kj)	NS	NS	NS	NS
PCR (mg/dl)	NS	NS	NS	NS
Hemoglobina glicada (mg/dl)	NS	NS	NS	+
Colesterol total (mg/dl)	NS	NS	NS	NS
LDL-c (mg/dl)	NS	NS	NS	NS
HDL-c (mg/dl)	NS	NS	NS	NS
Triglicérides (mg/dl)	+	NS	NS	NS
Cálcio (mg/dl)	NS	NS	NS	NS
Vitamina D (ng/ml)	+	NS	NS	NS
Vitamina B12 (dg/ml)	-	-	NS	-
Creatinina (mg/dl)	+	NS	NS	NS

FPP=Força de Preensão Palmar; IMC=Índice de Massa Corporal; IMMA=Índice de Massa Muscular Apendicular; VM=Velocidade da Marcha; TMR=Taxa Metabólica em repouso; PCR=Proteína C Reativa. LDL-c= Lipoproteína de baixa densidade; HDL-c= Lipoproteína de alta densidade.

NS = Não significativo; +=Associação positiva com DMO; -=Associação negativa com DMO.

DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi avaliar a DMO em dois sítios e os fatores associados conforme o sexo em idosos longevos. Os resultados mostraram que a DMO foi menor nas mulheres em ambos os sítios, porém com diferentes fatores associados entre os sexos.

Na amostra total, a média de DMO do fêmur foi de $0.825 \text{ g/cm}^2 (\pm 0.126)$, enquanto na coluna foi de $1.064 \text{ g/cm}^2 (\pm 0.017)$. Estudos anteriores de DMO em idosos utilizando o DXA, encontraram médias de 0.880 g/cm^2 (KALIMERI et al., 2020), 0.970 g/cm^2 (HEIDARI et al., 2017), 0.978 g/cm^2 (FURST et al., 2016), na coluna. Já no fêmur, os valores médios encontrados foram 0.640 g/cm^2 (KALIMERI et al., 2020), 0.690 g/cm^2 (FURST et al., 2016), 0.870 g/cm^2 (SANTOS et al., 2018), 0.930 g/cm^2 (HEIDARI et al., 2017). De certa forma, nossos resultados de DMO na coluna foram superiores às medias dos estudos, enquanto do fêmur foram semelhantes. Os valores da DMO não são uniformes entre os estudos e variam conforme grupos étnicos, tamanho do esqueleto, variações genéticas e ainda, pelo estado nutricional predominante em cada país. Apesar dessas diferenças, destacamos a importância da avaliação da DMO de idosos acima de 70 anos. Estudo avaliando o impacto da osteoporose em fraturas com dados de 58 países mostrou que 83% das fraturas ocorridas nas pessoas com 70 anos ou mais eram preveníveis (ODEN et al., 2013). Ou seja, medidas para prevenção da perda de DMO devem ser estimuladas nos serviços primários de saúde, onde os idosos têm o primeiro contato com os serviços de saúde.

Os nossos achados mostraram que as mulheres apresentaram DMO cerca de 16% menor do que os homens em ambos os sítios. Esses resultados são consistentes com estudos anteriores (LOCQUET et al., 2018; KARLAMANGLA; BURNETT-BOWIE; CRANDALL, 2018) e se devem principalmente às alterações dos esteroides sexuais, com declínio acentuado do estrogênio nas mulheres, especialmente após a menopausa (GREENDALE et al., 2012; SHIEH et al., 2016; KARLAMANGLA; BURNETT-BOWIE; CRANDALL, 2018). Há evidência de que há um período crítico de perda de massa óssea nas mulheres que se inicia cerca de um ano antes do período menstrual final e se

prolonga nos próximos dois anos após a entrada efetiva das mulheres no período pós menopausa. A perda de massa óssea pode chegar a cerca de 2.5% na coluna lombar e 1.8% no colo do fêmur das mulheres (GREENDALE et al., 2012). Estudo de Kaiser et al (2018) mostrou que a perda de DMO na coluna vertebral a nível L3 ocorre mais rapidamente em mulheres do em homens, e que o compartimento cortical e trabecular dos ossos é mais em preservado em homens com o aumento da idade.

Em relação à idade, em ambos os sexos, a média de DMO do fêmur foi menor naqueles com 80 anos ou mais, comparada à faixa etária de 70 a 79 anos. Grande parte dos estudos sobre DMO mostram que há uma perda progressiva de DMO com o aumento da idade (JAFARINASABIAN et al., 2017; SEGHETO et al., 2019; DHIBAR et al., 2019). Sabe-se que com o envelhecimento há uma desregulação entre reabsorção e formação óssea que se acentua após os 40 anos de idade, que somadas às alterações hormonais, doenças crônicas e estilo de vida pode acentuar a redução da DMO em idosos longevos, como os desse estudo.

IMMA e vitamina B12 foram associados à DMO em homens e mulheres. No entanto, nos homens, observou-se maior número de fatores associados na coluna: a escolaridade, a força de prensão palmar, níveis de triglicérides e creatinina.

O IMMA e a força muscular tiveram associação positiva com DMO de homens o que é coerente com estudos anteriores (SANTOS et al., 2017; QI et al., 2019). Já nas mulheres, somente o IMMA apresentou associação com a DMO. A força e a massa muscular são dois parâmetros utilizados na avaliação de sarcopenia em idosos (CRUZ-JENTOFT. et al., 2019), e sua relação com a massa óssea tem sido objeto de estudos recentes sobre osteosarcopenia (QI et al., 2019; KIRK; ZANKER; DUQUE, 2020). Com o aumento da idade, há uma redução concomitante da massa muscular e óssea, e da força muscular (CAWTHON et al., 2020). O tecido muscular tem função endócrina que produz moléculas bioativas que pode contribuir para a homeostase tanto da massa muscular quanto da massa óssea (KARASIK; KIEL. 2010). No entanto, idosos sarcopênicos tem maiores chances de apresentar redução na DMO o que estaria relacionado a desfechos como maior dependência funcional, fraturas e óbito (BOUXSEIN et al., 2019; KIRK; ZANKER; DUQUE. 2020). Essa associação

merece atenção e aprofundamento em futuros estudos, pois mesmo que em idade avançada, os homens apresentam melhores marcadores de saúde óssea e muscular do que as mulheres, o que poderia refletir em menor impacto no desempenho de suas atividades cotidianas, comparado às mulheres.

Em relação à vitamina B12, os achados mostraram que a DMO diminuiu linearmente conforme menor concentração dessa vitamina em ambos os sexos. A deficiência desse micronutriente aumenta a concentração de homocisteína que pode causar deficiência de colágeno e, conseqüentemente, alterar a atividade dos osteoclastos e osteoblastos, levando a alterações prejudiciais na DMO (SELHUB et al., 1993; LUI; NELLAIAPPAN; KAGAN, 1997). A deficiência de vitamina B12 em idosos pode ser atribuída à ingestão insuficiente para as demandas corporais que pode ocorrer com o envelhecimento (BROUWER-BROLSMA et al., 2015), assim como pela presença de múltiplas doenças

crônicas que interferem no seu metabolismo (PANNERC et al., 2018; OBEID et al., 2019). Uma das principais fontes da vitamina B12 são os alimentos de origem animal com as carnes, aves, peixes, ovos e produtos lácteos (BROUWER-BROLSMA et al., 2015). Em idosos holandeses (BROUWER-BROLSMA et al., 2015) os níveis de vitamina B12 no soro eram mais adequados com o consumo maior de carne vermelha, seguida de peixes e crustáceos e laticínios quando comparados ao consumo de ovos. Carvalho et al (2013) observaram entre brasileiros de 19 anos ou mais que o consumo de carne vermelha foi em média de 138g para os homens e de 81g para as mulheres, e que as idosas consomem em menor quantidade comparado aos jovens. Dessa forma, é importante recomendar o consumo de alimentos fonte dessa vitamina para a saúde óssea.

Nas mulheres, houve ainda associação positiva entre a hemoglobina glicada e a DMO de fêmur. A associação entre DM e alterações na DMO não é muito clara, mostrando que existem controvérsias na literatura para ambos os sexos. Alguns estudos mostram que quanto mais elevados os marcadores glicêmicos, menor a DMO (CUI et al., 2016; FURST et al., 2016; RASKA et al., 2017), destacando que o acúmulo de produtos finais de glicação avançada pode afetar o metabolismo de alguns tecidos como os ossos. No entanto, uma revisão sobre das características clínicas da fragilidade óssea discorrem sobre a associação positiva entre DM2 e a DMO, justificado pelo aumento no IMC de pessoas com DM2 e aumento da carga do esqueleto, o que aumentaria a DMO

(FERRARI et al. 2018). Esses fatos corroboram com estudo de Nilsson et al (2016) que em estudo populacional com mulheres entre 75 e 80 anos e mostraram que a DMO no fêmur, quadril e coluna foi de 4.5% a 8.6% maior nas mulheres com DM2 que nos controles, no entanto, estas apresentaram pior residência óssea e desempenho físico.

Além do IMMA e vitamina B12, nos homens, o triglicérides, vitamina D e creatinina foram associadas à DMO de coluna. Todas essas variáveis apresentam resultados pouco conclusivos na literatura com idosos de diferentes faixas etárias (CHI; SHIN; LEE. 2019). Nesse estudo, observamos associação positiva entre triglicérides e a DMO nos homens, o que não são consistentes com outros estudos (CUI et al., 2016; CHI; SHIN; LEE, 2019; ZHAO et al., 2020). Estudos tem demonstrado correlação negativa com a DMO e os níveis de triglicerídeos (SUNG; SO, 2016) e apontam para uma maior prevalência de osteoporose nos estados de hipertrigliceridemia (HIRASAWA et al., 2015), além de se observar que mulheres com níveis de triglicérides superior a 300 mg/dl tiveram um risco ajustado de 2.5 vezes maior de fraturas do que aquelas com triglicérides basal inferior a 150 mg/dl (CHANG et al., 2016). Em contrapartida, ZHAO et al., 2020 identificaram que a proporção de osteoporose nos grupos de com sobrepeso e obesos com hipertrigliceridemia foram menores dos aqueles com peso normal. Já Denisson et al (2007) mostraram que a relação entre o perfil lipídico circulante e a massa óssea permaneceu acentuada após ajuste com a massa gorda, apoiando o fato de que adiposidade poderia confundir essa relação. Sabe-se que as concentrações séricas aumentadas de triglicerídeos tem relação intrínseca com a massa gorda, principalmente a abdominal.

No presente estudo a vitamina D foi associada positivamente à DMO de coluna nos homens. A relação entre os níveis séricos de 25(OH)D e DMO foi extensivamente estudada nas últimas década, e sua deficiência é prevalente em alguns países como Middle East, China, Mongolia e Índia (van SCHOOR; LIPS. 2017). Entretanto, as evidência sobre o seus níveis na saúde óssea de idosos mais velhos ainda não é clara (BOLLAND et al., 2018; LUI; YAO; ZHU, 2019. SUN et al., 2019; ALKHENIZAN et al., 2017). Dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) 2001–2006, com pessoas acima de 50 anos, mostraram uma associação positiva entre os níveis de vitamina D e a DMO, sugerindo que um aumento nos níveis dessa vitamina pode ser benéfica

para população com deficiência da mesma (LUI; YAO; ZHU. 2019). No entanto, em relação à distribuição conforme sexo e faixa etária realizado na China com mulheres e homens com 17 a 88 anos (WEI et al., 2015), mostraram que embora a deficiência de vitamina tenha sido muito comum, ao ajustar para a idade, níveis séricos de 25(OH)D foi associado positivamente com a BMD de coluna lombar nos homens jovens, enquanto nas mulheres essa associação ocorreu em idosas. Assim, os estudos mostram que existe uma deficiência de vitamina D nas populações entre os países, que aumenta com o aumento da idade, porém a forma como afeta a DMO ainda não é clara. Como este estudo inclui idosos com 70 anos ou mais, e considerando a literatura prévia, uma hipótese que é que a deficiência de vitamina D tenha ocorrido precocemente nos homens, contribuindo para diminuir a DMO neste grupo. Além disso, não é possível precisar em que momento ocorreu a deficiência de vitamina D, e como ela impactou na perda de DMO.

A concentração séria de creatinina foi associada positivamente a DMO nos homens. A patogênese que explica a relação entre as doenças renais e o metabolismo ósseo envolve uma tríade de hiperfosfatemia, redução de vitamina D sérica e hipocalcemia que elevam a secreção do paratormônio resultando em reabsorção óssea (WAZIRI; DUARTE; NAICKER, 2019). Estudos tem resultados divergentes dessa associação (CHUANG et al., 2020). No entanto, alguns estudos corroboram com os achados deste estudo (HUH et al., 2015; CHUANG et al., 2020). Evidências tem demonstrado a relação entre níveis de creatinina e DMO mais baixas (HUH et al., 2015) fazendo referência a relação entre a concentração de creatinina como um reflexo direto da massa muscular esquelética que se relaciona diretamente a massa óssea e a sua manutenção. Isso pode ser comprovado por correlação positiva entre massa muscular e creatina e correlação negativa entre gordura corporal e creatinina (HUH et al., 2015). Outro fator que pode ser ressaltado são os níveis de paratormônio, que quando aumentado promovem a degradação da massa óssea. Estudo de HUH et al (2015) observaram que homens sem doença renal prévia com níveis de creatinina diminuído tinham maiores níveis circulantes de paratormônio do que aqueles com creatinina inferior.

Como potencial limitação deste estudo podemos citar o tamanho da amostra de homens. Considerando que a DMO sofre influência dos hormônios

sexuais, é prudente analisar os fatores associados conforme o sexo, porém, neste estudo, apesar de terem sido selecionados de forma aleatória, a pequena amostra requer a interpretação dos resultados com cautela. Além disso, por se tratar de um estudo transversal, não podemos determinar quando os níveis bioquímicos investigados mudam a DMO ao longo do tempo, e a causalidade não pode ser determinada. Por outro lado, um dos principais pontos fortes deste trabalho é a análise de DMO em idosos mais velhos, com precisão nos materiais e métodos empregados para aferição da DMO, e das variáveis de exposição.

A DMO foi inferior nas mulheres em ambos os sítios comparado aos homens. IMMA e vitamina B12 foram associados à DMO em homens e mulheres. No entanto, nos homens, outros fatores permaneceram associados à baixa DMO: como a escolaridade, a força de preensão palmar, níveis de triglicérides, vitamina D e creatina na coluna. Nas mulheres foi observado relação entre a DMO e os níveis de hemoglobina.

O presente estudo demonstrou, que existem diferenças nos fatores que se relacionam a DMO entre os sexos e o quanto essas informações podem nortear a tomada de decisão para a prevenção e o tratamento da osteoporose em adultos mais velhos. No entanto, ainda são necessários estudos que demonstrem uma relação de causalidade entre os fatores que se associam a DMO e o quando começam a de fato interferir para uma perda acentuada levando a osteoporose. Além disso, nossos dados foram coletados da região central do Brasil, cujas investigações nesta temática ainda são incipientes para a nosso grupo étnico.

REFERÊNCIAS

Alkhenizan A, Mahmoud A, Hussain A, Gabr A, Alsoghayer S, Eldali A. The Relationship between 25 (OH) D Levels (Vitamin D) and Bone Mineral Density (BMD) in a Saudi Population in a Community-Based Setting. PLoS One [Internet]. 2017 Jan 3 [cited 2021 Feb 27];12(1):e0169122. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0169122> doi: 10.1371/journal.pone.0169122. PMID: 28046015; PMCID: PMC5207714.

Araújo NC. Estudo de coorte sobre o uso de medicamentos potencialmente inapropriados em idosos [master's thesis]. Goiânia: Universidade Federal de Goiás; 2020. 122 f.

Bae GC, Moon KH. Effect of Osteosarcopenia on Postoperative Functional Outcomes and Subsequent Fracture in Elderly Hip Fracture Patients. Geriatr

Orthop Surg Rehabil [Internet]. 2020 Jul 9 [cited 2021 Feb 21]; 11:2151459320940568. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2151459320940568?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed&doi=10.1177/2151459320940568. PMID: 32699654; PMCID: PMC7357022.

Bandini LG, Morelli JA, Must A, Dietz WH. Accuracy of standardized equations for predicting metabolic rate in premenarcheal girls. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1995 Oct [cited 2021 Feb 21];62(4):711-4. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article/62/4/711/4651084> doi: 10.1093/ajcn/62.4.711. PMID: 7572697.

Bolland MJ, Grey A, Avenell A. Effects of vitamin D supplementation on musculoskeletal health: a systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2018 Nov [cited 2021 Jan 15];6(11):847-858. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587\(18\)30265-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587(18)30265-1/fulltext) doi: 10.1016/S2213-8587(18)30265-1. Epub 2018 Oct 4. PMID: 30293909.

Bouxsein ML, Eastell R, Lui LY, Wu LA, de Papp AE, Grauer A, et al.; FNIH Bone Quality Project. Change in Bone Density and Reduction in Fracture Risk: A Meta-Regression of Published Trials. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2019 Apr [cited 2021 Feb 21];34(4):632-642. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.3641> doi: 10.1002/jbmr.3641. Epub 2019 Jan 23. PMID: 30674078.

Brouwer-Brolsma EM, Dhonukshe-Rutten RA, van Wijngaarden JP, Zwaluw NL, Velde Nv, de Groot LC. Dietary Sources of Vitamin B-12 and Their Association with Vitamin B-12 Status Markers in Healthy Older Adults in the B-PROOF Study. *Nutrients* [Internet]. 2015 Sep 14 [cited 2021 Feb 21];7(9):7781-97. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/7/9/5364> doi: 10.3390/nu7095364. PMID: 26389945; PMCID: PMC4586559.

Burt LA, Billington EO, Rose MS, Raymond DA, Hanley DA, Boyd SK. Effect of High-Dose Vitamin D Supplementation on Volumetric Bone Density and Bone Strength: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* [Internet]. 2019 Aug 27 [cited 2021 Feb 10];322(8):736-745. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2748796> doi: 10.1001/jama.2019.11889. Erratum in: *JAMA*. 2019 Nov 19;322(19):1925. PMID: 31454046; PMCID: PMC6714464.

Carvalho AM, César CL, Fisberg RM, Marchioni DM. Excessive meat consumption in Brazil: diet quality and environmental impacts. *Public Health Nutr* [Internet]. 2013 Oct [cited 2021 March 8];16(10):1893-9. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/excessive-meat-consumption-in-brazil-diet-quality-and-environmental-impacts/CDDF851307FE3F1D09909DEBCE292049> doi: 10.1017/S1368980012003916. Epub 2012 Aug 16. PMID: 22894818.

Cawthon PM, Parimi N, Langsetmo L, Cauley JA, Ensrud KE, Cummings SR, et al. Individual and joint trajectories of change in bone, lean mass and physical performance in older men. *BMC Geriatr* [Internet]. 2020 May 5 [cited 2021 Jan 5];20(1):161. Available from:

<https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-020-01560-5> doi: 10.1186/s12877-020-01560-5. PMID: 32370738; PMCID: PMC7201689.

Chang PY, Gold EB, Cauley JA, Johnson WO, Karvonen-Gutierrez C, Jackson EA, et al. Triglyceride Levels and Fracture Risk in Midlife Women: Study of Women's Health Across the Nation (SWAN). *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2016 Sep [cited 2020 Dec 12];101(9):3297-305. Available from: <https://academic.oup.com/jcem/article/101/9/3297/2806499> doi: 10.1210/jc.2016-1366. Epub 2016 Jun 13. PMID: 27294327; PMCID: PMC5010577.

Chaudhary NK, Timilsena MN, Sunuwar DR, Pradhan PMS, Sangroula RK. Association of Lifestyle and Food Consumption with Bone Mineral Density among People Aged 50 Years and Above Attending the Hospitals of Kathmandu, Nepal. *J Osteoporos* [Internet]. 2019 May 22 [cited 2021 Feb 6];2019:1536394. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/jos/2019/1536394/> doi: 10.1155/2019/1536394. PMID: 31240093; PMCID: PMC6556264.

Chávez Díaz PR, Zapatero M, Sanz Martínez E, Coronado Poggio M, Calvo Viñuelas I, de Cos Blanco AI. Microarquitectura ósea y otros parámetros de composición corporal en pacientes con sobrepeso u obesidad agrupados según alteraciones del metabolismo hidrocarbonado [Bone microarchitecture and other body composition parameters in patients with overweight or obesity grouped by glucose metabolism disorders]. *Nutr Hosp* [Internet]. 2019 Aug 26 [cited 2021 Jan 29];36(4):834-839. Available from: <https://europepmc.org/article/MED/31192689> doi: 10.20960/nh.02473 PMID: 31192689.

Chi JH, Shin MS, Lee BJ. Identification of hypertriglyceridemia based on bone density, body fat mass, and anthropometry in a Korean population. *BMC Cardiovasc Disord* [Internet]. 2019 Mar 22 [cited 2021 Feb 6];19(1):66. Available from: <https://bmccardiovascdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12872-019-1050-2> doi: 10.1186/s12872-019-1050-2. PMID: 30902041; PMCID: PMC6431057.

Chuang TL, Chuang MH, Lin CH, Chou SC, Wang YF. Significant association factors of bone mineral density in Taiwan adults. *Tzu Chi Med J* [Internet]. 2019 Sep 12 [cited 2021 March 5];32(4):367-372. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7605296/> doi: 10.4103/tcmj.tcmj_113_19. PMID: 33163383; PMCID: PMC7605296.

Compston JE, McClung MR, Leslie WD. Osteoporosis. *Lancet* [Internet]. 2019 Jan 26 [cited 2021 Feb 7];393(10169):364-376. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)32112-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)32112-3/fulltext) doi: 10.1016/S0140-6736(18)32112-3. PMID: 30696576.

Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing* [Internet]. 2019 Jan [cited 2021 Jan 29];48(1). P. 16–31. Available from: <https://academic.oup.com/ageing/article/48/1/16/5126243> doi: 10.1093/ageing/afy169

Cui R, Qi Z, Zhou L, Li Z, Li Q, Zhang J. Evaluation of serum lipid profile, body mass index, and waistline in Chinese patients with type 2 diabetes mellitus. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2016 Apr 18 [cited 2021 Feb 20];11:445-52. Available from: <https://www.dovepress.com/evaluation-of-serum-lipid-profile-body-mass-index-and-waistline-in-chi-peer-reviewed-article-CIA> doi: 10.2147/CIA.S104803. PMID: 27143868; PMCID: PMC4841420.

Curtis EM, Moon RJ, Harvey NC, Cooper C. The impact of fragility fracture and approaches to osteoporosis risk assessment worldwide. *Bone* [Internet]. 2017 Nov [cited 2021 Feb 27];104:29-38. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S8756328217300248?via%3Dihub> / doi: 10.1016/j.bone.2017.01.024. Epub 2017 Jan 22. PMID: 28119181; PMCID: PMC5420448.

Dennison EM, Syddall HE, Aihie Sayer A, Martin HJ, Cooper C; Hertfordshire Cohort Study Group. Lipid profile, obesity and bone mineral density: the Hertfordshire Cohort Study. *QJM* [Internet]. 2007 May [cited 2020 March 3];100(5):297-303. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2080690/> doi: 10.1093/qjmed/hcm023. Epub 2007 Apr 19. PMID: 17449479; PMCID: PMC2080690.

Dhivar DP, Gogate Y, Aggarwal S, Garg S, Bhansali A, Bhadada SK. Predictors and Outcome of Fragility Hip Fracture: A Prospective Study from North India. *Indian J Endocrinol Metab* [Internet]. 2019 May-Jun [cited 2021 Feb 6];23(3):282-288. Available from: <https://www.ijem.in/article.asp?issn=2230-8210;year=2019;volume=23;issue=3;spage=282;epage=288;aulast=Dhivar> doi: 10.4103/ijem.IJEM_648_18. PMID: 31641628; PMCID: PMC6683687.

Ferrari SL, Abrahamsen B, Napoli N, Akesson K, Chandran M, Eastell R, et al; Bone and Diabetes Working Group of IOF. Diagnosis and management of bone fragility in diabetes: an emerging challenge. *Osteoporos Int* [Internet]. 2018 Dec [cited 2021 March 3];29(12):2585-2596. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-018-4650-2> doi: 10.1007/s00198-018-4650-2. Epub 2018 Jul 31. PMID: 30066131; PMCID: PMC6267152.

Furst JR, Bandeira LC, Fan WW, Agarwal S, Nishiyama KK, McMahon DJ, et al. Advanced Glycation Endproducts and Bone Material Strength in Type 2 Diabetes. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2016 Jun [cited 2021 Feb 21];101(6):2502-10. Available from: <https://academic.oup.com/jcem/article/101/6/2502/2804808> doi: 10.1210/jc.2016-1437. Epub 2016 Apr 26. PMID: 27115060; PMCID: PMC4891790.

GBD 2017 Mortality Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality and life expectancy, 1950-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* [Internet]. 2018 Nov 10 [cited 2021 Feb 21];392(10159):1684-1735. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)31891-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)31891-9/fulltext) doi: 10.1016/S0140-6736(18)31891-9. Epub 2018 Nov 8. Erratum in: *Lancet*. 2019 Jun 22;393(10190):e44. PMID: 30496102; PMCID: PMC6227504.

Greendale GA, Sowers M, Han W, Huang MH, Finkelstein JS, Crandall CJ, et al. Bone mineral density loss in relation to the final menstrual period in a multiethnic cohort: results from the Study of Women's Health Across the Nation (SWAN). *J Bone Miner Res* [Internet]. 2012 Jan [cited 2021 Feb 6];27(1):111-8. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.534> doi: 10.1002/jbmr.534. PMID: 21976317; PMCID: PMC3378821.

Heidari B, Mohammadi A, Javadian Y, Bijani A, Hosseini R, Babaei M. Associated Factors of Bone Mineral Density and Osteoporosis in Elderly Males. *Int J Endocrinol Metab* [Internet]. 2016 Nov 27 [cited 2021 March 1];15(1):e39662. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5554609/> doi: 10.5812/ijem.39662. PMID: 28835759; PMCID: PMC5554609.

Hirasawa A, Makita K, Akahane T, Yamagami W, Makabe T, Yokota M, et al. Osteoporosis is less frequent in endometrial cancer survivors with hypertriglyceridemia. *Jpn J Clin Oncol* [Internet]. 2015 Jan [cited 2021 Feb 13];45(1):127-31. Available from: <https://academic.oup.com/jjco/article/45/1/127/887751> doi: 10.1093/jjco/hyu164. Epub 2014 Oct 16. PMID: 25324478.

Huh JH, Choi SI, Lim JS, Chung CH, Shin JY, Lee MY. Lower Serum Creatinine Is Associated with Low Bone Mineral Density in Subjects without Overt Nephropathy. *PLoS One* [Internet]. 2015 Jul 24 [cited 2021 Mar 7];10(7):e0133062. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0133062> doi: 10.1371/journal.pone.0133062. PMID: 26207750; PMCID: PMC4514793.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Projeções da População do Brasil e Unidades da Federação por sexo e idade: 2010-2060 - Projeções da População. Rio de Janeiro, 2018 [cited 2021 Mar 7]. Available from: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=resultados>

JafariNasabian P, Inglis JE, Reilly W, Kelly OJ, Ilich JZ. Aging human body: changes in bone, muscle and body fat with consequent changes in nutrient intake. *J Endocrinol* [Internet]. 2017 Jul [cited 2021 Feb 15];234(1):R37-R51. Available from: <https://joe.bioscientifica.com/view/journals/joe/234/1/R37.xml> doi: 10.1530/JOE-16-0603. Epub 2017 Apr 25. PMID: 28442508.

Kaiser J, Allaire B, Fein PM, Lu D, Jarraya M, Guermazi A, et al. Correspondence between bone mineral density and intervertebral disc degeneration across age and sex. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2018 Nov 12 [cited 2021 Feb 15];13(1):123. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30421154/> doi: 10.1007/s11657-018-0538-1. PMID: 30421154; PMCID: PMC6291246.

Kalimeri M, Leek F, Wang NX, Koh HR, Roy NC, Cameron-Smith D, et al. Folate and Vitamin B-12 Status Is Associated With Bone Mineral Density and Hip Strength of Postmenopausal Chinese-Singaporean Women. *JBM Plus*. 2020 Sep 2;4(10):e10399. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jbm4.10399> doi: 10.1002/jbm4.10399. PMID: 33103028; PMCID: PMC7574704.

- Karasik D, Kiel DP. Evidence for pleiotropic factors in genetics of the musculoskeletal system. *Bone* [Internet]. 2010 May [cited 2021 Jan 29];46(5):1226-37. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S8756328210004230?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.bone.2010.01.382. Epub 2010 Feb 10. PMID: 20149904; PMCID: PMC4852133.
- Karlamangla AS, Burnett-Bowie SM, Crandall CJ. Bone Health During the Menopause Transition and Beyond. *Obstet Gynecol Clin North Am* [Internet]. 2018 Dec [cited 2021 Feb 21];45(4):695-708. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30401551/> doi: 10.1016/j.ogc.2018.07.012. Epub 2018 Oct 25. PMID: 30401551; PMCID: PMC6226267.
- Kirk B, Zanker J, Duque G. Osteosarcopenia: epidemiology, diagnosis, and treatment-facts and numbers. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* [Internet]. 2020 Jun [cited 2021 Feb 21];11(3):609-618. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jcsm.12567> doi: 10.1002/jcsm.12567. Epub 2020 Mar 22. PMID: 32202056; PMCID: PMC7296259.
- Lerchbaum E, Trummer C, Theiler-Schwetz V, Kollmann M, Wölfler M, Pilz S, et al. Effects of Vitamin D Supplementation on Body Composition and Metabolic Risk Factors in Men: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients* [Internet]. 2019 Aug 14 [cited 2021 March 1];11(8):1894. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/8/1894> doi: 10.3390/nu11081894. PMID: 31416155; PMCID: PMC6723889.
- Li X, Liu X. Associations of serum vitamins levels with bone mineral density in the different race-ethnicities US adults. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2021 Feb 4 [cited 2021 Feb 21];22(1):137. Available from: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-021-03997-0> doi: 10.1186/s12891-021-03997-0. PMID: 33541331; PMCID: PMC7860041.
- Litwic AE, Clynes M, Denison HJ, Jameson KA, Edwards MH, Sayer AA, et al. Non-invasive Assessment of Lower Limb Geometry and Strength Using Hip Structural Analysis and Peripheral Quantitative Computed Tomography: A Population-Based Comparison. *Calcif Tissue Int*. 2016 Feb;98(2):158-64. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00223-015-0081-7> doi: 10.1007/s00223-015-0081-7. Epub 2015 Nov 21. PMID: 26590812; PMCID: PMC4723614.
- Liu G, Nellaiappan K, Kagan HM. Irreversible inhibition of lysyl oxidase by homocysteine thiolactone and its selenium and oxygen analogues. Implications for homocystinuria. *J Biol Chem* [Internet]. 1997 Dec 19 [cited 2021 Feb 21];272(51):32370-7. Available from: [https://www.jbc.org/article/S0021-9258\(18\)39773-4/fulltext](https://www.jbc.org/article/S0021-9258(18)39773-4/fulltext) doi: 10.1074/jbc.272.51.32370. PMID: 9405445.
- Liu M, Yao X, Zhu Z. Associations between serum calcium, 25(OH)D level and bone mineral density in older adults. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 2019 Dec 21 [cited 2021 Feb 21];14(1):458. Available from: <https://jorsonline.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13018-019-1517-y> doi: 10.1186/s13018-019-1517-y. PMID: 31864386; PMCID: PMC6925486.

Locquet M, Beudart C, Bruyère O, Kanis JA, Delandsheere L, Reginste JY. Bone health assessment in older people with or without muscle health impairment. *Osteoporos Int* [Internet]. 2018 [cited 2021 Jan 29];29, 1057–1067. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-018-4384-1> doi:10.1007/s00198-018-4384-1

Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. 1st ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1988. 177p.

Macêdo LLG, Carvalho CMRG, Cavalcanti JC, Freitas BJSA. Vitamin B12, bone mineral density and fracture risk in adults: A systematic review. *Rev. Assoc. Med. Bras.* [Internet]. 2017 [cited 2020 Dec 08];63(9): 801-809. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302017000900801&lng=pt. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9282.63.09.801>.

Magaki S, Hojat SA, Wei B, So A, Yong WH. An Introduction to the Performance of Immunohistochemistry. *Methods Mol Biol* [Internet]. 2019 [cited 2021 Feb 21];1897:289-298. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6749998/> doi: 10.1007/978-1-4939-8935-5_25. PMID: 30539453; PMCID: PMC6749998.

Nilsson AG, Sundh D, Johansson L, Nilsson M, Mellström D, Rudäng R, et al. Type 2 Diabetes Mellitus Is Associated With Better Bone Microarchitecture But Lower Bone Material Strength and Poorer Physical Function in Elderly Women: A Population-Based Study. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2017 May [cited 2021 Jan 26];32(5):1062-1071. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.3057> doi: 10.1002/jbmr.3057. Epub 2017 Jan 18. PMID: 27943408.

Nunes BKG, Lima BR, Guimarães LCC, Guimarães RA, Rosso CFW, Felipe LA, et al. Survival Analysis of Hospitalized Elderly People with Fractures in Brazil Over One Year. *Geriatrics* [Internet] 2020 [cited 2021 Feb 20];5:10. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/geriatrics5010010>

Obeid R, Heil SG, Verhoeven MMA, van den Heuvel EGHM, de Groot LCPGM, Eussen SJPM. Vitamin B12 Intake From Animal Foods, Biomarkers, and Health Aspects. *Front Nutr* [Internet]. 2019 Jun 28 [cited 2021 Feb 21];6:93. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2019.00093/full> doi: 10.3389/fnut.2019.00093. PMID: 31316992; PMCID: PMC6611390.

Odén A, McCloskey EV, Johansson H, Kanis JA. Assessing the impact of osteoporosis on the burden of hip fractures. *Calcif Tissue Int* [Internet]. 2013 Jan [cited 2021 Feb 23];92(1):42-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23135744/> doi: 10.1007/s00223-012-9666-6. Epub 2012 Nov 8. PMID: 23135744.

Padovani RM, Amaya-Farfán J, Colugnati FAB, Domene SMÁ. Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. *Rev. Nutr.* [Internet]. 2006 Dec [cited 2021 Feb 23];19(6): 741-760. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732006000600010&lng=en. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732006000600010>.

Pagotto V, Santos KF, Malaquias SG, Bachion MM, Silveira EA. Calf circumference: clinical validation for evaluation of muscle mass in the elderly.

Rev. Bras. Enferm. [Internet]. 2018 Apr [cited 2021 Feb 23]; 71(2): 322-328. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672018000200322&lng=en. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0121>.

Pardini R, Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade E, Braggion G, et al. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ - versão 6): estudo piloto em adultos jovens. Rev Bras Ciên e Mov [Internet]. 2001 Jul [cited 2021 Jan 29]; 9(3):45-51. Available from: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/393/446>

Qi H, Sheng Y, Chen S, Wang S, Zhang A, Cai J, et al. Bone mineral density and trabecular bone score in Chinese subjects with sarcopenia. Aging Clin Exp Res [Internet]. 2019 Nov [cited 2021 Feb 22];31(11):1549-1556. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40520-019-01266-8> doi: 10.1007/s40520-019-01266-8. Epub 2019 Jul 17. PMID: 31317519; PMCID: PMC6825032.

Raška I Jr, Rašková M, Zikán V, Škrha J. Prevalence and Risk Factors of Osteoporosis in Postmenopausal Women with Type 2 Diabetes Mellitus. Cent Eur J Public Health [Internet]. 2017 Mar [cited 2021 Feb 21];25(1):3-10. Available from: http://cejph.szu.cz/artkey/cjp-201701-0001_prevalence-and-risk-factors-of-osteoporosis-in-postmenopausal-women-with-type-2-diabetes-mellitus.php doi: 10.21101/cejph.a4717. PMID: 28399348.

Renis M, Lobreglio D, Congedo P, Montinaro MC, Muratore M, Lobreglio G. Assessment of Serum Vitamin B12 Levels and Other Metabolic Parameters in Subjects With Different Values of Bone Mineral Density. J Clin Med Res [Internet]. 2018 Mar [cited 2021 Feb 21];10(3):233-239. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5798271/> doi: 10.14740/jocmr3300w. Epub 2018 Jan 26. PMID: 29416583; PMCID: PMC5798271.

Rogers TS, Harrison S, Judd S, Orwoll ES, Marshall LM, Shannon J, et al; Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Study Research Group. Dietary patterns and longitudinal change in hip bone mineral density among older men. Osteoporos Int [Internet]. 2018 May [cited 2021 Feb 28];29(5):1135-1145. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-018-4388-x> doi: 10.1007/s00198-018-4388-x. Epub 2018 Feb 15. PMID: 29450584; PMCID: PMC6842326.

Sansai K, Na Takuathung M, Khatsri R, Teekachunhatean S, Hanprasertpong N, Koonrungsomboon N. Effects of isoflavone interventions on bone mineral density in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Osteoporos Int [Internet]. 2020 Oct [cited 2021 Feb 23];31(10):1853-1864. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-020-05476-z> doi: 10.1007/s00198-020-05476-z. Epub 2020 Jun 10. PMID: 32524173.

Santos VR, Christofaro DGD, Gomes IC, Freitas IF Jr, Gobbo LA. Obesidade, sarcopenia, obesidade sarcopênica e mobilidade reduzida em idosos brasileiros com 80 anos ou mais. Einstein (São Paulo) [Internet]. 2017 Dec [cited 2021 Mar 07]; 15(4):435-440. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-

45082017000400435&lng=en. Epub Dec 18, 2017.
<http://dx.doi.org/10.1590/s1679-45082017ao4058>.

Santos VR, Christofaro DGD, Gomes IC, Freitas IF Jr, Gobbo LA. Relação entre obesidade, sarcopenia, obesidade sarcopênica e densidade mineral óssea em idosos com 80 anos ou mais. *Rev. bras. ortop.* [Internet]. 2018 June [cited 2021 Mar 07]; 53(3): 300-305. Available from:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-36162018000300300&lng=en. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2017.09.002>.

Segheto KJ, Juvanhol LL, Carvalho CJ, Silva DCGD, Kakehasi AM, Longo GZ. Factors associated with bone mineral content in adults: a population-based study. *Einstein (Sao Paulo)* [Internet]. 2019 Oct 28 [cited 2021 Feb 21];18:eAO4694. Available from:
https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-45082020000100210&lng=en&nrm=iso&tlng=en doi:
10.31744/einstein_journal/2020AO4694. PMID: 31664331; PMCID:
PMC6896653.

Segheto KJ, Juvanhol LL, Carvalho CJ, Silva DCGD, Kakehasi AM, Longo GZ. Factors associated with bone mineral density in adults: a cross-sectional population-based study. *Rev Esc Enferm USP* [Internet]. 2020 [cited 2021 March 3];54:e03572. Available from:
https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342020000100437&lng=en&nrm=iso&tlng=en doi: 10.1590/s1980-220x2018039903572. Epub 2020 Aug 14. PMID: 32813800.

Selhub J, Jacques PF, Wilson PW, Rush D, Rosenberg IH. Vitamin status and intake as primary determinants of homocysteinemia in an elderly population. *JAMA* [Internet]. 1993 Dec 8 [cited 2021 Feb 16];270(22):2693-8. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/409615> doi: 10.1001/jama.1993.03510220049033. PMID: 8133587.

Shieh A, Ishii S, Greendale GA, Cauley JA, Lo JC, Karlamangla AS. Urinary N-telopeptide and Rate of Bone Loss Over the Menopause Transition and Early Postmenopause. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2016 Nov [cited 2021 Feb 5];31(11):2057-2064. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27322414/> doi: 10.1002/jbmr.2889. Epub 2016 Oct 21. PMID: 27322414; PMCID: PMC5407063.

Silveira EA, Pagotto V, Barbosa LS, Oliveira C, Pena GG, Velasquez-Melendez G. Acurácia de pontos de corte de IMC e circunferência da cintura para a predição de obesidade em idosos. *Ciênc. saúde coletiva* [Internet]. 2020 Mar [cited 2021 Feb 23]; 25(3): 1073-1082. Available from:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232020000301073&lng=en. Epub Mar 06, 2020.
<https://doi.org/10.1590/1413-81232020253.13762018>.

Sun JY, Zhao M, Hou Y, Zhang C, Oh J, Sun Z, et al. Circulating serum vitamin D levels and total body bone mineral density: A Mendelian randomization study. *J Cell Mol Med* [Internet]. 2019 Mar [cited 2021 Feb 26];23(3):2268-2271. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jcmm.14153> doi: 10.1111/jcmm.14153. Epub 2019 Jan 13. PMID: 30637964; PMCID: PMC6378199.

Sung DJ, So WY. Negative Association of Plasma Cholesterol and Low-density Lipoprotein Cholesterol, but not Testosterone or Growth Hormone, with Bone Mineral Density in Elderly Korean Men. *Iran J Public Health* [Internet]. 2016 Feb [cited 2021 Feb 21];45(2):255-6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4841881/> PMID: 27114991; PMCID: PMC4841881.

van Schoor N, Lips P. Global Overview of Vitamin D Status. *Endocrinol Metab Clin North Am* [Internet]. 2017 Dec [cited 2021 Feb 28];46(4):845-870. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889852917300646?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.ecl.2017.07.002. PMID: 29080639.

Wang Y, Ding H, Wang X, Wei Z, Feng S. Associated Factors for Osteoporosis and Fracture in Chinese Elderly. *Med Sci Monit* [Internet]. 2019 Jul 27 [cited 2021 Feb 6];25:5580-5588. Available from: <https://www.medscimonit.com/download/index/idArt/914182> doi: 10.12659/MSM.914182. PMID: 31350990; PMCID: PMC6681684.

Waziri B, Duarte R, Naicker S. Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD): Current Perspectives. *Int J Nephrol Renovasc Dis* [Internet]. 2019 Dec 24 [cited 2021 Feb 21];12:263-276. Available from: <https://www.dovepress.com/chronic-kidney-diseasendashmineral-and-bone-disorder-ckd-mbd-current-p-peer-reviewed-article-IJNRD> doi: 10.2147/IJNRD.S191156. PMID: 31920363; PMCID: PMC6935280.

Weaver CM, Gordon CM, Janz KF, Kalkwarf HJ, Lappe JM, Lewis R, et al. The National Osteoporosis Foundation's position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations. *Osteoporos Int* [Internet]. 2016 Apr [cited 2021 Feb 15];27(4):1281-1386. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-015-3440-3> doi: 10.1007/s00198-015-3440-3. Epub 2016 Feb 8. Erratum in: *Osteoporos Int*. 2016 Apr;27(4):1387. PMID: 26856587; PMCID: PMC4791473.

Wei QS, Chen ZQ, Tan X, Su HR, Chen XX, He W, Deng WM. Relation of Age, Sex and Bone Mineral Density to Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels in Chinese Women and Men. *Orthop Surg* [Internet]. 2015 Nov [cited 2021 March 1];7(4):343-9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/os.12206> doi: 10.1111/os.12206. PMID: 26791959; PMCID: PMC6583757.

WHO – World Health Organization. Global Strategy and Action Plan on Ageing and Health. Geneva, 2017 [cited 2021 Feb 1]. Available from: <https://www.who.int/ageing/WHO-GSAP-2017.pdf>

Wright NC, Looker AC, Saag KG, Curtis JR, Delzell ES, Randall S, et al. The recent prevalence of osteoporosis and low bone mass in the United States based on bone mineral density at the femoral neck or lumbar spine. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2014 Nov [cited 2021 Feb 6];29(11):2520-6. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.2269> doi: 10.1002/jbmr.2269. PMID: 24771492; PMCID: PMC4757905.

Xavier HT, Izar MC, Faria Neto JR, Assad MH, Rocha VZ, Sposito AC, et al. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. *Arq. Bras.*

Cardiol. [Internet]. 2013 Oct [cited 2020 Feb 27] ; 101(4 Suppl 1): 1-20.
Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2013004100001&lng=en. <https://doi.org/10.5935/abc.2013S010>.

Zeng Q, Li N, Wang Q, Feng J, Sun D, Zhang Q, et al. The Prevalence of Osteoporosis in China, a Nationwide, Multicenter DXA Survey. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2019 Oct [cited 2021 Mar 7];34(10):1789-1797. Available from: doi: 10.1002/jbmr.3757. Epub 2019 Aug 29. PMID: 31067339.

Zhao H, Qi C, Zheng C, Gan K, Ren L, Song G. Effects of Glycated Hemoglobin Level on Bone Metabolism Biomarkers in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes Metab Syndr Obes* [Internet]. 2020 May 22 [cited 2021 Feb 15];13:1785-1791. Available from: <https://www.dovepress.com/effects-of-glycated-hemoglobin-level-on-bone-metabolism-biomarkers-in-peer-reviewed-article-DMSO> doi: 10.2147/DMSO.S248844. PMID: 32547140; PMCID: PMC7251221.

5.2 ESTUDO LONGITUDINAL DE 10 ANOS DA PERDA DE DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM IDOSOS DA COMUNIDADE

Brunna Rodrigues de Lima. Faculdade de Enfermagem, Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-Goiás, Brasil.

Valéria Pagotto. Faculdade de Enfermagem, Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-Goiás, Brasil.

RESUMO

INTRODUÇÃO: A perda de densidade mineral óssea (DMO) ocorre com o envelhecimento e tem diferentes mecanismos fisiopatológicos entre os sexos. Ainda é controverso na literatura a quantidade de perda de massa óssea ao longo do tempo e os fatores que se relacionam a este evento. **OBJETIVO:** Analisar a perda de DMO em idosos da comunidade ao longo de 10 anos. **MÉTODOS:** Estudo de coorte prospectiva em 10 anos em uma capital da região central do Brasil com um *Baseline* de 132 pessoas idosas. A coleta de dados ocorreu no ano de 2009 e 2018/2019. A densidade mineral óssea foi mensurada pela densitometria óssea (DXA) expressa em gramas por cm². Fizeram a densitometria óssea em ambas as etapas, 79 idosos. Para a análise foi utilizado um software STATA versão 13.0. Para análise da mudança de DMO foi utilizado o modelo linear generalizado. Para a comparação das médias utilizou-se o teste t de Student. **RESULTADOS:** Dos 79 participantes elegíveis para a análise da perda de DMO, a idade média em 2009 era de 68,9 anos ($\pm 5,8$). A media geral de DMO no baseline foi de 1,147 g/cm² e após 10 anos de seguimento foi de 0,815 g/cm². A perda média de DMO entre 2009 e 2019 foi de -0,341 g/cm², refletindo uma perda de cerca de -29,38%. A perda de DMO foi maior nos homens com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$). **CONCLUSÃO:** A perda de DMO ocorreu em ambos os sexos durante o período analisado sendo mais expressivo nos homens. A hipótese é que no início da avaliação as mulheres já haviam passado pelo período de maior perda que é no período pós menopausa.

Palavra-chave: Idoso, Densidade mineral óssea; Perda de massa óssea; Estudos de coorte.

INTRODUÇÃO

A morbidade e mortalidade associada à fraturas é um problema de saúde pública associado entre outros fatores à quantidade de densidade mineral óssea (DMO) (DHIBAR et al., 2019; BARTELS et al., 2019). As diretrizes da Organização Mundial de Saúde (2015) mostram que condições musculoesqueléticas, incluindo as fraturas, tem um alto impacto entre os indivíduos e tem importantes consequências para os serviços de saúde de países desenvolvidos e em desenvolvimento. Com o crescente e acelerado processo de envelhecimento populacional, a perda de DMO pode aumentar as proporções de fraturas, aumentar incapacidades e outras doenças crônicas, a demanda de cuidados e custos para os serviços de saúde (LEE et al., 2014; RANGEL et al., 2018; ALHAMBRA et al., 2019).

A mensuração da DMO no fêmur utilizando o *exame dual-energy x-ray absorptiometry* (DXA) é comum para estabelecer o diagnóstico de osteoporose, bem como para monitorar os usuários. Apesar da perda de DMO ocorrer em diferentes sítios, a perda de DMO no fêmur parece ser mais acentuada comparado à coluna em ambos os sexos. Ito et al (2020) observaram a DMO em indivíduos com doença renal crônica, nos sendo que nos homens na coluna a DMO foi 0,96 g/cm² versus 0,60 no fêmur; e nas mulheres 0,80 g/cm² na coluna versus 0,49 g/cm² respectivamente para homens e mulheres (ITO et al., 2020). Chuang et al (2020), a DMO de coluna de foi 0,98 g/cm² versus 0,73 g/cm² no fêmur; e nas mulheres a DMO de coluna foi 0,87 g/cm² versus 0,64 g/cm² nas mulheres (CHUANG et al., 2020). Estudos mostram ainda que as fraturas de fêmur ocorrem em maior proporção que outros sítios, com internações mais prolongadas e maior número de complicações, maior risco de institucionalização pós alta hospitalar e óbito (BARTELS et al., 2019; NUNES et al., 2020),

Estudos transversais analisando as alterações na DMO avaliadas pelo *exame dual-energy x-ray absorptiometry* (DXA) tem mostrado aumento da perda óssea com o aumento da idade (OYELERE, BROUGH; KRUGER, 2019; PANAHI et al., 2019). Outros fatores também estão associados à DMO e foram descritos em estudos seccionais: alterações dos hormônios sexuais (RASKA et al., 2017; CHAVES et al., 2019), condições nutricionais (NASABIAN et al., 2017; CHAUDHARY et al., 2019), sedentarismo, tabagismo e uso de álcool (CHAUDHARY et al., 2019; WANG et al., 2019).

Os estudos longitudinais sobre a perda de massa óssea, evidenciam que as mulheres apresentam perda de DMO em maior quantidade e de forma mais precoce em relação aos homens, devido ao período da menopausa (CLARKE; KHOSLA, 2010; KARLAMANGLA; BURNETT-BOWIE; CRANDALL, 2018). Nos homens, embora a DMO diminua com o aumento da idade, não se sabe ao certo em qual momento essa perda ocorre de forma mais acentuada (CAULEY et al., 2015; RATHBUN et al., 2016). Assim, os mecanismos de perda de DMO parecem ser diferentes entre os sexos, o que requer avaliação contínua dada as mudanças no estilo de vida da população nos últimos anos. Além disso, os estudos sobre a perda de DMO apresentam diferentes tempos de seguimento e no Brasil, um dos maiores países em número de idosos no mundo, as evidências limitam a estudos seccionais sobre fatores associados à DMO (LIMA et al., 2019; VIEIRA et al., 2020) e não estimaram a quantidade de DMO perdida ao longo do tempo.

Compreender os fatores que contribuem para a perda de DMO ao longo do tempo, podem nos auxiliar na tomada de decisão de medidas específicas de manutenção da massa óssea. Neste contexto, considerando a tendência de envelhecimento populacional, e o impacto da redução da DMO em desfechos como as fraturas, que aumentam o uso de serviços de saúde e comprometem a qualidade de vida dos idosos, este estudo tem como objetivos: analisar a perda de DMO de idosos em dez anos, e analisar os fatores que aumentam a perda da DMO.

MÉTODOS

Participantes e local do estudo

Este estudo utilizou dados do Projeto Idosos Goiânia, uma coorte prospectiva iniciada em 2008 envolvendo 418 idosos da comunidade, sendo que em 2009 foram realizados exames bioquímicos e análise de composição corporal numa subamostra de 132 (PAGOTTO et al., 2014; PAGOTTO et al., 2018). A seleção foi probabilística e estratificada conforme as regiões de saúde vinculadas aos Distritos sanitários utilizados na organização da gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) do município. Em 2018/2019, foi realizado o seguimento dos 132 idosos, ocasião em que todos os procedimentos de

composição corporal foram refeitos. A amostra foi composta por 79 idosos, que realizaram a densitometria óssea tanto em 2009 e o repetiram em 2019.

Para a presente pesquisa foram incluídos idosos que realizaram os procedimentos em 2009 (PAGOTTO et., 2014; PAGOTTO et al., 2018) e 2018/2019 (ARAÚJO et al., 2020). Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (UFG) (2.500.044/2018) e consentimento informado por escrito dos participantes.

Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu em 2009 e 2018/2019 por pesquisadores capacitados, entre eles, enfermeiros e nutricionistas. Em 2009, a coleta de dados ocorreu em clínica especializada em exames diagnósticos por imagem para a análise do DXA. Na primeira etapa (2009) os pesquisadores realizaram a entrevista no domicílio dos idosos. A partir do planejamento das rotas com endereços os pesquisadores se deslocavam ao domicílio em duplas. Ao encontrar o idoso em seus domicílios, os entrevistadores apresentavam-se e explicavam os objetivos da pesquisa. Caso o idoso aceitasse participar, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), iniciava-se a entrevista. Ao final da entrevista, os idosos eram convidados a realizar a absorptometria por raio X de dupla energia (DXA), e outras avaliações como o teste de marcha, força de preensão palmar e avaliação nutricional. Os idosos que concordavam em realizar os exames eram orientados fora o preparo para os exames e deslocamento.

Os idosos foram orientados quanto a manutenção de jejum de oito horas, fazer uso das medicações habituais antes do deslocamento, vestimenta confortável e sem feixes de metal. O deslocamento até o local do exame não teve custos para o idoso, foi realizado em veículo licenciado com a presença de um dos pesquisadores e sempre que possível com algum familiar. O retorno para a residência do idoso foi feito da mesma forma.

Na segunda etapa da pesquisa (2018/2019) os idosos abordados na primeira etapa foram abordados novamente em seu domicílio. Nos casos em que os idosos não eram localizados no endereço, os pesquisadores de campo buscavam informações na vizinhança, nas unidades básicas de saúde próximo

ao endereço, e pelo sistema de informação ambulatorial da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia.

Nesta etapa da pesquisa o exame DXA foi realizado no Laboratório de Investigação em Nutrição Clínica e Esportiva (LABINCE) da Faculdade de Nutrição.

Densidade Mineral Óssea (DMO)

A variável dependente deste estudo foi a perda de DMO em um período de 10 anos. A DMO foi mensurada pela técnica de absorciometria por raio x de dupla energia (DXA). Foi analisada a região do fêmur proximal. O valor da área óssea foi expresso em gramas por centímetro quadrado (g/cm^2). Em 2009 o equipamento utilizado foi da marca Lunar DPX – MD Plus, versão 7.52,002. Já em 2018/2019 o equipamento utilizado foi da marca GE Lunar DPX (modelo NT+15200), como capacidade de 136 kg, 2,42 cm de altura e 1,03 cm de largura.

A perda de DMO foi calculada pela subtração da quantidade de DMO no *follow up* de 10 anos (2018/2019) pela DMO identificada no *baseline* (2009), em valor médio e em percentual (%).

Variáveis de exposição

(i) Sociodemográficas: Idade (anos); sexo (feminino e masculino); cor (branca e não branca).

(ii) Estilo de vida: tabagismo (fumante, ex-fumantes ou nunca fumou) (PAHO, 1998). O uso de bebida alcoólica foi mensurada pela pergunta: “O senhor *ingere bebidas alcoólicas?*”. O nível de atividade física foi avaliado pelo Questionário internacional de atividade física (IPAQ) versão adaptada com 15 perguntas sobre atividade física realizada com intensidade leve, moderada e vigorosa dividida em quatro categorias: trabalho, transporte, atividades domésticas e lazer (PARDINI et al., 2001). Os idosos foram classificados em ativo (muito ativo e ativo); irregularmente ativo (irregularmente ativo A/B e sedentário).

(iii) Internação no último ano: “O senhor (a) esteve internado no último ano?”

(iv) Índice de massa corporal (IMC): foi calculado pelo peso corporal em quilograma (Kg) dividido pela estatura em metros ao quadrado. O peso foi medido com balança eletrônica modelo Tanita com capacidade para 150 kg e

precisão de 100g. A altura foi aferida com estadiômetro móvel com escala de 20 a 205 cm e precisão de 1mm.

Análise estatística

Foi realizada análise descritiva dos dados por meio de frequência absoluta e relativa, média e desvio padrão. Para análise da normalidade dos dados usou-se teste de Shapiro-Wilk. Foi testada correlação utilizando-se teste de correlação de Pearson. Para análise da mudança da DMO foi utilizado modelo linear generalizado (MLG) ajustado para variáveis demográficas, de estilo de vida, internações e IMC. Para comparação de médias utilizou-se teste *t de Student*. Foi considerado significativo valor $p < 0.05$. Os dados foram analisados no software STATA, versão 13.0.

RESULTADOS

Entre os 79 participantes elegíveis para análise da perda de DMO, no *baseline* (2009), a idade média era de 68,9 anos ($\pm 5,8$); 64,1% eram mulheres; e 53,8% eram brancos. 6,4% faziam uso de tabaco e 26,9% faziam uso de bebida alcoólica. 84,6% eram sedentários e 24,4% referiram internação no último ano. A média de IMC foi de 26,9 kg/m² (Tabela 1).

Após 10 anos de acompanhamento, a idade média foi de 78,7 anos ($\pm 5,8$); e 60,3% eram brancos. 7,7% faziam uso de tabaco e 19,2% faziam uso de bebida alcoólica. 53,3% eram sedentários e 24,4% referiram internação no último ano. A média de IMC foi de 26,8 kg/m² (Tabela 1).

Tabela 1. Características gerais da amostra em 2009 e 2019 de idosos. Goiânia, Goiás. n=79.

Variáveis	Baseline	10 year follow-up
Idade (anos), média (DP)	68,9 ($\pm 5,8$)	78,7($\pm 5,7$)
Sexo feminino, n (%)	50 (64,1%)	51 (65,4%)
Cor Branca, n (%)	42 (53,8%)	47 (60,3%)
Uso de tabaco, n (%)	5 (6,4%)	6 (7,7%)
Uso de álcool, n (%)	21 (26,9%)	15 (19,2%)
Sedentarismo, n (%)	66 (84,6%)	40 (53,3%)
Internação, n (%)	19 (24,4%)	19 (24,4%)
IMC (kg/m ²), média (DP)	26,9 ($\pm 5,4$)	26,8 ($\pm 5,9$)*

*n=77, **n=76

A média de DMO na perna foi de 1,147 g/cm² ($\pm 0,196$) no *baseline* e 0,815 g/cm² ($\pm 0,163$) após 10 anos de acompanhamento. A diferença média em 10 anos foi de -0,341 g/cm² ($\pm 0,1129$), o que corresponde a uma diminuição de 29,38% de DMO após o início do estudo (Tabela 2). Comparando a perda de DMO entre os sexos, nas homens, a perda foi de -0,415 g/cm² ($\pm 0,14$) e de -0,301 g/cm² $\pm 0,101$ nas mulheres, com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$) (Tabela 2; Figura 1).

Tabela 2. Perda de DMO no *baseline* (2009) e 10 year *follow-up* (2019) em idosos. Goiânia, Goiás.

	DMO fêmur (g/cm ²)			P
	Geral	Homens	Mulheres	
<i>Baseline</i> (2009), média (DP)	1,147 ($\pm 0,196$)	1,312 ($\pm 0,176$)	1,059 ($\pm 0,142$)	<0,001
10 year <i>follow-up</i> (2019), média (DP)	0,815 ($\pm 0,163$)	0,897 ($\pm 0,189$)	0,770 ($\pm 0,127$)	<0,001
Perda DMO 2009-2019, média (DP)	-0,341 ($\pm 0,129$)	-0,415 $\pm 0,144$	-0,301 $\pm 0,101$	<0,001
Perda DMO 2009-2019, (%)	-29,38 ($\pm 9,66$)	-31,73 ($\pm 10,61$)	-28,08 ($\pm 9,95$)	0,115

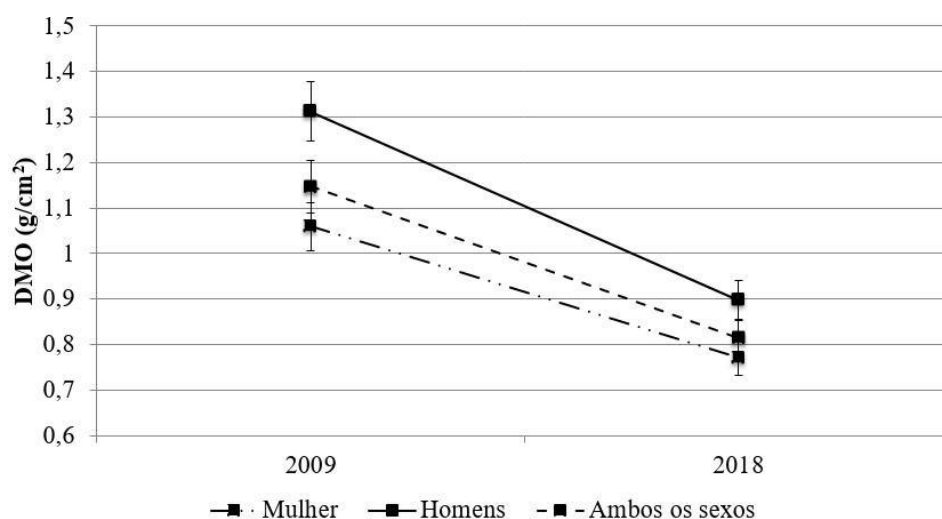


Figura 1: Perda de DMO entre os sexos *baseline* (2009) e 10 year *follow-up* (2019). Goiânia, Goiás.

Na análise de correlação entre as variáveis de exposição e perda de DMO, observou-se correlação forte e negativa entre sexo e perda de DMO ($p < 0,001$) (Tabela 3).

Tabela 3: Correlação da perda de DMO no fêmur e variáveis de exposição. Goiânia, Goiás.

Variáveis	Idade	IMC inicial	Sexo	Uso Tabaco	Uso de bebida alcoólica	Sedentarismo	Internação
DMO fêmur	-0,180	0,341*	-0,618*	0,057	0,173	0,001	0,021
Perda DMO	-0,131	0,096	0,423*	-0,087	-0,095	-0,061	0,103

*p<0,001

Na Tabela 4, estão apresentados os fatores associados à DMO no baseline, nos 10 anos de acompanhamento e à perda de DMO. No *baseline*, foram associados à DMO a idade, IMC e sexo feminino (p<0,001). Em 2019, as mesmas variáveis associaram-se à DMO. Em relação à perda de DMO no período, embora tenha sido observada perda de DMO em ambos os sexos, no sexo feminino houve um aumento de 0,107 g/cm² na diferença da DMO em dez anos, comparado aos homens, ou seja, houve uma menor redução da DMO nas mulheres comparado aos homens.

Tabela 4: Modelo Linear Generalizado dos fatores associados à DMO no baseline, nos 10 anos de acompanhamento e à perda de DMO em idosos. Goiânia, Goiás.

Variáveis	Baseline (2009)			10 year follow-up (2019)			Perda DMO Fêmur		
	β (IC95%)	IC95%	P	β (IC95%)	IC95%	P	β aj	IC95%	p
Intercepto	1,356	0,936; 1,776	<0,001	1,052	0,629; 1,475	<0,001	-0,222	-0,620; 0,174	0,271
Idade	-0,006	-0,011; -0,0003	0,037	-0,007	-0,013; -0,002	0,010	-0,003	-0,008; 0,002	0,245
IMC inicial	0,014	0,009; 0,020	<0,001	0,015	0,010; 0,021	<0,001	0,001	-0,004; 0,006	0,631
Sexo									
Masculino	0			0			0	Referência	
Feminino	-0,267	-0,330; -0,204	<0,001	-0,015	-0,216; -0,092	<0,001	0,107	0,049; 0,165	<0,001
Uso de tabaco									
Não	0			0			0	Referência	
Sim	0,055	-0,067; 0,179	0,385	0,020	-0,100; 0,140	0,739	-0,030	-0,143; 0,082	0,595
Uso de bebida alcoólica									
Não	0			0			0	Referência	
Sim	0,019	-0,051; 0,089	0,594	0,009	-0,058; 0,077	0,787	-0,008	-0,072; 0,055	0,797
Sedentarismo									
Não	0			0			0	Referência	
Sim	-0,060	-0,146; 0,026	0,170	-0,069	-0,154; 0,015	0,106	-0,019	-0,098; 0,060	0,636
Internação									
Não	0			0			0	Referência	
Sim	0,013	-0,058; 0,084	0,723	0,040	-0,030; 0,109	0,263	0,032	-0,033; 0,096	0,341

β aj (β ajustado): ajustado por idade, IMC inicial, sexo, uso de tabaco, uso de bebida alcoólica, sedentarismo e internação.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que em um período de 10 anos houve perda aproximada geral de 30% na DMO dos idosos. Observou-se redução da DMO em ambos os sexos, em maior quantidade nos homens, sendo $-0,415 \text{ g/cm}^2 (\pm 0,14)$, comparado à $-0,301 \text{ g/cm}^2 \pm 0,101$ nas mulheres. Esses achados convergem com os achados anteriores de grandes inquéritos e estudos longitudinais, confirmam a hipótese de que a DMO no fêmur diminui com o aumento da idade, e se difere entre homens e mulheres.

Dados do inquérito *Korea National Health and Nutrition Examination Surveys* (KNHANES IV) com 10575 participantes de 10 a 80 anos mostrou que a perda de DMO no fêmur ocorreu gradualmente, com maior diminuição após a fase de pico de massa óssea, especialmente nas mulheres; nos homens, a média anual de mudança foi de $-0,59\%$ e de $-1,08\%$ nas mulheres (LEE et al., 2012). Dados do *Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study* (DOES) um estudo longitudinal com avaliação de BMD a cada 2,7 anos, e duração de 10,7 anos de acompanhamento observaram que a taxa de perda óssea por ano no fêmur foi de $0,65\%$ nas mulheres e $0,57\%$ para os homens na Austrália (HO-LE et al 2018). Rathbun et al (2016) avaliaram as diferenças de DMO pós fratura de quadril e encontram uma perda de DMO no fêmur de $-4,6\%$ nos homens e $-1,6\%$ nas mulheres em Baltimore.

Os resultados dos estudos apresentam valores variáveis que podem ser atribuídos a diferentes fatores. O primeiro deles são as diferenças da função de hormônios esteroidais entre os sexos. Estudos mostram que as mulheres, apresentam menor DMO que os homens em idades mais precoces, tendo em vista que no período pré (KARLAMANGLA; BURNETT-BOWIE; CRANDALL, 2018) e pós-menopausa, por ação dos hormônios esteroidais, há um maior declínio da quantidade de massa óssea comparado aos homens (CLARKE; KHOSLA, 2010; KARLAMANGLA; BURNETT-BOWIE; CRANDALL, 2018). Estima-se que os homens apresentem cerca de 35 a 42% de área óssea a mais que as mulheres no período que corresponde à menopausa (RIGGS et al., 2004).

O presente estudo demonstrou que no período avaliado os homens tiveram uma perda de DMO maior em relação as mulheres e isso provavelmente se deu pelo fato de que no período inicial de avaliação a massa óssea nas mulheres já estava em declínio. A média de idade em 2008 foi de 68,9 anos, idade está em que as mulheres

provavelmente já haviam iniciado um processo de perda. Em 2018/2019 a média de idade foi de 78,7 anos, evidenciando um período de perda para ambos os sexos. Não se sabe ao certo em que momento os homens deste estudo iniciaram a perda de massa óssea ou se em algum período isso se acentuou. O que fica evidenciado de fato foi que as mulheres já haviam passado pelo período de maior perda de DMO uma vez que a menopausa acontece em médias de idade inferiores ao da nossa amostra (MARQUES et al., 2016).

Essas variações da DMO entre os países, podem também ser atribuídas às condições nutricionais das populações em estudo. Em geral é postulado que o sobrepeso e a obesidade têm efeito protetor na perda de massa óssea, em relação às pessoas com peso normal. Alguns estudos têm mostrado um decréscimo na DMO com a perda de peso (HUNTER; PLAISANCE; FISHER, 2014; LIU et al., 2018;

PAOLINA et al., 2020). Esse mecanismo ocorre devido à diminuição da carga mecânica dos ossos durante a locomoção e aumento perda de cálcio em decorrência de alterações no hormônio da paratireóide e de estrogênio. A prevalência de desnutrição e baixo peso varia de 2,3% a 23,4% mundialmente (VERLAAN et al., 2017; HENGVELD et al., 2018; DAMAYANTHI et al., 2018) e correlaciona-se a maior fragilidade física (VERLAAN et al., 2017). No Brasil, dados do *Surveillance System of Risk and Protection Factors of Non-Communicable Diseases by Telephone Survey* (VIGITEL, 2014) envolvendo amostra representativa da população mostrou que a prevalência de desnutrição entre idosos foi de 15,6%, com maior proporção nas mulheres, nos idosos com 80 anos e mais e na região Nordeste do país (FRANCISCO et al. 2019). Assim, embora neste estudo o IMC não tenha contribuído para a diminuição da DMO, trata-se de um indicador que requer vigilância em relação à DMO e seus desdobramentos, dado a proporção de idosos com desnutrição no Brasil, especialmente naqueles em faixas etárias mais elevadas como a do presente estudo.

Outro fator que poderia explicar a perda de DMO ao longo do tempo, é o nível de atividade física dos idosos, porém essa variável também não contribuiu para a diminuição da DMO no fêmur ao longo dos 10 anos de acompanhamento. Alguns exercícios, especialmente os de resistência com carga e impacto sobre o osso, aumentam o impacto mecânico e estimulam a reabsorção óssea (BEAVERS et al., 2017; SEGEV; HELLERSTEIN; DUNSKY, 2018). Um ensaio clínico com um grupo de mulheres na pós menopausa, submetidas à um programa de exercícios de resistência e impacto de alta intensidade, e outro à um programa de exercício de baixa

intensidade por oito meses, mostrou que exercícios de resistência e alto impacto tiveram resultados superiores para DMO da coluna lombar e do fêmur, bem com melhora na espessura cortical e melhora das medidas de desempenho funcional (WATSON et al., 2019). Exercícios de baixo impacto como a caminhada, não se mostrou eficaz para a prevenção de osteoporose, porém contribuíram para a manutenção da DMO ao longo do tempo (GOMEZ-CABELLO et al. 2012). No Brasil, a prática de atividade física semanal em pessoas com 50 anos ou mais em amostra representativa foi de 67%, porém, o aumento da idade foi fator predisponente para a redução da prática de atividade física (PEIXOTO et al., 2018), o que aponta a necessidade de incentivo à mudança de estilo de vida em idosos brasileiros, para manutenção da massa óssea em idades avançadas.

Estes achados têm implicações para a prática clínica. A perda de DMO está associada ao aumento do risco de fraturas (RATHBUN et al., 2016) e pode ser ainda maior após as fraturas, trazendo impacto para a sobrevivência e independência dos idosos (KATSOULIS et al., 2017). Estudo que avaliou as diferenças na DMO após fratura de quadril em homens e mulheres encontraram um declínio de -0,32% nas mulheres *versus* -2,35% nos homens no quadril, e maior no fêmur, sendo -1,6% nas mulheres *versus* -4,6% nos homens. Nesse mesmo estudo, os autores mostraram que as mulheres tinham uma maior taxa de uso de medicamentos com atividade óssea, faziam mais terapia de reposição hormonal e suplementação de cálcio (RATHBUN et al., 2016). Assim, é preocupante a quantidade de massa óssea perdida em homens mais velhos do presente estudo, haja vista a perda de DMO em homens pode ser ainda mais acentuada mediante a ocorrência de fraturas, pela menor adesão à cuidados de longo prazo.

Assim, a avaliação da DMO deve ser incluída na prática clínica com idosos, dentro das limitações necessárias, e medidas de prevenção devem ser estimuladas precocemente na população para que o impacto nas idades mais avançadas seja menor. Vários estudos analisaram medidas para aumento ou manutenção da massa óssea. O uso de terapia medicamentosa com agentes ativos para os ossos (COSMAN et al., 2018), bem como um padrão de dieta rica em proteínas e alimentos fonte de vitamina B12, reposição dos níveis de estradiol e outros hormônios (RATHBUN et al., 2016) além de estímulo a programas de atividade física que possam ter impacto positivo na manutenção da DMO (BEAVERS et al., 2017; SEGEV; HELLERSTEIN; DUNSKY, 2018) são algumas das medidas enfatizadas em alguns estudos.

Uma das principais limitações deste estudo é o tempo de acompanhamento e a impossibilidade de verificar a perda de DMO em medidas sucessivas. Ao analisar a perda de DMO em intervalos menores poderíamos compreender como o declínio de DMO se deu nas mulheres e em qual momento o declínio se acentuou nos homens, uma vez que encontramos uma perda de DMO maior no sexo masculino.

Dessa forma, observamos que houve uma perda de DMO expressiva em 10 anos, em ambos os sexos. No sexo masculino, a perda de DMO foi mais acentuada. De forma geral, acreditamos que pela faixa etária mais avançada do nosso estudo, as mulheres já se encontravam em período de perda de DMO menos acelerada, uma vez que a perda antecipada ocorre a partir dos 50 anos no período pós menopausa e que nos homens a perda de DMO mais expressiva iniciou-se nas faixas etárias mais avançadas.

Recomenda-se a realização de estudos que investiguem em qual o momento ocorre a maior perda de DMO nos homens e que os fatores que se associam a esta perda possam ser alvo de intervenções, uma vez que os desfechos da perda de DMO para os homens tem impacto importante no processo de envelhecimento.

REFERÊNCIAS

Amstrup AK, Sikjaer T, Heickendorff L, Mosekilde L, Rejnmark L. Melatonin improves bone mineral density at the femoral neck in postmenopausal women with osteopenia: a randomized controlled trial. *J Pineal Res* [Internet]. 2015 Sep [cited 2021 Mar 2];59(2):221-9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jpi.12252> doi: 10.1111/jpi.12252. Epub 2015 Jun 24. PMID: 26036434.

Araújo NC. Estudo de coorte sobre o uso de medicamentos potencialmente inapropriados em idosos [master's thesis]. Goiânia: Universidade Federal de Goiás; 2020. 122 f.

Bartels S, Gjertsen JE, Frihagen F, Rogmark C, Utvåg SE. Low bone density and high morbidity in patients between 55 and 70years with displaced femoral neck fractures: a case-control study of 50 patients vs 150 normal controls. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2019 Aug 14 [cited 2021 Mar 8];20(1):371. Available from: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-019-2732-8> doi: 10.1186/s12891-019-2732-8. PMID: 31409337; PMCID: PMC6692959.

Beavers KM, Beavers DP, Martin SB, Marsh AP, Lyles MF, Lenchik L, et al. Change in Bone Mineral Density During Weight Loss with Resistance Versus Aerobic Exercise Training in Older Adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 2017 Oct 12 [cited 2021 Feb 11];72(11):1582-1585. Available from:

<https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/72/11/1582/3098957> doi: 10.1093/gerona/glx048. PMID: 28379325; PMCID: PMC5861903.

Berry SD, Dufour AB, Travison TG, Zhu H, Yehoshua A, Barron R, et al. Changes in bone mineral density (BMD): a longitudinal study of osteoporosis patients in the real-world setting. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2018 Nov 12 [cited 2021 Feb 3];13(1):124. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11657-018-0528-3> doi: 10.1007/s11657-018-0528-3. PMID: 30421141.

Brouwer-Brolsma EM, Dhonukshe-Rutten RA, van Wijngaarden JP, Zwaluw NL, Velde Nv, de Groot LC. Dietary Sources of Vitamin B-12 and Their Association with Vitamin B-12 Status Markers in Healthy Older Adults in the B-PROOF Study. *Nutrients* [Internet]. 2015 Sep 14 [cited 2021 Feb 21];7(9):7781-97. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/7/9/5364> doi: 10.3390/nu7095364. PMID: 26389945; PMCID: PMC4586559.

Cauley JA. Estrogen and bone health in men and women. *Steroids* [Internet]. 2015 Jul [cited: 2021 Feb 08];99(Pt A):11-5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25555470/#:~:text=Estrogen%20is%20the%20key%20regulator,Estradiol%20concentrations%20also%20predict%20fractures>. Doi: 10.1016/j.steroids.2014.12.010

Chaudhary NK, Timilsena MN, Sunuwar DR, Pradhan PMS, Sangroula RK. Association of Lifestyle and Food Consumption with Bone Mineral Density among People Aged 50 Years and Above Attending the Hospitals of Kathmandu, Nepal. *J Osteoporos* [Internet]. 2019 May 22 [cited 2021 Feb 6];2019:1536394. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/jos/2019/1536394/> doi: 10.1155/2019/1536394. PMID: 31240093; PMCID: PMC6556264.

Chávez Díaz PR, Zapatero M, Sanz Martínez E, Coronado Poggio M, Calvo Viñuelas I, de Cos Blanco AI. Microarquitectura ósea y otros parámetros de composición corporal en pacientes con sobrepeso u obesidad agrupados según alteraciones del metabolismo hidrocarbonado [Bone microarchitecture and other body composition parameters in patients with overweight or obesity grouped by glucose metabolism disorders]. *Nutr Hosp* [Internet]. 2019 Aug 26 [cited 2021 Jan 29];36(4):834-839. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31192689/> doi: 10.20960/nh.02473 PMID: 31192689.

Chuang TL, Chuang MH, Lin CH, Chou SC, Wang YF. Significant association factors of bone mineral density in Taiwan adults. *Tzu Chi Med J* [Internet]. 2019 Sep 12 [cited 2021 March 5];32(4):367-372. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7605296/> doi: 10.4103/tcmj.tcmj_113_19. PMID: 33163383; PMCID: PMC7605296.

Clarke BL, Khosla S. Female reproductive system and bone. *Arch Biochem Biophys* [Internet]. 2010 Nov 1 [cited 2021 March 1];503(1):118-28. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003986110002857?via%3DIihub> doi: 10.1016/j.abb.2010.07.006. Epub 2010 Jul 14. PMID: 20637179; PMCID: PMC2942975.

Cosman F, Crittenden DB, Ferrari S, Khan A, Lane NE, Lippuner K, et al. FRAME Study: The Foundation Effect of Building Bone With 1 Year of Romosozumab Leads to Continued Lower Fracture Risk After Transition to Denosumab. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2018 Jul [cited 2021 Mar 8];33(7):1219-1226. Available from:

<https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.3427> doi: 10.1002/jbmr.3427. Epub 2018 May 17. PMID: 29573473.

Damayanthi HDWT, Moy FM, Abdullah KL, Dharmaratne SD. Prevalence of malnutrition and associated factors among community-dwelling older persons in Sri Lanka: a cross-sectional study. *BMC Geriatr* [Internet]. 2018 Aug 30 [cited 2020 Dec 3];18(1):199. Available from:

<https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-018-0892-2> doi: 10.1186/s12877-018-0892-2. PMID: 30165826; PMCID: PMC6117936.

Dhibar DP, Gogate Y, Aggarwal S, Garg S, Bhansali A, Bhadada SK. Predictors and Outcome of Fragility Hip Fracture: A Prospective Study from North India. *Indian J Endocrinol Metab* [Internet]. 2019 May-Jun [cited 2021 Feb 6];23(3):282-288. Available from: <https://www.ijem.in/article.asp?issn=2230-8210;year=2019;volume=23;issue=3;spage=282;epage=288;aulast=Dhibar> doi: 10.4103/ijem.IJEM_648_18. PMID: 31641628; PMCID: PMC6683687.

Francisco PMSB, Assumpção D, Borim FSA, Malta DC. Prevalence and factors associated with underweight among Brazilian older adults. *Ciênc. saúde coletiva* [Internet]. 2019 July [cited 2021 Mar 08]; 24(7): 2443-2452. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232019000702443&lng=en. Epub July 22, 2019. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018247.21512017>.

Gómez-Cabello A, Ara I, González-Agüero A, Casajús JA, Vicente-Rodríguez G. Effects of training on bone mass in older adults: a systematic review. *Sports Med* [Internet]. 2012 Apr 1 [cited 2021 Mar 6];42(4):301-25. Available from: <https://link.springer.com/article/10.2165%2F11597670-000000000-00000> doi: 10.2165/11597670-000000000-00000. PMID: 22376192.

Groenendijk I, den Boeft L, van Loon LJC, de Groot LCPGM. High Versus low Dietary Protein Intake and Bone Health in Older Adults: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Comput Struct Biotechnol J* [Internet]. 2019 Jul 22 [cited 2021 Mar 8];17:1101-1112. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6704341/> doi: 10.1016/j.csbj.2019.07.005. PMID: 31462966; PMCID: PMC6704341.

Hamaguchi K, Kurihara T, Fujimoto M, Iemitsu M, Sato K, Hamaoka T, et al. The effects of low-repetition and light-load power training on bone mineral density in postmenopausal women with sarcopenia: a pilot study. *BMC Geriatr* [Internet]. 2017 May 2 [cited 2021 Jan 6];17(1):102. Available from: <https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-017-0490-8> doi: 10.1186/s12877-017-0490-8. PMID: 28464798; PMCID: PMC5414134.

Heidari B, Mohammadi A, Javadian Y, Bijani A, Hosseini R, Babaei M. Associated Factors of Bone Mineral Density and Osteoporosis in Elderly Males. *Int J Endocrinol Metab* [Internet]. 2016 Nov 27 [cited 2021 March 1];15(1):e39662. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5554609/> doi: 10.5812/ijem.39662. PMID: 28835759; PMCID: PMC5554609.

Hengeveld LM, Wijnhoven HAH, Olthof MR, Brouwer IA, Harris TB, Kritchevsky SB, et al; Health ABC Study. Prospective associations of poor diet quality with long-term incidence of protein-energy malnutrition in community-dwelling older adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2021 Jan 20];107(2):155-164. Available from:

<https://academic.oup.com/ajcn/article/107/2/155/4911431> doi: 10.1093/ajcn/nqx020. PMID: 29529142; PMCID: PMC6248415.

Ho-Le TP, Pham HM, Center JR, Eisman JA, Nguyen HT, Nguyen TV. Prediction of changes in bone mineral density in the elderly: contribution of "osteogenomic profile". *Arch Osteoporos* [Internet]. 2018 Jun 21 [cited 2021 Feb 15];13(1):68. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11657-018-0480-2> doi: 10.1007/s11657-018-0480-2. PMID: 29931598.

Hunter GR, Plaisance EP, Fisher G. Weight loss and bone mineral density. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* [Internet]. 2014 Oct [cited 2021 Feb 28];21(5):358-62. Available from: https://journals.lww.com/co-endocrinology/Abstract/2014/10000/Weight_loss_and_bone_mineral_density.8.aspx doi: 10.1097/MED.0000000000000087. PMID: 25105997; PMCID: PMC4217506.

Ilesanmi-Oyelere BL, Brough L, Coad J, Roy N, Kruger MC. The Relationship between Nutrient Patterns and Bone Mineral Density in Postmenopausal Women. *Nutrients* [Internet]. 2019 Jun 3 [cited 2021 Feb 14];11(6):1262. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/6/1262> doi: 10.3390/nu11061262. PMID: 31163708; PMCID: PMC6628050.

Ito K, Ookawara S, Hibino Y, Imai S, Fueki M, Bandai Y, et al. Skeletal Muscle Mass Index Is Positively Associated With Bone Mineral Density in Hemodialysis Patients. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2020 May 15 [cited 2021 Mar 5];7:187. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2020.00187/full> doi: 10.3389/fmed.2020.00187. PMID: 32478086; PMCID: PMC7242614.

JafariNasabian P, Inglis JE, Reilly W, Kelly OJ, Ilich JZ. Aging human body: changes in bone, muscle and body fat with consequent changes in nutrient intake. *J Endocrinol* [Internet]. 2017 Jul [cited 2021 Feb 15];234(1):R37-R51. Available from: <https://joe.bioscientifica.com/view/journals/joe/234/1/R37.xml> doi: 10.1530/JOE-16-0603. Epub 2017 Apr 25. PMID: 28442508.

Kaiser J, Allaire B, Fein PM, Lu D, Jarraya M, Guermazi A, et al. Correspondence between bone mineral density and intervertebral disc degeneration across age and sex. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2018 Nov 12 [cited 2021 Feb 15];13(1):123. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30421154/> doi: 10.1007/s11657-018-0538-1. PMID: 30421154; PMCID: PMC6291246.

Karlamangla AS, Burnett-Bowie SM, Crandall CJ. Bone Health During the Menopause Transition and Beyond. *Obstet Gynecol Clin North Am* [Internet]. 2018 Dec [cited 2021 Feb 21];45(4):695-708. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30401551/> doi: 10.1016/j.ogc.2018.07.012. Epub 2018 Oct 25. PMID: 30401551; PMCID: PMC6226267.

Katsoulis M, Benetou V, Karapetyan T, Feskanich D, Grodstein F, Pettersson-Kymmer U, et al. Excess mortality after hip fracture in elderly persons from Europe and the USA: the CHANCES project. *J Intern Med* [Internet]. 2017 Mar [cited 2020 Dec 10];281(3):300-310. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/joim.12586> doi: 10.1111/joim.12586. Epub 2017 Jan 17. PMID: 28093824.

Lee CT, Chiu TS, Chuang SK, Tarnow D, Stoupel J. Alterations of the bone dimension following immediate implant placement into extraction socket:

systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2014 Sep [cited 2021 Feb 21];41(9):914-26. Available from:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jcpe.12276> doi: 10.1111/jcpe.12276. Epub 2014 Jul 23. PMID: 24894299.

Lee EY, Kim D, Kim KM, Kim KJ, Choi HS, Rhee Y, et al. Age-related bone mineral density patterns in Koreans (KNHANES IV). *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2012; [cited 2021 Mar 09];97(9):3310-8. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22701016/> doi: 10.1210/jc.2012-1488. Epub 2012 Jun 14. PMID: 22701016.

Li Y, Lin J, Cai S, Yan L, Pan Y, Yao X, et al. Influence of bone mineral density and hip geometry on the different types of hip fracture. *Bosn J Basic Med Sci* [Internet]. 2016 Jan 1 [cited 2020 Dec 23];16(1):35-8. Available from:

<https://www.bjbms.org/ojs/index.php/bjbms/article/view/638> doi: 10.17305/bjbms.2016.638. PMID: 26773177; PMCID: PMC4765937.

Lim Y, Jo K, Ha HS, Yim HW, Yoon KH, Lee WC, et al. The prevalence of osteoporosis and the rate of bone loss in Korean adults: the Chungju metabolic disease cohort (CMC) study. *Osteoporos Int* [Internet]. 2017 Apr [cited 2021 Feb 21];28(4):1453-1459. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-016-3893-z> doi: 10.1007/s00198-016-3893-z. Epub 2017 Jan 12. PMID: 28083665.

Lima RM, Oliveira RJ, Raposo R, Neri SGR, Gadelha AB. Stages of sarcopenia, bone mineral density, and the prevalence of osteoporosis in older women. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2019 Mar 13 [cited 2021 Mar 09];14(1):38. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11657-019-0591-4> doi: 10.1007/s11657-019-0591-4

Marques EA, Elbejjani M, Gudnason V, Sigurdsson G, Lang T, Sigurdsson S, et al. Proximal Femur Volumetric Bone Mineral Density and Mortality: 13 Years of Follow-Up of the AGES-Reykjavik Study. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2017 Jun [cited 2021 Feb 28];32(6):1237-1242. Available from:

<https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.3104> doi: 10.1002/jbmr.3104. Epub 2017 Mar 20. PMID: 28276125; PMCID: PMC5466463.

Nguyen HT, von Schoultz B, Nguyen TV, Thang TX, Chau TT, Duc PT, et al. Sex hormone levels as determinants of bone mineral density and osteoporosis in Vietnamese women and men. *J Bone Miner Metab* [Internet]. 2015 Nov [cited 2021 Feb 12];33(6):658-65. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00774-014-0629-z> doi: 10.1007/s00774-014-0629-z. Epub 2014 Oct 10. PMID: 25300746.

Nunes BKG, Lima BR, Guimarães LCC, Guimarães RA, Rosso CFW, Felipe LA, et al. Survival Analysis of Hospitalized Elderly People with Fractures in Brazil Over One Year. *Geriatrics* [Internet] 2020 [cited 2021 Feb 20];5:10. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/geriatrics5010010>

Pagotto V, Santos KF, Malaquias SG, Bachion MM, Silveira EA. Calf circumference: clinical validation for evaluation of muscle mass in the elderly. *Rev. Bras. Enferm.* [Internet]. 2018 Apr [cited 2021 Feb 23]; 71(2): 322-328. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672018000200322&lng=en. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0121>.

Panahi N, Soltani A, Ghasem-Zadeh A, Shafiee G, Heshmat R, Razi F, et al. Associations between the lipid profile and the lumbar spine bone mineral density and trabecular bone score in elderly Iranian individuals participating in the Bushehr Elderly Health Program: a population-based study. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2019 May 11 [cited 2021 Feb 22];14(1):52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31079228/> doi: 10.1007/s11657-019-0602-5. PMID: 31079228.

Paolino S, Pacini G, Schenone C, Patanè M, Sulli A, Sukkar SG, et al. Nutritional Status and Bone Microarchitecture in a Cohort of Systemic Sclerosis Patients. *Nutrients* [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2021 March 1];12(6):1632. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/6/1632> doi: 10.3390/nu12061632. PMID: 32492873; PMCID: PMC7353037.

Pardini R, Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade E, Braggion G, et al. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ - versão 6): estudo piloto em adultos jovens. *Rev Bras Ciên e Mov* [Internet]. 2001 Jul [cited 2021 Jan 29]; 9(3):45-51. Available from: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/393/446>

Peixoto SV, Mambrini JVM, Firmo JOA, Loyola AI Filho, Souza PRB Jr, Andrade FB, et al. Prática de atividade física entre adultos mais velhos: resultados do ELSI-Brasil. *Rev. Saúde Pública* [Internet]. 2018 [cited 2021 Mar 08]; 52(Suppl 2): 5s. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102018000300501&lng=en. Epub Oct 25, 2018. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2018052000605>.

Raška I Jr, Rašková M, Zikán V, Škrha J. Prevalence and Risk Factors of Osteoporosis in Postmenopausal Women with Type 2 Diabetes Mellitus. *Cent Eur J Public Health* [Internet]. 2017 Mar [cited 2021 Feb 21];25(1):3-10. Available from: https://cejph.szu.cz/artkey/cjp-201701-0001_prevalence-and-risk-factors-of-osteoporosis-in-postmenopausal-women-with-type-2-diabetes-mellitus.php doi: 10.21101/cejph.a4717. PMID: 28399348.

Rathbun AM, Shardell M, Orwig D, Hebel JR, Hicks GE, Beck T, et al. Differences in the trajectory of bone mineral density change measured at the total hip and femoral neck between men and women following hip fracture. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2016 [cited 2021 Feb 11];11:9. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11657-016-0263-6> doi: 10.1007/s11657-016-0263-6. Epub 2016 Feb 4. PMID: 26847627; PMCID: PMC4983447.

Riggs BL, Melton Iii LJ 3rd, Robb RA, Camp JJ, Atkinson EJ, Peterson JM, et al. Population-based study of age and sex differences in bone volumetric density, size, geometry, and structure at different skeletal sites. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2004 Dec [cited 2021 March 1];19(12):1945-54. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1359/jbmr.040916> doi: 10.1359/JBMR.040916. Epub 2004 Sep 20. PMID: 15537436.

Segev D, Hellerstein D, Dunsky A. Physical Activity-does it Really Increase Bone Density in Postmenopausal Women? A Review of Articles Published Between 2001-2016. *Curr Aging Sci* [Internet]. 2018 [cited 2021 March 1];11(1):4-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28925889/> doi: 10.2174/1874609810666170918170744. PMID: 28925889.

Verlaan S, Ligthart-Melis GC, Wijers SLJ, Cederholm T, Maier AB, de van der Schueren MAE. High Prevalence of Physical Frailty Among Community-Dwelling Malnourished Older Adults-A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2017 May 1 [cited 2021 Mar 1];18(5):374-382. Available from: [https://www.jamda.com/article/S1525-8610\(16\)30678-8/fulltext](https://www.jamda.com/article/S1525-8610(16)30678-8/fulltext) doi: 10.1016/j.jamda.2016.12.074. Epub 2017 Feb 24. PMID: 28238676.

Vieira NFL, Nascimento JS, Nascimento CQ, Neto JAB, Santos ACSO. Association between bone mineral density and nutritional status, body composition and bone metabolism in older adults. *J nutr health aging* [Internet]. 2021;[cited 2021 Mar 09];25(1):71-76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33367465/> doi: 10.1007/s12603-020-1452-y.

Wang Y, Ding H, Wang X, Wei Z, Feng S. Associated Factors for Osteoporosis and Fracture in Chinese Elderly. *Med Sci Monit* [Internet]. 2019 Jul 27 [cited 2021 Feb 6];25:5580-5588. Available from: <https://www.medscimonit.com/download/index/idArt/914182/> doi: 10.12659/MSM.914182. PMID: 31350990; PMCID: PMC6681684.

Watson S, Weeks B, Weis L, Harding A, Horan S, Beck B. High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2019 Mar [cited 2021 Mar 8];34(3):572. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.3659> doi: 10.1002/jbmr.3659. Epub 2019 Feb 25. Erratum for: *J Bone Miner Res*. 2018 Feb;33(2):211-220. PMID: 30861219.

6. CONCLUSÕES

A distribuição de DMO foi inferior no fêmur em ambos os sexos. A DMO foi inferior nas mulheres em ambos os sítios quando comparado a DMO nos homens. Na faixa etária de 80 anos ou mais a DMO foi inferior em ambos os sítios, estatisticamente significativa no fêmur.

Nas mulheres, o IMMA esteve associado a DMO em ambos os sítios. Hemoglobina glicada foi associada positivamente a DMO do fêmur. Associação negativa foi verificada entre a vitamina B12 com a DMO do fêmur.

Nos homens, o IMMA foi positivamente associado com a DMO em ambos os sítios. Foram associados positivamente a DMO da coluna, a força de preensão palmar, triglicérides, vitamina D e creatina. Associação negativa foi verificada entre vitamina B12 e DMO em ambos os sítios.

Os resultados deste estudo mostraram que em um período de 10 anos houve perda aproximada geral de 30% na DMO dos idosos. Observou-se redução da DMO em ambos os sexos, em maior quantidade nos homens, sendo $-0,415 \text{ g/cm}^2 (\pm 0,14)$, comparado à $-0,301 \text{ g/cm}^2 \pm 0,101$ nas mulheres.

Os homens tiveram uma perda de DMO maior em relação as mulheres e isso provavelmente se deu pelo fato de que no período inicial de avaliação a massa óssea nas mulheres já estava em declínio.

7. REFERÊNCIAS

Alkhenizan A, Mahmoud A, Hussain A, Gabr A, Alsoghayer S, Eldali A. The Relationship between 25 (OH) D Levels (Vitamin D) and Bone Mineral Density (BMD) in a Saudi Population in a Community-Based Setting. PLoS One [Internet]. 2017 Jan 3 [cited 2021 Feb 27];12(1):e0169122. Available from:

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0169122> doi: 10.1371/journal.pone.0169122. PMID: 28046015; PMCID: PMC5207714.

Aloia J, Fazzari M, Islam S, Mikhail M, Shieh A, Katumuluwa S, et al. Vitamin D Supplementation in Elderly Black Women Does Not Prevent Bone Loss: A Randomized Controlled Trial. J Bone Miner Res [Internet]. 2018 Nov [cited 2021 Jan 29];33(11):1916-1922. Available from:

<https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.3521> doi: 10.1002/jbmr.3521. Epub 2018 Jul 19. PMID: 29905969.

American Diabetes Association. Introduction: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. Diabetes Care [Internet]. 2020 Jan [cited 2021 20 Mar];43(Suppl 1):S1-S2. Available from: https://care.diabetesjournals.org/content/43/Supplement_1/S1 doi: 10.2337/dc20-Sint. PMID: 31862741.

Amstrup AK, Sikjaer T, Heickendorff L, Mosekilde L, Rejnmark L. Melatonin improves bone mineral density at the femoral neck in postmenopausal women with osteopenia: a randomized controlled trial. J Pineal Res [Internet]. 2015 Sep [cited 2021 Mar 2];59(2):221-9. Available from:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jpi.12252> doi: 10.1111/jpi.12252. Epub 2015 Jun 24. PMID: 26036434.

Andrade JM, Duarte Yeda AO, Alves LC, Andrade FCD, Souza PRB Jr, Lima-Costa MF et al. Perfil da fragilidade em adultos mais velhos brasileiros: ELSI-Brasil. Rev. Saúde Pública [Internet]. 2018 [citado 2021 Mar 09]; 52(Suppl 2): 17s. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102018000300503&lng=pt. Epub 25-Out-2018. <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2018052000616>.

Araújo NC. Estudo de coorte sobre o uso de medicamentos potencialmente inapropriados em idosos [master's thesis]. Goiânia: Universidade Federal de Goiás; 2020. 122 f.

Arlot ME, Sornay-Rendu E, Garnero P, Vey-Marty B, Delmas PD. Apparent pre- and postmenopausal bone loss evaluated by DXA at different skeletal sites in women: the OFELY cohort. J Bone Miner Res [Internet]. 1997 Apr [cited 2021 Feb 25];12(4):683-90. Available from:

<https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1359/jbmr.1997.12.4.683> doi: 10.1359/jbmr.1997.12.4.683. PMID: 9101381.

Bae GC, Moon KH. Effect of Osteosarcopenia on Postoperative Functional Outcomes and Subsequent Fracture in Elderly Hip Fracture Patients. Geriatr Orthop Surg Rehabil [Internet]. 2020 Jul 9 [cited 2021 Feb 21]; 11:2151459320940568. Available from:

https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2151459320940568?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed doi: 10.1177/2151459320940568. PMID: 32699654; PMCID: PMC7357022.

Bahtiri E, Islami H, Rexhepi S, Qorraj-Bytyqi H, Thaçi K, Thaçi S, et al. Relationship of homocysteine levels with lumbar spine and femur neck BMD in postmenopausal women. *Acta Reumatol Port* [Internet]. 2015 Oct-Dec [cited 2021 Mar 6];40(4):355-62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26922199/> PMID: 26922199.

Bailey RL, Looker AC, Lu Z, Fan R, Eicher-Miller HA, Fakhouri TH, et al. B-vitamin status and bone mineral density and risk of lumbar osteoporosis in older females in the United States. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2015 Sep [cited 2021 Mar 9];102(3):687-94. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article/102/3/687/4564290> doi: 10.3945/ajcn.115.108787. Epub 2015 Jul 29. PMID: 26224297; PMCID: PMC4548174.

Bandini LG, Morelli JA, Must A, Dietz WH. Accuracy of standardized equations for predicting metabolic rate in premenarcheal girls. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1995 Oct [cited 2021 Feb 21];62(4):711-4. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article/62/4/711/4651084> doi: 10.1093/ajcn/62.4.711. PMID: 7572697.

Bartels S, Gjertsen JE, Frihagen F, Rogmark C, Utvåg SE. Low bone density and high morbidity in patients between 55 and 70 years with displaced femoral neck fractures: a case-control study of 50 patients vs 150 normal controls. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2019 Aug 14 [cited 2021 Mar 8];20(1):371. Available from: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-019-2732-8> doi: 10.1186/s12891-019-2732-8. PMID: 31409337; PMCID: PMC6692959.

Bartosch P, McGuigan FE, Akesson KE. Progression of frailty and prevalence of osteoporosis in a community cohort of older women—a 10-year longitudinal study. *Osteoporos Int* [Internet]; 2018 [cited 2021 Jan 29]: 2191–2199. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-018-4593-7> doi: 10.1007/s00198-018-4593-7

Beavers KM, Beavers DP, Martin SB, Marsh AP, Lyles MF, Lenchik L, et al. Change in Bone Mineral Density During Weight Loss with Resistance Versus Aerobic Exercise Training in Older Adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 2017 Oct 12 [cited 2021 Feb 11];72(11):1582-1585. Available from: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/72/11/1582/3098957> doi: 10.1093/gerona/glx048. PMID: 28379325; PMCID: PMC5861903.

Berry SD, Dufour AB, Trivison TG, Zhu H, Yehoshua A, Barron R, et al. Changes in bone mineral density (BMD): a longitudinal study of osteoporosis patients in the real-world setting. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2018 [cited 2021 Jan 29];13, 124. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11657-018-0528-3> doi: 10.1007/s11657-018-0528-3

Bliuc D, Nguyen ND, Alarkawi D, Nguyen TV, Eisman JA, Center JR. Accelerated bone loss and increased post-fracture mortality in elderly women and men. *Osteoporos Int* [Internet]. 2015 Apr [cited 2021 Feb 9];26(4):1331-9. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-014-3014-9> doi: 10.1007/s00198-014-3014-9. Epub 2015 Jan 20. PMID: 25600473.

Bolland MJ, Grey A, Avenell A. Effects of vitamin D supplementation on musculoskeletal health: a systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2018 Nov [cited 2021 Jan 15];6(11):847-858. Available from:

[https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587\(18\)30265-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587(18)30265-1/fulltext)
doi: 10.1016/S2213-8587(18)30265-1. Epub 2018 Oct 4. PMID: 30293909.

Bouxsein ML, Eastell R, Lui LY, Wu LA, de Papp AE, Grauer A, et al.; FNIH Bone Quality Project. Change in Bone Density and Reduction in Fracture Risk: A Meta-Regression of Published Trials. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2019 Apr [cited 2021 Feb 21];34(4):632-642. Available from:

<https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.3641> doi: 10.1002/jbmr.3641. Epub 2019 Jan 23. PMID: 30674078.

Boyce BF, Hughes DE, Wright KR, Xing L, Dai A. Recent advances in bone biology provide insight into the pathogenesis of bone diseases. *Lab Invest* [Internet]. 1999 Feb [cited 2021 Mar 9];79(2):83-94. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10068197/> PMID: 10068197.

Briot K, Etcheto A, Miceli-Richard C, Dougados M, Roux C. Bone loss in patients with early inflammatory back pain suggestive of spondyloarthritis: results from the prospective DESIR cohort. *Rheumatology (Oxford)* [Internet]. 2016 Feb [cited 2021 Jan 29];55(2):335-42. Available from:

<https://academic.oup.com/rheumatology/article/55/2/335/1822588> doi: 10.1093/rheumatology/kev332 Epub 2015 Sep 11. PMID: 26361878.

Brouwer-Brolsma EM, Dhonukshe-Rutten RA, van Wijngaarden JP, Zwaluw NL, Velde Nv, de Groot LC. Dietary Sources of Vitamin B-12 and Their Association with Vitamin B-12 Status Markers in Healthy Older Adults in the B-PROOF Study. *Nutrients* [Internet]. 2015 Sep 14 [cited 2021 Feb 21];7(9):7781-97. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26389945/> doi: 10.3390/nu7095364. PMID: 26389945; PMCID: PMC4586559.

Burt LA, Billington EO, Rose MS, Raymond DA, Hanley DA, Boyd SK. Effect of High-Dose Vitamin D Supplementation on Volumetric Bone Density and Bone Strength: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* [Internet]. 2019 Aug 27 [cited 2021 Feb 10];322(8):736-745. Available from:

<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2748796> doi: 10.1001/jama.2019.11889. Erratum in: *JAMA*. 2019 Nov 19;322(19):1925. PMID: 31454046; PMCID: PMC6714464.

Capulli M, Paone R, Rucci N. Osteoblast and osteocyte: games without frontiers. *Arch Biochem Biophys* [Internet]. 2014 Nov 1 [cited 2021 Feb 6];561:3-12. Available from:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003986114001520?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.abb.2014.05.003. Epub 2014 May 14. PMID: 24832390.

Carvalho AM, César CL, Fisberg RM, Marchioni DM. Excessive meat consumption in Brazil: diet quality and environmental impacts. *Public Health Nutr* [Internet]. 2013 Oct [cited 2021 March 8];16(10):1893-9. Available from:

<https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/excessive-meat-consumption-in-brazil-diet-quality-and-environmental-impacts/CDDF851307FE3F1D09909DEBCE292049> doi: 10.1017/S1368980012003916. Epub 2012 Aug 16. PMID: 22894818.

Cawthon PM, Parimi N, Langsetmo L, Cauley JA, Ensrud KE, Cummings SR, et al. Individual and joint trajectories of change in bone, lean mass and physical performance in older men. *BMC Geriatr* [Internet]. 2020 May 5 [cited 2021 Jan 5];20(1):161. Available from:

<https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-020-01560-5> doi: 10.1186/s12877-020-01560-5. PMID: 32370738; PMCID: PMC7201689.

Chang PY, Gold EB, Cauley JA, Johnson WO, Karvonen-Gutierrez C, Jackson EA, et al. Triglyceride Levels and Fracture Risk in Midlife Women: Study of Women's Health Across the Nation (SWAN). *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2016 Sep [cited 2020 Dec 12];101(9):3297-305. Available from:

<https://academic.oup.com/jcem/article/101/9/3297/2806499> doi: 10.1210/jc.2016-1366. Epub 2016 Jun 13. PMID: 27294327; PMCID: PMC5010577.

Chaudhary NK, Timilsena MN, Sunuwar DR, Pradhan PMS, Sangroula RK. Association of Lifestyle and Food Consumption with Bone Mineral Density among People Aged 50 Years and Above Attending the Hospitals of Kathmandu, Nepal. *J Osteoporos* [Internet]. 2019 May 22 [cited 2021 Feb 6];2019:1536394. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/jos/2019/1536394/> doi: 10.1155/2019/1536394. PMID: 31240093; PMCID: PMC6556264.

Chávez Díaz PR, Zapatero M, Sanz Martínez E, Coronado Poggio M, Calvo Viñuelas I, de Cos Blanco AI. Microarquitectura ósea y otros parámetros de composición corporal en pacientes con sobrepeso u obesidad agrupados según alteraciones del metabolismo hidrocarbonado [Bone microarchitecture and other body composition parameters in patients with overweight or obesity grouped by glucose metabolism disorders]. *Nutr Hosp* [Internet]. 2019 Aug 26 [cited 2021 Jan 29];36(4):834-839. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31192689/> doi: 10.20960/nh.02473 PMID: 31192689.

Chen LH, Liang J, Chen MC, Wu CC, Cheng HS, Wang HH, Shyu YL. The relationship between preoperative American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification scores and functional recovery following hip-fracture surgery. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2017 Oct 10 [cited 2021 Mar 9];18(1):410. Available from:

<https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-017-1768-x> doi: 10.1186/s12891-017-1768-x. PMID: 29017476; PMCID: PMC5635509.

Cherif R, Mahjoub F, Sahli H, Cheour E, Sakly M, Attia N. Clinical and body composition predictors of bone turnover and mineral content in obese postmenopausal women. *Clin Rheumatol* [Internet]. 2019 Mar [cited 2021 Feb 6];38(3):739-747. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10067-018-4343-4> doi: 10.1007/s10067-018-4343-4. Epub 2018 Oct 19. PMID: 30341704.

Chi JH, Shin MS, Lee BJ. Identification of hypertriglyceridemia based on bone density, body fat mass, and anthropometry in a Korean population. *BMC Cardiovasc Disord* [Internet]. 2019 Mar 22 [cited 2021 Feb 6];19(1):66. Available from:

<https://bmccardiovascdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12872-019-1050-2> doi: 10.1186/s12872-019-1050-2. PMID: 30902041; PMCID: PMC6431057.

Chuang TL, Chuang MH, Lin CH, Chou SC, Wang YF. Significant association factors of bone mineral density in Taiwan adults. *Tzu Chi Med J* [Internet]. 2019 Sep 12 [cited 2021 March 5];32(4):367-372. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7605296/> doi: 10.4103/tcmj.tcmj_113_19. PMID: 33163383; PMCID: PMC7605296.

Clarke B. Normal bone anatomy and physiology. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2008 Nov [cited 2021 Mar 9];3 Suppl 3(Suppl 3):S131-9. Available from:

https://cjasn.asnjournals.org/content/3/Supplement_3/S131.long doi: 10.2215/CJN.04151206. PMID: 18988698; PMCID: PMC3152283.

Clarke BL, Khosla S. Female reproductive system and bone. *Arch Biochem Biophys* [Internet]. 2010 Nov 1 [cited 2021 March 1];503(1):118-28. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003986110002857?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.abb.2010.07.006. Epub 2010 Jul 14. PMID: 20637179; PMCID: PMC2942975.

Compston JE, McClung MR, Leslie WD. Osteoporosis. *Lancet* [Internet]. 2019 Jan 26 [cited 2021 Feb 7];393(10169):364-376. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)32112-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)32112-3/fulltext) doi: 10.1016/S0140-6736(18)32112-3. PMID: 30696576.

Conzade R, Phu S, Vogrin S, Bani Hassan E, Sepúlveda-Loyola W, Thorand B, et al. Changes in Nutritional Status and Musculoskeletal Health in a Geriatric Post-Fall Care Plan Setting. *Nutrients* [Internet]. 2019 Jul 9 [cited 2021 Feb 6];11(7):1551. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/7/1551> doi: 10.3390/nu11071551. PMID: 31324009; PMCID: PMC6682897.

Cosman F, Crittenden DB, Ferrari S, Khan A, Lane NE, Lippuner K, et al. FRAME Study: The Foundation Effect of Building Bone With 1 Year of Romosozumab Leads to Continued Lower Fracture Risk After Transition to Denosumab. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2018 Jul [cited 2021 Mar 8];33(7):1219-1226. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.3427> doi: 10.1002/jbmr.3427. Epub 2018 May 17. PMID: 29573473.

Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing* [Internet]. 2019 Jan [cited 2021 Jan 29];48(1). P. 16–31. Available from: <https://academic.oup.com/ageing/article/48/1/16/5126243> doi: 10.1093/ageing/afy169

Cui R, Qi Z, Zhou L, Li Z, Li Q, Zhang J. Evaluation of serum lipid profile, body mass index, and waistline in Chinese patients with type 2 diabetes mellitus. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2016 Apr 18 [cited 2021 Feb 20];11:445-52. Available from: <https://www.dovepress.com/evaluation-of-serum-lipid-profile-body-mass-index-and-waistline-in-chi-peer-reviewed-article-CIA> doi: 10.2147/CIA.S104803. PMID: 27143868; PMCID: PMC4841420.

Curtis E, Litwic A, Cooper C, Dennison E. Determinants of Muscle and Bone Aging. *J Cell Physiol* [Internet]. 2015 Nov [cited 2021 Feb 6];230(11):2618-25. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jcp.25001> doi: 10.1002/jcp.25001. PMID: 25820482; PMCID: PMC4530476.

Curtis EM, Moon RJ, Harvey NC, Cooper C. The impact of fragility fracture and approaches to osteoporosis risk assessment worldwide. *Bone* [Internet]. 2017 Nov [cited 2021 Feb 27];104:29-38. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S8756328217300248?via%3Dihub> / doi: 10.1016/j.bone.2017.01.024. Epub 2017 Jan 22. PMID: 28119181; PMCID: PMC5420448.

Dai Z, Koh WP. B-vitamins and bone health--a review of the current evidence. *Nutrients* [Internet]. 2015 May 7 [cited 2021 Feb 6];7(5):3322-46. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/7/5/3322> doi: 10.3390/nu7053322. PMID: 25961321; PMCID: PMC4446754.

- Damayanthi HDWT, Moy FM, Abdullah KL, Dharmaratne SD. Prevalence of malnutrition and associated factors among community-dwelling older persons in Sri Lanka: a cross-sectional study. *BMC Geriatr* [Internet]. 2018 Aug 30 [cited 2020 Dec 3];18(1):199. Available from: <https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-018-0892-2> doi: 10.1186/s12877-018-0892-2. PMID: 30165826; PMCID: PMC6117936.
- Datta HK, Ng WF, Walker JA, Tuck SP, Varanasi SS. The cell biology of bone metabolism. *J Clin Pathol* [Internet]. 2008 May [cited 2021 Feb 6];61(5):577-87. Available from: <https://jcp.bmj.com/content/61/5/577.long> doi: 10.1136/jcp.2007.048868. PMID: 18441154.
- Delmas PD. Use of Alendronate After 5 Years of Treatment. *JAMA* [Internet]. 2007 [cited 2021 Feb 6];297(18):1979–1981. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/206972> doi:10.1001/jama.297.18.1979-c
- Dennison EM, Syddall HE, Aihie Sayer A, Martin HJ, Cooper C; Hertfordshire Cohort Study Group. Lipid profile, obesity and bone mineral density: the Hertfordshire Cohort Study. *QJM* [Internet]. 2007 May [cited 2020 March 3];100(5):297-303. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2080690/> doi: 10.1093/qjmed/hcm023. Epub 2007 Apr 19. PMID: 17449479; PMCID: PMC2080690.
- Dhibar DP, Gogate Y, Aggarwal S, Garg S, Bhansali A, Bhadada SK. Predictors and Outcome of Fragility Hip Fracture: A Prospective Study from North India. *Indian J Endocrinol Metab* [Internet]. 2019 May-Jun [cited 2021 Feb 6];23(3):282-288. Available from: <https://www.ijem.in/article.asp?issn=2230-8210;year=2019;volume=23;issue=3;spage=282;epage=288;aulast=Dhibar> doi: 10.4103/ijem.IJEM_648_18. PMID: 31641628; PMCID: PMC6683687.
- Dhiman P, Andersen S, Vestergaard P, Masud T, Qureshi N. Does bone mineral density improve the predictive accuracy of fracture risk assessment? A prospective cohort study in Northern Denmark. *BMJ Open* [Internet]. 2018 Apr 12 [cited 2020 Oct 14];8(4):e018898. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/8/4/e018898.long> doi: 10.1136/bmjopen-2017-018898. PMID: 29654006; PMCID: PMC5898344.
- Esquenazi D, Silva SB, Guimarães MA. Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos. *Rev. Hosp. Univ. Pedro Ernesto* [Internet]. 2014 Mar [cited 2021 Feb 6];13(2):11-20. Available from: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistahupe/article/view/10124> doi: <https://doi.org/10.12957/rhupe.2014.10124>.
- Farr JN, Drake MT, Amin S, Melton LJ 3rd, McCready LK, Khosla S. In vivo assessment of bone quality in postmenopausal women with type 2 diabetes. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2014 Apr [cited 2021 Feb 6];29(4):787-95. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.2106> doi: 10.1002/jbmr.2106. PMID: 24123088; PMCID: PMC3961509.
- Feng X, McDonald JM. Disorders of bone remodeling. *Annu Rev Pathol* [Internet]. 2011 [cited 2021 Feb 6];6:121-45. Available from: https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-pathol-011110-130203?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed doi: 10.1146/annurev-pathol-011110-130203. PMID: 20936937; PMCID: PMC3571087.

Ferrari SL, Abrahamsen B, Napoli N, Akesson K, Chandran M, Eastell R, et al; Bone and Diabetes Working Group of IOF. Diagnosis and management of bone fragility in diabetes: an emerging challenge. *Osteoporos Int* [Internet]. 2018 Dec [cited 2021 March 3];29(12):2585-2596. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-018-4650-2> doi: 10.1007/s00198-018-4650-2. Epub 2018 Jul 31. PMID: 30066131; PMCID: PMC6267152.

FESS EE. Grip strength. 2. ed. Chicago: American Society of Hand Therapists, 1992.

Francisco PMSB, Assumpção D, Borim FSA, Malta DC. Prevalence and factors associated with underweight among Brazilian older adults. *Ciênc. saúde coletiva* [Internet]. 2019 July [cited 2021 Mar 08]; 24(7): 2443-2452. Available from:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232019000702443&lng=en. Epub July 22, 2019. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018247.21512017>.

Fujita Y, Iki M, Tamaki J, Kouda K, Yura A, Kadowaki E, et al. Renal function and bone mineral density in community-dwelling elderly Japanese men: the Fujiwara-kyo Osteoporosis Risk in Men (FORMEN) Study. *Bone* [Internet]. 2013 Sep [cited 2021 Feb 6];56(1):61-6. Available from:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S8756328213001865?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.bone.2013.05.004. Epub 2013 May 15. PMID: 23684959.

Furst JR, Bandeira LC, Fan WW, Agarwal S, Nishiyama KK, McMahon DJ, et al. Advanced Glycation Endproducts and Bone Material Strength in Type 2 Diabetes. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2016 Jun [cited 2021 Feb 21];101(6):2502-10. Available from:

<https://academic.oup.com/jcem/article/101/6/2502/2804808> doi: 10.1210/jc.2016-1437. Epub 2016 Apr 26. PMID: 27115060; PMCID: PMC4891790.

GBD 2017 Mortality Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality and life expectancy, 1950-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* [Internet]. 2018 Nov 10 [cited 2021 Feb 21];392(10159):1684-1735. Available from:

[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)31891-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)31891-9/fulltext) doi: 10.1016/S0140-6736(18)31891-9. Epub 2018 Nov 8. Erratum in: *Lancet*. 2019 Jun 22;393(10190):e44. PMID: 30496102; PMCID: PMC6227504.

Gómez-Cabello A, Ara I, González-Agüero A, Casajús JA, Vicente-Rodríguez G. Effects of training on bone mass in older adults: a systematic review. *Sports Med* [Internet]. 2012 Apr 1 [cite d2021 Mar 6];42(4):301-25. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.2165%2F11597670-000000000-00000> doi: 10.2165/11597670-000000000-00000. PMID: 22376192.

Green J, Schotland S, Stauber DJ, Kleeman CR, Clemens TL. Cell-matrix interaction in bone: type I collagen modulates signal transduction in osteoblast-like cells. *Am J Physiol* [Internet]. 1995 May [cited 2021 Mar 9];268(5 Pt 1):C1090-103. Available from:

https://journals.physiology.org/doi/abs/10.1152/ajpcell.1995.268.5.C1090?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org doi: 10.1152/ajpcell.1995.268.5.C1090. PMID: 7762601.

Greendale GA, Sowers M, Han W, Huang MH, Finkelstein JS, Crandall CJ, et al. Bone mineral density loss in relation to the final menstrual period in a multiethnic cohort: results from the Study of Women's Health Across the Nation (SWAN). *J Bone*

Miner Res [Internet]. 2012 Jan [cited 2021 Feb 6];27(1):111-8. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.534> doi: 10.1002/jbmr.534. PMID: 21976317; PMCID: PMC3378821.

Groenendijk I, den Boeft L, van Loon LJC, de Groot LCPGM. High Versus low Dietary Protein Intake and Bone Health in Older Adults: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Comput Struct Biotechnol J* [Internet]. 2019 Jul 22 [cited 2021 Mar 8];17:1101-1112. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6704341/> doi: 10.1016/j.csbj.2019.07.005. PMID: 31462966; PMCID: PMC6704341.

Gu LJ, Lai XY, Wang YP, Zhang JM, Liu JP. A community-based study of the relationship between calcaneal bone mineral density and systemic parameters of blood glucose and lipids. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019 Jul [cited 2021 Feb 15];98(27):e16096. Available from: https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2019/07050/A_community_based_study_of_the_relationship.23.aspx doi: 10.1097/MD.00000000000016096. PMID: 31277108; PMCID: PMC6635260.

Gutiérrez OM, Farwell WR, Kermah D, Taylor EN. Racial differences in the relationship between vitamin D, bone mineral density, and parathyroid hormone in the National Health and Nutrition Examination Survey. *Osteoporos Int* [Internet]. 2011 Jun [cited 2021 Feb 15];22(6):1745-53. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-010-1383-2> doi: 10.1007/s00198-010-1383-2. Epub 2010 Sep 17. PMID: 20848081; PMCID: PMC3093445.

Hamaguchi K, Kurihara T, Fujimoto M, Iemitsu M, Sato K, Hamaoka T, et al. The effects of low-repetition and light-load power training on bone mineral density in postmenopausal women with sarcopenia: a pilot study. *BMC Geriatr* [Internet]. 2017 May 2 [cited 2021 Jan 6];17(1):102. Available from: <https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-017-0490-8> doi: 10.1186/s12877-017-0490-8. PMID: 28464798; PMCID: PMC5414134.

Hanmei Q, Yunlu S, Shu C, Siting W, Aisen Z, Jinmei C, et al. Bone mineral density and trabecular bone score in Chinese subjects with sarcopenia. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 2019 [cited 2021 Jan 29] 31, 1549–1556. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40520-019-01266-8> doi: 10.1007/s40520-019-01266-8

Heidari B, Mohammadi A, Javadian Y, Bijani A, Hosseini R, Babaei M. Associated Factors of Bone Mineral Density and Osteoporosis in Elderly Males. *Int J Endocrinol Metab* [Internet]. 2016 Nov 27 [cited 2021 March 1];15(1):e39662. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5554609/> doi: 10.5812/ijem.39662. PMID: 28835759; PMCID: PMC5554609.

Heidelbaugh JJ. Proton pump inhibitors and risk of vitamin and mineral deficiency: evidence and clinical implications. *Ther Adv Drug Saf* [Internet]. 2013 Jun [cited 2021 Jan 3];4(3):125-33. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2042098613482484?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed doi: 10.1177/2042098613482484. PMID: 25083257; PMCID: PMC4110863.

Hengeveld LM, Wijnhoven HAH, Olthof MR, Brouwer IA, Harris TB, Kritchevsky SB, et al; Health ABC Study. Prospective associations of poor diet quality with long-term incidence of protein-energy malnutrition in community-dwelling older adults: the

Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2021 Jan 20];107(2):155-164. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article/107/2/155/4911431> doi: 10.1093/ajcn/nqx020. PMID: 29529142; PMCID: PMC6248415.

Hirasawa A, Makita K, Akahane T, Yamagami W, Makabe T, Yokota M, et al. Osteoporosis is less frequent in endometrial cancer survivors with hypertriglyceridemia. *Jpn J Clin Oncol* [Internet]. 2015 Jan [cited 2021 Feb 13];45(1):127-31. Available from: <https://academic.oup.com/jjco/article/45/1/127/887751> doi: 10.1093/jjco/hyu164. Epub 2014 Oct 16. PMID: 25324478.

Hirata H, Kitamura K, Saito T, Kobayashi R, Iwasaki M, Yoshihara A, et al. Association between Dietary Intake and Bone Mineral Density in Japanese Postmenopausal Women: The Yokogoshi Cohort Study. *Tohoku J Exp Med* [Internet]. 2016 Jun [cited 2021 Feb 15];239(2):95-101. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/tjem/239/2/239_95/article doi: 10.1620/tjem.239.95. PMID: 27238552.

Ho-Le TP, Pham HM, Center JR, Eisman JA, Nguyen HT, Nguyen TV. Prediction of changes in bone mineral density in the elderly: contribution of "osteogenomic profile". *Arch Osteoporos* [Internet]. 2018 Jun 21 [cited 2021 Feb 15];13(1):68. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11657-018-0480-2> doi: 10.1007/s11657-018-0480-2. PMID: 29931598.

Huh JH, Choi SI, Lim JS, Chung CH, Shin JY, Lee MY. Lower Serum Creatinine Is Associated with Low Bone Mineral Density in Subjects without Overt Nephropathy. *PLoS One* [Internet]. 2015 Jul 24 [cited 2021 Mar 7];10(7):e0133062. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0133062> doi: 10.1371/journal.pone.0133062. PMID: 26207750; PMCID: PMC4514793.

Hunter GR, Plaisance EP, Fisher G. Weight loss and bone mineral density. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* [Internet]. 2014 Oct [cited 2021 Feb 28];21(5):358-62. Available from: https://journals.lww.com/co-endocrinology/Abstract/2014/10000/Weight_loss_and_bone_mineral_density.8.aspx doi: 10.1097/MED.000000000000087. PMID: 25105997; PMCID: PMC4217506.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Projeções da População do Brasil e Unidades da Federação por sexo e idade: 2010-2060 - Projeções da População. Rio de Janeiro, 2018 [cited 2021 Mar 7]. Available from: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=resultados>

Ilesanmi-Oyelere BL, Brough L, Coad J, Roy N, Kruger MC. The Relationship between Nutrient Patterns and Bone Mineral Density in Postmenopausal Women. *Nutrients* [Internet]. 2019 Jun 3 [cited 2021 Feb 14];11(6):1262. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/6/1262> doi: 10.3390/nu11061262. PMID: 31163708; PMCID: PMC6628050.

Ilich JZ, Brownbill RA, Tamborini L. Bone and nutrition in elderly women: protein, energy, and calcium as main determinants of bone mineral density. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2003 Apr [cited 2021 Feb 15];57(4):554-65. Available from: <https://www.nature.com/articles/1601577> doi: 10.1038/sj.ejcn.1601577. Erratum in: *Eur J Clin Nutr*. 2003 Jul;57(7):880. PMID: 12700617.

Ito K, Ookawara S, Hibino Y, Imai S, Fueki M, Bandai Y, et al. Skeletal Muscle Mass Index Is Positively Associated With Bone Mineral Density in Hemodialysis Patients. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2020 May 15 [cited 2021 Mar 5];7:187. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2020.00187/full> doi: 10.3389/fmed.2020.00187. PMID: 32478086; PMCID: PMC7242614.

JafariNasabian P, Inglis JE, Reilly W, Kelly OJ, Ilich JZ. Aging human body: changes in bone, muscle and body fat with consequent changes in nutrient intake. *J Endocrinol* [Internet]. 2017 Jul [cited 2021 Feb 15];234(1):R37-R51. Available from: <https://joe.bioscientifica.com/view/journals/joe/234/1/R37.xml> doi: 10.1530/JOE-16-0603. Epub 2017 Apr 25. PMID: 28442508.

Kaiser J, Allaire B, Fein PM, Lu D, Jarraya M, Guermazi A, et al. Correspondence between bone mineral density and intervertebral disc degeneration across age and sex. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2018 Nov 12 [cited 2021 Feb 15];13(1):123. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11657-018-0538-1> doi: 10.1007/s11657-018-0538-1. PMID: 30421154; PMCID: PMC6291246.

Kalimeri M, Leek F, Wang NX, Koh HR, Roy NC, Cameron-Smith D, et al. Folate and Vitamin B-12 Status Is Associated With Bone Mineral Density and Hip Strength of Postmenopausal Chinese-Singaporean Women. *JBMR Plus*. 2020 Sep 2;4(10):e10399. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jbm4.10399> doi: 10.1002/jbm4.10399. PMID: 33103028; PMCID: PMC7574704.

Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, Eisman JA, Fujiwara S, et al. The use of multiple sites for the diagnosis of osteoporosis. *Osteoporos Int* [Internet]. 2006 [cited 2021 Feb 15];17(4):527-34. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-005-0014-9> doi: 10.1007/s00198-005-0014-9. Epub 2006 Jan 10. PMID: 16402164.

Kanis JA, Melton LJ 3rd, Christiansen C, Johnston CC, Khaltsev N. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res* [Internet]. 1994 Aug [cited 2021 Feb 6];9(8):1137-41. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jbmr.5650090802> doi: 10.1002/jbmr.5650090802. PMID: 7976495.

Kanis JA, Oden A, Johnell O, De Laet C, Jonsson B, Oglesby AK. The components of excess mortality after hip fracture. *Bone* [Internet]. 2003 May [cited 2021 Feb 15];32(5):468-73. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S8756328203000619?via%3Dihub> doi: 10.1016/s8756-3282(03)00061-9. PMID: 12753862.

Karasik D, Kiel DP. Evidence for pleiotropic factors in genetics of the musculoskeletal system. *Bone* [Internet]. 2010 May [cited 2021 Jan 29];46(5):1226-37. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S8756328210004230?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.bone.2010.01.382. Epub 2010 Feb 10. PMID: 20149904; PMCID: PMC4852133.

Karlamangla AS, Burnett-Bowie SM, Crandall CJ. Bone Health During the Menopause Transition and Beyond. *Obstet Gynecol Clin North Am* [Internet]. 2018 Dec [cited 2021 Feb 21];45(4):695-708. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30401551/> doi: 10.1016/j.ogc.2018.07.012. Epub 2018 Oct 25. PMID: 30401551; PMCID: PMC6226267.

Katsoulis M, Benetou V, Karapetyan T, Feskanich D, Grodstein F, Pettersson-Kymmer U, et al. Excess mortality after hip fracture in elderly persons from Europe and the USA: the CHANCES project. *J Intern Med* [Internet]. 2017 Mar [cited 2020 Dec 10];281(3):300-310. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/joim.12586> doi: 10.1111/joim.12586. Epub 2017 Jan 17. PMID: 28093824.

Kelly OJ, Gilman JC, Kim Y, Ilich JZ. Macronutrient Intake and Distribution in the Etiology, Prevention and Treatment of Osteosarcopenic Obesity. *Curr Aging Sci* [Internet]. 2017 [cited 2021 Feb 21];10(2):83-105. Available from: <https://www.eurekaselect.com/141950/article> doi: 10.2174/1874609809666160509122558. PMID: 27156951.

Khosla S, Melton LJ 3rd, Riggs BL. Osteoporosis: gender differences and similarities. *Lupus* [Internet]. 1999 [cited 2021 Feb 21];8(5):393-6. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/096120339900800513?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed doi: 10.1177/096120339900800513. PMID: 10455520.

Kim SM, Cui J, Rhyu J, Guo X, Chen YI, Hsueh WA, et al. Association between site-specific bone mineral density and glucose homeostasis and anthropometric traits in healthy men and women. *Clin Endocrinol (Oxf)* [Internet]. 2018 Jun [cited 2021 Jan 3];88(6):848-855. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cen.13602> doi: 10.1111/cen.13602. Epub 2018 Apr 14. PMID: 29575061; PMCID: PMC5980742.

Kirk B, Zanker J, Duque G. Osteosarcopenia: epidemiology, diagnosis, and treatment-facts and numbers. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* [Internet]. 2020 Jun [cited 2021 Feb 21];11(3):609-618. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jcsm.12567> doi: 10.1002/jcsm.12567. Epub 2020 Mar 22. PMID: 32202056; PMCID: PMC7296259.

Kuipers AL, Egwuogu H, Evans RW, Patrick AL, Youk A, Bunker CH, et al. Renal Function and Bone Loss in a Cohort of Afro-Caribbean Men. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2015 Dec [cited 2021 Feb 11];30(12):2215-20. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.2562> doi: 10.1002/jbmr.2562. Epub 2015 Jun 16. PMID: 26011289; PMCID: PMC4775470.

Laskey MA. Dual-energy X-ray absorptiometry and body composition. *Nutrition* [Internet]. 1996 Jan [cited 2021 Feb 21];12(1):45-51. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0899900795000178?via%3Dihub> doi: 10.1016/0899-9007(95)00017-8. PMID: 8838836.

Lee CT, Chiu TS, Chuang SK, Tarnow D, Stoupel J. Alterations of the bone dimension following immediate implant placement into extraction socket: systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2014 Sep [cited 2021 Feb 21];41(9):914-26. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jcpe.12276> doi: 10.1111/jcpe.12276. Epub 2014 Jul 23. PMID: 24894299.

Lee IS, Leem AY, Lee SH, Rhee Y, Ha Y, Kim YS. Relationship between pulmonary function and bone mineral density in the Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Intern Med* [Internet]. 2016 Sep [cited 2021 Feb 15];31(5):899-909. Available from:

- <https://www.kjim.org/journal/view.php?doi=10.3904/kjim.2015.127> doi: 10.3904/kjim.2015.127. Epub 2016 Sep 1. PMID: 27604798; PMCID: PMC5016283.
- Lee SJ, Lee JY, Sung J. Obesity and Bone Health Revisited: A Mendelian Randomization Study for Koreans. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2019 Jun [cited 2021 Feb 21];34(6):1058-1067. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.3678> doi: 10.1002/jbmr.3678. Epub 2019 Feb 28. PMID: 30817851; PMCID: PMC6946936.
- Lehrbaum E, Trummer C, Theiler-Schwetz V, Kollmann M, Wölfler M, Pilz S, et al. Effects of Vitamin D Supplementation on Body Composition and Metabolic Risk Factors in Men: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients* [Internet]. 2019 Aug 14 [cited 2021 March 1];11(8):1894. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/8/1894> doi: 10.3390/nu11081894. PMID: 31416155; PMCID: PMC6723889.
- Leslie WD, Morin SN, Majumdar SR, Lix LM. Effects of obesity and diabetes on rate of bone density loss. *Osteoporos Int* [Internet]. 2018 Jan [cited 2021 Feb 21];29(1):61-67. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-017-4223-9> doi: 10.1007/s00198-017-4223-9. Epub 2017 Sep 15. PMID: 28917003.
- Li X, Liu X. Associations of serum vitamins levels with bone mineral density in the different race-ethnicities US adults. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2021 Feb 4 [cited 2021 Feb 21];22(1):137. Available from: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-021-03997-0> doi: 10.1186/s12891-021-03997-0. PMID: 33541331; PMCID: PMC7860041.
- Li Y, Lin J, Cai S, Yan L, Pan Y, Yao X, et al. Influence of bone mineral density and hip geometry on the different types of hip fracture. *Bosn J Basic Med Sci* [Internet]. 2016 Jan 1 [cited 2020 Dec 23];16(1):35-8. Available from: <https://www.bjbms.org/ojs/index.php/bjbms/article/view/638> doi: 10.17305/bjbms.2016.638. PMID: 26773177; PMCID: PMC4765937.
- Lim Y, Jo K, Ha HS, Yim HW, Yoon KH, Lee WC, et al. The prevalence of osteoporosis and the rate of bone loss in Korean adults: the Chungju metabolic disease cohort (CMC) study. *Osteoporos Int* [Internet]. 2017 Apr [cited 2021 Feb 21];28(4):1453-1459. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-016-3893-z> doi: 10.1007/s00198-016-3893-z. Epub 2017 Jan 12. PMID: 28083665.
- Lima AP, Lini EV, Dellani MP, Portella MR, Doring M. Prevalência e fatores associados às quedas em idosos de Estação-RS: estudo transversal de base populacional. *Cad. saúde colet.* [Internet]. 2017 Dec [cited 2021 Mar 09]; 25(4):436-442. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-462X2017000400436&lng=en. <https://doi.org/10.1590/1414-462x201700040271>.
- Litwic AE, Clynes M, Denison HJ, Jameson KA, Edwards MH, Sayer AA, et al. Non-invasive Assessment of Lower Limb Geometry and Strength Using Hip Structural Analysis and Peripheral Quantitative Computed Tomography: A Population-Based Comparison. *Calcif Tissue Int* [Internet]. 2016 Feb [cited 2021 Feb 21];98(2):158-64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26590812/> doi: 10.1007/s00223-015-0081-7. Epub 2015 Nov 21. PMID: 26590812; PMCID: PMC4723614.
- Liu G, Nellaiappan K, Kagan HM. Irreversible inhibition of lysyl oxidase by homocysteine thiolactone and its selenium and oxygen analogues. Implications for

homocystinuria. *J Biol Chem* [Internet]. 1997 Dec 19 [cited 2021 Feb 21];272(51):32370-7. Available from: [https://www.jbc.org/article/S0021-9258\(18\)39773-4/fulltext](https://www.jbc.org/article/S0021-9258(18)39773-4/fulltext) doi: 10.1074/jbc.272.51.32370. PMID: 9405445.

Liu M, Yao X, Zhu Z. Associations between serum calcium, 25(OH)D level and bone mineral density in older adults. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 2019 Dec 21 [cited 2021 Feb 21];14(1):458. Available from: <https://iosr-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13018-019-1517-y> doi: 10.1186/s13018-019-1517-y. PMID: 31864386; PMCID: PMC6925486.

Locquet M, Beaudart C, Bruyère O, Kanis JA, Delandsheere L, Reginste JY. Bone health assessment in older people with or without muscle health impairment. *Osteoporos Int* [Internet]. 2018 [cited 2021 Jan 29];29, 1057–1067. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-018-4384-1> doi:10.1007/s00198-018-4384-1

Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. 1st ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1988. 177p.

Lu YC, Lin YC, Lin YK, Liu YJ, Chang KH, Chieng PU, et al. Prevalence of Osteoporosis and Low Bone Mass in Older Chinese Population Based on Bone Mineral Density at Multiple Skeletal Sites. *Sci Rep* [Internet]. 2016 May 4 [cited 2021 Feb 21];6:25206. Available from: <https://www.nature.com/articles/srep25206> doi: 10.1038/srep25206. PMID: 27143609; PMCID: PMC4855183.

Macêdo LLG, Carvalho CMRG, Cavalcanti JC, Freitas BJS. Vitamin B12, bone mineral density and fracture risk in adults: A systematic review. *Rev. Assoc. Med. Bras.* [Internet]. 2017 [cited 2020 Dec 08]; 63(9): 801-809. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302017000900801&lng=pt. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9282.63.09.801>.

Macgregor CB, Meerkin JD, Alley SJ, Vandelanotte C, Reaburn PJ. Osteoporosis and low bone mineral density (osteopenia) in rural and remote Queensland. *Aust J Rural Health* [Internet]. 2018 Oct [cited 2021 Feb 21];26(5):369-374. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ajr.12476> doi: 10.1111/ajr.12476. PMID: 30303279.

MacKnight JM. Osteopenia and Osteoporosis in Female Athletes. *Clin Sports Med* [Internet]. 2017 Oct [cited 2021 Feb 21];36(4):687-702. Available from: [https://www.sportsmed.theclinics.com/article/S0278-5919\(17\)30053-4/fulltext](https://www.sportsmed.theclinics.com/article/S0278-5919(17)30053-4/fulltext) doi: 10.1016/j.csm.2017.05.006. PMID: 28886822.

Magaki S, Hojat SA, Wei B, So A, Yong WH. An Introduction to the Performance of Immunohistochemistry. *Methods Mol Biol* [Internet]. 2019 [cited 2021 Feb 21];1897:289-298. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30539453/> doi: 10.1007/978-1-4939-8935-5_25. PMID: 30539453; PMCID: PMC6749998.

Maghbooli Z, Khorrami-Nezhad L, Adabi E, Ramezani M, Asadollahpour E, Razi F, et al. Negative correlation of high-density lipoprotein-cholesterol and bone mineral density in postmenopausal Iranian women with vitamin D deficiency. *Menopause* [Internet]. 2018 Apr [cited 2021 Feb 21];25(4):458-464. Available from: https://journals.lww.com/menopausejournal/Abstract/2018/04000/Negative_correlation_of_high_density.16.aspx doi: 10.1097/GME.0000000000001082. PMID: 29557847.

Makovey J, Chen JS, Hayward C, Williams FM, Sambrook PN. Association between serum cholesterol and bone mineral density. *Bone* [Internet]. 2009 Feb [cited 2021

Feb 21];44(2):208-13. Available from:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S8756328208008132?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.bone.2008.09.020. Epub 2008 Oct 17. PMID: 18983946.

Marques EA, Elbejjani M, Gudnason V, Sigurdsson G, Lang T, Sigurdsson S, et al. Proximal Femur Volumetric Bone Mineral Density and Mortality: 13 Years of Follow-Up of the AGES-Reykjavik Study. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2017 Jun [cited 2021 Feb 21];32(6):1237-1242. Available from:

<https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.3104> doi:

10.1002/jbmr.3104. Epub 2017 Mar 20. PMID: 28276125; PMCID: PMC5466463.

Martínez SB, Varo Cenarruzabeitia N, Escalada San Martín J, Calleja Canelas A. The diabetic paradox: Bone mineral density and fracture in type 2 diabetes.

Endocrinol Nutr [Internet]. 2016 Nov [cited 2021 Feb 21];63(9):495-501. English, Spanish. Available from:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1575092216300912?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.endonu.2016.06.004. PMID: 27481443.

Martinis M, Franceschi C, Monti D, Ginaldi L. Inflamm-aging and lifelong antigenic load as major determinants of ageing rate and longevity. *FEBS Lett* [Internet]. 2005 Apr 11 [cited 2021 Feb 6];579(10):2035-9. Available from:

<https://febs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1016/j.febslet.2005.02.055> doi:

10.1016/j.febslet.2005.02.055. PMID: 15811314.

Matsuzaki M, Pant R, Kulkarni B, Kinra S. Comparison of Bone Mineral Density between Urban and Rural Areas: Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One* [Internet]. 2015 Jul 10 [cited 2021 Feb 21];10(7):e0132239. Available from:

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0132239> doi:

10.1371/journal.pone.0132239. Erratum in: *PLoS One*. 2015;10(8):e0137151. PMID: 26162093; PMCID: PMC4498744.

Mazzocco F, Jimenez D, Barallat L, Paniz G, Del Fabbro M, Nart J. Bone volume changes after immediate implant placement with or without flap elevation. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2017 Apr [cited 2021 Feb 21];28(4):495-501. Available from:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/clr.12826>. doi: 10.1111/clr.12826.

Epub 2016 Mar 14. PMID: 26988739.

McLean RR, Jacques PF, Selhub J, Fredman L, Tucker KL, Samelson EJ, et al. Plasma B vitamins, homocysteine, and their relation with bone loss and hip fracture in elderly men and women. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2008 Jun [cited 2021 Feb 21];93(6):2206-12. Available from:

<https://academic.oup.com/jcem/article/93/6/2206/2598624> doi: 10.1210/jc.2007-2710.

Epub 2008 Mar 25. PMID: 18364381; PMCID: PMC2435634.

Mikula AL, Hetzel SJ, Binkley N, Anderson PA. Validity of height loss as a predictor for prevalent vertebral fractures, low bone mineral density, and vitamin D deficiency. *Osteoporos Int* [Internet]. 2017 May [cited 2021 Feb 21];28(5):1659-1665. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-017-3937-z> doi:

10.1007/s00198-017-3937-z. Epub 2017 Feb 3. PMID: 28154943.

Ministério da Saúde - Secretaria de Atenção à Saúde (Brasil). Portaria n° 224, de 26 de março de 2014. Atualiza parâmetros sobre a osteoporose no Brasil e de diretrizes nacionais para diagnóstico, tratamento e acompanhamento dos indivíduos com esta doença. *Diário Oficial da União* 27 de março de 2014; Seção 1

Ministério da Saúde; Conselho Nacional de Saúde (Brasil). Resolução Nº 466, 12 de dezembro de 2012. Normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União 13 de dezembro de 2012; Seção 1 Brasília (Brasil): Ministério da Saúde; 2012.

Morote J, Esquena S, Abascal JM, Trilla E, Cecchini L, Raventós CX, et al. Failure to maintain a suppressed level of serum testosterone during long-acting depot luteinizing hormone-releasing hormone agonist therapy in patients with advanced prostate cancer. *Urol Int* [Internet]. 2006 [cited 2021 Feb 21];77(2):135-8. Available from: <https://www.karger.com/Article/Abstract/93907> doi: 10.1159/000093907. PMID: 16888418.

Nguyen HT, von Schoultz B, Nguyen TV, Thang TX, Chau TT, Duc PT, et al. Sex hormone levels as determinants of bone mineral density and osteoporosis in Vietnamese women and men. *J Bone Miner Metab* [Internet]. 2015 Nov [cited 2021 Feb 12];33(6):658-65. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00774-014-0629-z> doi: 10.1007/s00774-014-0629-z. Epub 2014 Oct 10. PMID: 25300746.

Nieves JW, Formica C, Ruffing J, Zion M, Garrett P, Lindsay R, et al. Males have larger skeletal size and bone mass than females, despite comparable body size. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2005 Mar [cited 2021 Feb 21];20(3):529-35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15746999/> doi: 10.1359/JBMR.041005. Epub 2004 Oct 11. PMID: 15746999.

Nilsson AG, Sundh D, Johansson L, Nilsson M, Mellström D, Rudäng R, et al. Type 2 Diabetes Mellitus Is Associated With Better Bone Microarchitecture But Lower Bone Material Strength and Poorer Physical Function in Elderly Women: A Population-Based Study. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2017 May [cited 2021 Jan 26];32(5):1062-1071. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.3057> doi: 10.1002/jbmr.3057. Epub 2017 Jan 18. PMID: 27943408.

Nordklint AK, Almdal TP, Vestergaard P, Lundby-Christensen L, Boesgaard TW, Breum L, et al. The effect of metformin versus placebo in combination with insulin analogues on bone mineral density and trabecular bone score in patients with type 2 diabetes mellitus: a randomized placebo-controlled trial. *Osteoporos Int* [Internet]. 2018 Nov [cited 2021 Feb 21];29(11):2517-2526. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-018-4637-z> doi: 10.1007/s00198-018-4637-z. Epub 2018 Jul 19. PMID: 30027438.

Novotny SA, Warren GL, Hamrick MW. Aging and the muscle-bone relationship. *Physiology (Bethesda)* [Internet]. 2015 Jan [cited 2021 Feb 21];30(1):8-16. Available from: https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/physiol.00033.2014?rfr_dat=cr_pub++Opubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org doi: 10.1152/physiol.00033.2014. PMID: 25559151; PMCID: PMC4285576.

Nunes BKG, Lima BR, Guimarães LCC, Guimarães RA, Rosso CFW, Felipe LA, et al. Survival Analysis of Hospitalized Elderly People with Fractures in Brazil Over One Year. *Geriatrics* [Internet] 2020 [cited 2021 Feb 20];5:10. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/geriatrics5010010>

Obeid R, Heil SG, Verhoeven MMA, van den Heuvel EGHM, de Groot LCPGM, Eussen SJPM. Vitamin B12 Intake From Animal Foods, Biomarkers, and Health Aspects. *Front Nutr* [Internet]. 2019 Jun 28 [cited 2021 Feb 21];6:93. Available from:

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2019.00093/full> doi: 10.3389/fnut.2019.00093. PMID: 31316992; PMCID: PMC6611390.

Odén A, McCloskey EV, Johansson H, Kanis JA. Assessing the impact of osteoporosis on the burden of hip fractures. *Calcif Tissue Int* [Internet]. 2013 Jan [cited 2021 Feb 23];92(1):42-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23135744/> doi: 10.1007/s00223-012-9666-6. Epub 2012 Nov 8. PMID: 23135744.

Oppenheimer-Velez ML, Giambini H, Rezaei A, Camp JJ, Khosla S, Lu L. The trabecular effect: A population-based longitudinal study on age and sex differences in bone mineral density and vertebral load bearing capacity. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [Internet]. 2018 Jun [cited 2021 Feb 21];55:73-78. Available from: [https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033\(18\)30266-3/fulltext](https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033(18)30266-3/fulltext) doi: 10.1016/j.clinbiomech.2018.03.022. Epub 2018 Mar 27. PMID: 29698852; PMCID: PMC5987206.

Orford NR, Bailey M, Bellomo R, Pasco JA, Cattigan C, Elderkin T, et al. The association of time and medications with changes in bone mineral density in the 2 years after critical illness. *Crit Care* [Internet]. 2017 Mar 21 [cited 2021 Feb 21];21(1):69. Available from: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-017-1657-6> doi: 10.1186/s13054-017-1657-6. PMID: 28327171; PMCID: PMC5361814.

Padovani RM, Amaya-Farfán J, Colugnati FAB, Domene SMÁ. Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. *Rev. Nutr.* [Internet]. 2006 Dec [cited 2021 Feb 23]; 19(6): 741-760. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732006000600010&lng=en. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732006000600010>.

Pagotto V, Santos KF, Malaquias SG, Bachion MM, Silveira EA. Calf circumference: clinical validation for evaluation of muscle mass in the elderly. *Rev. Bras. Enferm.* [Internet]. 2018 Apr [cited 2021 Feb 23]; 71(2): 322-328. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672018000200322&lng=en. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0121>.

Pagotto V, Silveira EA. Applicability and agreement of different diagnostic criteria for sarcopenia estimation in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr* [Internet]. 2014 Sep-Oct [cited 2021 Jan 12];59(2):288-94. Available from: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167-4943\(14\)00089-2](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167-4943(14)00089-2) doi: 10.1016/j.archger.2014.05.009. Epub 2014 May 29. PMID: 24935822.

Pagotto V, Silveira EA. Methods, diagnostic criteria, cutoff points, and prevalence of sarcopenia among older people. *ScientificWorldJournal* [Internet]. 2014 [cited 2021 Feb 5];2014:231312. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/231312/> doi: 10.1155/2014/231312. Epub 2014 Dec 17. PMID: 25580454; PMCID: PMC4280495.

Panahi N, Soltani A, Ghasem-Zadeh A, Shafiee G, Heshmat R, Razi F, et al. Associations between the lipid profile and the lumbar spine bone mineral density and trabecular bone score in elderly Iranian individuals participating in the Bushehr Elderly Health Program: a population-based study. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2019 May 11 [cited 2021 Feb 22];14(1):52. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11657-019-0602-5> doi: 10.1007/s11657-019-0602-5. PMID: 31079228.

Paolino S, Pacini G, Schenone C, Patanè M, Sulli A, Sukkar SG, et al. Nutritional Status and Bone Microarchitecture in a Cohort of Systemic Sclerosis Patients. *Nutrients* [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2021 March 1];12(6):1632. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/6/1632> doi: 10.3390/nu12061632. PMID: 32492873; PMCID: PMC7353037.

Pardini R, Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade E, Braggion G, et al. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ - versão 6): estudo piloto em adultos jovens. *Rev Bras Ciên e Mov* [Internet]. 2001 Jul [cited 2021 Jan 29]; 9(3):45-51. Available from: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/393/446>

Parfitt AM, Mathews CH, Villanueva AR, Kleerekoper M, Frame B, Rao DS. Relationships between surface, volume, and thickness of iliac trabecular bone in aging and in osteoporosis. Implications for the microanatomic and cellular mechanisms of bone loss. *J Clin Invest* [Internet]. 1983 Oct [cited 2021 Mar 1];72(4):1396-409. Available from: <https://www.jci.org/articles/view/111096> doi: 10.1172/JCI111096. PMID: 6630513; PMCID: PMC370424.

Peixoto SV, Mambrini JVM, Firmo JOA, Loyola AI Filho, Souza PRB Jr, Andrade FB, et al. Prática de atividade física entre adultos mais velhos: resultados do ELSI-Brasil. *Rev. Saúde Pública* [Internet]. 2018 [cited 2021 Mar 08]; 52(Suppl 2): 5s. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102018000300501&lng=en. Epub Oct 25, 2018. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2018052000605>.

PEREIRA CC. Sarcopenia: prevalência, fatores associados e impactos na mortalidade em uma coorte de dez anos em idosos da comunidade. Goiânia, Goiás. Tese [Doutorado em Ciências da Saúde] - Universidade Federal de Goiás; 2020

Pereira FB, Leite AF, Paula AP. Relationship between pre-sarcopenia, sarcopenia and bone mineral density in elderly men. *Arch. Endocrinol. Metab.* [Internet]. 2015 Feb [cited 2021 Feb 21]; 59(1):59-65. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2359-39972015000100059&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/2359-3997000000011>.

Pray L, Boon C, Ann Miller E, Pillsbury L; Institute of Medicine (US) Food Forum. Providing Healthy and Safe Foods As We Age: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US); 2010. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK51847/PMID>: 21391340.

Prieto-Alhambra D, Moral-Cuesta D, Palmer A, Aguado-Maestro I, Bardaji MFB, Brañas F, et al. The impact of hip fracture on health-related quality of life and activities of daily living: the SPARE-HIP prospective cohort study. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2019 May 29 [cited 2021 Mar 6];14(1):56. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11657-019-0607-0> doi: 10.1007/s11657-019-0607-0. PMID: 31144117; PMCID: PMC6541580.

Qi H, Sheng Y, Chen S, Wang S, Zhang A, Cai J, et al. Bone mineral density and trabecular bone score in Chinese subjects with sarcopenia. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 2019 Nov [cited 2021 Feb 22];31(11):1549-1556. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40520-019-01266-8> doi: 10.1007/s40520-019-01266-8. Epub 2019 Jul 17. PMID: 31317519; PMCID: PMC6825032.

Raisz LG. Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects. *J Clin Invest* [Internet]. 2005 Dec [cited 2021 Feb 21];115(12):3318-25. Available from: <https://www.jci.org/articles/view/27071> doi: 10.1172/JCI27071. PMID: 16322775; PMCID: PMC1297264.

Raška I Jr, Rašková M, Zikán V, Škrha J. Prevalence and Risk Factors of Osteoporosis in Postmenopausal Women with Type 2 Diabetes Mellitus. *Cent Eur J Public Health* [Internet]. 2017 Mar [cited 2021 Feb 21];25(1):3-10. Available from: http://cejph.szu.cz/artkey/cjp-201701-0001_prevalence-and-risk-factors-of-osteoporosis-in-postmenopausal-women-with-type-2-diabetes-mellitus.php doi: 10.21101/cejph.a4717. PMID: 28399348.

Rathbun AM, Shardell M, Orwig D, Hebel JR, Hicks GE, Beck T, et al. Differences in the trajectory of bone mineral density change measured at the total hip and femoral neck between men and women following hip fracture. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2016 [cited 2021 Feb 11];11:9. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11657-016-0263-6> doi: 10.1007/s11657-016-0263-6. Epub 2016 Feb 4. PMID: 26847627; PMCID: PMC4983447.

Renis M, Lobreglio D, Congedo P, Montinaro MC, Muratore M, Lobreglio G. Assessment of Serum Vitamin B12 Levels and Other Metabolic Parameters in Subjects With Different Values of Bone Mineral Density. *J Clin Med Res* [Internet]. 2018 Mar [cited 2021 Feb 21];10(3):233-239. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5798271/> doi: 10.14740/jocmr3300w. Epub 2018 Jan 26. PMID: 29416583; PMCID: PMC5798271.

"RICHARDSON S. The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 1991.

"

Riggs BL, Melton Iii LJ 3rd, Robb RA, Camp JJ, Atkinson EJ, Peterson JM, et al. Population-based study of age and sex differences in bone volumetric density, size, geometry, and structure at different skeletal sites. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2004 Dec [cited 2021 March 1];19(12):1945-54. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1359/jbmr.040916> doi: 10.1359/JBMR.040916. Epub 2004 Sep 20. PMID: 15537436.

Riggs BL, Melton LJ 3rd. Evidence for two distinct syndromes of involuntional osteoporosis. *Am J Med* [Internet]. 1983 Dec [cited 2021 Feb 21];75(6):899-901. Available from: [https://www.amjmed.com/article/0002-9343\(83\)90860-4/pdf](https://www.amjmed.com/article/0002-9343(83)90860-4/pdf) doi: 10.1016/0002-9343(83)90860-4. PMID: 6650542.

Riggs BL. Tibolone as an alternative to estrogen for the prevention of postmenopausal osteoporosis in selected postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 1996 Jul [cited 2021 Feb 18];81(7):2417-8. Available from: <https://academic.oup.com/jcem/article/81/7/2417/2875528> doi: 10.1210/jcem.81.7.8675553. Erratum in: *J Clin Endocrinol Metab* 1997 Jan;82(1):181. PMID: 8675553.

Robling AG, Castillo AB, Turner CH. Biomechanical and molecular regulation of bone remodeling. *Annu Rev Biomed Eng* [Internet]. 2006 [cited 2021 Feb 21];8:455-98. Available from: https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.bioeng.8.061505.095721?url_ve

[r=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed](#) doi: 10.1146/annurev.bioeng.8.061505.095721. PMID: 16834564.

Robling AG, Niziolek PJ, Baldrige LA, Condon KW, Allen MR, Alam I, et al. Mechanical stimulation of bone in vivo reduces osteocyte expression of Sost/sclerostin. *J Biol Chem* [Internet]. 2008 Feb 29 [cited 2021 Feb 21];283(9):5866-75. Available from: [https://www.jbc.org/article/S0021-9258\(20\)57305-5/fulltext](https://www.jbc.org/article/S0021-9258(20)57305-5/fulltext) doi: 10.1074/jbc.M705092200. Epub 2007 Dec 17. PMID: 18089564.

Rochefort GY, Pallu S, Benhamou CL. Osteocyte: the unrecognized side of bone tissue. *Osteoporos Int* [Internet]. 2010 Sep [cited 2021 Feb 21];21(9):1457-69. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-010-1194-5> doi: 10.1007/s00198-010-1194- Epub 2010 Mar 4. PMID: 20204595.

Rodan GA, Martin TJ. Therapeutic approaches to bone diseases. *Science* [Internet]. 2000 Sep 1 [cited 2021 Feb 21];289(5484):1508-14. Available from: <https://science.sciencemag.org/content/289/5484/1508.long> doi: 10.1126/science.289.5484.1508. PMID: 10968781.

Rogers TS, Harrison S, Judd S, Orwoll ES, Marshall LM, Shannon J, et al; Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Study Research Group. Dietary patterns and longitudinal change in hip bone mineral density among older men. *Osteoporos Int* [Internet]. 2018 May [cited 2021 Feb 28];29(5):1135-1145. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-018-4388-x> doi: 10.1007/s00198-018-4388-x. Epub 2018 Feb 15. PMID: 29450584; PMCID: PMC6842326.

Sadigursky D, Barretto LA Jr, Lobão DMV, Carneiro RJF, Colavolpe PO. Osteoporosis in brazilian patients awaiting knee arthroplasty. *Acta ortop. bras.* [Internet]. 2017 June [cited 2021 Mar 09]; 25(3):74-77. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-78522017000300074&lng=en. <https://doi.org/10.1590/1413-785220172503167325>.

Samelson EJ, Demissie S, Cupples LA, Zhang X, Xu H, Liu CT, et al. Diabetes and Deficits in Cortical Bone Density, Microarchitecture, and Bone Size: Framingham HR-pQCT Study. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2018 Jan [cited 2021 Feb 21];33(1):54-62. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.3240> doi: 10.1002/jbmr.3240. Epub 2017 Sep 20. PMID: 28929525; PMCID: PMC5771832.

Sansai K, Na Takuathung M, Khatsri R, Teekachunhatean S, Hanprasertpong N, Koonrungsesomboon N. Effects of isoflavone interventions on bone mineral density in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Osteoporos Int* [Internet]. 2020 Oct [cited 2021 Feb 23];31(10):1853-1864. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-020-05476-z> doi: 10.1007/s00198-020-05476-z. Epub 2020 Jun 10. PMID: 32524173.

Santos VR, Christofaro DGD, Gomes IC, Codogno JS, Santos LL, Freitas IF Jr. Associação entre massa óssea e capacidade funcional de idosos com 80 anos ou mais. *Rev. bras. ortop.* [Internet]. 2013 Dec [cited 2021 Mar 09]; 48(6): 512-518. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-36162013000600512&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rboe.2013.12.012>.

Santos VR, Christofaro DGD, Gomes IC, Freitas IF Jr, Gobbo LA. Obesidade, sarcopenia, obesidade sarcopênica e mobilidade reduzida em idosos brasileiros com 80 anos ou mais. *Einstein (São Paulo)* [Internet]. 2017 Dec [cited 2021 Mar 07];

15(4):435-440. Available from:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-45082017000400435&lng=en. Epub Dec 18, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-45082017ao4058>.

Santos VR, Christofaro DGD, Gomes IC, Freitas IF Jr, Gobbo LA. Relação entre obesidade, sarcopenia, obesidade sarcopênica e densidade mineral óssea em idosos com 80 anos ou mais. *Rev. bras. ortop.* [Internet]. 2018 June [cited 2021 Mar 07]; 53(3): 300-305. Available from:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-36162018000300300&lng=en. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2017.09.002>.

Schmidt T, Ebert K, Rolvien T, Oehler N, Lohmann J, Papavero L, et al. A retrospective analysis of bone mineral status in patients requiring spinal surgery. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2018 Feb 13 [cited 2020 Dec 11];19(1):53. Available from:

<https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-018-1970-5> doi: 10.1186/s12891-018-1970-5. PMID: 29439698; PMCID: PMC5811985.

Segev D, Hellerstein D, Dunsky A. Physical Activity-does it Really Increase Bone Density in Postmenopausal Women? A Review of Articles Published Between 2001-2016. *Curr Aging Sci* [Internet]. 2018 [cited 2021 March 1];11(1):4-9. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28925889/> doi: 10.2174/1874609810666170918170744. PMID: 28925889.

Segheto KJ, Juvanhol LL, Carvalho CJ, Silva DCGD, Kakehasi AM, Longo GZ. Factors associated with bone mineral content in adults: a population-based study. *Einstein (Sao Paulo)* [Internet]. 2019 Oct 28 [cited 2021 Feb 21];18:eAO4694. Available from:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-45082020000100210&lng=en&nrm=iso&tlng=en doi: 10.31744/einstein_journal/2020AO4694. PMID: 31664331; PMCID: PMC6896653.

Segheto KJ, Juvanhol LL, Carvalho CJ, Silva DCGD, Kakehasi AM, Longo GZ. Factors associated with bone mineral density in adults: a cross-sectional population-based study. *Rev Esc Enferm USP* [Internet]. 2020 [cited 2021 March 3];54:e03572. Available from:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342020000100437&lng=en&nrm=iso&tlng=en doi: 10.1590/s1980-220x2018039903572. Epub 2020 Aug 14. PMID: 32813800.

Selhub J, Jacques PF, Wilson PW, Rush D, Rosenberg IH. Vitamin status and intake as primary determinants of homocysteinemia in an elderly population. *JAMA* [Internet]. 1993 Dec 8 [cited 2021 Feb 16];270(22):2693-8. Available from:

<https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/409615> doi: 10.1001/jama.1993.03510220049033. PMID: 8133587.

Sharif SI, Al-Harbi AB, Al-Shihabi AM, Al-Daour DS, Sharif RS. Falls in the elderly: assessment of prevalence and risk factors. *Pharm Pract (Granada)* [Internet]. 2018 Jul-Sep [cited 2021 Feb 7];16(3):1206. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6207352/> doi: 10.18549/PharmPract.2018.03.1206. Epub 2018 Aug 13. PMID: 30416623; PMCID: PMC6207352.

Shieh A, Ishii S, Greendale GA, Cauley JA, Lo JC, Karlamangla AS. Urinary N-telopeptide and Rate of Bone Loss Over the Menopause Transition and Early Postmenopause. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2016 Nov [cited 2021 Feb

5];31(11):2057-2064. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27322414/> doi: 10.1002/jbmr.2889. Epub 2016 Oct 21. PMID: 27322414; PMCID: PMC5407063.

Shu C, Chen K, Lynch M, Maher JR, Awad HA, Berger AJ. Spatially offset Raman spectroscopy for in vivo bone strength prediction. *Biomed Opt Express* [Internet]. 2018 Sep 12 [cited 2020 Nov 15];9(10):4781-4791. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6179397/> doi: 10.1364/BOE.9.004781. PMID: 30319902; PMCID: PMC6179397.

Silva ACV, Rosa MI, Fernandes B, Lumertz S, Diniz RM, Damiani MER. Fatores associados à osteopenia e osteoporose em mulheres submetidas à densitometria óssea [Factors associated with osteopenia and osteoporosis in women undergoing bone mineral density test]. *Rev Bras Reumatol* [Internet]. 2015 May-Jun [cited 2021 Feb 6];55(3):223-8. Portuguese. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25440700/> doi: 10.1016/j.rbr.2014.08.012. Epub 2014 Oct 24. PMID: 25440700.

Silveira EA, Dalastra L, Pagotto V. Polypharmacy, chronic diseases and nutritional markers in community-dwelling older. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2014 Dec [cited 2021 Mar 9];17(4):818-29. English, Portuguese. Available from: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2014000400818&lng=en&nrm=iso&tlng=en doi: 10.1590/1809-4503201400040002. PMID: 25388483.

Silveira EA, Ferreira CCDC, Pagotto V, Santos ASEAC, Velasquez-Melendez G. Total and central obesity in elderly associated with a marker of undernutrition in early life - sitting height-to-stature ratio: A nutritional paradox. *Am J Hum Biol* [Internet]. 2017 May 6 [cited 2021 Feb 15];29(3). Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajhb.22977> doi: 10.1002/ajhb.22977. Epub 2017 Feb 5. PMID: 28161905.

Silveira EA, Pagotto V, Barbosa LS, Oliveira C, Pena GG, Velasquez-Melendez G. Acurácia de pontos de corte de IMC e circunferência da cintura para a predição de obesidade em idosos. *Ciênc. saúde coletiva* [Internet]. 2020 Mar [cited 2021 Feb 23]; 25(3): 1073-1082. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232020000301073&lng=en. Epub Mar 06, 2020. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020253.13762018>.

Sims NA, Martin TJ. Coupling the activities of bone formation and resorption: a multitude of signals within the basic multicellular unit. *Bonekey Rep* [Internet]. 2014 Jan 8 [cited 2021 Mar 1];3:481. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3899560/> doi: 10.1038/bonekey.2013.215. PMID: 24466412; PMCID: PMC3899560.

Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes. Brasília, DF; Clannad. 2019-2020

Sun JY, Zhao M, Hou Y, Zhang C, Oh J, Sun Z, et al. Circulating serum vitamin D levels and total body bone mineral density: A Mendelian randomization study. *J Cell Mol Med* [Internet]. 2019 Mar [cited 2021 Feb 26];23(3):2268-2271. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jcmm.14153> doi: 10.1111/jcmm.14153. Epub 2019 Jan 13. PMID: 30637964; PMCID: PMC6378199.

Sung DJ, So WY. Negative Association of Plasma Cholesterol and Low-density Lipoprotein Cholesterol, but not Testosterone or Growth Hormone, with Bone Mineral Density in Elderly Korean Men. *Iran J Public Health* [Internet]. 2016 Feb [cited 2021 Feb 21];45(2):255-6. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4841881/> PMID: 27114991; PMCID: PMC4841881.

Szulc P, Delmas PD. Bone loss in elderly men: increased endosteal bone loss and stable periosteal apposition. The prospective MINOS study. *Osteoporos Int* [Internet]. 2007 Apr [cited 2021 Mar 9];18(4):495-503. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-006-0254-3> doi: 10.1007/s00198-006-0254-3. Epub 2007 Jan 26. PMID: 17253119; PMCID: PMC1820756.

Teitelbaum SL, Abu-Amer Y, Ross FP. Molecular mechanisms of bone resorption. *J Cell Biochem* [Internet]. 1995 Sep [cited 2020 Oct 16];59(1):1-10. Available from:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jcb.240590102> doi: 10.1002/jcb.240590102. PMID: 8530528.

Turk AC, Sahin F, Kucukler FK, Deveci H. Analysis of kyphosis, vertebral fracture and bone mineral density measurement in women living in nursing homes. *Saudi Med J* [Internet]. 2018 Jul [cited 2021 Jan 17];39(7):711-718. Available from:

<https://smj.org.sa/content/39/7/711> doi: 10.15537/smj.2018.7.22580. PMID: 29968895; PMCID: PMC6146251.

Uchida S, Ichinose T, Iizuka Y, Okamura K, Shitara H, Yamazaki M, et al. Osteopenia and the physical function in Japanese patients with schizophrenia. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2017 Oct 27 [cited 2021 Mar 9];12(1):93. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11657-017-0391-7> doi: 10.1007/s11657-017-0391-7. PMID: 29079989; PMCID: PMC5660131.

van Schoor N, Lips P. Global Overview of Vitamin D Status. *Endocrinol Metab Clin North Am* [Internet]. 2017 Dec [cited 2021 Feb 28];46(4):845-870. Available from:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889852917300646?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.ecl.2017.07.002. PMID: 29080639.

Verlaan S, Ligthart-Melis GC, Wijers SLJ, Cederholm T, Maier AB, de van der Schueren MAE. High Prevalence of Physical Frailty Among Community-Dwelling Malnourished Older Adults-A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2017 May 1 [cited 2021 Mar 1];18(5):374-382. Available from:

[https://www.jamda.com/article/S1525-8610\(16\)30678-8/fulltext](https://www.jamda.com/article/S1525-8610(16)30678-8/fulltext) doi: 10.1016/j.jamda.2016.12.074. Epub 2017 Feb 24. PMID: 28238676.

VIGITEL. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no distrito federal em 2014. Brasília, DF. 2014

Waard EAC, Jong JJA, Koster A, Savelberg HHCM, van Geel TA, Houben AJHM, et al. The association between diabetes status, HbA1c, diabetes duration, microvascular disease, and bone quality of the distal radius and tibia as measured with high-resolution peripheral quantitative computed tomography-The Maastricht Study. *Osteoporos Int* [Internet]. 2018 Dec [cited 2021 Feb 6];29(12):2725-2738. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00198-018-4678-3> doi:

10.1007/s00198-018-4678-3. Epub 2018 Sep 13. PMID: 30209523; PMCID: PMC6267131.

Wang Y, Ding H, Wang X, Wei Z, Feng S. Associated Factors for Osteoporosis and Fracture in Chinese Elderly. *Med Sci Monit* [Internet]. 2019 Jul 27 [cited 2021 Feb 6];25:5580-5588. Available from:

<https://www.medscimonit.com/download/index/idArt/914182> doi: 10.12659/MSM.914182. PMID: 31350990; PMCID: PMC6681684.

Warming L, Hassager C, Christiansen C. Changes in bone mineral density with age in men and women: a longitudinal study. *Osteoporos Int* [Internet]. 2002 [cited 2020 Dec 29];13(2):105-12. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs001980200001> doi: 10.1007/s001980200001. PMID: 11905520.

Watson S, Weeks B, Weis L, Harding A, Horan S, Beck B. High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2019 Mar [cited 2021 Mar 8];34(3):572. Available from:

<https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.3659> doi: 10.1002/jbmr.3659. Epub 2019 Feb 25. Erratum for: *J Bone Miner Res*. 2018 Feb;33(2):211-220. PMID: 30861219.

Waziri B, Duarte R, Naicker S. Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD): Current Perspectives. *Int J Nephrol Renovasc Dis* [Internet]. 2019 Dec 24 [cited 2021 Feb 21];12:263-276. Available from:

<https://www.dovepress.com/chronic-kidney-diseasendashmineral-and-bone-disorder-ckd-mbd-current-p-peer-reviewed-article-IJNRD> doi: 10.2147/IJNRD.S191156. PMID: 31920363; PMCID: PMC6935280.

Weaver CM, Gordon CM, Janz KF, Kalkwarf HJ, Lappe JM, Lewis R, et al. The National Osteoporosis Foundation's position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations. *Osteoporos Int* [Internet]. 2016 Apr [cited 2021 Feb 15];27(4):1281-1386. Available from:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-015-3440-3> doi: 10.1007/s00198-015-3440-3. Epub 2016 Feb 8. Erratum in: *Osteoporos Int*. 2016 Apr;27(4):1387. PMID: 26856587; PMCID: PMC4791473.

Wei QS, Chen ZQ, Tan X, Su HR, Chen XX, He W, Deng WM. Relation of Age, Sex and Bone Mineral Density to Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels in Chinese Women and Men. *Orthop Surg* [Internet]. 2015 Nov [cited 2021 March 1];7(4):343-9. Available from:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/os.12206> doi: 10.1111/os.12206. PMID: 26791959; PMCID: PMC6583757.

WHO - World Health Organization (1994). Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis : report of a WHO study group.[meeting held in Rome from 22 to 25 June 1992]. World Health Organization.

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/39142>

WHO – World Health Organization (2017). Global Strategy and Action Plan on Ageing and Health. Geneva, 2017 [cited 2021 Feb 1]. Available from:

<https://www.who.int/ageing/WHO-GSAP-2017.pdf>

- Wright NC, Looker AC, Saag KG, Curtis JR, Delzell ES, Randall S, et al. The recent prevalence of osteoporosis and low bone mass in the United States based on bone mineral density at the femoral neck or lumbar spine. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2014 Nov [cited 2021 Feb 6];29(11):2520-6. Available from: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jbmr.2269> doi: 10.1002/jbmr.2269. PMID: 24771492; PMCID: PMC4757905.
- Xavier HT, Izar MC, Faria JR Neto, Assad MH, Rocha VZ, Sposito AC et al. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. *Arq. Bras. Cardiol.* [Internet]. 2013 Oct [cited 2020 Feb 27]; 101(4 Suppl 1): 1-20. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2013004100001&lng=en. <https://doi.org/10.5935/abc.2013S010>.
- Yang XL, Cui ZZ, Zhang H, Wei XT, Feng GJ, Liu L, et al. Causal link between lipid profile and bone mineral density: A Mendelian randomization study. *Bone* [Internet]. 2019 Oct [cited 2021 Mar 9];127:37-43. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S8756328219302212?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.bone.2019.05.037. Epub 2019 May 31. PMID: 31158506.
- You L, Temiyasathit S, Lee P, Kim CH, Tummala P, Yao W, et al. Osteocytes as mechanosensors in the inhibition of bone resorption due to mechanical loading. *Bone* [Internet]. 2008 Jan [cited 2021 Feb 15];42(1):172-9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S8756328207006849?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.bone.2007.09.047. Epub 2007 Sep 26. PMID: 17997378; PMCID: PMC2583402.
- Zeng Q, Li N, Wang Q, Feng J, Sun D, Zhang Q, et al. The Prevalence of Osteoporosis in China, a Nationwide, Multicenter DXA Survey. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2019 Oct [cited 2021 Mar 7];34(10):1789-1797. Available from: doi: 10.1002/jbmr.3757. Epub 2019 Aug 29. PMID: 31067339.
- Zeng X, Liu D, Zhao X, Chao L, Li Y, Li H, et al. Association of bone mineral density with lung function in a Chinese general population: the Xinxiang rural cohort study. *BMC Pulm Med* [Internet]. 2019 Dec 9 [cited 2021 Feb 6];19(1):239. Available from: <https://bmcpulmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12890-019-1008-2> doi: 10.1186/s12890-019-1008-2. PMID: 31818275; PMCID: PMC6902516.
- Zhang Q, Zhou J, Wang Q, Lu C, Xu Y, Cao H, et al. Association Between Bone Mineral Density and Lipid Profile in Chinese Women. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2020 Sep 15 [cited 2021 Feb 3];15:1649-1664. Available from: <https://www.dovepress.com/association-between-bone-mineral-density-and-lipid-profile-in-chinese-peer-reviewed-article-CIA> doi: 10.2147/CIA.S266722. PMID: 32982199; PMCID: PMC7501971.
- Zhao H, Qi C, Zheng C, Gan K, Ren L, Song G. Effects of Glycated Hemoglobin Level on Bone Metabolism Biomarkers in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes Metab Syndr Obes* [Internet]. 2020 May 22 [cited 2021 Feb 15];13:1785-1791. Available from: <https://www.dovepress.com/effects-of-glycated-hemoglobin-level-on-bone-metabolism-biomarkers-in-peer-reviewed-article-DMSO> doi: 10.2147/DMSO.S248844. PMID: 32547140; PMCID: PMC7251221.

8. ANEXOS

ANEXO 1 – Parecer do Comitê de Ética

UFG - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CONDIÇÕES DE VIDA, SAÚDE, FRAGILIDADE E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE IDOSOS: COORTE DO PROJETO IDOSOS/GOIÂNIA

Pesquisador: Valéria Pagotto

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 66936617.1.0000.5078

Instituição Proponente: Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.500.441

Apresentação do Projeto:

De acordo com a pesquisa O projeto de pesquisa apresentado baseia-se no terceiro acompanhamento dos idosos incluídos no Projeto Idosos/Goiânia, cujo objetivo primário foi avaliar as condições de saúde, nutricionais e antropométricas de idosos da Atenção Primária a Saúde (APS) de Goiânia, capital do Estado de Goiás.

Este projeto tem demonstrado que as condições demográficas e de saúde dos idosos acompanham o cenário nacional de feminização do envelhecimento, baixa escolaridade e renda e alta prevalência de doenças crônicas. Em função do tipo de delineamento não foi possível inferir quais os fatores determinantes das alterações na quantidade de massa gorda, muscular e óssea. Diante disso, o seguimento dos idosos deste estudo possibilitará avaliar as alterações decorrentes do processo de envelhecimento, uma vez que essas modificações manifestam-se durante longos períodos podendo levar a diferentes desfechos.

Metodologia Proposta:

O presente estudo terá delineamento longitudinal prospectivo de múltiplas coortes cujo acompanhamento ocorrerá no ano de 2017/2018. A primeira coorte refere-se aos 106 idosos do Projeto Idosos/Goiânia identificados no ano de 2013 por telefone. Ressalta-se que este estudo (Projeto Idosos/Goiânia -projeto maior) teve início no ano de 2008, com delineamento do tipo transversal com amostra probabilística de 418 pessoas com 60

Endereço: 1ª Avenida s/nº - Unidade de Pesquisa Clínica
Bairro: St. Leste Universitário **CEP:** 74.605-020
UF: GO **Município:** GOIÂNIA
Telefone: (62)3269-8338 **Fax:** (62)3269-8426 **E-mail:** cephufg@yahoo.com.br

UFG - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



Continuação do Parecer: 2.500.441

anos ou mais, usuários da Atenção Primária a Saúde (APS) do Sistema Único de Saúde (SUS). Em 2009 foi selecionada uma subamostra aleatória de 132 idosos da amostra original mantendo a mesma proporção por Distritos Sanitários para avaliação da composição corporal. Essa amostra de 132 está em acompanhamento. Em 2013 foi realizado contato telefônico para avaliação da fragilidade, fraturas e óbitos, sendo localizados 106 idosos. Sendo assim, os 106 comporão a primeira coorte de avaliação.

Primeiramente, esses idosos serão localizados via telefone ou por visita domiciliar. Quando não localizados em seus endereços originais será feita uma busca por informações no próprio bairro (vizinhança e unidade básica de saúde). Para os idosos que foram a óbito, as famílias serão contactuadas e convidadas a responder a autópsia verbal (dados sobre a data, causa e local do óbito de seu familiar). Também será realizada a confirmação desse óbito nas bases de dados de mortalidade da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia. A terceira coorte será constituída por pessoas com 60 a 75 anos.

Critério de Inclusão:

Serão incluídos os idosos que participaram da etapa 2013 do Projeto Idosos Goiânia e idosos usuários da Atenção Primária selecionados aleatoriamente que aceitem participar do estudo e que tenham capacidade cognitiva para responder ao questionário

Critério de Exclusão:

Serão excluídos os idosos que neste período de 7 anos tenham inserido marcapasso (critério para realizar DEXA) e aqueles que tenham se tornado cadeirantes.

Metodologia de Análise de Dados:

As análises dos dados serão realizadas no programa STATA/SE versão 12.0. Inicialmente, os resultados serão expressos em porcentagens, médias e intervalos de confiança (IC 95%). Primeiramente todas as variáveis serão analisadas na forma descritiva para conhecer a situação de saúde atual e os dados antropométricos da população estudada. Será estimada a prevalência e incidência das variáveis de interesse conforme os objetivos específicos. A medida de efeito utilizada será o Risco Relativo e seus respectivos intervalos de confiança de 95%. Será utilizado o nível de significância de 5%. Para os objetivos de estimar a prevalência e os fatores de risco será realizada análise de regressão múltipla. A análise dos fatores associados a mortalidade dos idosos será analisada por meio da Curva de Kaplan Meyer.

Endereço: 1ª Avenida s/nº - Unidade de Pesquisa Clínica
Bairro: St. Leste Universitario **CEP:** 74.605-020
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3269-8338 **Fax:** (62)3269-8426 **E-mail:** cephcfg@yahoo.com.br

UFG - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



Continuação do Parecer: 2.500.441

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar as condições de vida, saúde, fragilidade, composição corporal e seus determinantes em idosos da comunidade integrantes da coorte Projeto Idosos/Goiânia

Objetivo Secundário:

1. descrever as condições demográficas, socioeconômicas, estilo de vida, uso de medicamentos, condições de saúde, consumo alimentar, fragilidade e incapacidade funcional.
2. estimar a prevalência de obesidade, obesidade abdominal, desnutrição, hipertensão arterial, diabetes mellitus, dislipidemias, síndrome metabólica e polifarmácia em idosos da recomposição da coorte.
3. avaliar a incidência de obesidade, obesidade abdominal, desnutrição, hipertensão arterial, diabetes mellitus, dislipidemias, síndrome metabólica e polifarmácia em idosos do seguimento 2009- 2016.
4. identificar as causas de mortalidade dos idosos no seguimento 2009-2016 e sua associação com variáveis sociodemográficas, condições de saúde, clínicas e composição corporal.
5. verificar as modificações na composição corporal (massa gorda, massa óssea e massa livre de gordura) nos idosos e seus fatores determinantes.
6. avaliar o efeito das condições de vida e saúde na ocorrência de sarcopenia (diminuição de massa, força e função muscular) e fragilidade;
7. analisar a ocorrência de sarcopenia segundo diferentes parâmetros de avaliação de massa, força e função muscular.
8. verificar a redução da densidade mineral óssea e sua associação com variáveis clínicas e parâmetros inflamatórios.
9. descrever os componentes da síndrome da fragilidade e sua associação com funcionalidade conforme sexo, faixa etária e condições de saúde.
10. identificar a força de determinação das modificações de massa muscular, óssea e gorda, parâmetros inflamatórios e resistência a insulina sobre a ocorrência de fragilidade, quedas e capacidade funcional;
11. verificar associação entre os parâmetros de composição corporal, variáveis de risco cardiovascular e parâmetros inflamatórios;
12. analisar o padrão de consumo de tabaco e associação com doenças crônicas e condições de saúde.

Endereço: 1ª Avenida s/nº - Unidade de Pesquisa Clínica
Bairro: St. Leste Universitario **CEP:** 74.605-020
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3269-8338 **Fax:** (62)3269-8426 **E-mail:** cepcufg@yahoo.com.br

UFG - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



Continuação do Parecer: 2.500.441

13. analisar o consumo de alimentos processados, ultraprocessados, protetores e de risco sobre a ocorrência de dislipidemias, diabetes, resistência insulina, obesidade abdominal e demais fatores de risco cardiovascular.

14. analisar a necessidade de ajuda de cuidador e a funcionalidade familiar dos idosos segundo alterações nos parâmetros de composição corporal, sarcopenia, fragilidade e incapacidade funcional.

15. analisar a prevalência de necessidades não satisfeitas e os fatores associados em idosos

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A coleta de sangue para os exames poderá causar desconforto ou dor leve, sangramento temporário pós-coleta ou até hematoma local. Porém, o profissional responsável pelo exame foi devidamente treinado para coletar o seu sangue na tentativa de minimizar qualquer sintoma e através da realização dos exames serão detectadas possíveis alterações possibilitando uma intervenção e conduta adequada em cada caso.

Benefícios:

Esta pesquisa visa contribuir com a saúde e qualidade de vida da pessoa idosa e com a comunidade científica no intuito de possibilitar o desenvolvimento de medidas de prevenção mais efetivas por meio da compreensão dos fatores que levam a modificações na composição corporal e suas consequências.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estima-se que o conhecimento visa contribuir com a saúde e qualidade de vida da pessoa idosa e com a comunidade científica no intuito de possibilitar o desenvolvimento de medidas de prevenção mais efetivas por meio da compreensão dos fatores que levam a modificações na composição corporal e suas consequências.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Considera-se que todos os Termos de apresentação obrigatória foram postados corretamente conforme Res. 466/12.

Conclui-se que todas as pendências citadas no TCLE foram devidamente corrigidas de acordo com

Endereço: 1ª Avenida s/nº - Unidade de Pesquisa Clínica
Bairro: St. Leste Universitario **CEP:** 74.605-020
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3269-8338 **Fax:** (62)3269-8426 **E-mail:** cephufg@yahoo.com.br

UFG - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



Continuação do Parecer: 2.500.441

orientações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considera-se que o projeto não possui nenhum óbice ético e que possui relevância científica, tendo possíveis benefícios para a população estudada.

APROVADO

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, a Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás-CEP/HC/UFG, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 e na Norma Operacional CNS 001/13, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Lembramos que o pesquisador responsável deverá encaminhar ao CEP/HC/UFG, através de Notificação via Plataforma Brasil, os relatórios trimestrais/semestrais do andamento da pesquisa, encerramento, conclusões e publicações.

O CEP/HC/UFG pode, a qualquer momento, fazer escolha aleatória de estudo em desenvolvimento para avaliação e verificação do cumprimento das normas da Resolução 466/12 e suas complementares.

Situação: Protocolo aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_868909.pdf	26/10/2017 09:35:32		Aceito
Outros	resposta.doc	26/10/2017 09:33:51	Valéria Pagotto	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	26/10/2017 09:28:39	Valéria Pagotto	Aceito
Outros	autorizfen.pdf	02/10/2017 08:56:24	Valéria Pagotto	Aceito
Outros	autorizfanut.pdf	02/10/2017 08:55:06	Valéria Pagotto	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETODETALHADO.pdf	03/03/2017 16:38:29	Valéria Pagotto	Aceito
Declaração de	TERMODECOMPROMISSO.pdf	03/03/2017	Valéria Pagotto	Aceito

Endereço: 1ª Avenida s/nº - Unidade de Pesquisa Clínica
Bairro: St. Leste Universitario **CEP:** 74.605-020
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3269-8338 **Fax:** (62)3269-8426 **E-mail:** cephcfg@yahoo.com.br

UFG - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



Continuação do Parecer: 2.500.441

Pesquisadores	TERMODECOMPROMISSO.pdf	08:04:55	Valéria Pagotto	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	03/03/2017 08:04:38	Valéria Pagotto	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	03/03/2017 08:04:24	Valéria Pagotto	Aceito
Folha de Rosto	FOLHAROSTO.pdf	02/03/2017 08:12:16	Valéria Pagotto	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:





Não

GOIANIA, 19 de Fevereiro de 2018

Assinado por:
JOSE MARIO COELHO MORAES
(Coordenador)




Endereço: 1ª Avenida s/nº - Unidade de Pesquisa Clínica
Bairro: St. Leste Universitário **CEP:** 74.605-020
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3269-8338 **Fax:** (62)3269-8426 **E-mail:** cepcufg@yahoo.com.br

APÊNDICE A- Instrumento de coleta de dados

   		
PROJETO IDOSOS GOIÂNIA QUESTIONÁRIO DXA		
IDENTIFICAÇÃO		
NQUES: _____		NQUES _____
Número do distrito sanitário: ____		NDS ____
Número da pessoa: _____		PESSOADX _____
Data da avaliação: ____/____/____		DADXA ____/____/____
Realizou DXA corpo inteiro?	(0) não (1) sim	DXAINT
Descartar braço esquerdo e duplicar braço direito?	(0) não (1) sim	DESQDDIR ____
Realizou DXA 2008?	(0) não (1) sim	DXA08.18 _
DENSIDADE MINERAL ÓSSEA (BMD)		
Coluna AP (L1-L4)		
1	BMD (g/cm ²) _____	BMDL14____, _____
2	T-score _____	BMDL14T ,
3	Z-score _____	BMDL14Z ,
Fêmur esquerdo (Colo)		
4	sBMD (mg/cm ²) _____	BMDFE_____, _____
5	T-score _____	BMDFET ,
6	Z-score _____	BMDFEZ ,
Fêmur direito (Colo)		
7	sBMD (mg/cm ²) _____	BMDFD_____, _____
8	T-score _____	BMDFDT ,
9	Z-score _____	BMDFDZ __, _
CORPO INTEIRO COMPOSIÇÃO CORPORAL		
Braço Esquerdo		
10	Braço Esq. Tecido (%gordura) _____	BEPERG_____, _____
11	Braço Esq. Massa Total (kg) _____	BEMT_____, ____
12	Braço Esq. Gordo (g) _____	BEMG
13	Braço Esq. Magro (g) _____	BEMM _____
14	Braço Esq. BMC (g) _____	BEBMC
Perna Esquerda		
15	Perna Esq. Tecido (%gordura) _____	PEPERG_____, _____
16	Perna Esq. Massa Total (kg) _____	PEMT_____, ____
17	Perna Esq. Gordo (g) _____	PEMG
18	Perna Esq. Magro (g) _____	PEMM _____
19	Perna Esq. BMC (g) _____	PEBMC
Esquerda Total		

20	Esq. Total Tecido (%gordura) _____, _____	ETTPERG _____, _____
21	Esq. Total Massa Total (kg) _____, ____	ETTMT _____, ____
22	Esq. Total Gordo (g) _____	ETTMG _____
23	Esq. Total Magro (g) _____	ETTMM _____
24	Esq. Total BMC (g) _____	ETTBMG _____
Braço Direito		
25	Braço Dir. Tecido (%gordura) _____, _____	BDPERG _____, _____
26	Braço Dir. Massa Total (kg) _____, ____	BDMT _____, ____
27	Braço Dir. Gordo (g) _____	BDMG _____
28	Braço Dir. Magro (g) _____	BDMM _____
29	Braço Dir. BMC (g) _____	BDBMG _____
Perna Direita		
30	Perna Dir. Tecido (%gordura) _____, _____	PDPERG _____, _____
31	Perna Dir. Massa Total (kg) _____, ____	PDMT _____, ____
32	Perna Dir. Gordo (g) _____	PDMG _____
33	Perna Dir. Magro (g) _____	PDMM _____
34	Perna Dir. BMC (g) _____	PDBMG _____
Direita Total		
35	Dir. Total Tecido (%gordura) _____, _____	DTTPERG _____, _____
36	Dir. Total Massa Total (kg) _____, ____	DTTMT _____, ____
37	Dir. Total Gordo (g) _____	DTTMG _____
38	Dir. Total Magro (g) _____	DTTMM _____
39	Dir. Total BMC (g) _____	DTTBMG _____
Tronco		
40	Tronco Tecido (%gordura) _____, _____	TRPERG _____, _____
41	Tronco Massa Total (kg) _____, ____	TRMT _____, ____
42	Tronco Gordo (g) _____	TRMG _____
43	Tronco Magro (g) _____	TRMM _____
44	Tronco BMC (g) _____	TRBMG _____
Andróide		
45	Andróide Tecido (%gordura) _____, _____	ANDPERG _____, _____
46	Andróide Massa Total (kg) _____, ____	ANDMT _____, ____
47	Andróide Gordo (g) _____	ANDMG _____
48	Andróide Magro (g) _____	ANDMM _____
49	Andróide BMC (g) _____	ANDBMG _____
Ginóide		
50	Ginóide Tecido (%gordura) _____, _____	GINPERG _____, _____
51	Ginóide Massa Total (kg) _____, ____	GINMT _____, ____
52	Ginóide Gordo (g) _____	GINMG _____
53	Ginóide Magro (g) _____	GINMM _____
54	Ginóide BMC (g) _____	GINBMG _____

55	Razão Andróide/Ginóide ___, ___	RANDGIN___, ___
Total		
56	Total Tecido (%gordura) _____, _____	TOTPERG_____, _____
57	Total Tecido (%massa magra) _____, _____	TOTPERMG_____, _____
58	Peso Total (kg) _____, ___	TOTPT_____, ___
59	Total Gordo (g) _____	TOTMG_____
60	Total Magro (g) _____	TOTMM_____
61	Total BMC (g) _____	TOTBMC_____
62	Centil _____	CENTIL_____
Taxa metabólica de repouso (RMR)		
63	RMR (cal/dia) _____	RMR_____

 		UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS FACULDADE DE ENFERMAGEM			
PROJETO IDOSOS GOIÂNIA (Questionário 1)					
IDENTIFICAÇÃO				CÓDIGO	
NQUES: _____				NQUES _____	
Número do distrito sanitário: _____				NDS _____	
Número da pessoa: _____				PESSOA _____	
Data da entrevista: ____/____/____				DE ____/____/____	
Horário do início da entrevista: _____ hrs				HORAIN _____ : _____	
Entrevistador: _____				ENTREV _____	
Endereço _____ completo: _____					
Telefones: Res () _____ Cel () _____ Recado () _____ Nome: _____					
SEÇÃO A – Informações gerais Vou começar com algumas perguntas gerais e depois vamos conversar sobre seu estado de saúde.					
1. Qual é o seu nome? (anotar conforme RG)					
2. Qual o nome da mãe do (a) Sr. (a): (anotar conforme RG):					
3. Qual a sua data de nascimento? (anotar conforme RG): ____/____/____				DN ____/____/____	
4. Quem respondeu à entrevista? (Sempre que possível o idoso) (1) Próprio idoso (2) Cuidador (nome: _____)				QRPET _____	
5. Cor (observar e marcar): (1) Branca (2) Parda (3) Preta (4) Amarela (5) Indígena (6) Outra: _____				COR _____	
6. Sexo (observar e marcar): (1) Feminino (2) Masculino				SEXO _____	
7. Sobre o seu estado civil, o(a) Sr. (a) é (ler as opções de resposta): (1) Casado ou vive junto c/ o companheiro (2) Solteiro (3) Separado(a)/divorciado(a) (4) Viúvo(a) (5) Outro (9) Ignorado				ESTCIV _____	
8. O (a) Sr.(a) nasceu em Goiânia ou veio de outra cidade? (1) É de Goiânia (2) Veio de outra cidade. Qual(cidade e estado)? (9) Ignorado				NASC _____	
9. O (a) Sr. (a) aprendeu a ler e escrever? (0) Não (1) Sim, para ler (2) Sim, para escrever (3) Sim, ler e escrever (9) Ignorado				LERESC _____	
10. Quantos anos o (a) Sr. (a) frequentou a escola/grupo/mobral? _____ anos completos (00) menos de um ano ou nunca (pule para questão 12) (99) Ignorado				ANEST _____	
11. Até que série o (a) Sr. (a) completou na escola? (00) Não terminou o 1º ano primário (01) Entre 1º e 3º ano primário (02) Terminou 4º ano primário (03) Entre 5º e 7º Série (04) Terminou a 8ª Série (05) 2º grau incompleto (06) 2º grau completo (07) Faculdade incompleto (08) Terminou a faculdade (09) Fez Pós-Graduação (Especialização, Mestrado, Doutorado) (88) Não se aplica (99) Ignorado				SERESC _____	
12. Atualmente, o Sr. (a) frequenta algum curso formal? (1) Sim (2) Não				CURAT _____	
13. Hoje o (a) Sr.(a) mora com quem? Anotar grau de parentesco e idade da pessoa					
(0) Sozinho(a) (1) Grau de parentesco _____ - Idade: _____ (2) Grau de parentesco _____ - Idade: _____				MORS _____ MOR1 _____ MORID1 _____ MOR2 _____	
(8) Não se aplica (8) Não se aplica (8) Não se aplica					

(3) Grau de parentesco _____ - Idade: _____ (8) Não se aplica	MORID2 _____
(4) Grau de parentesco _____ - Idade: _____ (8) Não se aplica	MOR3 _____
(5) Grau de parentesco _____ - Idade: _____ (8) Não se aplica	MORID3 _____
	MOR4 _____
	MORID4 _____
	MOR5 _____
	MORID5 _____
13a. Número de moradores no domicílio: _____	NMODM _____
14. Qual opção descreve melhor a situação da principal atividade de trabalho do (a) Sr. (a)? (Escolha a melhor opção) Whodas 1	TRAB _
(1) Trabalho remunerado (4) Estudante (7) Desempregado(a) (por problemas de saúde) (2) Autônomo(a), por exemplo, é dono do próprio negócio ou trabalha na própria terra (5) Dona de casa (8) Desempregado(a) (outras razões) (3) Trabalho não remunerado, como trabalho voluntário ou caridade (6) Aposentado (9) Outros _____	
15. Qual é a religião do(a) Sr.(a)?	RELIG _
(1) católica (3) evangélica (5) budista (7) outro: _____ (2) protestante (4) espírita (6) não tem (Pule p/ questão 18) (9) Ignorado	
16. Qual a importância da religião na sua vida? (Ler as opções)	IPRELG _
(1) importante (2) regular (3) nada importante	
17. O quanto à religião dá forças ao(a) Sr.(a) para enfrentar as dificuldades? (Ler as opções)	FORELG _
(1) completamente (2) muito (3) não muito (4) nada	
SEÇÃO B: AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO COGNITIVA - Vamos começar a fazer a sua avaliação cognitiva.	
18. Como o (a) Sr.(a) avalia a sua memória atualmente? (Ler as opções)	AVMEM _
(1) excelente (2) muito boa (3) boa (4) regular (5) ruim (6) muito ruim	
19. Orientação temporal (anotar respostas nos espaços) (MEEM)	
Em que ANO estamos? _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	OTANO _
Em que MÊS estamos? _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	OTMES _
Que DIA DO MÊS é hoje? _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	OTDM _
Qual o DIA DA SEMANA? _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	OTDS _
Qual a HORA APROXIMADA? _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	OTHOR _
20. Orientação espacial (MEEM)	
Em que ESTADO estamos? _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	OEEST _
Em qual CIDADE estamos? _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	OECID _
Qual SETOR OU BAIRRO? _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	OESB _
Em que LOCAL o Sr. Está? (RESIDÊNCIA, HOSPITAL, CLÍNICA) _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	OELGEN _
Esse local em que estamos é o que LOCAL ESPECÍFICO (APOSENTO, SETOR, CONSULTÓRIO) _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	OELESP _
21. Memória imediata. (MEEM). Eu vou falar para o Sr. (a) o nome de três objetos e o Sr. irá repetir: (Objetos: Vaso, carro, tijolo)	
Objeto 1 _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	MEIMO1 _
Objeto 2 _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	MEIMO2 _
Objeto 3 _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	MEIMO3 _
22. Atenção e cálculo. (MEEM). Agora nós vamos fazer uma conta: (DIMINUIR 7 DE 100 5 VEZES SUCESSIVAS	
100-7= 93 _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	ATCA93 _
93-7= 86 _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	ATCA86 _
86-7= 79 _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	ATCA79 _
79-7= 72 _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	ATCA72 _
72-7= 65 _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	ATCA65 _
23. Memória de evocação. (MEEM) Qual o nome dos três objetos que eu lhe falei antes? Dar um tempo para o idoso lembrar, mas não forçar. REPETIR OS 3 OBJETOS ACIMA (Ex: Vaso, carro, tijolo)	
Objeto 1 _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	MEEVO1 _
Objeto 2 _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	MEEVO2 _
Objeto 3 _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	MEEVO3 _
24. Linguagem (MEEM): Diga-me qual o nome desses objetos:	
(A) NOMEAR 2 OBJETOS (EX: RELÓGIO, CANETA)	
Objeto 1 _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	LINO1 _
Objeto 2 _____ (0) Resposta errada (1) Resposta certa	LINO2 _
(B) REPITA PARA MIM: "NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ"	LINREP _


(C) Eu vou entregar uma folha para o (a) Sr. (a) irá executar: SEGUIR O COMANDO DE 3 ESTÁGIOS (LER SEQUENCIALMENTE OS 3 ESTÁGIOS)					
Estágio 1 PEGUE O PAPEL SOBRE A MESA COM A MÃO DIREITA	(0) Resposta errada	(1) Resposta certa	LINCO1 _		
Estágio 2 DOBRE-O AO MEIO UMA VEZ	(0) Resposta errada	(1) Resposta certa	LINCO2 _		
Estágio 3 COLOQUE-O NO CHÃO	(0) Resposta errada	(1) Resposta certa	LINCO3 _		
(D) LEIA E EXECUTE A ORDEM: "FECHE OS OLHOS"	(0) Resposta errada	(1) Resposta certa	LINFEO _		
(E) ESCREVA UMA FRASE	(0) Resposta errada	(1) Resposta certa	LINESF _		
(F) COPIAR O DESENHO	(0) Resposta errada	(1) Resposta certa	LINCOD _		
					
25. TOTAL DE PONTOS (MEEM): _____ (PREENCHER NO FINAL)(SOMAR QUESTÕES DE 19 A 24)			LINTOP _____		
SEÇÃO C: AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES GERAIS DE SAÚDE. Agora vou fazer algumas perguntas sobre a saúde do (a) Sr. (a)					
26. O que o (a) Sr (a) acha do seu estado de saúde no último mês? (Ler as opções)			ESTSA _		
(1) Muito bom (2) bom (3) Regular (4) Ruim (5) Muito ruim (9) Ignorado					
27. Comparando com pessoas da mesma idade, o (a) Sr. (a) acha que seu estado de saúde está:			CESTSA _		
(1) Igual (2) melhor (3) Pior					
28. Com relação ao seu peso atual o (a) Sr. (a) se acha? (Ler as opções)			PECPES _		
(1) Muito magro (2) Magro (3) Normal					
29. O (a) Sr. (a) teve alguma alteração no seu peso nos últimos mês			ALPESO _		
(0) Não teve alteração (pule p/ questão 32) (1) Ganhou peso (2) Perdeu peso					
30. Qual o peso que o (a) Sr. (a) tinha antes de PERDER ou GANHAR peso? _____, _____ kg			PESOA _____, _____		
(888,88) Não se aplica (999,99) Ignorado					
30a. Qual o peso o (a) Sr. (a) tinha aos 20 anos de idade? (aproximadamente) _____, _____ kg (0) Não sabe			P20A _____, _____		
31. O (a) Sr. (a) sabe o motivo pelo qual teve essa alteração de peso? Ler as opções					
Não sei	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	MTNS _
Alimentação	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	MTALM _
Internação	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	MTINT _
Cirurgia	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	MTCIRG _
Resfriado	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	MTRESF _
Depressão	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	MTDP _
Remédios	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	MTREM _
Infecção. Qual? _____	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	MTINF _
Outros. Quais? _____	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	MTOUT _
32. Quando o (a) Sr.(a) tem algum problema de saúde o que faz? (Ler as opções)					
Não faz nada	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	QPSNA _	
Vai ao Posto de Saúde/CAIS	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	QPSVA _	
Consulta particular	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	QPSCO _	
Usa uma receita caseira	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	QPSRC _	
Usa remédio que tem em casa	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	QPSRM _	
Compra remédio na farmácia por conta própria	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	QPSRF _	
Nunca tem problema de saúde	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	QPSNUN	
Outra Qual? _____	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	QPSQO _	
33. Qual a última vez que o (a) Sr. (a) consultou com um médico? ____/____/____					
ATENÇÃO – codificar tudo como dias: _____			(000) Não lembra (999) Ignorado	DUCON _____	
33a. O (a) Sr. (a) já se consultou com uma Nutricionista					
(0) Não (1) Sim. Quantas vezes? _____			COSNUT _		
34. O (a) Sr. (a) ficou internado (a) no último ano?			INTER _		

(0) Não (Pule para a questão 37)	(1) Sim	(9) Ignorado	
35. Por qual (is) motivo (s) o (a) Sr. (a) ficou internado?			
Cirurgia	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica
Crise hipertensiva	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica
Diabetes descompensado	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica
Doença respiratória (asma, bronquite)	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica
Infarto	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica
Derrame	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica
Doença do aparelho digestivo	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica
Câncer	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica
Depressão	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica
Fraturas	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica
Outros. _____	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica
36. Por quanto tempo o (a) Sr. (a) permaneceu internado (a) por esse problema?			
ATENÇÃO – codificar tudo como dias: _____		(888) Não se aplica	(999) Ignorado
37. Quantas vezes o (a) Sr.(a) ficou internado de 2008 até hoje? _____ vezes			(888) Não se aplica
38. O (a) Sr. (a) tem marcapasso/CDI (Cardiodesfibrilador implantável) no coração?			
(0) Não	(1) Sim	(2) Não sabe	(9) Ignorado
39. O (a) Sr. (a) já infartou outras/ou alguma (observar questão 35) vezes?			
(0) Não (Pule para questão 41)		(1) Sim. Quantas vezes?	(8) Não se aplica
40. O (a) Sr (a) sabe dizer qual foi o tratamento para o infarto?			
(0) Não	(1) Sim. Qual?	(8) Não se aplica	
41. Quais doenças o médico já disse que o (a) Sr. (a) têm? (Não ler as opções. Somente marcar o que o idoso referir. Não induza resposta. Ao final perguntar: “Existe mais alguma doença que o médico tenha falado?”)			
Diabetes	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado
Hipertensão	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado
Excesso de peso (obesidade)	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado
Baixo peso (desnutrição)	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado
Colesterol elevado	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado
Triglicérides elevado	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado
Osteoporose	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado
Câncer	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado
Derrame cerebral (AVC)	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado
Infarto do miocárdio	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado
Asma, bronquite, DPOC, outras doenças respiratórias	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado
Catarata	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado
Enxaqueca	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado

Depressão	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	DMEDP _	
Gastrite	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	DMEGT _	
Outras? _____	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	TTOUT1 _	
Outras? _____	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	TTOUT2 _	
Outras? _____	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	TTOUT3 _	
Outras? _____	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	TTOUT4 _	
42. O Sr. já fez tratamento com psiquiatra?	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	TTOPQ _	
43. O Sr. Já foi diagnosticado ou fez tratamento para depressão?	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	TTODEP _	
44. O Sr. Já foi diagnosticado ou fez tratamento para ansiedade/Pânico/TOC?	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	TTOANS _	
45. O Sr. Já foi diagnosticado ou fez tratamento para psicose (esquizofrenia, psicose orgânica)?	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	TTOPSI _	
Outras _____	(0) Não	(1) Sim	(9) Ignorado	TTOUT _	
SEÇÃO D: USO DE MEDICAMENTOS. Agora vamos falar sobre medicamentos. Gostaria que o Sr. (a) trouxesse as caixinhas dos remédios e as receitas mais novas.					
46. O (a) Sr.(a) está tomando algum remédio?	(0) Não (Pule para questão 67)	(1) Sim		TREMED _	
47. O (a) Sr.(a) toma algum medicamento por conta própria/sem prescrição?	(0) Não	(1) Sim. Qual?	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	MEDSP _
48. O (a) Sr.(a) Recebe ajuda para tomar os medicamentos?	(0) Não	(1) Sim. Quem?	(8) não se aplica	(9) Ignorado	AJMED _
49. O (a) Sr.(a) já sentiu algum mal estar após tomar algum desses medicamentos?	(0) Não (Pule p/ questão 51)	(1) Sim	(8) Não se aplica		MALM _
50. Qual mal estar o (a) Sr. (a) já sentiu após tomar algum medicamento? (Ler as opções e anotar medicamento na frente)					
Tontura	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	QMTON _	
Sonolência	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	QMSON _	
Enjoo	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	QMENJ _	
Náuseas	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	QMNAU _	
Câimbras	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	QMCAI _	
Diarréia	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	QMDIA _	
Outros: _____	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	QMOUT _	
51. Alguma vez o (a) Sr.(a) esqueceu de tomar seu remédio?					
(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	ESQMED _	
52. Quando o (a) Sr.(a) esquece de tomar a medicação, o que o senhor (a) faz?(Ler as opções)					
(1) Tomo assim que lembro	(4) Outro				
(2) Não tomo a dose esquecida, somente a dose do próximo horário	(8) Não se aplica			QFAZEM _	
(3) Tomo o dobro ou a metade na próxima dose					
53. O (a) Sr.(a), às vezes, é descuidado para tomar o seu remédio?					
(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	DESMED _	
54. Quando o (a) Sr.(a) se sente melhor, às vezes, o (a) Sr.(a) para de tomar seu remédio?					
(0) Não	(1) Sim Qual?	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	PARAMED _	
55. Às vezes, se o (a) Sr.(a) se sente pior quando toma o remédio, o (a) Sr.(a) para de tomá-lo?					
(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	PIOMED _	
56. O Sr.(a) já recebeu orientações sobre uso de medicamentos?					
(0) Não (pular para questão 59)	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	ORUSMED _	

57. Quem orientou o (a) Sr.(a) em relação ao uso de medicamentos? (marcar mais de uma opção se for o caso)					
Ninguém	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	ORMNG _	
Enfermeiro	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	ORMENF _	
Médico	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	ORMMED _	
Farmacêutico	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	ORMFAR _	
Nutricionista	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	ORMNUT _	
Outro: _____	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	ORMOT _	
58. Quais orientações o (a) Sr. (a) recebeu? (marcar mais de uma opção se for o caso)					
Horário de tomada da medicação	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	QUORH _	
Dose em cada tomada	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	QUORD _	
Indicação (pra que serve) dos medicamentos	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	QUORI _	
Forma de armazenar os medicamentos	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	QUORF _	
Prazo de Validade	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	QUORP _	
Uso com alimentos	(0) Não	(1) Sim. Quais? _____	(8) Não se aplica	QUORU _	
Reações adversas	(0) Não	(1) Sim. Quais? _____	(8) Não se aplica	QUORRA _	
Outras	(0) Não	(1) Sim. Quais? _____	(8) Não se aplica	QUOROU _	
59. O (a) Sr.(a) já confundiu os medicamentos que usa?					
(0) Não (pular para questão 61)	(1) Sim	(9) Ignorado	(8) Não se aplica	CONFMED _	
60. O que o (a) Sr.(a) confundiu?					
Embalagens parecidas	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	EMBALAG _	
Cores dos medicamentos	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	CORES _	
Tamanho dos medicamentos	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	TAMAN _	
Outros. Quais? _____	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	OTCONF _	
61. O (a) Sr. (a) consegue ler a embalagem do medicamento?					
(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	LEREMB _	
62. O (a) Sr.(a) verifica o prazo de validade dos medicamentos?					
(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	(9) Ignorado	VFVALID _	
63. Onde o (a) Sr. (a) guarda suas medicamento? (local específico e inespecífico)					
(1) Sacola	(2) Caixa de sapato	(3) Vasilha de plástico	(4) Outro: _____	(8) não se aplica	GUARD _
64. Onde o (a) Sr. (a) descarta os medicamentos que não usa?					
(1) lixo comum	(3) Não descarta	(5) Outros _____	(8) não se aplica	DESCAR _	
(2) unidade de saúde	(4) faz doações				
65. Onde O (a) Sr.(a) adquiriu essas medicações?					
(1) Farmácia pública - CAIS	(4) Farmácia pública e privada			ADQUI _	
(2) Farmácia popular	(5) Outros _____				
(3) Farmácia privada	(8) não se aplica				
66. Alguma dessas situações leva o (a) Sr.(a) a deixar de tomar algum medicamento? (Ler opções)					
Não tem condições financeiras de comprar	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	SITFIN _	
Não é disponibilizado na rede pública	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	SITNRP _	
Está em falta na rede pública	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	SITPAR _	
Não tem condição física de ir até a farmácia (pública/privada)	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	SITNTE _	
Acha que este medicamento não é importante	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	SITNIM _	

Outros (viagens, trabalho, outras ocupações)	(0) Não (1) Sim (8) Não se aplica	SITOUT __
SEÇÃO E- AVALIAÇÃO DO ESTILO DE VIDA. Agora vamos perguntar sobre o seus hábitos de vida, como uso de cigarro, atividade física e bebida alcoólica. Vamos começar pelo tabagismo.		
67. O (a) Sr. (a) fuma ou já fumou cigarro/cachimbo/charuto? (0) Não (Pule para questão 81) (2) Sim, ex-fumante (Parou de fumar >6meses) (Pule para questão 80) (1) Sim, é fumante (9) Ignorado		FUMOU _
68. Na última semana quantos dias o (a) Sr. (a) fumou? (de 1 a 7) ___ dias (8) Não se aplica (9) Ignorado		DIFUM __
69. Qual(is) forma(s) de apresentação(ões) (a) Sr. (a) utiliza? Ler as opções (01) Cigarro (03) Tabaco mascável (05) Charuto (07) Trevo (88) Não se aplica (02) Cigarro de palha (04) Cachimbo (06) Rapé (forma em pó) (08) Narguilé		FUMFO _____
70. O (a) Sr.(a) acha difícil não fumar em lugares proibidos, como igrejas, ônibus, etc.? (0) Não (1) Sim (8) Não se aplica		DIFFMLP _
71. Com que idade o (a) Sr. (a) começou a fumar? (FAGESTROM 1) _____ anos (88) Não aplica (99) Ignorado		FAGES1 _____
72. Quanto tempo depois de acordar o (a) Sr.(a) fuma o primeiro cigarro? (FAGESTROM 2) (1) Dentro de 5 minutos (3) Entre 31-60 minutos (8) Não se aplica (2) Entre 6-30 minutos (4) Após 60 minutos		FAGES2 _
73. Qual cigarro do dia traz mais satisfação? (FAGESTROM 3) (1) Primeiro da manhã (2) Os outros (8) Não se aplica		FAGES3 _
74. Quantos cigarros o (a) Sr.(a) fuma por dia? (Não perguntar novamente.) (FAGESTROM 4) (0) Menos de 10 (1) De 11 a 20 (2) De 21 a 30 (3) Mais de 30 (8) Não se aplica		FAGES4 _
75. O (a) Sr.(a) fuma mais frequentemente pela manhã? (FAGESTROM 5) (0) Não (1) Sim (8) Não se aplica		FAGES5 _
76. O (a) Sr.(a) fuma mesmo doente, quando precisa ficar acamado a maior parte do tempo? (FAGESTROM 6) (0) Não (1) Sim (8) Não se aplica		FAGES6 _
TOTAL DE PONTOS (FAGESTROM): _____ (PREENCHER NO FINAL)(SOMAR QUESTÕES DE 71 A 76)		FAGEST _____
77. Quais os principais "efeitos gatilhos"/momentos para acender o cigarro? Marcar a ordem de relevância dos TRÊS EFEITOS mais frequentes. (01) Raiva (06) Após o café (11) Desesperança (16) Doces (02) Frustração (07) Tédio (12) Exaustão (17) Ansiedade (03) Incerteza (08) Tristeza (13) Álcool (18) Alegria (04) Atividade sexual (09) Após refeições (14) Desamparo (19) Outros (05) Solidão (10) Desesperança (15) Empolgação _____ (88) Não se aplica		GTFUM1 GTFUM2 GTFUM3 _____
78. O (a) Sr. (a) tem vontade de parar? (0) Não (1) Sim (Pular para questão 80) (3) Não sabe (8) Não aplica (9) Ignorado		VNTPFUM _
79. Há quanto tempo o (a) Sr.(a) parou de fumar? _____ dias _____ meses _____ anos (88) Não se aplica (99) Ignorado		PARFDIAS _____ PARFMES _____ PARFANO _____
80. O (a) Sr. (a) acha que o cigarro/tabagismo faz mal à sua saúde? (0) Não (1) Sim (3) Não sabe (8) Não aplica (9) Ignorado		CGFZML _
81. O (a) Sr. (a) acha que o cigarro/tabagismo faz mal à saúde de outras pessoas? (0) Não (1) Sim (3) Não sabe (8) Não aplica (9) Ignorado		CGFZMLOT _
82. O (a) Sr. (a) acha que o cigarro/tabagismo polui o ambiente? (0) Não (1) Sim (3) Não sabe (8) Não aplica (9) Ignorado		CGPOL _
83. Seu pai é/era fumante/tabagista? (0) Não (1) Sim (3) Não sabe (8) Não aplica (9) Ignorado		PAIFUM _
84. Sua mãe é/era fumante/tabagista? (0) Não (1) Sim (3) Não sabe (8) Não aplica (9) Ignorado		MAEFUM _
85. Alguém mais em sua família é fumante? (0) Não (8) Não aplica (1) Sim. Quem? (grau de parentesco) _____ (9) Ignorado (2) Não sabe		FAMFUM _
E.1. Bebida Alcoólica – Agora, vamos perguntar sobre o uso de bebida alcoólica		
86. O (a) Sr. (a) consome bebida alcoólica? (0) Não (Pule p/ questão 102) (1) Sim (9) Ignorado		BEBIALC _

87. O (a) Sr. (a) começou a ingerir bebidas alcoólicas com que idade? (AUDIT 2) _____ anos (88) Não aplica (99) Ignorado	AUDIT2 _____
88. Com que frequência o (a) Sr. (a) toma bebidas alcoólicas? (AUDIT 1) (Escrever: _____) (0) Nunca (2) 2 a 4x/mês (4) 4x ou mais/semana (1) 1x/mês ou menos (3) 2 a 3x/semana (8) Não se aplica	AUDIT1 _
89. Nas ocasiões em que o (a) Sr. (a) bebe, quantas doses o (a) Sr. (a) costuma tomar? (AUDIT 3) (*VER DEFINIÇÃO DE DOSE) (Escrever _____) (0) 1 a 2 doses (1) 3 ou 4 doses (2) 5 ou 6 doses (3) 7 a 9 doses (4) 10 ou mais doses (8) Não se aplica	 AUDIT3 _
90. Com que frequência o (a) Sr. (a) toma "seis ou mais doses" em uma ocasião? (AUDIT 4) (0) Nunca (2) 2 a 4x/mês (4) 4x ou mais/semana (1) 1x/mês ou menos (3) 2 a 3x/semana (8) Não se aplica	AUDIT4 _
91. No último mês o (a) Sr. (a) tomou mais de 5 doses de bebida destilada ou cerveja em um mesmo dia? (Idem Audit 3) * Ver definição de dose (0) Não (1) Sim (8) Não se aplica (9) Ignorado	CINDOS _
92. Na última semana, o (a) Sr. (a) ingeriu bebidas alcoólicas? (0) Não (pule para questão 95) (1) Sim (8) Não se aplica (9) Ignorado	UBBALC _
93. Quantas vezes na última semana o (a) Sr. (a) ingeriu bebidas alcoólicas? _____ vezes (88) Não se aplica (99) Ignorado	VUBBALC _ _
94. Qual a quantidade na última semana? Cerveja (garrafa, copo, lata, longneck) _____ Vinho (taça, cálice, copo, garrafa) _____ Bebidas destiladas tipo uísque (dose) _____ Bebidas destiladas tipo vodka (dose) _____ Cachaça/pinga (dose, garrafa) _____ Outros (especificar) _____ Total conversão (g/etanol) _____ (888,88) Não se aplica	CONVERSÃO GRAMAS DE ETANOL: CERVEJA: 100 mL = 4,8 gramas VINHO: 100 mL = 9,6 gramas UÍSQE, VODKA, AGUARDENTE: 100 mL = 32 gramas GETANOL _____, _____
95. Com que frequência, durante o último ano, o (a) Sr. (a) achou que não seria capaz de controlar a quantidade de bebida depois de começar? (AUDIT 5) (0) Nunca (2) 2 a 4x/mês (4) 4x ou mais/semana (1) 1x/mês ou menos (3) 2 a 3x/semana (8) Não se aplica	AUDIT5 _
96. Com que frequência, durante o último ano, o (a) Sr. (a) não conseguiu cumprir com algum compromisso por causa da bebida? (AUDIT 6) (0) Nunca (2) 2 a 4x/mês (4) 4x ou mais/semana (1) 1x/mês ou menos (3) 2 a 3x/semana (8) Não se aplica	AUDIT6 _
97. Com que frequência, durante o último ano, depois de ter bebido muito, o (a) Sr. (a) precisou beber pela manhã para se sentir melhor? (AUDIT 7) (0) Nunca (2) 2 a 4x/mês (4) 4x ou mais/semana (1) 1x/mês ou menos (3) 2 a 3x/semana (8) Não se aplica	AUDIT7 _
98. Com que frequência, durante o último ano, o (a) Sr. (a) sentiu culpa ou remorso depois de beber? (AUDIT 8) (0) Nunca (2) 2 a 4x/mês (4) 4x ou mais/semana (1) 1x/mês ou menos (3) 2 a 3x/semana (8) Não se aplica	AUDIT8 _
99. Com que frequência, durante o último ano, o (a) Sr. (a) não conseguiu se lembrar do que aconteceu na noite anterior por causa da bebida? (AUDIT 9) (0) Nunca (2) 2 a 4x/mês (4) 4x ou mais/semana (1) 1x/mês ou menos (3) 2 a 3x/semana (8) Não se aplica	AUDIT9 _
100. Alguma vez na vida o (a) Sr. (a) ou alguma outra pessoa já se machucou, se prejudicou por causa do (a) Sr. (a) ter bebido? (AUDIT 10) (0) Não (1) Sim, mas não no último ano (4) Sim, durante o último ano (8) Não se aplica	AUDIT10 _
101. Alguma vez na vida algum parente, amigo, médico ou outro profissional da saúde já se preocupou com o (a) Sr. (a) por causa de bebida ou lhe disse para parar de beber? (AUDIT 11) (0) Não (1) Sim, mas não no último ano (4) Sim, durante o último ano (8) Não se aplica	AUDIT11 _
102. Já fez uso de alguma droga ilícita na vida? (0) Não (Pule p/ questão 105) (1) Sim (8) Não se aplica (9) Ignorado	UDRG _
103. Usou alguma droga ilícita nos últimos 7 dias ?	UDRG7D _

(0) Não (1) Sim. Quais? _____ (8) Não se aplica	
104. Pontuação total no AUDIT: _____ (PREENCHER NO FINAL) (SOMAR QUESTÕES DE 87 A 90; E DE 95 A 101)	AUDITP__ __
<p>E.3. Atividade física – Agora vamos fazer perguntas sobre atividade física. “As perguntas estão relacionadas ao tempo que o (a) Sr (a) gasta fazendo atividade física na ÚLTIMA semana. As perguntas incluem as atividades que o (a) Sr. (a) faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo.”</p> <p>Para responder as questões lembre que: -Atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal -Atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal Para responder as perguntas pense somente nas atividades que o (a) Sr. (a) realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.</p>	
105. Em quantos dias da última semana o (a) Sr. (a) CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? () número de dias (de 1 a 7) (8) Não se aplica (não realiza caminhada) (Pular p/ questão 110) (9) Ignorado (não sabe/ recusou-se a responder)	DCAMIN _
106. Nos dias em que o (a) Sr. (a) caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total o (a) Sr. (a) gastou caminhando por dia? _____ tempo total em minutos (888) Não se aplica (não realiza caminhada)	MCAMIN _____
107. (*Além da caminhada) Em quantos dias da última semana, o (a) Sr. (a) realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração? () número de dias (de 1 a 7) (8) Não se aplica (não realiza) (Pular p/ questão 110) (9) Ignorado (não sabe/ recusou-se a responder)	DMOD _
108. Nos dias em que o (a) Sr. (a) fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total o (a) Sr. (a) gastou fazendo essas atividades por dia? _____ tempo total em minutos (888) Não se aplica (não realiza)	MMOD _____
109. (*Além da caminhada) Em quantos dias da última semana, o (a) Sr. (a) realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração? () número de dias (de 1 a 7) (8) Não se aplica (não realiza) (Pular p/ questão 112) (9) Ignorado (não sabe/ recusou-se a responder)	DVIG _
110. Nos dias em que o (a) Sr. (a) fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total o (a) Sr. (a) gastou fazendo essas atividades por dia? _____ tempo total em minutos (888) Não se aplica (não realiza)	MVIG _____
<p><i>“Estas últimas questões são sobre o tempo que o (a) Sr. (a) permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro”</i></p>	
111. Quanto tempo no total o (a) Sr. (a) gasta sentado durante um dia de semana? _____ horas _____ minutos (99) Ignorado (não sabe/ recusou-se a responder)	STHOR __ __ STM __ __
112. Quanto tempo no total o (a) Sr. (a) gasta sentado durante um dia de final de semana? _____ horas _____ minutos (99) Ignorado (não sabe/ recusou-se a responder)	FSSTHOR __ __ FSSTM __ __
<p>SEÇÃO F - AVALIAÇÃO DA DEPRESSÃO/ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA – Agora vamos fazer perguntas sobre as questões emocionais e sobre a vida.</p>	
113. O (a) Sr. (a) Está satisfeito (a) com sua vida? (0) Não (	SATIS _
114. O (a) Sr. (a) Diminuiu a maior parte de suas atividades e interesses? (0) Não (	DMATVI _

115. O (a) Sr. (a) Sente que a vida está vazia?	(0) Não (	VIDVAZ _
116. O (a) Sr. (a) Aborrece-se com frequência?	(0) Não (	ABOR _
117. O (a) Sr. (a) Sente-se de bem com a vida na maior parte do tempo?	(0) Não (	SNTBEM _
118. O (a) Sr. (a) Teme que algo ruim possa lhe acontecer?	(0) Não (	ALGRUAC _
119. O (a) Sr. (a) Sente-se feliz a maior parte do tempo?	(0) Não (	SNTFLZ _
120. O (a) Sr. (a) Sente-se frequentemente desamparado (a)?	(0) Não (	DESAMP _
121. O (a) Sr. (a) Prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas?	(0) Não (	FICACAS _
122. O (a) Sr. (a) Acha que tem mais problemas de memória que a maioria?	(0) Não (	PBMEM _
123. O (a) Sr. (a) Acha que é maravilhoso estar vivo agora?	(0) Não (	MARVIV _
124. O (a) Sr. (a) Vale a pena viver como vive agora?	(0) Não (	VAPVIV _
125. O (a) Sr. (a) Sente-se cheio(a) de energia?	(0) Não (	CHENE _

126. O (a) Sr. (a) Acha que sua situação tem solução?	(0) Não	(		SITSOL _	
127. O (a) Sr. (a) Acha que tem muita gente em situação melhor?	(0) Não	(		GTSITMLH _	
RESULTADO (soma dos itens 113 a 127^a) _____				RGERI _____		
SEÇÃO G: AVALIAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO. Agora vamos perguntar sobre os hábitos alimentares.						
128a. O (a) Sr. (a) usa adoçante?	(0) Não (pule para 129)	(2) Sim, menos no café		ADOC _		
	(1) Sim (para café, chá, sucos, leite, etc)	(9) Ignorado				
128b Quantos dias por semana usa adoçante? _____	(8) Não se aplica	(9) Ignorado		FADOC _		
128c. Qual o tipo de adoçante o (a) Sr. (a) usa? Pedir a embalagem para o idoso.	(1) Sorbitol	(4) Maltitol	(7) Eritritol	(10) Sacarina	(13) Tagatose	TPADOC _____
	(2) Frutose	(5) Sorbitol	(8) Xilitol	(11) Sucralose	(14) Aspartame	
	(3) Stévia	(6) Manitol	(9) Ciclamato de sódio	(12) Assesulfame K	(88) Não se aplica	
129. O (a) Sr. (a) coloca sal na comida, depois de pronta?	(0) Não	(1) Sim	(2) Sim. Somente na salada	(9) Ignorado	SAL _	
130. O (a) Sr. (a) usou na última semana algum tipo de chá diurético ou outro produto para ajudar a urinar?	(0) Não	(1) Sim		(9) Ignorado	CHA _	
131. O (a) Sr. (a) está seguindo alguma dieta ou recomendação alimentar?	(0) Não (Pule p/ questão 134)	(1) Sim		(9) Ignorado	DIETA _	
132. Qual é a dieta ou orientação alimentar que o (a) Sr. (a) está seguindo?(Ler opções)	Diminuição de sal	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	DIETSAL _	
	Diminuição de gordura, fritura	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	DIETGD _	
	Diminuição de açúcares e doces	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	DIETAC _	
	Diminuição de massas (pão, arroz, macarrão, batata)	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	DIETCH _	
	Dieta para perder peso	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	DIETPP _	
	Dieta para diabetes	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	DIETDIB _	
	Outras. Quais? _____	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	DIETOT _	
133. Quem orientou o (a) Sr. (a) a seguir esta dieta ou recomendação alimentar? (ler as opções)	Nutricionista	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	ORNUT _	
	Médico	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	ORMED _	
	Enfermeira	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	ORENF _	
	Família	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	ORFAM _	
	Revista ou jornal	(0) Não	(1) Sim	(8) Não se aplica	ORREV _	

Tortas, massas, bolos e biscoitos e quitandas									QTAND _			
Refrigerantes normais									REF _			
Refrigerantes diet/light									REFDIET __			
Sucos naturais de frutas									SUCNAT __			
Frutas									FRUT __			
Vegetal A (ex: folhas, pepino, tomate, rabanete)									VGTA _			
Vegetal B (ex: cenoura, vagem, beterraba, abobrinha, etc.)									VGTB _			
Azeite de oliva extra-virgem (ver rótulo)									AZEI _			
Feijão/soja									FEIJAO _			
Cereais integrais (aveia, farelos, arroz integral)									CINTG _			
Pão integral									PINTG _			
Pães convencionais (francês, italiano, forma, bisnagas)									PCONV _			
SEÇÃO H. SAÚDE BUCAL. Agora vamos para as perguntas sobre a saúde da boca.												
138. O(a) Sr. (a) usa dentadura/ prótese dentária?					(0) Não	(1) Sim	(9) ignorado			DENTD __		
138 a. Se sim, há quanto tempo usa dentadura/ prótese dentária? _____ codificar em meses					(000) Não sabe	(888) Não se aplica	(999) Ignorado			TDENTD _ _ _ _		
139. O(a) Sr. (a) sente dificuldade em mastigar alimentos duros?					(0) Não	(1) Sim	(9) ignorado			DIFMTG _		
140. O(a) Sr. (a) tem dificuldade para engolir?					(0) Não	(1) Sim	(9) ignorado			DIFENG _		
141. O(a) Sr. (a) tem dificuldade para sentir o gosto dos alimentos?					(0) Não	(1) Sim	(9) ignorado			DIFSTGT __		
142. O(a) Sr. (a) sente boca seca?					(0) Não	(1) Sim	(9) ignorado			BOCSE __		
143. Qual foi a última vez que o (a) Sr. (a) foi ao dentista?					(0) Não se lembra (pule p/ questão 145)	(3) No último mês	(8) Não se aplica			DENT _		
					(1) No último ano	(4) Na última semana	(9) Ignorado					
					(2) Nos últimos 6 meses	(5) Outro. _____						
144. Para que o (a) Sr. (a) foi ao dentista da última vez?					(1) Limpeza	(4) Restauração	(8) Não se aplica			MTDENT __		
					(2) Extração	(5) Outros. _____	(9) Ignorado					
					(3) Inserção de prótese							
145. O (a) Sr. (a) diria que sua saúde bucal é?					(1) Boa	(2) Muito boa	(3) Regular	(4) Ruim	(5) Muito ruim	(8) Ignorado	(9) Não se aplica	SABUC _
SEÇÃO I. HÁBITOS DE SONO. Vamos dar continuidade, perguntando sobre o seu sono. "Procure separar da condição de sentir-se simplesmente cansado. Responda pensando no seu modo de vida nas últimas semanas. Mesmo que o (a) Sr. (a) não tenha passado por alguma destas situações recentemente, tente avaliar como o (a) Sr. (a) se comportaria frente a elas."												
146. Qual é a "chance" de o (a) Sr. (a) "cochilar" ou adormecer nas situações apresentadas a seguir:												
Utilize a escala apresentada a seguir:												
(0) Nenhuma chance de cochilar					(2) Moderada chance de cochilar							
(1) Pequena chance de cochilar					(3) Alta chance de cochilar							
147. Sentado e lendo					(0)	(1)	(2)	(3)			COSTLD _	
148. Vendo televisão					(0)	(1)	(2)	(3)			COVDTV _	

149. Sentado em algum lugar publico sem atividade (sala de espera, cinema, teatro, reunião)	(0) (1) (2) (3)	COST __
150. Deitado para descansar a tarde quando as circunstâncias permitem	(0) (1) (2) (3)	CODT __
151. Como passageiro de trem, carro ou ônibus andando 1 hora sem parar	(0) (1) (2) (3)	COPSG _
152. Sentado e conversando com alguém	(0) (1) (2) (3)	COCVS _
153. Sentado calmamente, após um almoço sem álcool	(0) (1) (2) (3)	COAPAL __
154. Se tiver de carro, enquanto para por alguns minutos no trânsito intenso	(0) (1) (2) (3)	COCARTS _
Total de pontos: ____ (PREENCHER NO FINAL)(SOMAR QUESTÕES DE 147 A 154)		RHSON1 __ __
155. O (a) Sr. (a) ronca?	(0) Não (Pule para questão 159) (1) Sim	RONC _
156. Seu ronco é:	(0) tão alto quanto falando (1) pouco mais alto que respirando (2) mais alto que falando (3) tão alto que pode ser ouvido nos quartos próximos (8) Não se aplica	RONCE _
157. Com que frequência o (a) Sr. (a) ronca?	(0) 3 – 4 x/semana (1) Praticamente todos os dias (2) 1 – 2 x/semana (3) 1 – 2 x/mês (4) Nunca ou praticamente nunca (8) Não se aplica	RONCFQ _
158. O seu ronco alguma vez já incomodou alguém?	(0) Não (1) sim (8) Não se aplica	RONCINC _
159. Alguém notou que o (a) Sr. (a) para de respirar enquanto dorme?	(0) 3 – 4 x/semana (1) Praticamente todos os dias (2) 1 – 2 x/semana (3) 1 – 2 x/mês (4) Nunca ou praticamente nunca	FRESDM __
160. Com que frequência o (a) Sr. (a) se sente cansado ou com fadiga depois de dormir?	(0) 3 – 4 x/semana (1) Praticamente todos os dias (2) 1 – 2 x/semana (3) 1 – 2 x/mês (4) Nunca ou praticamente nunca	FCFDPDM _
161. Com que frequência o (a) Sr. (a) se sente cansado ou com fadiga durante o dia?	(0) 3 – 4 x/semana (1) Praticamente todos os dias (2) 1 – 2 x/semana (3) 1 – 2 x/mês (4) Nunca ou praticamente nunca	FCANSD _
162. O (a) Sr. (a) já cochilou enquanto dirigia?	(0) Não (1) Sim	CODIRG __
Total de pontos: ____ (PREENCHER DEPOIS)(SOMAR QUESTÕES DE 156 A 162)		RHSON2 __ __
SEÇÃO J: FRAGILIDADE		
163. Nos últimos 12 meses, o (a) Sr.(a) perdeu peso sem fazer nenhuma dieta? (Observar resposta da questão 28)	(0) Não Sim, quantos quilos? _____ Kg (1) Sim, entre 1 e 3 kg (2) Sim, mais de 3 kg (9) Ignorado (Não sabe/ recusou-se a responder)	FGPPES _
164. Nos últimos 12 meses (último ano), o (a) Sr.(a) sente mais enfraquecido, acha que sua força diminuiu?	(0) Não (1) Sim (9) Ignorado (Não sabe/ recusou-se a responder)	FGPFC _
165. O (a) Sr.(a) acha que hoje está caminhando mais devagar do que caminhava há 12 meses (há um ano)?	(0) Não (1) Sim (9) Ignorado (Não sabe/ recusou-se a responder)	FGPVC _
166. O (a) Sr.(a) acha que faz menos atividades físicas do que fazia há 12 meses (há um ano)?	(0) Não (1) Sim (9) Ignorado (Não sabe/ recusou-se a responder)	FGDMAF _

167. Com que frequência, na última semana, o(a) Sr.(a) sentiu que não conseguiria levar adiante suas coisas (iniciava alguma coisa mas não conseguia terminar)? (0) Nunca ou raramente (menos de 1 dia) (2) Algumas vezes (3 – 4 dias) (9) Ignorado (1) Poucas vezes (1 – 2 dias) (3) A maior parte do tempo						FGSNCAT _
168. Com que frequência, na última semana, a realização de suas atividades rotineiras exigiram do(a) Sr.(a) um grande esforço para serem realizadas? (0) Nunca ou raramente (menos de 1 dia) (2) Algumas vezes (3 – 4 dias) (9) Ignorado (1) Poucas vezes (1 – 2 dias) (3) A maior parte do tempo						FGESFC _
SEÇÃO L: FUNCIONALIDADE. Agora vamos avaliar suas atividades cotidianas (AVD e AIVD)						
Atividades	169. O (a) Sr (a) tem dificuldade para executar essas atividades	170. O (a) Sr (a) precisa de ajuda de alguém para	171. O (a) Sr (a) recebe ajuda de alguém para	172. Nome de quem o ajuda	173. Parentesco de quem o ajuda*	
Banho	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			BANDIF BANAJ BANRAJ _ BANPT _
Vestir	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			VTIRDIF VTIRAJ VTIRRAJ _ VTIRPT _
Comer	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			COMDIF _ COMRAJ COMRAJ _ COMPT _
Atravessar quarto caminhando	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			ATVQDIF ATVQAJ ATVQRAJ _ ATVQPT _
Ir ao banheiro	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			BAEDIF BAEAJ _ BAERAJ _ BAEPT _
Transferência	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			TFDIF TFAJ TFRAJ _ TFPT
Deitar e levantar da cama ou cadeira	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			DLCMDIF _ DLCMAJ _ DLCMRAJ _ DLCMPT _
Cuidar das finanças	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			FINDIF FINAJ FINRAJ _ FINPT _
Utilizar telefone	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			TELDIF TELAJ TELRAJ _ TELPT _
Realizar tarefas domésticas leves	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			DMLDIF _ DMLAJ _ DMLRAJ _

							DMLLPT ____
Realizar tarefas domésticas pesadas	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			DMPDIF __ DMPAJ __ DMPRAJ __ DMPPT ____
Tomar medicamentos	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			MEDDIF __ MEDAJ __ MEDRAJ __ MEDPT ____
Utilizar transporte	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			TRSPDIF __ TRSPAJ __ TRSPRAJ __ TRSPPT ____
Fazer compras	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim	(0) Não (1) Sim			COMPDIF __ COMPAAJ __ COMPARAJ __ COMPPT ____
<p>*Grau de parentesco da pessoa que ajuda o idoso</p> <p>(01) Cônjuge (05) Genro/Nora (09) Cuidador (remunerado) (02) Filho (06) Neto (10) Empregada (03) Pais/sogros (07) Outro familiar (88) Não se aplica (04) Irmãos (08) Outro não familiar (não remunerado)</p>							
<p>WHODAS 2.0 – Vamos continuar perguntando sobre as atividades do dia-a-dia. Mas essas são as dificuldades por causa das suas condições de saúde (doenças, problemas de curta ou longa duração, lesões, problemas emocionais, com álcool e drogas. Quando eu perguntar sobre a dificuldade em fazer uma atividade pense em: <u>Esforço aumentado, Desconforto ou dor, Lentidão, Alterações no modo de você fazer a atividade.</u> Quando responder, gostaria que o (a) Sr. (a) pensasse <u>nos últimos 30 dias.</u> Eu gostaria ainda que o (a) Sr. (a) respondesse essas perguntas pensando em quanta dificuldade o (a) Sr. (a) teve, em média, <u>nos últimos 30 dias, enquanto o (a) Sr. (a) fazia suas atividades como o (a) Sr. (a) usualmente faz.</u>”</p>							
<p>174. Utilize a seguinte escala:</p> <p>(1) Nenhuma (2) Leve (3) Moderada (4) Grave (5) Extrema ou não consegue fazer</p>							
<p>Nos últimos 30 dias, quanta dificuldade o (a) Sr. (a) teve em:</p>							
<p>175. Ficar em pé por longos períodos como 30 minutos?</p>							(1) (2) (3) (4) (5)
							FICAPE _
<p>176. Cuidar das suas responsabilidades domésticas?</p>							(1) (2) (3) (4) (5)
							CRPDM _
<p>177. Aprender uma nova tarefa, por exemplo, como chegar a um lugar desconhecido?</p>							(1) (2) (3) (4) (5)
							APNVTR _
<p>178. Participar em atividades comunitárias (por exemplo, festividades, atividades religiosas ou outra atividade) do mesmo modo que qualquer outra pessoa?</p>							(1) (2) (3) (4) (5)
							PTATVCM _
<p>179. Quanto o (a) Sr. (a) tem sido emocionalmente afetado por sua condição de saúde?</p>							(1) (2) (3) (4) (5)
							EAF _
<p>180. Concentrar-se para fazer alguma coisa durante dez minutos?</p>							(1) (2) (3) (4) (5)
							CONT _
<p>181. Andar por longas distâncias como por 1 quilômetro?</p>							(1) (2) (3) (4) (5)
							ANLGDT _
<p>182. Lavar seu corpo inteiro?</p>							(1) (2) (3) (4) (5)
							LVCPINT _
<p>183. Vestir-se?</p>							(1) (2) (3) (4) (5)
							VEST _

184. Lidar com pessoas que o (a) Sr. (a) não conhece?	(1) (2) (3) (4) (5)	LPSNCNH _
185. Manter uma amizade?	(1) (2) (3) (4) (5)	MTAMIZ _
186. Seu dia-a-dia no(a) trabalho/escola?	(1) (2) (3) (4) (5)	DADIA _
187. Em geral, nos últimos 30 dias, por quantos dias essas dificuldades estiveram presente? () número de dias (de 1 a 30) (99) Ignorado (Não se lembra/recusou-se responder)		DIFFQD ____
188. Nos últimos 30 dias, por quantos dias você esteve completamente incapaz de executar suas atividades usuais ou de trabalho por causa da sua condição de saúde? () número de dias (de 1 a 30) (99) Ignorado (Não se lembra/recusou-se responder)		ICFZAT ____
189. Nos últimos 30 dias, sem contar os dias que você esteve totalmente incapaz, por quantos dias você diminuiu ou reduziu suas atividades usuais ou de trabalho por causa da sua condição de saúde? () número de dias (de 1 a 30) (99) Ignorado (Não se lembra/recusou-se responder)		ICRDAT ____
SEÇÃO M: QUEDAS		
190. O(a) Sr(a) sofreu alguma queda no último ano? (0) Não (Pule p/ questão 196) (1) Sim . Quantas? _____ (9) ignorado		QED _
191. Qual o motivo da última queda? (01) Tropeçou (03) Esbarrou (05) Sentiu tontura (07) Desmaiou (99) Ignorado (02) Escorregou (04) Trombou (06) Escureceu a vista (08) Outro. Qual? _____ (88) Não se aplica		QEDMT _ _
192. Onde o (a) Sr. (a) sofreu a última queda? (1) Casa (2) Rua (Pule para questão 194) (3) Outro. Qual? _____ (8) Não se aplica (9) Ignorado		QEDOND _
193. Se caiu em casa, qual local? (1) Sala (3) Banheiro (5) Escada (7) Outro. Qual? _____ (9) Ignorado (2) Quarto (4) Quintal (6) Calçada de casa (8) Não se aplica		QEDCAL _
194. O (a) Sr. (a) apresentou quais consequências físicas da última queda? (1) Fraturas (2) Contusão e ferida (3) Nenhuma (8) Não se aplica (9) Ignorado		QEDCSQ _
195. Na ocasião dessas, nos últimos 12 meses, fraturou o quadril ou fêmur? (0) Não (1) Sim (2) Outro. Qual? _____ (8) Não se aplica (9) Ignorado		QEDQF _
SEÇÃO N – AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA. Agora vamos avaliar a sua qualidade de vida e saúde. Pense em seus valores, prazeres e preocupações. Nós vamos fazer perguntas sobre a sua vida nas últimas 2 semanas.		
196. Pensando nas duas últimas semanas, o (a) Sr. (a) recebe dos outros o apoio de que necessita? (1) Nada (2) Muito Pouco (3) Médio (4) Muito (5) Completamente		APO _
197. Como o (a) Sr. (a) avaliaria sua qualidade de vida? (1) Muito ruim (2) Ruim (3) Nem ruim nem boa (4) Boa (5) Muito Boa		QALVID _
198. Quão satisfeito(a) o (a) Sr. (a) está com a sua saúde? (1) Muito insatisfeito (2) insatisfeito (3) nem satisfeito (4) satisfeito (5) muito satisfeito		STSFSA _
<i>“As questões seguintes são sobre o quanto o (a) Sr. (a) tem sentido algumas coisas nas últimas duas semanas.”</i>		
199. Em que medida o (a) Sr. (a) acha que sua dor (física) impede o (a) Sr. (a) de fazer o que o (a) Sr. (a) precisa? (0) Nada (2) Muito pouco (3) mais ou menos (4) bastante (5) extremamente		DORFIS _
200. O quanto o (a) Sr. (a) precisa de algum tratamento médico para levar sua vida diária?		TRTMED _

(0) Nada	(2) Muito pouco	(3) mais ou menos	(4) bastante	(5) extremamente	
201. O quanto o (a) Sr. (a) aproveita a vida?					
(0) Nada	(2) Muito pouco	(3) mais ou menos	(4) bastante	(5) extremamente	APVID _
202. Em que medida o (a) Sr. (a) acha que a sua vida tem sentido?					
(0) Nada	(2) Muito pouco	(3) mais ou menos	(4) bastante	(5) extremamente	VIDSNTD _
203. O quanto o (a) Sr. (a) consegue se concentrar?					
(0) Nada	(2) Muito pouco	(3) mais ou menos	(4) bastante	(5) extremamente	CCONT _
204. Quão seguro(a) o (a) Sr. (a) se sente em sua vida diária?					
(0) Nada	(2) Muito pouco	(3) mais ou menos	(4) bastante	(5) extremamente	SGUR _
205. Quão saudável é o seu ambiente físico (clima, barulho, poluição, atrativos)?					
(0) Nada	(2) Muito pouco	(3) mais ou menos	(4) bastante	(5) extremamente	ASAUD _
<i>“As questões seguintes perguntam sobre quão completamente o (a) Sr. (a) tem sentido ou é capaz de fazer certas coisas nestas últimas 2 semanas.”</i>					
206. O (a) Sr. (a) tem energia suficiente para seu dia-a-dia?					
(1) Nada	(2) Muito pouco	(3) Médio	(4) Muito	(5) Completamente	ENEDIA _
207. O (a) Sr. (a) é capaz de aceitar sua aparência física?					
(1) Nada	(2) Muito pouco	(3) Médio	(4) Muito	(5) Completamente	ACAFIS _
208. O (a) Sr. (a) tem dinheiro suficiente para satisfazer suas necessidades?					
(1) Nada	(2) Muito pouco	(3) Médio	(4) Muito	(5) Completamente	DINSUF _
209. Quão disponíveis para o (a) Sr. (a) estão às informações que precisa no seu dia-a-dia?					
(1) Nada	(2) Muito pouco	(3) Médio	(4) Muito	(5) Completamente	INFDPD _
210. Em que medida o (a) Sr. (a) tem oportunidades de atividade de lazer?					
(1) Nada	(2) Muito pouco	(3) Médio	(4) Muito	(5) Completamente	OPTLZ _
<i>“As questões seguintes perguntam sobre quão bem ou satisfeito o (a) Sr. (a) se sentiu a respeito de vários aspectos de sua vida nas últimas 2 semanas.”</i>					
211. Quão bem o (a) Sr. (a) é capaz de se locomover?					
(1) Muito ruim	(2) ruim	(3) nem ruim nem bom	(4) bom	(5) muito bom	LOCOM _
212. Quão satisfeito(a) o (a) Sr. (a) está com o seu sono?					
(1) Muito insatisfeito	(2) insatisfeito	(3) nem satisfeito nem insatisfeito	(4) satisfeito	(5) muito satisfeito	SSONO _
213. Quão satisfeito(a) o (a) Sr. (a) está com sua capacidade de desempenhar as atividades do seu dia-a-dia?					
(1) Muito insatisfeito	(2) insatisfeito	(3) nem satisfeito nem insatisfeito	(4) satisfeito	(5) muito satisfeito	SDATVD _
214. Quão satisfeito(a) o (a) Sr. (a) está com sua capacidade para o trabalho?					
(1) Muito insatisfeito	(2) insatisfeito	(3) nem satisfeito nem insatisfeito	(4) satisfeito	(5) muito satisfeito	SCTB _
215. Quão satisfeito(a) o (a) Sr. (a) está consigo mesmo?					
					SCMSM _

(1) Muito insatisfeito	(2) insatisfeito	(3) nem satisfeito nem insatisfeito	(4) satisfeito	(5) muito satisfeito		
216. Quão satisfeito(a) o (a) Sr. (a) está com suas relações pessoais (amigos, parentes, conhecidos, colegas)?						
(1) Muito insatisfeito	(2) insatisfeito	(3) nem satisfeito nem insatisfeito	(4) satisfeito	(5) muito satisfeito	SREPES __	
217. Quão satisfeito(a) o (a) Sr. (a) está com sua vida sexual?						
(1) Muito insatisfeito	(2) insatisfeito	(3) nem satisfeito nem insatisfeito	(4) satisfeito	(5) muito satisfeito	SVDSEX _	
218. Quão satisfeito(a) o (a) Sr. (a) está com o apoio que o (a) Sr. (a) recebe de seus amigos?						
(1) Muito insatisfeito	(2) insatisfeito	(3) nem satisfeito nem insatisfeito	(4) satisfeito	(5) muito satisfeito	SAP _	
219. Quão satisfeito(a) o (a) Sr. (a) está com as condições do local onde mora?						
(1) Muito insatisfeito	(2) insatisfeito	(3) nem satisfeito nem insatisfeito	(4) satisfeito	(5) muito satisfeito	SCDMR _	
220. Quão satisfeito(a) o (a) Sr. (a) está com o seu acesso aos serviços de saúde?						
(1) Muito insatisfeito	(2) insatisfeito	(3) nem satisfeito nem insatisfeito	(4) satisfeito	(5) muito satisfeito	SACSSA _	
221. Quão satisfeito(a) o (a) Sr. (a) está com o seu meio de transporte?						
(1) Muito insatisfeito	(2) insatisfeito	(3) nem satisfeito nem insatisfeito	(4) satisfeito	(5) muito satisfeito	STRSP _	
222. Com que frequência o (a) Sr. (a) tem sentimentos negativos (mau humor, desespero, ansiedade, depressão) nas duas últimas semanas?						
(1) Nunca	(2) Algumas vezes	(3) Frequentemente	(4) Muito Frequentemente	(5) Sempre	FQSNQ _	
SEÇÃO O - AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE FAMILIAR						
223. O (a) Sr(a) recebe visita familiar/ou vai ao encontro de sua família?						
(0) Não (Pule para questão 225)	(1) Sim	(2) Às vezes	(9) Ignorado		RVTFAM _	
224. Quando foi a última vez que sua família visitou o (a) Sr(a)? (Anotar em dias): _____						
ATENÇÃO – codificar tudo como dias: _____ (888) Não se aplica (999) Ignorado					UVTFAM ___ __	
<i>"Fazer as perguntas com a pessoa sozinha, sem a presença de familiares/cuidadores. TODAS devem ser respondidas."</i>						
Utilizar a seguinte escala: (0) Nunca (1) Algumas vezes (2) Sempre						
225. O(a) Sr(a) está satisfeito(a) pois pode recorrer à sua família em busca de ajuda quando alguma coisa está te incomodando ou preocupando?					(0) (1) 2 ()	AJFAM _
226. O(a) Sr(a) está satisfeito(a) com a maneira pela qual sua família e o(a) Sr(a) conversam e compartilham os problemas?					(0) (1) 2 ()	CVPBFAM _
227. O(a) Sr(a) está satisfeito(a) com a maneira como sua família aceita e apoia seus desejos de iniciar ou buscar novas atividades e procurar novos caminhos ou direções?					(0) (1) 2 ()	FAMDSJ _
228. O(a) Sr(a) está satisfeito(a) com a maneira pela qual sua família demonstra afeição e reage às suas emoções, tais como raiva, mágoa ou amor?					(0) (1) 2 ()	FAMAF _
229. O(a) Sr(a) está satisfeito(a) com a maneira pela qual sua família e o(a) Sr(a) compartilham o tempo juntos?					(0) (1) 2 ()	FAMTJ _
230. APGAR Total de pontos: _____ (PREENCHER DEPOIS)(SOMAR QUESTÕES DE 225 A 229)					APGART ___ __	
Situação da Renda Familiar						
231. No último mês, o (a) Sr. (a) trabalhou ou recebeu algum dinheiro de pensão ou aposentadoria, por exemplo?						
(0) Não (Pule p/ questão 235)	(1) Sim				REND _	
232. De forma geral essa renda é:						
(1) Variável	(2) Fixa	(3) Fixa e variável	(8) Não se aplica		FMREND _	
233. Qual é renda aproximada do Sr. (a) em reais:						
_____ reais	(8) Não se aplica	(9) Ignorado			RENDR _____ , _____	
234. Qual é a renda aproximada da sua família (moradores do domicílio)						
_____ reais	(8) Não se aplica	(9) Ignorado			RENDFRE _____ , _____	
235. Qual é o grau de instrução do chefe de família (Aquele de maior renda na casa)?						
(0) Não estudou	(3) Ginásial incompleto	(6) Colegial completo	(8) Superior completo		ICFAM _	
(1) Primário incompleto	(4) Ginásial completo	(7) Superior incompleto				
(2) Primário completo	(5) Colegial incompleto	(9) Ignorado				
236. Dentre os produtos abaixo, favor assinalar aqueles que são de posse da família:						

	Quantidade					
Televisão em cores	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	TVCOR _
Rádio(exceto rádio de automóvel)	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	RADIO _
Aspirador de pó	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	ASPPO _
Máquina de lavar	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	MQLAV _
Tanquinho	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	TANQU _
Secadora de roupa	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	SECR _
Videocassete/DVD	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	VDDVD _
Geladeira	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	GELAD _
Freezer	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	FREEZ _
Banheiro(incluindo de empregada e os localizados fora de casa)	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	QTBAN _
Microcomputador	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	COMP _
Micro-ondas	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	MCOND _
Motocicleta(exceto os utilizados para fretes ou outras atividades profissionais)	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	MOTO _
Automóvel(exceto os utilizados para fretes ou outras atividades profissionais)	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	ATMV _
Empregados domésticos	(0) 0	(1) 1	(2) 2	(3) 3	(4) 4 ou mais	EMPG _
237. O Sr. alguma vez já recebeu visita domiciliar pelos agentes comunitários de saúde da Estratégia Saúde da Família?						VTESF _
(0) Não (1) Sim (9) Ignorado						
SARC F						
238. O quanto de dificuldade o (a) Sr.(a) tem para levantar e carregar 5Kg?						SARC1 _
(0) nenhuma (1) alguma (2) Muita ou não consegue						
239. O quanto de dificuldade o (a) Sr.(a) tem para atravessar um cômodo?						SARC2 _
(0) nenhuma (1) alguma (2) Muita ou não consegue						
240. O quanto de dificuldade o (a) Sr.(a) tem para levantar de uma cama ou cadeira?						SARC3 _
(0) nenhuma (1) Alguma (2) Muita ou não consegue sem ajuda						
241. O quanto de dificuldade o (a) Sr.(a) tem para subir um lance de escadas de 10 degraus?						SARC4 _
(0) nenhuma (1) Alguma (2) Muita ou não consegue						
242. Quantas vezes o (a) Sr.(a) caiu no último ano?						SARC5 _
(0) nenhuma (1) 1-3 quedas (2) ≥4 quedas						
243. Somatório SARC F (238 A 242): __ __						SARCT__

(0) 0-3 saudável	(1) ≥ 4 preditor de sarcopenia	
Horário de término da entrevista: _____ hrs		HORATE __:__:__

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ENFERMAGEM

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

O (a) Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada **“CONDIÇÕES DE VIDA, SAÚDE, FRAGILIDADE E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE IDOSOS: COORTE DO PROJETO IDOSOS/GOIÂNIA”**. Meu nome é _____ sou o(a) entrevistadora(a), atuo na área da saúde e fui treinado (a) e capacitado (a) pelos pesquisadores do projeto para este fim. A pesquisadora responsável chama-se Valéria Pagotto, é professora na Faculdade de Enfermagem da UFG e sua área de atuação é vinculada a ensino, pesquisa e extensão em saúde do idoso e doenças crônicas. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assine em todas as folhas e ao final deste documento, que está em duas vias e também será assinado por mim, pesquisador, em todas as folhas, uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato pelo meu telefone (62 98137-4549) ou com as outras pesquisadoras: Erika Aparecida Silveira (62 98599-9091) e Natacha Araujo (62 99600-3403). Em caso de dúvidas sobre os seus direitos como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas (HC/UFG), nos telefones: (62) 3269-8338 e 3269-8426 ou no endereço: Primeira Avenida, s/nº, Bairro: Setor Leste Universitário, Goiânia – GO, CEP: 74605-020.

INFORMAÇÕES IMPORTANTES QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE A PESQUISA:

O objetivo deste estudo é avaliar as condições de vida, saúde, fragilidade, composição corporal e seus determinantes em idosos da comunidade integrantes da coorte do Projeto Idosos/Goiânia, que teve início em 2008. A sua participação é muito importante, pois permitirá acompanhar as condições de saúde dos idosos e avaliar como alterações na quantidade de massa óssea, gorda e muscular impactam na saúde e funcionalidade do idoso. Os benefícios que o(a) senhor(a) e todos os idosos receberão como resultado dessa pesquisa, poderão ser visualizados como mudanças nas ações relacionadas à Política de Saúde do Idoso no município de Goiânia, tais como: melhoria no planejamento e acompanhamento de programas de atendimento a idosos com perdas corporais, funcionais e suas consequências, redefinição das ações e planos de assistência e cuidado a essa população.

A sua participação na pesquisa terá duração de aproximadamente três horas e as informações serão colhidas no domicílio e no laboratório da Faculdade de Enfermagem através de: (1) aplicação de um questionário com perguntas sobre as condições em que você vive, hábitos e comportamentos, alterações nas suas condições de saúde nos últimos anos e nos seus exames de sangue; (2) através da análise das suas medidas corporais, como peso e altura, bioimpedância multifrequencial e medida da pressão; (3) coleta de sangue (4) questionário de análise da terapêutica medicamentosa. O ambiente onde serão coletados os dados é reservado, sem exposição a terceiros. A coleta de sangue para os exames poderá causar desconforto ou dor leve, sangramento temporário pós-coleta ou até hematoma local. Porém, o profissional responsável pelo exame foi devidamente treinado para coletar o seu sangue na tentativa de minimizar qualquer sintoma e através da realização dos exames serão detectadas possíveis alterações possibilitando uma intervenção e conduta adequada em cada caso. Você será informado sobre os resultados de todos os exames e medidas que realizar na pesquisa e receberá orientações impressas e via telefônica sobre os cuidados frente aos resultados encontrados e encaminhamentos necessários. O Sr. (a) será encaminhado à Unidade Básica de Saúde próxima de sua

residência em caso de eventuais alterações nos exames realizados que necessitem de tratamento medicamentoso ou de acompanhamento por profissional especializado. Os dados coletados serão utilizados apenas para esta pesquisa. Ao final da entrevista você será encaminhado de volta ao seu domicílio por um dos pesquisadores responsáveis, no mesmo veículo da vinda.

O Sr. (a) tem o direito de solicitar indenização em caso de danos decorrentes da sua participação nesta pesquisa e não terá nenhuma despesa para participar da pesquisa e também não receberá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela sua participação. Todas as informações que serão colhidas para a pesquisa são sigilosas e em nenhum momento seu nome será divulgado, o que garante a sua privacidade. Você tem a liberdade de não aceitar participar desta pesquisa, de se recusar a responder questões que lhe causem *desconforto emocional e/ou constrangimento*, bem como de retirar o consentimento durante a pesquisa, sem qualquer prejuízo da continuidade do estudo.

Nome e Assinatura do pesquisador: _____

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO DA PESQUISA

Eu, _____, inscrito(a) sob o RG/CPF/ _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado **“CONDIÇÕES DE VIDA, SAÚDE, FRAGILIDADE E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE IDOSOS: COORTE DO PROJETO IDOSOS/GOIÂNIA”**. Informo ter mais de 18 anos de idade, e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário.

Fui, ainda, devidamente informado(a) e esclarecido(a), pelo pesquisador(a) responsável e pelo entrevistador _____, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Goiânia, _____ de _____ de 201__.

Assinatura por extenso do(a) participante

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

Impressão datiloscópica (para idosos que não saibam escrever o nome)



Testemunhas em caso de uso da assinatura datiloscópica

