



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA BIOMÉDICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM IDOSOS E
PRESENÇA DE FATORES DE RISCO NUTRICIONAIS
PARA OSTEOPOROSE**

Caroline Marangon Dourado

Porto Alegre

2012

CAROLINE MARANGON DOURADO

**DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM IDOSOS E PRESENÇA DE FATORES
DE RISCO NUTRICIONAIS PARA OSTEOPOROSE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, para obtenção de título de Mestre em Gerontologia Biomédica.

Aluna: Caroline Marangon Dourado
Orientador: Prof. Dr. Claus Dieter Stobäus

Porto Alegre

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

D739d Dourado, Caroline Marangon

Densidade mineral óssea em idosos e presença de fatores de risco nutricionais para osteoporose / Caroline Marangon Dourado. – Porto Alegre, 2012.

95 f. Inclui um artigo científico submetido a publicação em: Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia

Diss. (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Instituto de Geriatria e Gerontologia. Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica.

O artigo científico incluso está no idioma português.

Orientador: Prof. Dr. Claus Dieter Stobäus.

1.GERIATRIA. 2. DENSIDADE ÓSSEA. 3. IDOSOS – NUTRIÇÃO. 4. FATORES DE RISCO. I. Stobäus, Claus Dieter. II. Título.

CDD. 618.97
CDU: 616-053-9
WT 100

Ficha Catalográfica elaborada por
Sabrina Vicari
CRB 10/1594

Caroline Marangon Dourado

**DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM IDOSOS E PRESENÇA DE FATORES
DE RISCO NUTRICIONAIS PARA OSTEOPOROSE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, para obtenção de título de Mestre em Gerontologia Biomédica.

Aprovada em: _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Rosangela Ferigollo Binotto – URI/FW

Prof. Dr. Newton Luiz Terra - PUCRS

Porto Alegre

2012

Dedico essa dissertação aos meus pais, Valdir Tavares Dourado e Iloni Maria
Marangon Dourado, com amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais pelo apoio e incentivo nesta jornada; por acreditarem no meu potencial e, acima de tudo, pelo seu amor incondicional que, mesmo nos momentos mais difíceis, não desistiram e estiveram sempre ao meu lado.

Ao meu irmão Pablo Marangon Dourado, pelo seu carinho, proteção e apoio na execução deste trabalho.

Ao meu noivo Auredí Marion Morais Teixeira, que me inspirou e deu forças para batalhar e ir ao encontro dos meus sonhos.

À minha colega Tatiana Pizzato Galdino, pelo coleguismo e imensurável ajuda. Seu apoio, sem medir esforços, foi essencial para que eu conseguisse alcançar meu objetivo.

Aos meus amigos e também colegas do IGG, em especial para Sônia Barbieri Coutinho, pela amizade e atenção quando necessitei; e compreensão quando estive ausente.

Ao meu orientador Claus Dieter Stobäus, pela paciência, prontidão e disposição inestimável em ensinar.

Ao Dr. Vinícius Mauro e sua equipe, em especial à funcionária Débora, pela consideração, auxílio e por cederem o espaço para a realização dos exames de densitometria óssea.

Ao meu chefe Genésio Mario da Rosa, diretor do Centro de Educação Superior Norte (CESNORS-UFSM), campus de Frederico Westphalen (RS), pela compreensão e disposição de horários no meu trabalho. Muito obrigada pelo carinho e amizade!

À UFSM e à URI pelo apoio à qualificação de docentes e técnicos administrativos e pelas condições de viabilização.

À professora doutora Edite Maria Sudbrack, na época diretora acadêmica da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (FW), em que tanto

me orgulho de fazer parte do corpo docente, por acreditar no meu crescimento profissional e indicar para esta seleção.

À coordenação do Grupo SESC Maturidade Ativa de Frederico Westphalen (RS) por acreditarem no meu trabalho, e aos idosos que fazem parte deste grupo, por participarem da pesquisa com tamanha gentileza. Agradeço a todos com muito carinho!

À minha querida aluna Andressa Lanza que, ainda inexperiente, dedicou-se como uma profissional Nutricionista. Parabéns!

Aos membros da Banca Examinadora por aceitarem meu convite.

À equipe da secretaria do Instituto de Geriatria e Gerontologia, em especial à Sra. Nair Mônica Ribascik do Nascimento, que me fez sentir em casa e acolhida desde o início.

À bibliotecária da PUCRS, Rosária Maria Lúcia Prenna Geremia, pela sua paciência e sabedoria.

A todos que de uma forma ou de outra colaboraram com esta pesquisa.

Obrigada!

Caroline Marangon Dourado

ASSIM QUERO ENVELHECER

Quero envelhecer sorrindo

Depois de tanta lágrima vertida

Quero envelhecer servindo

Para dar sentido à minha vida!

Quero envelhecer perdoando

Com o coração sem ódio

E sem rancor

Quero envelhecer sonhando

Que no mundo ainda existe amor

Quero envelhecer, Senhor

Ao pé da tua cruz

Ao lado de Maria

Secando suas lágrimas de dor

E recebendo forças

Para um novo dia

Assim quero envelhecer

Olhar para trás, missão cumprida

Juntar as mãos em prece e dizer

Aqui estou Senhor

Recebe minha vida.

(Autor desconhecido)

RESUMO

Objetivo: relacionar a densidade mineral óssea (DMO) em idosos com a presença de fatores de risco nutricionais para osteoporose.

Métodos: em idosos, de ambos os sexos, com idade igual ou maior que 60 anos, a DMO foi verificada através do exame *Dual Energy X-Ray Absorptiometry* (DXA). Dados sociodemográficos e econômicos foram coletados em um questionário estruturado. A identificação dos fatores de risco nutricionais foi verificada através de Questionário de Frequência Alimentar (QFA) e Mini Avaliação Nutricional (MAN®). O nível de significância adotado neste estudo foi de 5%.

Resultados: a amostra foi constituída por 71 idosos, sendo 10 homens (14,1%) e 61 mulheres (85,9%). A idade média foi de $68,77 \pm 6,73$ anos. No modelo de regressão linear múltipla ajustado, o gênero ($p=0,009$), consumo de sódio ($p=0,011$) e vitamina B12 ($p=0,003$) foram as variáveis que apresentaram maior correlação significativa com a DMO. Risco de desnutrição e desnutrição ($p=0,021$), bem como histórico familiar para osteoporose ($p=0,020$) também são fatores que interferiram negativamente na DMO. As variáveis tabagismo, sedentarismo, uso de álcool, ingestão de proteínas, fibras totais na dieta, cafeína, vitamina C e potássio não apresentaram impactos significativos nas variações de DMO para a amostra observada neste estudo.

Conclusão: alto consumo de sódio e baixa ingestão de vitamina B12 foram os principais fatores de risco nutricionais para osteoporose que interferiram na densidade mineral óssea dos idosos. Histórico familiar, sexo feminino e estado nutricional (risco de desnutrição) também colaboraram para a redução da DMO.

Palavras-chave: osteoporose, densidade mineral óssea, fatores de risco nutricionais, idoso.

ABSTRACT

Objectives: Relate to bone mineral density (BMD) in elderly patients with the presence of nutritional risk factors for osteoporosis.

Methods: In the elderly of both sexes, aged over 60 years, the BMD was assessed by examining Dual Energy X-Ray absorptiometry (DXA). Economic and demographic data were collected on a structured questionnaire. The identification of nutritional risk factors was verified by a Food Frequency Questionnaire (FFQ) and Mini Nutritional Assessment (MNA®). The level of significance in this study was 5%.

Results: The sample consisted of 71 elderly patients, 10 men (14.1%) and 61 women (85.9%). The mean age was 68.77 ± 6.73 years. In multiple linear regression model adjusted by gender ($p=0.009$), sodium intake ($p=0.011$) and vitamin B12 ($p=0.003$) were the variables that showed a higher correlation with bone mineral density. Risk of malnutrition and malnutrition ($p=0.021$), as well as family history of osteoporosis ($p=0.020$) are also factors that interfered negatively in bone mineral density. The variables smoking, physical inactivity, alcohol use, intake of protein, total dietary fiber, caffeine, vitamin C and potassium showed no significant impact on changes in bone mineral density in the sample in this study.

Conclusions: High sodium intake and low intake of vitamin B12 were the major nutritional risk factors for osteoporosis that affect the bone mineral density in elderly. Family history, female gender and nutritional status (risk of malnutrition) also contributed to the reduction of bone mass.

Keywords: Osteoporosis, bone mineral density, nutritional risk factors, elderly.

LISTA DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS

Figura 1. Cálculo do tamanho amostral em um modelo com 12 variáveis.....	50
Quadro 1. População residente, por cor ou raça, segundo a situação do domicílio, o sexo e a idade	28
Tabela 1. Características sociodemográficas e aspectos de saúde de 71 idosos integrantes de grupos de terceira idade do município de Frederico Westphalen, RS.....	51
Tabela 2. Distribuição do consumo de nutrientes da amostra de 69 idosos integrantes de grupos de terceira idade do município de Frederico Westphalen, RS.....	52
Tabela 3. Distribuição dos fatores de risco nutricionais para osteoporose de 69 idosos integrantes de grupos de terceira idade do município de Frederico Westphalen, RS.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

MAN – Mini Avaliação Nutricional

QFA - Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar

DXA - Dual Energy X-Ray Absorptiometry

IMC – Índice de Massa Corporal

OMS – Organização Mundial da Saúde

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

DCV – doença cardiovascular

DCNT – doença crônica não-transmissível

DPs - desvios padrões

FO - formação óssea

DRIs - Dietary Reference Intakes

PTH – paratormônio

DMO – densidade mineral óssea

BMD - Bone mineral density

CB – circunferência do braço (braquial)

CP – circunferência da panturrilha (perna)

LISTA DE SÍMBOLOS

% – percentual

mg/dL – miligramas por decilitro

mmHg – milímetros de mercurio

kg/m² – quilogramas por metro ao quadrado

cm - centímetros

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 Envelhecimento humano	17
2.1.1 Teorias biológicas do envelhecimento.....	17
2.1.2 Envelhecimento populacional.....	19
2.2 Nutrição e envelhecimento.....	21
2.2.1 Alterações nutricionais associadas ao processo do envelhecimento.....	21
2.3 Doenças crônicas e envelhecimento.....	23
2.3.1 Transição epidemiológica.....	23
2.3.2 Envelhecimento ósseo e osteoporose.....	24
2.4 Diagnóstico de osteoporose.....	25
2.5 Fatores de risco para osteoporose.....	26
3 JUSTIFICATIVA.....	36
4 OBJETIVOS.....	37
4.1 Geral.....	37
4.2 Específicos.....	37
5 ARTIGO SUBMETIDO À PUBLICAÇÃO: DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM IDOSOS E PRESENÇA DE FATORES DE RISCO NUTRICIONAIS PARA OSTEOPOROSE.....	38
Resumo.....	39
Introdução.....	42
Métodos.....	44

Resultados.....	48
Discussão.....	51
Referências.....	56
Figura e tabelas.....	60
6 CONCLUSÃO.....	64
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
APÊNDICE A – Questionário Estruturado.....	78
APÊNDICE B – Aprovação do Projeto pela Comissão Científica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS	83
APÊNDICE C – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS (CEP).....	84
APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	85
APÊNDICE E – Autorização do Hospital Divina Providência.....	87
APÊNDICE F – Comprovação da submissão do artigo à Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia (RBGG).....	88
ANEXO A – Mini Avaliação Nutricional (MAN®).....	90
ANEXO B – Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QFA).....	91

1 INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida das populações, a queda da mortalidade e a redução da fecundidade resultam no envelhecimento da população e aumento da incidência de doenças crônicas, como é o caso da osteoporose, considerada um problema de saúde pública. Estima-se que a osteoporose afete mais de 75 milhões de pessoas no mundo e até 2020 mais de 10 milhões de mulheres serão diagnosticadas com esta doença.¹ No Brasil, a população propensa a desenvolver osteoporose aumentou de 7,5 milhões em 1980 para 15 milhões no ano 2000, chegando a acometer 35% a 52% das mulheres com mais de cinquenta anos, e, entre os homens, com uma proporção de 19% a 39%. Vinte entre cada cem mulheres são portadoras de doenças osteoporóticas, totalizando cerca de 4 milhões e 400 mil casos, o que gera um gasto de mais de 1 bilhão e 300 milhões de reais/ano.²

Para o diagnóstico de osteoporose, o exame densitométrico *Dual Energy X-Ray Absorptiometry* (DXA) é ainda a técnica padrão-ouro mais utilizada mundialmente. Associado ao resultado do DXA, alguns fatores relacionados à probabilidade de maior risco de fraturas, como hereditariedade, etnia, idade avançada, sexo feminino, fragilidade óssea, uso de glicocorticóides, baixo índice de massa corporal (IMC), tabagismo, consumo excessivo de álcool, inatividade física, fatores nutricionais, deficiência hormonal e artrite reumatóide, também auxiliam no diagnóstico preciso de osteoporose.^{3,4}

O processo de envelhecimento envolve alterações fisiológicas que podem afetar a biodisponibilidade de nutrientes, e, portanto, favorecer o desenvolvimento da osteoporose.⁵ Este distúrbio osteometabólico é caracterizado pela reduzida massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, levando à fragilidade mecânica e dos ossos, e conseqüente predisposição a fraturas com trauma mínimo, atingindo a todos, em especial as mulheres após a menopausa.⁶ Como a etiologia da perda de massa óssea é complexa e multifatorial, a nutrição tem desempenhado papel fundamental na prevenção e tratamento da osteoporose.⁷

O consumo adequado dos nutrientes envolvidos no metabolismo ósseo em todos os períodos do ciclo vital, pode prevenir ou reduzir a incidência da

osteoporose. A provisão de nutrientes construtores dos ossos, como proteína, minerais (cálcio, fósforo, potássio) e vitaminas (D, K, B12) é necessária mesmo após o início da osteoporose.⁸ Entretanto, a ingestão excessiva de alguns nutrientes (proteína, sódio e vitamina A) pode favorecer a desmineralização óssea.⁹

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a osteoporose é considerada o segundo maior problema de assistência sanitária no mundo depois das enfermidades cardiovasculares.¹⁰ Por essa razão, o interesse no problema tem sido crescente. Novos produtos, medicamentos e tecnologias vêm sendo desenvolvidos e incorporados à assistência médica, além de estudos sobre os fatores associados à sua ocorrência, necessários para orientar medidas de prevenção.¹¹ Nesse sentido, este trabalho teve por objetivo relacionar a densidade mineral óssea em idosos com a presença de fatores de risco nutricionais para osteoporose.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Envelhecimento humano

2.1.1 Teorias biológicas do envelhecimento

O termo envelhecimento é utilizado para descrever as mudanças morfológicas e funcionais que ocorrem ao longo da vida e que comprometem a homeostase do organismo.¹² O envelhecimento humano não constitui uma doença, e sim um processo complexo, natural, multifatorial e individual, que acontece por meio de interações e alterações entre um indivíduo e o ambiente onde ele vive. Com o passar do tempo, alguns órgãos e sistemas podem ser afetados, não necessariamente de forma homogênea, razão pela qual nem todas as pessoas envelhecem da mesma maneira, nem no mesmo ritmo.¹³ Nesse sentido, tem-se o envelhecimento como um processo, a velhice como uma fase da vida e o idoso como resultado final de um conjunto, cujos componentes estão intimamente relacionados.¹⁴

A fim de possibilitar a compreensão sobre o processo do envelhecimento foram criadas teorias biológicas que tentam explicar, a partir da união de diversos fenômenos, como tal processo é desencadeado e quais fatores são responsáveis pela longevidade ou fragilidade do ser humano.¹² As teorias estocásticas postulam que o envelhecimento e as disfunções associadas à idade se relacionam com o acúmulo de danos moleculares que ocorrem ao acaso, atingindo um nível incompatível com a manutenção da vida, bem como todas as funções orgânicas.¹⁵

A teoria das mutações somáticas foi uma das primeiras a tentar elucidar o fenômeno do envelhecimento em nível molecular, tendo como uma das causas a exposição à radiação UV, a qual altera a informação genética, impossibilitando a duplicação do DNA e, conseqüentemente, diminuindo a eficiência celular a níveis subvitais.¹⁶ Já a teoria do erro catastrófico, proposta por Orgel em 1963, envolve o processo de síntese de proteínas. O autor sugere que pode ocorrer um acúmulo de erros aleatórios nas proteínas que participam da síntese de DNA e/ou outras moléculas, comprometendo a síntese protéica. Processos incorretos de tradução e/ou transcrição dos ácidos nucleicos que introduzem erros nas proteínas produzidas reduzem a eficiência celular e promovem o acúmulo de proteínas contendo erros, até

que atinja um nível no qual a célula torna-se ineficiente, resultando em um “erro catastrófico”.

A teoria do dano oxidativo e dos radicais livres diz que o dano oxidativo produz radicais livres altamente reativos que se ligam a ácidos graxos, proteínas ou DNA. É resultado da oxidação dos produtos do CO₂ com outras moléculas. A produção descontrolada de radicais livres pode, além de gerar lesões celulares que dão início ao processo de envelhecimento, diminuir a homeostase do organismo e causar o desenvolvimento de diversas doenças associadas à idade, tais como: disfunções cardíacas, câncer, diabetes e Alzheimer.¹⁷

A teoria do uso e desgaste é uma das teorias mais antigas, onde o envelhecimento e a morte seriam resultados da constante exposição dos diversos tecidos às injúrias ambientais e ao acúmulo de agressões, às quais os organismos são expostos diariamente, tais como infecções, lesões e ferimentos que causam pequenos danos às células, tecidos e órgãos, levando ao decréscimo da eficiência do organismo, podendo ocasionar a morte. No entanto, hoje é uma teoria considerada defasada.¹⁸

A teoria das proteínas alteradas explica que o envelhecimento deriva do acúmulo de proteínas que sofreram modificações após a tradução, promovendo mudanças conformacionais, que podem ser reversíveis ou irreversíveis, acompanhadas do decréscimo da atividade catalítica, que varia de 25% a 50%, e do acúmulo de proteínas oxidadas, que pode chegar a 50% em idosos.¹⁵

A teoria da desdiferenciação é considerada possível, embora ainda não possua comprovação experimental. Sugere que as falhas nos mecanismos de repressão/ativação de genes resultam na síntese de proteínas desnecessárias, diminuindo a eficiência celular a níveis incompatíveis com a vida.¹⁵ A teoria do acúmulo de resíduos afirma que o acúmulo de resíduos do metabolismo no interior da célula pode reduzir a eficiência celular se não forem removidos pelo processo de divisão celular, ocasionando o envelhecimento e a morte celular, como alguns tipos de depósitos de pigmentos (grânulos de lipofuscinas) que são resultado da auto-oxidação dos componentes induzidos pelos radicais livres.¹⁵ Mudanças de pós-tradução em proteínas seriam modificações químicas em proteínas, como o colágeno e elastina, que afetariam a constituição e função dos tecidos e reduziriam a eficiência do organismo a níveis subvitais.¹⁹

As teorias sistêmicas se baseiam na ocorrência de uma cascata de eventos ligados e hierarquizados, envolvendo a participação genética e ambiental.¹⁵ Já as teorias genéticas afirmam que mudanças na expressão gênica causariam modificações em níveis intra ou extracelulares, podendo levar à senescência celular, sofrendo apoptose e/ou fagocitose.¹⁵ E a teoria neuroendócrina expressa que o envelhecimento provoca uma desorganização no controle homeostático através dos sinais nervosos e endócrinos. Dessa forma, as funções fisiológicas entram em declínio, enquanto as respostas patológicas ao estresse aumentam em número e em gravidade.¹⁵

A teoria imune tem como base duas descobertas: a primeira sugere que a capacidade do organismo de produzir anticorpos diminui com a idade, e a segunda é que o sistema imune, durante o envelhecimento, pode produzir erroneamente anticorpos contra proteínas normais do organismo, levando à perda da homeostase.²⁰ A teoria metabólica afirma que a taxa metabólica é inversamente proporcional ao peso do corpo e declina com o avanço da idade. No entanto, alterações na taxa metabólica, ocasionadas por mudanças de temperatura ou dieta, podem produzir mudanças correspondentes na longevidade.²¹

Por fim, as teorias biológicas não abrangem a complexidade de todo o processo e mecanismo do envelhecimento. O envelhecimento em organismos vivos é um fenômeno universal, mas sua taxa de evolução pode variar entre grupos e até mesmo entre indivíduos.²² Em humanos, essas diferenças são, em parte, geneticamente determinadas, mas também influenciadas por fatores ambientais como nutrição, estilo de vida e meio ambiente.²³ Assim, uma teoria unificada e plenamente satisfatória inexistente, concluindo-se que o conhecimento científico pleno das causas do envelhecimento ainda não foi possível.²⁴

2.1.2 Envelhecimento populacional

O envelhecimento é um fenômeno mundial, tanto em países desenvolvidos como nos em desenvolvimento. Estima-se que a população mundial de idosos de 737 milhões de indivíduos em 2009 triplique para 2 bilhões em 2050.²⁵ No Brasil, o envelhecimento é uma realidade; entre os anos de 1997 e 2007, o número de idosos aumentou 47,8%, percentagem superior ao crescimento da população do país, que

foi de 21,6%. Em 2007, pessoas com 60 anos ou mais compreendiam em torno de 10,5% do total da população. Para o ano de 2025 há uma estimativa de se atingir um total de 30 milhões de idosos. O formato tipicamente triangular da pirâmide populacional, com uma base alargada, está cedendo lugar a uma pirâmide com acelerado processo de envelhecimento.²⁶

Em 2008, o índice de envelhecimento mostrou que para cada grupo de 100 crianças de 0 a 14 anos existiam 24,7 idosos de 65 anos ou mais. Em 2050, o quadro muda, e para cada 100 crianças de 0 a 14 anos existirão 172,7 idosos.²⁶ Essa mudança do padrão demográfico da população brasileira pode ser explicada pela queda da taxa de fecundidade e da mortalidade infantil, aliadas à maior expectativa de vida da população. Além disso, o desenvolvimento social e econômico, a melhora do saneamento básico, da educação e da alimentação e nutrição, associados à evolução da medicina, têm elevado acentuadamente a expectativa de vida. No censo de 2000 foram contabilizados cerca de 24,5 mil brasileiros com mais de 100 anos (centenários); já no censo de 2010, ainda em andamento, os registros já contabilizam mais de 17 mil.²⁷

Globalmente, estima-se que a expectativa de vida no nascimento suba de 68 anos em 2005-2010 para 76 anos em 2045-2050. Em países desenvolvidos essa projeção parte de 77 anos em 2005-2010 para 83 anos em 2045-2050, enquanto que em países em desenvolvimento esse aumento é de 66 para 74 anos.²⁵ No Brasil, a expectativa de vida ao nascer sofreu um incremento significativo, indo de 33,7 anos em 1900 para 63,5 anos em 1980. De 1900 a 2025 a população brasileira terá sido multiplicada por 5 e o segmento de pessoas com mais de 60 anos terá seu número multiplicado por 15, fazendo com que o Brasil passe de 16º (em 1950) para o 6º lugar mundial (em 2025) em número absoluto de pessoas com 60 anos ou mais.²⁸

Segundo dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),²⁷ a população brasileira atual é de 190,755 milhões de indivíduos, sendo composta por 21 milhões de pessoas idosas, que representa 7,4% da população total do país. Em 1940, a participação dos idosos era de 4% em relação à população total; em 2000 esse percentual subiu para 9%; e para 2020 estima-se que 15% da população total seja composta por idosos.¹⁴ As regiões brasileiras que comportam o maior número de pessoas idosas com mais de 65 anos de idades são

as regiões Sul e Sudeste, com 8,1% dos idosos no país. O Rio Grande do Sul lidera o ranking da população com 65 anos ou mais (9,3%), totalizando 994.613 pessoas; e com idade igual ou maior que 60 anos possui 1.459.597 pessoas.²⁷

A média de vida do brasileiro em 1998 era de 69,7 anos para ambos os sexos, tendo aumentado para 73,2 anos em 2010. A expectativa de vida no Brasil aumentou cerca de 3 anos entre 1999 e 2009: nos homens, passou de 66,3 anos para 69,4 anos, enquanto que nas mulheres passou de 73,9 anos para 77 anos, vivendo em torno de 8 anos a mais que os homens.²⁷

Portanto, a transição demográfica ao longo desses anos pode ser percebida através das estimativas e da atual distribuição etária que se distancia do conceito gráfico de pirâmide com acentuado estreitamento da base (crianças e jovens) e alargamento da porção média e do topo (adultos e idosos, respectivamente). O envelhecimento populacional é uma resposta à mudança de alguns indicadores de saúde, especialmente a queda da fecundidade e da mortalidade e o aumento da esperança de vida. Não é homogêneo para todos os seres humanos, uma vez que sofre a influência dos processos de discriminação e exclusão associados ao gênero, à etnia, ao racismo, às condições sociais e econômicas, à região geográfica de origem e à localização de moradia.²⁷

2.2 Nutrição e envelhecimento

2.2.1 Alterações nutricionais associadas ao processo de envelhecimento

O envelhecimento provoca alterações estruturais e funcionais nos tecidos do organismo e diminui a capacidade de reprodução celular, o que gera modificação nos órgãos, os quais passam a apresentar eficiência diminuída.²⁹ A perda de células daí resultante leva a vários graus de ineficiência e de falência da função orgânica. Há um declínio das funções fisiológicas com a idade, havendo uma menor capacidade para responder a mudanças tanto do meio interno como do externo. Desta forma a recuperação ou retorno à homeostasia é diminuída nos indivíduos mais velhos.³⁰

Dentre as mudanças que ocorrem com o envelhecimento e que afetam negativamente a qualidade de vida do idoso e sua nutrição destacam-se: a diminuição das papilas degustativas, do olfato e do paladar; da secreção salivar que

leva à conseqüente xerostomia (sensação subjetiva de boca seca); bem como a perda de dentes e problemas com próteses dentárias que levam a uma alteração da sensibilidade ao gosto do sabor doce e salgado, a redução da capacidade de mastigação e deglutição do alimento, a diminuição da secreção enzimática, que pode comprometer a digestão e a absorção de nutrientes, e redução dos movimentos gastrointestinais. Essas mudanças podem, muitas vezes, levar o idoso a uma ingestão nutricional deficiente em energia e micronutrientes que são essenciais ao envelhecimento, como cálcio, ferro, e vitamina C, folato e betacaroteno.³¹

Em relação aos fatores sociodemográficos que mais interferem na nutrição do idoso, destaca-se a perda do cônjuge, a depressão, a solidão e o isolamento social. A solidão predispõe o idoso ao desestímulo para preparar alimentos variados e nutritivos, verificando-se, com frequência, elevado consumo de produtos industrializados (como doces ou massas), ou de fácil preparo (como chás e torradas), o que afeta a adequação de nutrientes ao organismo e o coloca em risco de má nutrição.³²

Além disso, o uso de múltiplos medicamentos (polifarmácia) pela população idosa é outro fator que também influencia a digestão, absorção e utilização de diversos nutrientes, de modo a comprometer o estado de saúde e o requerimento nutricional do idoso.³³ Pesquisas de Garrido e Menezes (2002)³⁴ e de Sayd, Figueiredo e Vaena (2000)³⁵ evidenciam que em torno de 85% dos idosos utilizam pelo menos uma droga medicamentosa regularmente. Destes, cerca de 50% consomem de dois a três medicamentos, em média, por dia, tendo destaque os anti-hipertensivos, hipoglicemiantes e os antidepressivos, os quais aumentam o risco das interações entre os fármacos e os nutrientes, tendo como consequência a diminuição da absorção desses nutrientes.³⁶

A polifarmácia é o principal fator de risco de efeito adverso das drogas que pode ocorrer em função da disfunção do órgão, alterações nas concentrações das drogas (farmacocinética), alterações farmacodinâmicas, na reserva homeostática e comorbidades. Os fármacos mais frequentemente utilizados na terceira idade e que podem interferir no estado nutricional são: os tranquilizantes e psicofármacos favorecem o relaxamento e diminuem a absorção intestinal; diuréticos e laxantes: ocasionam desidratação e depleção de eletrólitos como magnésio, potássio e zinco;

antibióticos: alteram a absorção intestinal por destruição da flora e provocam má absorção de carboidratos, vitamina B12, cálcio, ferro, magnésio e cobre, além de inibirem a síntese protéica; glicocorticóides: predisõem à gastrite, osteoporose (interferem na absorção do cálcio) e hiperglicemia; analgésicos: favorecem o surgimento de gastrites e úlceras.³³

Portanto, o cuidado nutricional ultrapassa as orientações restritamente relacionadas à alimentação, exigindo muita atenção no ambiente em que o idoso está inserido. A avaliação clínica do estado nutricional é o primeiro passo do processo de intervenção nutricional e pretende, através de métodos simples, obter uma aproximação da composição corporal de um indivíduo e a identificação de problemas nutricionais que permite uma intervenção precoce e apropriada para a obtenção de um bom estado nutricional, e a consequente melhoria da saúde e qualidade de vida do indivíduo. Essa importante informação pode ser obtida conhecendo-se a dieta habitual, história clínica, dados antropométricos, dados bioquímicos, informações psicossociais, exame clínico, uso de medicamentos, estado mental/cognitivo, estado funcional e saúde oral.^{32,37}

2.3 Doenças crônicas e envelhecimento

2.3.1 Transição epidemiológica

Transformações demográficas, econômicas, sociais e tecnológicas ocorridas nos últimos anos favoreceram mudanças no padrão de morbimortalidade na sociedade. O aumento da expectativa de vida, a redução das mortes por doenças parasitárias e contagiosas e o aumento da mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis (câncer, hipertensão, dislipidemias, diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares (DCV), cerebrovasculares e neurodegenerativas) tornaram complexo o quadro de saúde das populações. Esse processo pode ser compreendido como transição epidemiológica em que ocorrem mudanças na estrutura populacional a partir da incidência ou na prevalência de doenças, bem como nas principais causas de morte ao longo do tempo, resultando em variações dos padrões de morbimortalidade e fecundidade.³⁸

A transição epidemiológica ocorre em decurso de outro processo, que é denominado de transição demográfica, que sinaliza a diminuição significativa das

taxas de fecundidade, natalidade e aumento progressivo na expectativa de vida. O aumento da vida média e o envelhecimento populacional ampliam a chance de acometimento de DCNT, geralmente associadas com idades mais avançadas.³⁹

As doenças crônicas não transmissíveis são as principais causas de morbidade e mortalidade em indivíduos com idade acima de 60 anos. Essas condições crônicas tem uma propensão de se manifestar de forma expressiva com o envelhecimento e, frequentemente, estão associadas à comorbidades que levam à perda da autonomia e da qualidade de vida. As DCNT com maior incidência e prevalência entre o segmento idoso da população são as doenças do sistema cardiovascular, o câncer, as demências, a osteoporose e a síndrome metabólica.⁴⁰

2.3.2 Envelhecimento ósseo e osteoporose

O osso é um tecido conjuntivo diferenciado, formado por células e por uma matriz. A matriz óssea é composta por proteínas, sais minerais e água. O componente protéico é dividido em fibra colágena (95%) e não colágena (5%). A presença de sais minerais principalmente cálcio e fósforo, conferem rigidez ao osso. No osso normal essas células estão sempre mantendo a homeostase do tecido, promovendo um constante *turnover*, com osteoblastos e osteoclastos funcionando na mesma velocidade.⁴¹

A massa óssea eleva-se gradualmente desde a infância, até atingir um pico entre os 25 e os 30 anos. Fatores genéticos, hormonais, raciais e ambientais, como atividade física, alimentação e exposição solar, determinarão o pico dessa massa. A partir desse ponto inicia-se a perda tecidual, ou seja, o envelhecimento do osso começa ainda na vida adulta, mas na maioria das vezes essa perda só é percebida anos depois. A perda óssea se dá pelo aumento na função reabsortiva (osteoclastos), em detrimento da formação óssea (osteoblastos).⁴¹

Verifica-se uma diminuição linear da densidade óssea dos ossos longos e das vértebras, com o avançar da idade. A rarefação dos ossos esponjosos em ambos os sexos inicia-se no final do crescimento e a diminuição do volume ósseo absoluto é linear no homem e sofre uma aceleração na mulher após os 50 anos. A inatividade física desempenha um papel muito importante no aumento da taxa de perda de

massa óssea e no conseqüente aumento da propensão para a fratura osteoporótica.⁴²

As mulheres apresentam maior susceptibilidade à osteoporose devido ao hipogestrogenismo que ocorre no período da menopausa. No idoso, além do desequilíbrio entre as células ósseas, outras condições contribuem para a perda do tecido ósseo, como a redução de vitamina D pela pele e diminuição da absorção intestinal de cálcio, substratos essenciais para a formação de ossos novos.⁴¹

Osteoporose é definida, atualmente, como uma desordem esquelética caracterizada por força óssea comprometida, predispondo a um aumento do risco de fratura. Força óssea primariamente reflete integração entre densidade óssea e qualidade óssea. Sendo esta uma doença silenciosa, é preciso ficar atento para identificar as pessoas com fatores de risco, tais como: história familiar de fratura por osteoporose, raça branca, baixa estatura e peso, sexo feminino, menarca tardia, menopausa precoce, nuliparidade, baixa ingestão de cálcio, alta ingestão de sódio e de proteína animal, sedentarismo, tabagismo, alcoolismo crônico, uso de medicamentos (corticóides, heparina, methotrexate, fenobarbital, fenitoína, ciclosporina, agonistas de GnRH).⁴³

A osteoporose é considerada uma importante questão de saúde pública mundial devido a sua alta prevalência e em função dos seus efeitos devastadores na saúde física e psicossocial, além de causar invalidez pelas deformidades e incapacidades dos indivíduos afetados.⁴⁴ Com o envelhecimento populacional, espera-se um aumento considerável na incidência de osteoporose. Para tanto, é importante frisar que a melhora na qualidade óssea deva ser priorizada desde a infância, através de medidas preventivas, como uma alimentação adequada e exercício físico. Tais aspectos auxiliam na diminuição ou retardo dos processos osteoporóticos e evitam possíveis fraturas, maior complicação da osteoporose.⁴⁵

2.4 Diagnóstico de osteoporose

Uma excelente forma de quantificar a massa óssea e diagnosticar a osteoporose é através da densitometria óssea. A densitometria por absorciometria, por radiografia com dupla energia (DXA – *Double Energy X-Ray Absorptiometry*) é o método mais utilizado e o único que está padronizado pela Organização Mundial da

Saúde. O tempo de realização do exame é de 5 a 10 minutos, é bastante preciso (Erro = 1-2%), tem baixa radioatividade, de custo razoável e não-invasivo.⁴⁶

A absorciometria de energia dupla de raios X (DXA) é capaz de medir partes centrais do esqueleto (coluna e fêmur). Tem acurácia diagnóstica (CV: 3-10%) alta e dose de radiação baixa, quando comparadas aos outros métodos.⁴⁷ Através da densitometria óssea mensura-se o conteúdo mineral ósseo ou a densidade mineral areal, que corresponde à quantidade mineral dividida pela área óssea estudada.⁴³

O densitômetro é um aparelho gerador de duplo feixe de raios-X que atravessa uma região do corpo do paciente. Um colimador colhe a radiação emitida, avaliando a quantidade de cálcio pela área medida. Um computador analisa os resultados obtidos e os compara com um banco de dados de pessoas da mesma etnia, peso, altura e idades de 20 até 100 anos. Os resultados são apresentados em gramas/cm² e comparados à média das pessoas de 20 anos de idade (*T score*), que representa o valor do pico da massa óssea. Também são comparados aos valores médios da DMO das pessoas de mesma idade (*Z score*). São calculadas as porcentagens relativas e os desvios padrões (DPs) das médias. Os resultados são considerados, conforme consenso da OMS, como Normal, quando a densitometria mostra até -1 desvio padrão no *T score*; Osteopenia, de -1 a -2,5 DPs e Osteoporose de -2,5 DPs para mais.⁴⁸

O exame deve ser realizado no fêmur e na coluna, que são os sítios mais suscetíveis a fratura e, em geral, estas duas regiões são suficientes para refletir o que acontece em todo o esqueleto. As medidas da densitometria são realizadas na coluna lombar nas vértebras L₁, L₂, L₃ e L₄. Considera-se como padrão, a média entre L₁ – L₄ ou L₂ – L₄. No fêmur, os valores são determinados no colo do fêmur, no triângulo de Wards e no trocânter maior. Recomenda-se, como padrão, a média dos valores que é chamada de fêmur total.⁴⁶

2.5 Fatores de risco para osteoporose

Um grande número de fatores de risco para a osteoporose tem sido identificado. Alguns destes fatores não podem ser modificados, como é o caso da idade, sexo e raça, enquanto outros podem sofrer intervenções que contribuem para a prevenção e redução do risco de novas fraturas.⁴⁹

É importante considerar que o osso é um tecido vivo, o qual se encontra em constantes ciclos de mineralização e reabsorção, e qualquer mudança nesse balanço pode causar perdas ou ganhos de massa óssea. O esqueleto humano é formado por dois tipos de ossos, um com componentes densos (corticais), e outro com esponjosos (trabeculares), geralmente mais vulneráveis à doença. Cada tipo de osso tem sua formação máxima em diferentes estágios da vida. A aquisição de massa óssea é gradual durante a infância e acelerada durante a adolescência, até o indivíduo atingir a maturidade sexual. Quase 50% da massa óssea é adquirida nessa fase, pois o acúmulo de cálcio é triplicado. Contudo, a idade em que o pico de formação óssea (FO) ocorre permanece controverso na literatura. Esse pico ocorre geralmente entre 18 e 25 anos de idade, sendo no sexo feminino por volta dos 20 anos e, talvez, aos 16 anos nas mulheres com puberdade precoce.²⁷ Em contrapartida, Nattiv e Armsey (1997) e West (1998) afirmam que até os 18 anos 90% da massa óssea já se formou, pois o ápice ocorre durante o estirão da adolescência. Já McClung (2003) e Mundy (2001) descrevem que o pico de massa óssea é atingido entre 30 e 35 anos de idade em ambos os sexos.²⁷

Após essa formação, inicia-se a depleção, ou seja, a perda de densidade óssea, a qual pode chegar em torno de 0,3% a 0,5% por ano. Durante a menopausa, as perdas ósseas podem aumentar dez vezes mais, chegando a 3% por ano, sendo essa perda um processo natural da idade.²⁷ Em casos severos, a perda de cálcio nas fezes de indivíduos idosos pode chegar a 300mg/dia, resultado da redução da capacidade de síntese de 1,25 (OH₂)D₃ a partir da vitamina D, com consequente redução da absorção e aumento da sua excreção urinária de cálcio.⁴⁹

Em idosos institucionalizados a deficiência é agravada principalmente pela baixa atividade física e exposição solar.⁵⁰ Já os jovens atletas com amenorréia têm perda óssea de 2% a 6% por ano e, por volta dos 20 anos, sua massa óssea é equiparável à de uma mulher de 60 anos de idade. Essas perdas podem ser irreversíveis, tendo em vista que o pico de formação óssea não chegou a ser atingido. Nesse caso, a massa óssea perdida jamais será completamente recuperada, mesmo que a mulher passe a ter ciclos menstruais normais, com reposição de estrógeno e suplementação de cálcio. Possivelmente, uma atleta com amenorréia demoraria cerca de 10 a 15 anos para ter sua massa óssea restaurada.²⁷

O risco de desenvolver a osteoporose depende, portanto, do equilíbrio entre a máxima quantidade de tecido ósseo alcançado pelo indivíduo (pico de massa óssea) e a taxa de perda óssea subsequente. Por causa de uma série de fatores, alguns deles nutricionais e outros hormonais, o pico de desenvolvimento ósseo pode ser baixo, acarretando risco futuro de fraturas.²⁷

Os fatores genéticos têm demonstrado grande importância na determinação do pico de massa óssea.⁸ A osteoporose é provavelmente uma doença poligênica e vários genes podem estar envolvidos na determinação do pico de massa óssea, bem como no controle do metabolismo ósseo. Apesar da falta de consenso a respeito, o gene do receptor da vitamina D, o gene promotor da osteocalcina, bem como os genes para o colágeno tipo I e para o receptor estrogênico são os candidatos mais prováveis.⁵¹

Estudos comprovam que a osteoporose é mais prevalente em caucasianos e orientais; e em negros é menor⁵¹. Segundo dados do IBGE (2010)²⁷, a raça predominante em idosos entre 60 a 69 anos, na região de Frederico Westphalen (RS), é a branca, seguida da parda, preta, indígena e amarela. Os dados referentes à cor e raça, de idosos com 60 a 69, da região do município de Frederico Westphalen (RS), estão descritos no quadro 1.

Quadro 1 - População residente, por cor ou raça, segundo a situação do domicílio, o sexo e a idade																						
Variável = População residente (Pessoas)																						
Situação do domicílio = Total																						
Idade = 60 a 69 anos																						
Ano = 2010																						
Microrregião Geográfica e Município	Cor ou raça X Sexo																					
	Total			Branca			Preta			Amarela			Parda			Indígena			Sem declaração			
	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	
Frederico Westphalen - RS	22.969	11.346	11.623	18.871	9.183	9.688	628	345	283	111	67	44	3.149	1.644	1.505	210	107	103	-	-	-	
Alpestre - RS	1.180	604	576	1.027	512	515	43	27	16	-	-	-	110	65	45	-	-	-	-	-	-	
Ametista do Sul - RS	752	378	374	517	258	259	23	16	7	1	1	-	211	103	108	-	-	-	-	-	-	
Caiçara - RS	781	389	392	652	320	332	17	7	10	2	2	-	110	60	50	-	-	-	-	-	-	
Constantina - RS	1.317	655	662	1.156	568	588	30	19	11	3	2	1	97	46	51	31	20	11	-	-	-	
Cristal do Sul - RS	429	219	210	321	164	157	15	10	5	-	-	-	93	45	48	-	-	-	-	-	-	
Dois Irmãos das Missões - RS	300	166	134	201	119	82	30	16	14	1	1	-	68	30	38	-	-	-	-	-	-	
Engenho Velho - RS	190	99	91	147	79	68	6	2	4	5	1	4	7	4	3	25	13	12	-	-	-	
Erval Seco - RS	1.023	500	523	794	386	408	38	11	27	8	5	3	178	96	82	5	2	3	-	-	-	
Frederico Westphalen - RS	3.381	1.560	1.821	2.954	1.349	1.605	44	21	23	7	5	2	375	184	191	1	1	-	-	-	-	
Gramado dos Loureiros - RS	295	152	143	201	104	97	22	15	7	6	5	1	51	21	30	15	7	8	-	-	-	
Iraí - RS	1.223	606	617	990	488	502	29	19	10	7	5	2	179	84	95	18	10	8	-	-	-	
Liberato Salzano - RS	805	400	405	633	306	327	28	16	12	-	-	-	137	76	61	7	2	5	-	-	-	
Nonoai - RS	1.404	711	693	1.040	502	538	46	28	18	8	4	4	268	152	116	42	25	17	-	-	-	
Novo Tiradentes - RS	281	150	131	221	120	101	16	6	10	-	-	-	44	24	20	-	-	-	-	-	-	
Novo Xingu - RS	269	128	141	236	114	122	3	2	1	3	2	1	26	10	16	1	-	1	-	-	-	
Palmitinho - RS	887	442	445	773	382	391	19	6	13	7	5	2	88	49	39	-	-	-	-	-	-	

Pinheirinho do Vale - RS	531	267	264	453	228	225	12	5	7	-	-	-	66	34	32	-	-	-	-	-	-
Planalto - RS	1.312	622	690	1.150	537	613	37	15	22	5	3	2	83	52	31	37	15	22	-	-	-
Rio dos Índios - RS	513	267	246	380	198	182	13	7	6	16	5	11	97	55	42	7	2	5	-	-	-
Rodeio Bonito - RS	718	354	364	616	296	320	6	4	2	2	2	-	92	50	42	2	2	-	-	-	-
Rondinha - RS	889	451	438	841	421	420	11	6	5	-	-	-	37	24	13	-	-	-	-	-	-
Seberi - RS	1.474	699	775	1.254	595	659	19	9	10	5	3	2	196	92	104	-	-	-	-	-	-
Taquaruçu do Sul - RS	458	224	234	346	166	180	20	12	8	-	-	-	92	46	46	-	-	-	-	-	-
Três Palmeiras - RS	691	341	350	508	238	270	36	23	13	4	3	1	125	69	56	18	8	10	-	-	-
Trindade do Sul - RS	773	390	383	552	265	287	51	35	16	10	5	5	160	85	75	-	-	-	-	-	-
Vicente Dutra - RS	722	374	348	585	296	289	4	2	2	5	4	1	127	72	55	1	-	1	-	-	-
Vista Alegre - RS	371	198	173	323	172	151	10	6	4	6	4	2	32	16	16	-	-	-	-	-	-

Fatores hormonais, nutricionais e ambientais superpõem-se aos genéticos, favorecendo ou impedindo o desenvolvimento de um pico de massa óssea adequado e a posterior manifestação da doença.⁴⁹ Dentre os fatores mutáveis, a dieta parece interferir sobremaneira na formação óssea. O consumo de cálcio, por exemplo, está diretamente relacionado à massa óssea. Em gêmeos, ao se suplementar esse micronutriente em um dos irmãos, verificou-se aumento significativo de sua massa óssea em relação àquele que permaneceu ingerindo quantidades de acordo com as *Recommended Dietary Allowances* (RDA).

A saúde óssea e o consumo de cálcio durante a puberdade possuem relação direta. O consumo inadequado, associado às especificidades nutricionais da adolescência, fase na qual existe necessidade de maior ingestão de nutrientes, em virtude do crescimento e desenvolvimento, pode influenciar o surgimento precoce de osteoporose.⁴⁹ Portanto, a saúde óssea e o consumo de cálcio durante a puberdade possuem relação direta. Por outro lado, o balanço do cálcio no organismo não está somente relacionado à sua ingestão. Outros fatores da dieta podem influenciar negativamente, como altas quantidades de sal, proteínas, fósforo, fibras, cafeína e álcool.²⁷

Altas concentrações de fósforo, provenientes de uma ingestão aumentada, associadas a baixas concentrações de cálcio, produzem hiperfosfatemia e hipocalcemia, aumentando o risco de fraturas.⁴⁹ A ingestão excessiva de fósforo em forma de fosfato diminui a concentração do íon cálcio sérico, o que estimula o paratormônio (PTH) e, se este padrão de ingestão se tornar crônico, acredita-se que a perda óssea aconteça.³⁰ A deficiência dietética, por outro lado, pode comprometer a microestrutura óssea.⁵¹ Por isso, as DRIs recomendam que idosos ingiram diariamente em torno de 700mg.⁵²

O excesso de sódio ou uma dieta muito rica em proteínas têm sido associados ao aumento do risco de fraturas e osteoporose. Embora o aumento de sódio na dieta pareça estar associado com o aumento da excreção urinária de cálcio, não há evidências que indiquem que essa perda é significativa a ponto de comprometer os processos de remodelação óssea.⁵³ Sabe-se que a excessiva ingestão de sódio leva à hipercalciúria e, com isso, a reabsorção renal de Ca é diminuída, pois ela é diretamente proporcional à reabsorção de sódio. Com o aumento da ingestão de sal (NaCl), a reabsorção de sódio é diminuída, ocasionado uma redução paralela na absorção de Ca, trazendo prejuízos a massa óssea.⁵⁴ De acordo com as DRIs, as recomendações de sódio para o idoso com 51-70 anos é de 1,3g/dia, e para idosos com mais de 70 anos é de 1,2g/dia.⁵²

Os resultados para o consumo de proteína são controversos, sendo que alguns autores afirmam que sua deficiência poderia reduzir a absorção intestinal do cálcio. A associação de dietas ricas em proteína animal e suplementação com cálcio e vitamina D aumentaram a densidade óssea de mulheres na pós-menopausa, após 3 anos de tratamento.⁸ O maior consumo de proteína vegetal em relação à animal tem sido relacionado por alguns autores com a diminuição da absorção e o aumento da excreção de cálcio, recomendando-se especial cuidado com mulheres que consomem dieta vegetariana.^{55,56} Segundo Heaney (2003),⁵⁷ a razão proteína e cálcio na dieta deve ser de, no mínimo, 20/1 (mg/g), para adequada proteção ao tecido ósseo. A desnutrição protéico-calórica e dietas hipoprotéicas oferecem riscos para o desenvolvimento e implicações decorrentes da osteoporose. Também reconhece-se que a caseína, proteína do leite, melhora a biodisponibilidade do cálcio, o que ocorre com o cálcio encontrado nos alimentos de origem vegetal, devido à presença de fibras, fitatos e oxalatos, que o torna insolúvel e menos absorvido.⁵⁸ As DRIs indicam que se faça o consumo de 56g/dia para homens a partir de 51 anos, e de 46g/dia para mulheres a partir de 51 anos.⁵²

A deficiência de vitamina C compromete a síntese de colágeno, principal constituinte da matriz óssea, aumentando o risco de fratura.⁵⁹ O ácido ascórbico pode ser um componente vital na biologia da formação celular óssea. A vitamina C promove a síntese de colágeno, substância básica da estrutura óssea, estimula os processos de diferenciação dos osteoblastos e aumenta a razão da formação e o tempo de vida dos osteoclastos e seus precursores.⁶⁰ A deficiência de ácido

ascórbico tem sido associada com alterações na função dos osteoblastos, fraturas ósseas e aumento do risco de osteoporose.⁶¹ Segundo as DRIs a recomendação diária de vitamina C é de 90mg/dia para homens acima de 51 anos e de 75mg/dia para mulheres acima de 51 anos.⁵²

As vitaminas K e B12 também são necessárias para a síntese do colágeno.⁸ A vitamina K é responsável pela manutenção da integridade óssea e formação normal do osso, pois atua no processo de carboxilação de osteocalcina (proteína Gla – ácido gama-carboxiglutâmico presente no osso), que atua como matriz protéica para nova formação óssea. A Gla atua fazendo a osteocalcina ligar-se aos íons de cálcio para prover a calcificação normal do osso. Ashweel *et al.* (2008)⁶² evidenciaram que o consumo da vitamina K pode contribuir para a saúde óssea, a partir do aumento da gamacarboxilação da osteocalcina, além de promover benefícios para a saúde óssea quando associada com o cálcio e a vitamina D. Diversos estudos têm mostrado que a suplementação de vitamina K na osteoporose promove aumento da densidade óssea.⁶³ Suas formas naturais, a K1(filoquinona) e K2 (menadiona), são consideradas protetores potenciais contra a incidência da osteoporose.⁶⁴ Segundo as DRIs, a recomendação diária é de 90ug/dia para mulheres acima de 51 anos e de 120ug/dia para homens acima de 51 anos de idade.⁵²

As deficiências de vitaminas do complexo B, principalmente a B12, e o aumento de homocisteína, aumentam o risco de desenvolvimento da osteoporose. Além disso, a homocisteína inibe a lisiloxidase, o que leva à alteração da síntese de colágeno. Níveis inadequados de folato, B6 e B12 originam acúmulo de homocisteína intracelular, que estimula os osteoclastos, mas favorece o desenvolvimento de aterosclerose nos vasos sanguíneos dos ossos com redução da perfusão óssea, processos que levam à osteoporose.⁶⁵ Estudos sugerem que níveis baixos de folato, vitamina B6 e B12 aumentam o risco de desenvolvimento da osteoporose.⁶⁶ De acordo com as DRIs indica-se o consumo diário de vitamina B6 de 1,7mg/dia para homens acima de 51 anos e 1,5mg/dia para mulheres acima de 51 anos; e de vitamina B12, 2,4 ug/dia para homens e mulheres acima de 51 anos de idade.⁵²

Segundo Genaro *et al.* (2004)⁶⁷, a ingestão excessiva de retinol - vitamina A, proveniente da dieta ou suplementos, tem associação negativa com a DMO. Do mesmo modo, concentrações plasmáticas elevadas de retinol são relacionadas com

alta incidência de fraturas de quadril. Por outro lado, não há evidências relacionando danos com ingestões de betacaroteno. Elevada ingestão de vitamina A em longo prazo estimula a reabsorção óssea e inibe a sua formação. Embora a vitamina A seja necessária para o crescimento ósseo normal; entretanto, ingestões acima de 1.500µ/dia de retinol foram associadas a menores DMO e maiores riscos de fraturas nas populações americanas e suecas.⁶⁸ De acordo com as DRIs, deve-se ingerir 900ug/dia, homens acima de 51 anos, e 700ug/dia, mulheres acima de 51 anos.⁵²

O magnésio é outro mineral necessário para a formação óssea, e a deficiência é frequentemente verificada em pacientes com osteoporose. Em um estudo, que avaliou a administração de uma dieta pobre em magnésio, observou-se diminuição no crescimento ósseo e no número de osteoblastos, e aumento dos osteoclastos, além da perda do osso trabecular e estimulação da atividade da citocina, o que mostra possível relação com processo inflamatório.⁶⁹

O cobre também possui um papel importante na formação óssea e na mineralização esquelética, uma vez que atua como co-fator de enzimas envolvidas na síntese de constituintes da matriz óssea. A deficiência de cobre está associada com aumento no metabolismo ósseo e com risco de fraturas do colo do fêmur.⁷⁰ De acordo com as DRIs, a recomendação diária para idosos é de 900ug/dia.⁵²

O zinco aumenta a atividade da vitamina D, e é essencial para a formação óssea. Desempenha importante papel estrutural na matriz óssea, pois o osso é composto de cristais de hidroxiapatita, que contém zinco. Sua deficiência é fator de risco na patogênese da osteoporose, que pode levar à perda de 45% na massa óssea e deterioração da arquitetura trabecular.⁷¹ Conforme as DRIs, a ingestão diária de zinco para homens acima de 51 anos é de 11mg/dia, e para mulheres acima desta idade é de 8mg/dia.⁵²

O manganês é necessário para a síntese de um mucopolissacarídeo que fornece estrutura para a calcificação óssea. A deficiência de manganês, quando induzida em animais, reduz a concentração de cálcio nos ossos, o que acarreta ossos mais frágeis. A concentração sérica de manganês é 75% menor em mulheres osteoporóticas comparadas com as não osteoporóticas.⁷² As DRIs recomendam que homens acima de 51 anos ingiram 2,3mg/dia, e para mulheres acima de 51 anos a recomendação diária é de 1,8mg/dia.⁵²

O boro está relacionado à melhora do conteúdo mineral ósseo, uma vez que, por se acumular nos ossos, tem ação na composição, estrutura e força óssea. No metabolismo ósseo, o boro reduz excreção renal tanto de cálcio como de magnésio. A suplementação de boro diminui a deficiência de magnésio.⁷³ Não há valor de referência estabelecido para ingestão diária de boro.⁵² O silício atua na formação da matriz óssea, cria ligações de colágeno e proteoglicanos durante o crescimento ósseo. Uma interessante relação ocorre entre o silício e o cálcio, dois importantes elementos para a formação óssea. Mesmo em dietas pobres em cálcio, mas ricas em silício, a mineralização óssea é satisfatória.⁷⁴ Da mesma forma que o boro, as DRIs não incluíram recomendação de ingestão diária para o silício.⁵²

A ingestão excessiva de fibras, pelas suas propriedades físico-químicas, reduz a absorção de alguns minerais como o cálcio, magnésio, manganês, zinco e cobre, entre outros, podendo, em casos de deficiência destes minerais, interferir sobre a remodelação óssea, embora estudos demonstrem que a ingestão diária de cerca de 30g de fibras não afeta a taxa de renovação óssea em mulheres que ingeriam 1000 mg de cálcio/dia.²² Segundo MAHAN e ESCOTT-STUMP (2005),³⁰ qualquer interferência na absorção de alguns minerais, através do consumo excessivo de fibras, é considerada extremamente pequena. A ingestão recomendada pelas DRIs é de 30g/dia para homens acima de 51 anos, e para mulheres acima de 51 anos é de 21g diárias.⁵²

A relação entre o consumo moderado de cafeína e a osteoporose ainda não foi claramente estabelecida. Alguns estudos têm demonstrado não haver associação entre o consumo de cafeína e a perda de massa óssea;⁷⁵ outros, porém, demonstram que doses diárias maiores do que 300 mg/dia podem interferir sobre a atividade de receptores da vitamina D, com redução da absorção de cálcio.²⁴ Também se observa uma perda de cálcio urinário após 1 a 3 horas da ingestão de bebidas contendo cafeína.⁷⁵ Segundo Harris e Dawson-Hughes (1994),⁷⁶ uma ingestão ótima de cálcio por mulheres na pós-menopausa poderia proteger contra os efeitos danosos da cafeína no osso. Por outro lado, de acordo com Weaver *et al.* (1999),⁷⁷ um copo de 240mL de café reduz, em média, a retenção de cálcio em 2-3mg, o que não conduziria ao comprometimento da massa óssea.

Na menopausa, a redução do estrógeno é acompanhada pela redução dos níveis de PTH e, conseqüentemente, da síntese endógena de 1,25 (OH)₂D₃

(vitamina D na forma ativa), reduzindo a absorção de cálcio intestinal e aumentando sua excreção.⁷⁸ Com isso, há um aumento da reabsorção de cálcio ósseo para manter os níveis plasmáticos normais e, por consequência, o enfraquecimento ósseo.⁷⁹ Em mulheres, a secreção de hormônios sexuais e pituitários que participam da renovação óssea também é reduzida com a idade.^{49,80} Após a menopausa, os ovários tornam-se inativos e ocorre mínima ou nenhuma liberação de estrogênio, coincidindo com a redução da absorção de cálcio pelo intestino, devido à baixa produção de calcitonina, hormônio que inibe a desmineralização óssea.⁸¹ O déficit de estrogênio é um determinante importante na perda óssea durante a menopausa e, quando precoce, o risco é muito maior.⁸²

A osteoporose não é uma doença restrita aos idosos e mulheres na pré-menopausa e menopausa, e é comumente vista em atletas adolescentes. Trabalhos científicos têm mostrado os benefícios trazidos pela prática de esportes na saúde da mulher, mas quando se trata de esporte competitivo podem surgir riscos de injúrias e fraturas ou problemas relacionados à saúde. A complicação mais comum descrita pela literatura é a tríade da atleta, a qual envolve três processos: o distúrbio alimentar, a amenorréia e a osteoporose. A amenorréia atinge, nos Estados Unidos, até 66% das atletas de competição, e algumas de suas possíveis causas são: perda de peso, excesso de treino, quantidade insuficiente de gordura corporal, perda de estoques específicos de gordura corporal e dieta inadequada. Como consequência da amenorréia, a esportista pode desenvolver osteoporose precoce. Não se sabe ao certo a porcentagem de atletas com osteopenia, mas há indícios de que a falta de estrógeno, a dieta inadequada e o consumo insuficiente de cálcio serem fatores que as predispõem a desenvolver a doença.⁸³

A obesidade representa risco à saúde, porém, no caso da osteoporose a gordura corporal pode desempenhar um papel protetor, pois ameniza o impacto em caso de queda, além de ser fonte endógena de estrógeno.^{83,84} A obesidade tem um efeito protetor sobre a densidade mineral óssea. Diversos mecanismos parecem estar envolvidos, como o efeito mecânico da sustentação de peso maior no músculo, que estimula a formação de osso, aumento de andrógenos para estrógenos no tecido adiposo e níveis séricos de leptina aumentados.⁸⁴ Entretanto, o sedentarismo apresenta-se como outro fator de risco para a redução da massa óssea, em função da não estimulação mecânica dos osteoblastos.²⁷ Além de estimular a renovação

óssea, a atividade física aumenta o equilíbrio, reduzindo o risco de quedas e fraturas.⁸⁵ O exercício físico, quando praticado com regularidade, pode aumentar a força muscular com positivas repercussões na proteção contra as quedas, além do eficiente estímulo para o aumento da massa óssea, influenciando fatores de risco relacionados com a osteoporose.⁸⁶

A ingestão de álcool possui efeitos adversos sobre o esqueleto. Embora alguns estudos demonstrem que o consumo moderado de álcool aumenta a densidade óssea por estímulo da conversão da androstenediona a estroma, um composto com propriedades estrogênicas, o consumo excessivo está associado a deficiências nutricionais e aumento do risco de fraturas relacionadas a quedas por perda do equilíbrio motor.^{83,87} Ganry e estudiosos (2000)⁸⁸ avaliaram o consumo de álcool de 7.598 mulheres francesas pertencentes a cinco instituições de saúde, com idade igual ou superior a 75 anos, e observaram melhora na densidade mineral do osso trocântico com a ingestão de uma a três taças de vinho por dia. No entanto, a oferta de doses superiores às descritas não exerciam efeitos significativos.

Os constituintes do cigarro aumentam o metabolismo do estrógeno, diminuindo a absorção de cálcio intestinal. Além disso, as substâncias presentes no cigarro reduzem os níveis plasmáticos de PTH, inibindo a atividade da vitamina D e, conseqüentemente, a absorção do cálcio intestinal. Mulheres fumantes entram na menopausa um a dois anos mais cedo e perdem osso mais aceleradamente que as não fumantes.^{8,89} O tempo e a quantidade de cigarros consumidos também são um fator de risco para o desenvolvimento de osteoporose e fraturas de quadril, segundo Cornuz e pesquisadores (1999);⁹⁰ este efeito prejudicial à massa óssea só poderá ser revertido ou minimizado após 10 anos de exclusão do tabaco, acompanhado de monitoramento do peso corporal.

Menos de 5% dos casos de osteoporose podem ser secundários à manifestação de doenças.⁹¹ O uso de medicamentos como os corticóides, anticonvulsivantes, antiácidos e heparina aumenta o risco de osteoporose.^{92,93} Além disso, medicamentos que diminuam a capacidade visual, como os anticolinérgicos, ou produzam sedação podem interferir sobre o equilíbrio e aumentar o risco de quedas e fraturas.^{27,83}

3 JUSTIFICATIVA

A osteoporose é uma das doenças crônicas mais comum entre idosos, sendo a principal causa de fraturas devido à fragilidade imposta. Estas fraturas são responsáveis por um elevado grau de morbidade, mortalidade e uso de recursos para tratamento. A alimentação é um dos fatores mais importantes no desenvolvimento e manutenção da massa óssea, bem como na prevenção e tratamento da osteoporose.

Dentre os fatores de risco para esta patologia a baixa ingestão ou consumo excessivo de alguns nutrientes são determinantes para interferir na microarquitetura óssea. Portanto, manter um estilo de vida saudável, com uma alimentação equilibrada e prática regular de atividades físicas são medidas importantes à prevenção desta doença.

Na América Latina e no Brasil existem poucos dados consistentes sobre a prevalência e a relevância dos fatores de risco nutricionais para a determinação do maior risco de fratura por osteoporose, bem como sobre a ingestão de nutrientes relacionados à saúde óssea.

Nesse sentido, este projeto justifica-se pela necessidade de identificar os fatores de risco nutricionais para a osteoporose em idosos pertencentes a grupos de terceira idade do município de Frederico Westphalen (RS), e sua relação com a densidade mineral óssea, a fim de se adotar medidas de prevenção de redução na massa óssea e consequentes fraturas, contribuindo, assim, para um envelhecimento bem sucedido.

4 OBJETIVOS

4.1 Geral

Relacionar a densidade mineral óssea em idosos com a presença de fatores de risco nutricionais para osteoporose.

4.2 Específicos

- Detectar a densidade mineral óssea em idosos.
- Verificar a presença de fatores de risco nutricionais para osteoporose.
- Relacionar a densidade mineral óssea e a presença de fatores de risco nutricionais.

5 ARTIGO SUBMETIDO À PUBLICAÇÃO

DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM IDOSOS E PRESENÇA DE FATORES DE RISCO NUTRICIONAIS PARA OSTEOPOROSE

Bone mineral density in elderly and presence of nutritional risk factors for osteoporosis

Caroline Marangon Dourado^{a 1}, Tatiana Pizzato Galdino^{a 1}, Sônia Barbieri Coutinho^{a 2}, Maurício Sprenger Bassuino^{a 2}, Claus Dieter Stobäus^{a 1}

a Instituto de Geriatria e Gerontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS, Brasil. Endereço: Av. Ipiranga, 6690 – Jardim Botânico - Porto Alegre/RS/Brasil – Cep: 90610-000 – Telefone: (51)3336.8153.

1 Participou da concepção, execução (coleta de dados, análise estatística, escrita), e aprovação da versão final do artigo.

2 Participou da coleta de dados e escrita do artigo.

Título abreviado: DMO e fatores nutricionais em idosos

Short title: BMD and nutritional factors in the elderly

Autor correspondente: Caroline Marangon Dourado

Av. Ipiranga 6690, 3º andar, Instituto de Geriatria e Gerontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Cep 90610-000 – Porto Alegre, RS, Brasil. Telefone: (51)9987.2023 / (51)3336.8153 – Fax número (51)3320.3862. E-mail: dourado@uri.edu.br

Resumo

Objetivos: Relacionar a densidade mineral óssea em idosos com a presença de fatores de risco nutricionais para osteoporose.

Métodos: Em idosos, de ambos os sexos, com idade igual ou maior que 60 anos, foi verificada a densidade mineral óssea através do exame densitométrico. Dados sociodemográficos e econômicos foram coletados em um questionário estruturado. A identificação dos fatores de risco nutricionais foi verificada através de Questionário de Frequência Alimentar e Mini Avaliação Nutricional. O nível de significância adotado neste estudo foi de 5%.

Resultados: A amostra foi constituída por 71 idosos, sendo 10 homens (14,1%) e 61 mulheres (85,9%). A idade média foi de $68,77 \pm 6,73$ anos. No modelo de regressão linear múltipla ajustado, o gênero ($p=0,009$), o consumo de sódio ($p=0,011$) e a vitamina B12 ($p=0,003$) foram as variáveis que apresentaram maior correlação significativa com a densidade mineral óssea. Risco de desnutrição ($p=0,021$), bem como histórico familiar para osteoporose ($p=0,020$) também são fatores que interferiram negativamente na densidade mineral óssea. As variáveis tabagismo, sedentarismo, uso de álcool, ingestão de proteínas, fibras, cafeína, vitamina C e potássio não apresentaram impactos significativos nas variações de densidade mineral óssea para a amostra observada neste estudo.

Conclusões: Alto consumo de sódio e baixa ingestão de vitamina B12 são os principais fatores de risco nutricionais para osteoporose que interferem na densidade mineral óssea em idosos. Histórico familiar, sexo feminino e estado nutricional (risco de desnutrição) também colaboraram para a redução da massa óssea.

Palavras-chaves: Osteoporose, densidade mineral óssea, fatores de risco nutricionais, idoso.

Abstract

Objectives: Relate the bone mineral density in the elderly patients with the presence of nutritional risk factors for osteoporosis.

Methods: In the elderly of both sexes, aged over 60 years, there was bone mineral density by densitometric examination. Economic and demographic data were collected on a structured questionnaire. The identification of nutritional risk factors was verified by a Food Frequency Questionnaire and Mini Nutritional Assessment. The level of significance in this study was 5%.

Results: The sample consisted of 71 elderly patients, 10 men (14.1%) and 61 women (85.9%). The mean age was 68.77 ± 6.73 years. In multiple linear regression model adjusted, the gender ($p = 0.009$), the sodium intake ($p = 0.011$) and the vitamin B12 ($p = 0.003$) were the variables that showed a higher correlation with bone mineral density. Risk of malnutrition ($p = 0.021$), as well as family history of osteoporosis ($p = 0.020$) are also factors that interfered negatively in bone mineral density. The variables smoking, physical inactivity, alcohol use, intake of protein, fiber, caffeine, vitamin C and potassium showed no significant impact on changes in bone mineral density in the study's sample.

Conclusions: High sodium intake and low intake of vitamin B12 are the major nutritional risk factors for osteoporosis that affect the bone mineral density in elderly. Family history, female gender and nutritional status (risk of malnutrition) also contributed to the reduction of bone mass.

Keywords: Osteoporosis, bone mineral density, nutritional risk factors, elderly.

Introdução

O aumento da expectativa de vida das populações, a queda da mortalidade e a redução da fecundidade resultam no envelhecimento da população e aumento da incidência de doenças crônicas, como a osteoporose, considerada um problema de saúde pública.

Estima-se que a osteoporose afete mais de 75 milhões de pessoas no mundo e até 2020 mais de 10 milhões de mulheres serão diagnosticadas com esta doença.[1] No Brasil, a população propensa a desenvolver osteoporose aumentou de 7,5 milhões em 1980 para 15 milhões no ano 2000, chegando a acometer 35% a 52% das mulheres com mais de cinquenta anos e uma proporção de 19% a 39% dos homens. Vinte entre cada cem mulheres são portadoras de doenças osteoporóticas, com 4 milhões e 400 mil casos, e um gasto de mais de 1 bilhão e 300 milhões de reais/ano.[2]

Para o diagnóstico de osteoporose o exame densitométrico *Dual Energy X-Ray Absorptiometry* (DXA) é ainda a técnica padrão-ouro mais utilizada mundialmente. Associado ao resultado do DXA, alguns fatores relacionados a probabilidade de maior risco de fraturas, como hereditariedade, etnia, idade avançada, sexo feminino, fragilidade óssea, baixo índice de massa corporal (IMC), tabagismo, consumo excessivo de álcool, inatividade física, fatores nutricionais, deficiência hormonal e artrite reumatóide auxiliam no diagnóstico preciso de osteoporose.[3]

O envelhecimento está relacionado com alterações fisiológicas que afetam a biodisponibilidade de nutrientes que podem favorecer o desenvolvimento da osteoporose.[4] Este distúrbio osteometabólico é caracterizado pela redução da

massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, promovendo a fragilidade dos ossos e, conseqüentemente, aumentando a predisposição às fraturas, que atinge a todos, mas principalmente as mulheres após a menopausa.[5] Como a etiologia da perda de massa óssea é complexa e multifatorial, a nutrição tem desempenhado papel fundamental na prevenção e tratamento da osteoporose.[6]

O consumo adequado dos nutrientes envolvidos no metabolismo ósseo, em todos os períodos do ciclo vital, pode prevenir ou reduzir a incidência de osteoporose. A provisão de nutrientes construtores dos ossos, como proteína, minerais (cálcio, fósforo, potássio) e vitaminas (D, K, B12) é necessária mesmo após o início da osteoporose.[7] Entretanto, a ingestão excessiva de alguns nutrientes (proteína, sódio e vitamina A) pode favorecer a desmineralização óssea.[8]

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a osteoporose é considerada o segundo maior problema de assistência sanitária no mundo depois das enfermidades cardiovasculares.[9] Por essa razão, o interesse no problema tem sido crescente. Novos produtos, medicamentos e tecnologias vêm sendo desenvolvidos e incorporados à assistência médica, além de estudos sobre os fatores associados à sua ocorrência, necessários para orientar medidas de prevenção.[10]

Este trabalho teve por objetivo relacionar a densidade mineral óssea em idosos com a presença de fatores de risco nutricionais para osteoporose.

Métodos

1. População em estudo

A coleta de dados ocorreu entre janeiro e dezembro de 2011, com indivíduos que participavam de grupos de terceira idade do município de Frederico Westphalen, RS. A amostra foi composta por 71 indivíduos com 60 anos ou mais, conforme definição da OMS para países em desenvolvimento. Foram excluídos do estudo indivíduos que não tiveram condições de responder aos instrumentos de coleta; em uso de suplemento de cálcio e vitamina D ou fármacos que interferem na densidade mineral óssea; em terapia de reposição hormonal; em diálise; pós-cirurgia bariátrica; bem como diagnóstico de doenças crônicas do trato-gastrointestinal que interferem na absorção de nutrientes, além da impossibilidade da aferição das medidas antropométricas por não poderem ficar em pé.

2. Medidas

Dados sociodemográficos (gênero, idade, estado civil, escolaridade) e características de saúde (histórico familiar de osteoporose, sedentarismo, tabagismo, consumo de álcool, estado nutricional, uso de medicamentos) foram coletados através de entrevista com questionário estruturado.

Medidas antropométricas: O peso, em quilogramas (kg), foi aferido com balança antropométrica calibrada (Filizola) com capacidade para 150 kg e incrementos de 100 g. A altura foi aferida com estadiômetro fixado na parede (Sanny) com indivíduo descalço, sobre uma superfície lisa e nivelada, em posição ereta, com os calcanhares juntos, nádegas e ombros pressionados contra o estadiômetro. O valor foi registrado em centímetros (cm). A circunferência do braço (CC), foi obtida no

braço direito - estendido em estado de relaxamento ao longo do corpo, com a palma da mão voltada para a coxa - na altura do ponto médio (localizado entre a superfície acromial da escápula e o processo olécrano do cotovelo), posicionando-se uma fita métrica flexível, sendo o valor anotado em cm. Para a medição da circunferência da panturrilha (CP), a fita métrica foi posicionada horizontalmente na área de maior diâmetro da panturrilha no espaço entre o tornozelo e o joelho, com o idoso em pé, estando com o peso equitativamente distribuído em ambos os pés. A medida foi expressa em cm.

Avaliação nutricional: A identificação dos fatores de risco nutricionais para a osteoporose foi verificada através do estado nutricional e do hábito alimentar. O estado nutricional e risco de desnutrição foram avaliados através da MAN®. O hábito alimentar foi analisado por meio de Questionário de Frequência Alimentar (QFA), sendo os dados incluídos e analisados no software nutricional DietWin Profissional (versão 2008, Brasil) e analisados de acordo com as *Dietary Reference Intakes* (DRIs). Os nutrientes analisados foram proteínas, fibras totais, cálcio (Ca), potássio (K), sódio (Na), vitaminas C, D, K e B12, cafeína, bem como o consumo de bebida alcoólica.

Exame de densitometria óssea: Os critérios para o diagnóstico de osteoporose, baixa massa óssea e densidade mineral óssea seguiram as diretrizes da OMS. A referência internacional da OMS para o diagnóstico da osteoporose é um T-Score de -2,5 ou inferior em fêmur proximal ou coluna lombar, embora o rádio distal (sítio periférico) possa ser empregado com essa finalidade. O relato do exame de densitometria óssea (laudo inicial DXA) baseou-se nas posições oficiais da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica, seguindo-se os requerimentos mínimos.

3. Análise Estatística

Considerando-se o objetivo principal do estudo, o cálculo de tamanho amostral foi feito com a utilização do pacote estatístico G*Power. A Figura 1 apresenta os tamanhos de amostra mínimos necessários para um poder entre 70 e 90% para tamanhos de efeitos iguais a 0,60, 0,65 e 0,70 em um modelo com 12 variáveis. Aumentando o poder esperado do teste para 90%, e considerando-se eventual perda amostral serão estudados, no mínimo, 52 indivíduos para um nível de significância não maior do que 5% na análise de regressão múltipla.

A validação do questionário, em termos de consistência interna do instrumento, foi avaliada através do Coeficiente Alpha de Cronbach.[11] As variáveis foram descritas através de distribuições de frequência e medidas de tendência central e variabilidade (média e desvio-padrão). Foi ajustado um modelo de regressão linear múltipla após ter sido efetuada uma análise bivariada com o uso de testes de hipóteses para comparação de médias e análise de correlação entre as variáveis independentes e a variável dependente, com intuito de identificar quais variáveis apresentavam efeitos significativos e deveriam ser consideradas para o modelo final.

Os dados foram analisados com auxílio de softwares estatísticos. A seleção final das variáveis deu-se através do método *Backwise*, do pacote estatístico SPSS v.17. O poder dos testes foi determinado após o ajuste final através do pacote G*Power. A avaliação das suposições de normalidade e homocedasticidade foi efetuada através de gráfico de resíduos, histograma e gráfico Q-Q Plot. O nível de significância adotado foi de 5%.[12]

4 Considerações éticas

O protocolo de pesquisa está de acordo com a Declaração de Helsinkí[13] e foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS), Ofício nº 701/12. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Resultados

A amostra foi constituída por 71 idosos submetidos ao exame densitométrico *Dual Energy X-Ray Absorptiometry* (DXA): 10 homens (14,1%) e 61 mulheres (85,9%). A idade média foi de $68,77 \pm 6,73$ anos. Do total de casos, levando-se em consideração a classificação densitométrica da OMS para osteoporose, 18 indivíduos (25,4%) eram normais, 29 (40,8%) obtiveram diagnóstico de osteopenia e 24 (33,8%) apresentaram osteoporose. Na Tabela 1, são apresentadas características sociodemográficas e fatores relacionados à condição de saúde da amostra.

Os idosos participantes da pesquisa foram classificados em três grupos de acordo com o consumo de nutrientes que interferem na densidade mineral óssea: consumo abaixo do recomendado, normal e acima do recomendado. A Tabela 2 apresenta o consumo dos nutrientes considerados fatores de risco para osteoporose encontrados na população em estudo.

As variáveis vitaminas D e K foram excluídas das análises por não apresentarem variabilidade, uma vez que todos os pacientes apresentaram níveis de consumo destas vitaminas abaixo do recomendado. Dois casos foram excluídos da amostra por apresentarem consumo de cálcio acima do recomendado, inserindo viés excessivo aos resultados. Com isso, a amostra utilizada foi de 69 sujeitos na tabela 2. O consumo de cafeína foi mensurado de forma quantitativa, indicando um consumo médio de $138,58 \pm 205,97$ mg da amostra.

Os coeficientes apresentados na Tabela 3 informam qual a variação observada, em média, na medida de DMO de acordo com as variações, ausência ou presença dos fatores independentes. Neste modelo de regressão linear múltipla

ajustado, o gênero ($p=0,009$), consumo de sódio ($p=0,011$) e vitamina B12 ($p=0,003$) foram as variáveis que apresentaram maior correlação estatística significativa com a DMO. Risco de desnutrição ($p=0,021$) e histórico familiar para osteoporose ($p=0,020$) também são fatores que interferiram negativamente na DMO (Tabela 3). As variáveis tabagismo, sedentarismo, uso de álcool, ingestão de proteínas, fibras totais na dieta, cafeína, vitamina C e potássio não apresentaram impactos significativos nas variações de DMO para a amostra observada neste estudo. Observa-se que, considerando o nível de significância de 5%, o mesmo ocorre com a variável uso de medicamentos. Entretanto, esta variável foi mantida no modelo por contribuir no poder de explicação observado através do coeficiente de determinação (Tabela 3).[14]

Assim, considerando gênero, de acordo com os dados da amostra, o fato de um indivíduo ser do sexo feminino afetou o resultado do DMO, reduzindo-o em aproximadamente $0,124\text{g}/\text{cm}^2$. Pessoas com histórico familiar de osteopenia ou osteoporose apresentaram em média resultados $0,089\text{g}/\text{cm}^2$ maiores do que pessoas sem histórico familiar. Interpretação similar pode ser efetuada para os indivíduos que utilizam medicamentos. Quanto a avaliação do estado nutricional, o coeficiente β_0 apresentou sinal negativo, indicando que na presença de algum quadro fora da normalidade, a medida observada na DMO foi menor. Neste caso, sujeitos com risco de desnutrição, a redução na DMO observada era na ordem de $0,128\text{g}/\text{cm}^2$. Por fim, considerando a ingestão de sódio e vitamina B12, os sinais dos coeficientes são contrários. Ingestão de sódio abaixo do recomendado significa um aumento na DMO na ordem de $0,058\text{g}/\text{cm}^2$, enquanto que ingestão de sódio acima do recomendado apresentou, em média, uma redução nos valores observados na DMO. O oposto observou-se na ingestão de vitamina B12. Sujeitos com ingestão

acima do recomendado apresentaram resultados em média superiores (+0,056g/cm²).

Discussão

Ainda existem poucos estudos brasileiros sobre os fatores de risco nutricionais para a osteoporose e sua relação com a densidade mineral óssea. O presente estudo objetivou relacionar a densidade mineral óssea em idosos com a presença de fatores de risco nutricionais para osteoporose. Alto consumo de sódio dietético ($p=0,11$) e baixa ingestão de vitamina B12 ($p=0,003$) foram os principais fatores de risco nutricionais para osteoporose que interferem de forma negativa na densidade mineral óssea na amostra estudada. Os achados com maior significância estatística demonstraram que baixo consumo de vitamina B12 e ser do sexo feminino ($p=0,009$) tem um impacto negativo na DMO. Risco de desnutrição ($p=0,021$) e histórico familiar para osteoporose ($p=0,020$) também colaboraram significativamente para a redução da massa óssea.

A deficiência de vitamina B12 como fator de risco nutricional para osteoporose, bem como risco de desnutrição encontrados neste estudo corroboram os dados obtidos no *The Framingham Osteoporosis Study*. [20] Estudos *in vitro* demonstraram que a ingestão insuficiente de vitamina B12 inibe a atividade dos osteoblastos, favorecendo o desenvolvimento da osteoporose em homens e mulheres com baixo peso corporal, quando comparados a indivíduos eutróficos. [15]

Entretanto, Rumbak *et al.* (2012), não encontraram correlação positiva de níveis de vitamina B12 com DMO em 131 mulheres croatas com 45 a 65 anos de idade. Todavia, incluindo-se apenas mulheres pós-menopáusicas na regressão linear, fatores como idade, IMC, consumo de álcool e terapia de reposição hormonal foram considerados preditores significativos na redução da DMO. [16] Da mesma forma, vitamina B12 e B6 não foram associadas com DMO em um estudo com 328

mulheres britânicas na pós-menopausa, mas apresentaram associação significativa com homocisteína, podendo afetar, indiretamente, o esqueleto.[17]

A ingestão de sódio, acima dos valores recomendados pelas DRIs, verificada neste estudo foi estatisticamente significativa com a redução da DMO. Estudos com animais e humanos mostraram que, quanto maior a ingestão de sódio, maior a excreção urinária de cálcio.[18] Entretanto, um estudo experimental, longitudinal e prospectivo conduzido com mulheres na pré e pós-menopausa que receberam uma dieta rica em sódio, verificou que a perda urinária de cálcio não foi significativa, não comprometendo, portanto, os processos de remodelação óssea.[19]

O estado nutricional verificado através da Mini Avaliação Nutricional encontrou nesta amostra 91,1% (n=64) dos idosos dentro da normalidade, 9,9% (n=7) com risco de desnutrição e nenhum com desnutrição. Um estudo transversal investigou a relação entre osteoporose e estado nutricional determinado pela MAN® em 351 idosas suecas com média de idade $73 \pm 2,3$ anos. Apesar do bom estado nutricional encontrado, as participantes que obtiveram um escore na MAN® abaixo de 27 pontos (em um total de 30 pontos) apresentaram duas vezes mais risco para osteoporose.[20] Em nosso estudo, embora a maioria da amostra (91,1%) apresentasse eutrofia, no modelo de regressão linear ajustado, o estado nutricional foi significativo, no sentido de diminuir a DMO. Júnior & Chahade (2007) também obtiveram resultados semelhantes, onde o menor peso corporal foi associado com maior probabilidade de desenvolver osteoporose em mulheres.[21]

Do total de casos estudados, obtivemos alta prevalência de osteopenia (40,8%) e osteoporose (33,8%). Em seis estudos de base populacional e treze relativos a grupos específicos, as taxas de ocorrência de osteoporose também apresentaram grande amplitude, com valores variando entre 0,4% em mulheres em

pré-menopausa até 40% naquelas com 70 anos ou mais.[22] Nossos achados apontam maior predisposição a desenvolver osteoporose para o gênero feminino ($\beta=-0,124$ e $p=0,009$). Da mesma forma, Holt *et al.* (2002) encontraram maior incidência de osteoporose em mulheres com idade igual ou superior a 50 anos, em relação a homens na mesma faixa etária.[23]

Uma possível causa para a osteoporose ser verificada, predominantemente, nas mulheres em nosso estudo, talvez seja a inclusão da terapia de reposição hormonal (TRH) como fator de exclusão. Evidências sugerem a TRH como uma alternativa na prevenção de osteoporose em mulheres na pré e pós-menopausa. O emprego de TRH em mulheres na pós-menopausa mostrou aumentar em 1,7% a densidade óssea nos quadris e de 3,5% a 5,0% na espinha dorsal. Por outro lado, mulheres não submetidas a esta terapia apresentaram perda de massa óssea de 1,7% nos quadris e 1,8% na espinha dorsal.

Os indivíduos avaliados neste estudo referiram maior prevalência de história familiar de osteoporose diferentemente ao descrito para populações brasileiras,[24] mas semelhante ao verificado para mulheres com fratura por fragilidade já estabelecida.[25]

Demais fatores de risco como, sedentarismo, tabagismo, uso de álcool, ingestão de proteínas, fibras totais na dieta, cafeína, vitamina C e potássio não apresentaram impactos significativos nas variações de DMO para a amostra observada neste estudo. O sedentarismo estava presente em 67,6% da amostra. Quando a atividade física é associada à suplementação com cálcio, a densidade óssea aumenta cerca de 5% após 9 meses de tratamento, retornando aos níveis iniciais após 13 meses da suspensão do exercício.

Alguns estudos têm demonstrado não haver associação entre o consumo de cafeína e a perda de massa óssea.[26] Outros, porém, demonstram que doses diárias maiores do que 300 mg/dia podem interferir sobre a atividade de receptores da vitamina D, com redução da absorção de cálcio.[27] Felizmente, o contrário foi observado em nossa pesquisa em que o consumo médio de cafeína foi de $138,58 \pm 205,97$ mg diárias.

No presente estudo, o consumo de álcool não apresentou relação estatística significativa com a DMO. Uma coorte com base populacional objetivou determinar a associação entre a quantidade total de álcool, bem como o tipo de bebida alcoólica com a densidade mineral óssea. Foram avaliados 1182 homens, 248 mulheres na pré-menopausa e 1289 mulheres pós-menopáusicas, com idades entre 29 a 86 anos. Os autores concluíram que o consumo moderado de álcool talvez possa ter um efeito benéfico na massa óssea em homens e mulheres na pós-menopausa, principalmente de cerveja, vinho e licor, em função não somente do álcool, mas de outras substâncias presentes nessas bebidas. Entretanto, o consumo de alta quantidade de licor (>2 doses/dia) em homens foi associado com a menor DMO.[28] Embora alguns estudos demonstrem que o consumo moderado de álcool aumenta a densidade óssea por estímulo da conversão da androstenediona a estroma, o consumo excessivo está associado a deficiências nutricionais e aumento do risco de fraturas relacionadas a quedas por perda do equilíbrio motor.[29]

Apesar de não apresentar correlação estatística significativa com a DMO, o consumo de proteína estava adequado na maioria da amostra (69/97,2%), enquanto que a ingestão de potássio estava abaixo do recomendado em 53,5% (n=38) dos idosos. Estudos têm demonstrado que a quantidade protéica elevada está associada com o aumento da DMO e melhora no metabolismo esquelético em

idosos. Ainda, alimentos ricos em proteína como carnes e laticínios são também ótimas fontes de fósforo e potássio, os quais previnem a excreção urinária de cálcio. Além disso, alguns aminoácidos aumentam a absorção de cálcio, auxiliando na manutenção da densidade óssea. [30]

Em nosso estudo algumas limitações podem ser ressaltadas, como, por exemplo, o tamanho da amostra, considerado pequena. Além disso, a não realização de exames laboratoriais para avaliar a função renal, dosar o cálcio, sódio e vitamina D no plasma, e excreção urinária de sódio são necessárias para incrementar o estudo. Visto que avaliar o hábito alimentar com o intuito de verificar deficiências nutricionais não garante a absorção de alguns nutrientes, especialmente em idosos que possuem a interferência de vários fatores, dentre eles a polifarmácia e o próprio envelhecimento.

O alto consumo de sódio e a baixa ingestão de vitamina B12 foram os principais fatores de risco nutricionais que interferem na densidade mineral óssea na população estudada. Histórico familiar, sexo feminino e estado nutricional (risco de desnutrição) também colaboraram para a redução da massa óssea em idosos. Pesquisas futuras são necessárias à ampliação dos resultados, visando um maior conhecimento sobre a influência dos nutrientes na densidade mineral óssea em idosos. Lembrando que a osteoporose é um problema de saúde pública, faz-se necessário um esforço conjunto de órgãos governamentais e sociedade civil na prevenção e tratamento da osteoporose, com alternativas comunitárias de fácil alcance, melhorando a adesão ao tratamento não farmacológico.

Referências bibliográficas

- [1] Schuiling KD, Robinia K, Nye R. Osteoporosis update. J Midwifery Womens Health 2011; 56(6):615-27.
- [2] Carvalho CM. Educação para a saúde em osteoporose com idosos de um programa universitário: repercussões. Cad Saúde Pública 2004; 9(1):27-38.
- [3] World Health Organization. WHO Scientific Group on the assessment of osteoporosis at primary health care level). Summary Meeting Report. Brussels, Belgium, 2004. Disponível em: <<http://who.int/chp/topics/Osteoporosis.pdf>>. [acessado em 12/Julh/2012].
- [4] Lesourd B. Nutrition: a major factor influencing immunity in the elderly. J Nutr Health Aging, 2004; (1):28-37.
- [5] NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis and therapy. J Am Med Assoc. 2001;285:785-95.
- [6] Peters BSE, Martini LA. Nutritional aspects of the prevention and treatment of osteoporosis. Arq Bras Endocrinol Metab. 2010;54(2):179-85.
- [7] Dawson-hughes B, Harris SS. Calcium intake influences the association of protein intake with rates of bone loss in elderly men and women. Am J Clin Nutr. 2002;75:773-9.
- [8] Morais GQ, Burgos MGPA. Nutrients impact on bone health: new trends Rev Bras Ortop. 2007;42(7):189-94.
- [9] Aranha LLM, Miron CJA, Alonso SM, et al. Qualidade de vida relacionada à saúde em espanholas com osteoporose. Rev Saúde Pública. 2006;40:298-303.

[10] Frazão P, Naveira, M. Fatores associados à baixa densidade mineral óssea em mulheres brancas. *Rev Saúde Pública*. 2007;41:740-8.

[11] Fachel JMG, Camey S. Avaliação psicométrica: a qualidade das medidas e o entendimento dos dados. In: Cunha JA. *Psicodiagnóstico-V*. 5 ed. Porto Alegre: Artmed; 2000.p.158-70.

[12] Montgomery D. *Design and analysis of experiments*. 5 ed. Hoboken: John Willey & Sons; 2001.

[13] Rennie D. Disclosure to the Reader of Institutional Review Board Approval and Informed Consent. *JAMA* 1997;277(11):922-3.

[14] Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. 2 ed. New Jersey: John Willey & Sons; 2000.

[15] Tucker KL, Hannan MT, Qiao N, Jacques PF, Selhub J, Cupples LA, et al. Low plasma vitamin B12 is associated with lower BMD: The Framingham Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res*. 2005; 20:152-8.

[16] [Rumbak I](#), [Zižić V](#), [Sokolić L](#), [Cvijetić S](#), [Kajfež R](#), [Colić Barić I](#). Bone mineral density is not associated with homocysteine level, folate and vitamin B12 status. [Arch Gynecol Obstet](#). 2012;285(4):991-1000.

[17] [Baines M](#), [Kredan MB](#), [Usher J](#), [Davison A](#), [Higgins G](#), [Taylor W](#), et al. [Ranganath LR](#). The association of homocysteine and its determinants MTHFR genotype, folate, vitamin B12 and vitamin B6 with bone mineral density in postmenopausal British women. [Bone](#). 2007;40(3):730-6.

[18] Evans CEL, Chughtai AY, Blumsohn A, Giles M, Eastell R. The effect of dietary sodium on calcium metabolism. *Eur J Clin Nutr*. 1997;51:394-9.

[19] Evans CEL, Chughati AY, Blumsohn A, et al. The effect of dietary sodium on calcium metabolism in premenopausal and postmenopausal women. *Eur J Clin Nutr.* 2000;51:394-9.

[20] [Salminen H](#), [Sääf M](#), [Johansson SE](#), [Ringertz H](#), [Strender LE](#). Nutritional status, as determined by the Mini-Nutritional Assessment, and osteoporosis: a cross-sectional study of an elderly female population. [Eur J Clin Nutr.](#) 2009;60(4):486-93.

[21] Júnior PDP, Chahade WH. Combinação de Fatores de Risco para Osteoporose. *Rev Bras Reumatol.* 2007;47(1):16-24.

[22] Frazão P, Naveira M. Prevalência de osteoporose: uma revisão crítica. *Rev Bras Epidemiol.* 2006;9(2):206-14

[23] Holt G, Khaw KT, Reid DM, Compston JE, Bhalla A, Woolf AD, et al.. Prevalence of osteoporotic bone mineral density at the hip in Britain differs substantially from the US over 50 years of age: implications for clinical densitometry. *Brit Jour Radiol.* 2002;75:736-42.

[24] Clark P, Cons-Molina F, Ragi S, Deleze M, Haddock L, Zanchetta J, et al. The prevalence of vertebral fractures in Latin American countries: the Latin American Vertebral Osteoporosis Study "LAVOS". *Osteoporos Int.* 2009;20:275-82.

[25] Pinheiro MM, Ciconelli RM, Martini LA, Ferraz MB. Clinical risk factors for osteoporotic fractures in Brazilian women and men: the Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). *Osteoporos Int.* 2009;20:399-408.

[26] Sakamoto W, Nishihira J, Fujie K, Iizuka T, Handa H, Ozaki M, et al. Effect of coffee consumption on bone metabolism. *Bone.* 2001;28:332-6.

[27] McClung MR. Prevention and management of osteoporosis. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2003;17:53-71.

[28] Tucker KL, Jugdaohsingh R, Powell JJ, Qiao N, Hannan MT, Sripanyakorn, et al. Effects of beer, wine, and liquor intakes on bone mineral density in older men women. *Am J Clin Nutr.* 2009;89:1188-96.

[29] Reed AH, Mccarty HL, Evans GL, Turner RT, Westerlind KC. The effects of chronic alcohol consumption and exercise on the skeleton of adult male rats. *Alcohol Clin Exp Res.* 2002;26:269-74.

[30] Kerstetter Je, O'Brien KO, Caseria DM, Wall DE, Insogna KL. The impact of dietary protein on calcium absorption and kinetic measures of bone turnover in women. *J Clin Endocrinol Metab.* 2005;90:26-3.

Conflito de interesse: não há conflitos de interesse.

Figura e Tabelas

Figura 1 – Cálculo do tamanho amostral em um modelo com 12 variáveis

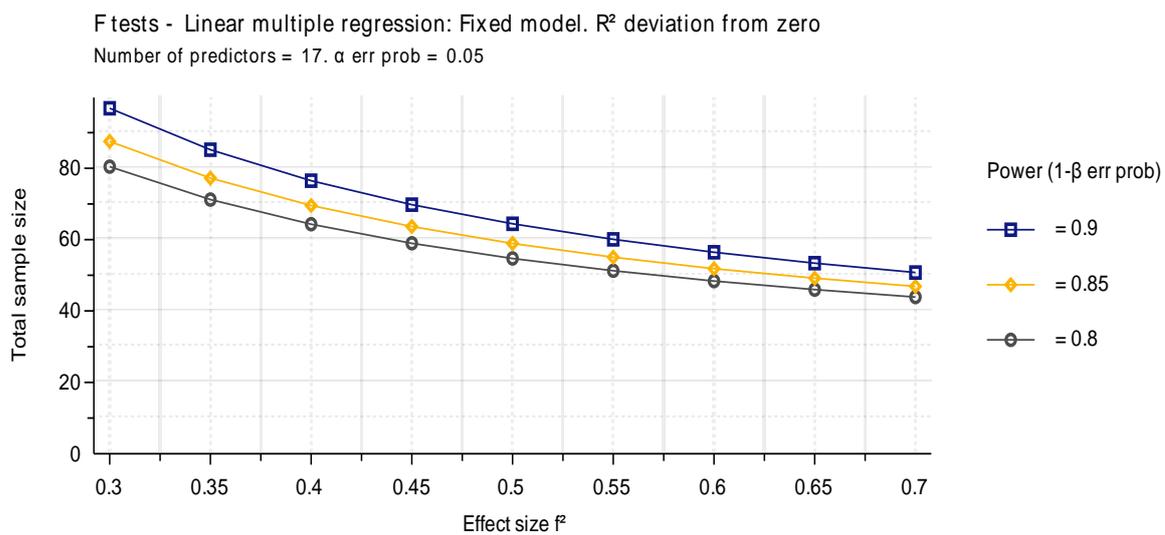


Tabela 1 – Características sociodemográficas e aspectos de saúde de 71 idosos integrantes de grupos de terceira idade do município de Frederico Westphalen, RS.

Variáveis	Amostra total n = 71 n (%)
Sexo	
Feminino	61 (85,9)
Masculino	10 (14,1)
Estado civil	
Casado	38 (53,5)
Separado	4 (5,6)
Solteiro	2 (2,8)
Viúvo	27 (38,0)
Escolaridade	
Analfabeto	2 (2,8)
≥ 1 a 4 anos	19 (26,8)
> 4 a 8 anos	25 (35,2)
> 8 anos	25 (35,2)
Histórico familiar de osteoporose	
Não	50 (70,4)
Sim	21 (29,6)
Tabagismo	
Nunca fumou	62 (87,3)
Ex-fumante	4 (5,6)
Fumante ativo	5 (7,0)
Consumo de álcool	
Não	54 (76,1)
Sim	17 (23,9)
Sedentarismo	
Não	23 (32,4)
Sim	48 (67,6)
Uso de medicamentos	
Não	22 (31,0)
Sim	49 (69,0)
Estado nutricional*	
Eutrofia	64 (90,1)
Risco de desnutrição	7 (9,9)
Desnutrição	0 (0,0)

*Estado nutricional determinado através da Mini Avaliação Nutricional (MAN®)

Tabela 2 – Distribuição do consumo de nutrientes da amostra de 69 idosos integrantes de grupos de terceira idade do município de Frederico Westphalen, RS.

Variáveis	Abaixo do recomendado (-1)		Normal (0)		Acima do Recomendado (+1)		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Proteínas	1	1,4	69	97,2	1	1,4	71	100,0
Fibras totais	41	57,7	30	42,3	0	0,0	71	100,0
Cálcio	69	97,2	0	0,0	2	2,8	71	100,0
Potássio	38	53,5	0	0,0	33	46,5	71	100,0
Sódio	11	15,5	0	0,0	60	84,5	71	100,0
Vitamina C	5	7,0	0	0,0	66	93,0	71	100,0
Vitamina D	71	100,0	0	0,0	0	0,0	71	100,0
Vitamina K	71	100,0	0	0,0	0	0,0	71	100,0
Vitamina B12	48	67,6	0	0,0	23	32,4	71	100,0

Tabela 3 – Distribuição dos fatores de risco nutricionais para osteoporose de 69 idosos integrantes de grupos de terceira idade do município de Frederico Westphalen, RS.

Variável	Coefficiente β *	Estatística t	p-valor †
Constante β_0	0,969	19,202	<0,001
Gênero	-0,124	-2,690	0,009
Histórico familiar	0,089	2,359	0,020
Uso de medicamento	0,058	1,665	0,101
Estado nutricional	-0,126	-2,360	0,021
Sódio	-0,058	-2,618	0,011
Vitamina B12	0,056	3,109	0,003

* Coeficientes β do modelo de regressão linear múltipla ajustado.

† Nível de significância de 5%.

6 CONCLUSÃO

Lembrando o objetivo geral do estudo: Relacionar a densidade mineral óssea em idosos com a presença de fatores de risco nutricionais para osteoporose; e os específicos: Detectar a densidade mineral óssea em idosos; verificar a presença de fatores de risco nutricionais para osteoporose; e Relacionar a densidade mineral óssea e a presença de fatores de risco nutricionais, verifica-se que foram atendidos na Dissertação.

Em relação a Detectar a densidade mineral óssea em idosos, encontramos no conjunto de 71 pacientes, 25,4% normais, 40,8% com osteopenia e 33,8% com osteoporose.

O segundo, Verificar a presença de fatores de risco nutricionais para osteoporose, permitiu encontrar um número significativos dos seguintes fatores na população em estudo: baixo consumo de cálcio, potássio, vitamina C, D, K e B12, assim como excessiva ingestão de sódio na dieta.

Além disso, foram observados outros fatores de risco para a osteoporose, como idade avançada, baixa escolaridade, histórico familiar de osteoporose, hábito de fumar, sedentarismo e uso de determinados medicamentos, que têm associação com o desenvolvimento da osteoporose e permitem avaliar o impacto dos fatores de risco nutricionais para essa patologia.

O terceiro objetivo e maior, Relacionar a densidade mineral óssea em idosos e a presença de fatores de risco nutricionais, foi encontrado através de análises estatísticas que mostraram somente os fatores de risco nutricionais que tiveram um impacto negativo na densidade mineral óssea dos idosos pesquisados: excessivo consumo de sódio ($p=0,011$), baixa ingestão de vitamina B12 ($p=0,003$) e risco de desnutrição ($0,021$).

Vale ressaltar que ser do sexo feminino ($p=0,009$), ter histórico familiar de osteoporose ($p=0,020$) e em uso de medicamentos que interferem negativamente na densidade mineral óssea também apresentaram impactos estatísticos significativos nas variações da densidade mineral óssea, de acordo com os dados ajustados.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o aumento da expectativa de vida e redução das taxas de fecundidade e de mortalidade (principalmente infantil), é previsível que doenças crônicas não transmissíveis como a osteoporose alcancem proporções epidêmicas, representando um importante problema de saúde pública no Brasil.

Neste sentido, medidas de prevenção para a osteoporose devem ser prioritárias e repassadas, pelos profissionais da saúde, à comunidade local, incluindo Nutricionistas. A prevenção e o tratamento têm como objetivo reduzir o desenvolvimento e a prevalência desta doença e, também, o risco de futuras fraturas, melhorando a qualidade de vida dos indivíduos, além de diminuir custos com sua possível internação ou recuperação.

Uma dieta equilibrada, com ingestão adequada de cálcio e de outros nutrientes importantes para a saúde óssea, durante os primeiros anos de vida e na adolescência, exerce uma influência importante para que seja alcançada a massa óssea máxima, reduzindo o risco de osteoporose no adulto.

Uma forma de assegurar um aporte diário adequado de nutrientes é considerando sua biodisponibilidade. Como o cálcio, por exemplo, é bem mais absorvido em meio ácido, recomenda-se a administração de suplementos, quando necessário, junto às refeições, especialmente para pessoas idosas com baixa secreção ácida. A biodisponibilidade de cálcio dos alimentos é muito variável. Os vegetais folhosos verdes, como o brócoli, a couve e o repolho chinês, têm boa biodisponibilidade; o pão de trigo pode ser uma boa fonte para aqueles indivíduos que consomem muito pão, bem como o feijão de soja. No entanto, o consumo de leite e seus derivados ainda são a melhor fonte de cálcio.

Devemos considerar que a osteoporose é uma doença com múltiplos fatores associados, desde a hereditariedade até fatores nutricionais. O excesso ou deficiência prolongada de um ou de vários nutrientes, assim como as alterações metabólicas e fisiológicas com o decorrer da idade, podem contribuir para a osteoporose. É importante considerar a interação entre diferentes fatores, ambientais e nutricionais, para compreender a complexidade óssea.

Sabemos que a saúde óssea é influenciada pelo equilíbrio de vários nutrientes, entre eles macronutrientes como proteínas, vitaminas (D, K, A, C), e minerais (cálcio,

fósforo, potássio, magnésio, flúor, zinco, cobre). Alguns nutrientes deveriam ser mais estudados para verificar seu papel na manutenção da densidade óssea, entre eles podemos citar o ferro, folato e vitaminas do complexo B (B1, B2, B6 e B12). Além disso, outras pesquisas são necessárias para complementar nosso estudo, a fim de relacionar a densidade mineral óssea em idosos com todos os nutrientes que contribuem para a redução da massa óssea. Embora os estudos sobre os nutrientes e outros componentes dos alimentos que poderiam afetar a saúde óssea continuam crescendo, ainda temos muito a descobrir sobre este tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schuiling KD, Robinia K, Nye R. Osteoporosis update. J Midwifery Womens Health 2011; 56 (6): 615-27.
2. Carvalho CM. Educação para a saúde em osteoporose com idosos de um programa universitário: repercussões. Cad. Saúde Pública 2004; 9(1):27-38.
3. Coeto AS, Mata FJ, Gonzales SML, et al. Osteoporosis. Revista medica Del Instituto Mexicano Del Seguro, Mexico. 2000; 35:443-50.
4. World Health Organization. WHO Scientific Group on the assessment of osteoporosis at primary health care level). Summary Meeting Report. Brussels, Belgium, 2004. Disponível em: <<http://who.int/chp/topics/Osteoporosis.pdf>>. [Acesso julho 2012].
5. Lesourd, B. Nutrition: a major factor influencing immunity in the elderly. J Nutr Health Aging, 8(1):28-37, 2004.
6. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis and therapy. J Am Med Assoc. 2001; 285: 785-95.
7. Evans CEL, Chughati AY, Blumsohn A, et al. The effect of dietary sodium on calcium metabolism in premenopausal and postmenopausal women. Eur J Clin Nutr. 2000, 51:394-9.
8. Dawson-hughes B, Harris SS. Calcium intake influences the association of protein intake with rates of bone loss in elderly men and women. Am J Clin Nutr. 2002; 75:773-9.

9. Morais GQ, Burgos MGPA. Nutrients impact on bone health: new trends Rev Bras Ortop. 2007; 42(7):189-94.
10. Aranha LLM, Miron CJA, Alonso SM, et al. Qualidade de vida relacionada à saúde em espanholas com osteoporose. Rev. Saúde Pública. 2006; 40:298-303.
11. Frazão P, Naveira, M. Fatores associados à baixa densidade mineral óssea em mulheres brancas. Rev. Saúde Pública. 2007; 41:740-8.
12. Jeckel-Neto EA, Cunha GL. Teoria biológicas do envelhecimento. In: Freitas EV, et al., editores. Tratado de Geriatria e Gerontologia. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2006. p. 13-22.
13. Busnello FM. Aspectos Nutricionais no Processo do Envelhecimento. 1ªEd. São Paulo: Atheneu, 2007.
14. Netto MP. O estudo da velhice: histórico, definição do campo e termos básicos. In: Freitas EV et al., editores Tratado de Geriatria e Gerontologia. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2006. p.2-12.
15. Freitas PM, Machado DC. Teorias do Envelhecimento. In: SCHWANKE C.H.A et al. Atualizações em geriatria e gerontologia II: Abordagens multidimensionais e interdisciplinares. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009. p.106-111.
16. Troen BR. The biology of aging. Mount Sinai J Med. V.70, p.3-22, 2003.
17. Barja G. Endogenous oxidative stress: relationship to aging, longevity, and caloric restriction. Ageing research reviews, v.1, p. 397-411, 2002.

18. Austad S. Concepts and theories of aging. In: Masoro E; Austad S. Handbook of the biology of aging. 5 ed. San Diego: Academic Press, 2001.
19. Papaléo NM. Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.
20. Gava AA, Zanoni JN. Envelhecimento celular. Arq. Ciênc. Saúde Unipar, v.9, p. 41-16, 2005.
21. Arking R. Biology of aging: observations and principles. 2. Ed. USA: Sinauer Association Inc, 1998.
22. Blazer DG. The Myth, History, and Science of Aging. In: Blazer DG, Steffens DC, editors. Textbook of Geriatric Psychiatry. 4th Edition. Washington DC: The American Psychiatric Publishing, 2009. p. 3-18.
23. Busse EW. Primary and secondary aging In: Maddox GL, Roth G, Atchley R, editors. The Encyclopedia of Aging. New York NY: Springer, 1987; p. 5-34.
24. Teixeira INDO, Guariento ME. Biologia do envelhecimento: teorias, mecanismos e perspectivas. Rev C S Col. 2010;15(6):2845-57
25. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Population division. World Population Prospects: the 2008 revision: highlights. Key findings. New York: United Nations; 2009. Working paper No. ESA/P/WP.210. p.IX-XIII. [107 p.]. [Acesso 2012 mai 30]. Disponível em: http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2008/wpp2008_highlights.pdf
26. IBGE, 2008. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estudos e Pesquisas, Informação Demográfica

e Socioeconômica, número 24, Projeção da população do Brasil por sexo e idade 1980-2050. Revisão 2008.

27. IBGE, 2010. Dados preliminares do censo e números da “Síntese de Indicadores Sociais”. Resultados preliminares do Recenseamento Geral do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE - Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estudos e Pesquisas, Informação Demográfica e Socioeconômica.
28. Zago MA. A pesquisa clínica no Brasil. *Cien Saude Colet*. 2004;9(2):363-74.
29. Hoehler J, Leonhaeuser I. Changing in food preferences during aging. *Ann Nutr Metab* 2008;52:15-9.
30. Mahan LK, Escott-Stump S. Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 6.ed. São Paulo: Roca, 2009. p.304-323.
31. Podrabsky M. Nutrição e envelhecimento. In Mahan KL, Arlin MT. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. Rio de Janeiro: Roca; 1995. Cap 4. p. 255-69.
32. Campos MT, Monteiro JB, Ornelas AP. Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. *Revista de Nutrição* 2000;13(3):157-65.
33. Oliveira RB. Farmacologia aplicada ao paciente geriátrico. *Revista Médica de Minas Gerais* 1999;9(1):25-7.
34. Garrido R, Menezes PR. O Brasil está envelhecendo: boas e más notícias por uma perspectiva epidemiológica. *Ver. Bras Psiquiatr*, 2002, v.24, supl. I, p. 3-6.
35. Sayd JD, Figueiredo MC, Vaena MLHT. Automedicação na população idosa no núcleo de atenção ao idoso na Unati/ Uerj [3]. In: Veras RP (Org.). *Velhice numa perspectiva de futuro saudável*. Rio de Janeiro, RJ: Relume Dumará;

Universidade Aberta da Terceira Idade; Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2000. p. 21-34.

36. Soini H, Routasalo P, Lagstrom H. Characteristics of the Mini-Nutritional Assessment in elderly home-care patients. *European Journal of Clinical Nutrition* 2004; 58: 64-70.
37. Alvarez-Leite JI. Estado nutricional. In: Lopez M, Laurentys de Medeiros J. *Semiologia Médica*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. v. 3. p. 78-102.
38. Omram AR. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. *Bull World Health Organ*. 2001;79:161-70.
39. Schramm JMA, Oliveira AF, Leite IC, Valente JG, Gadelha AMJ, Portela MC, et al. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. *Cien Saude Colet*. 2004;9:897-908.
40. Ministério da Saúde. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Brasília: Secretaria de Atenção à Saúde; 2007. *Cadernos de Atenção Básica*. 2007(19):1-192. [Série A. Normas e Manuais Técnicos]. [acesso em 2012 mai 27]. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/abcdad19.pdf>
41. Figueiredo CP, Fuller R. Envelhecimento do Sistema Osteoarticular. In: Magnoni, D.; Cukier, C.; Oliveira, P.A. *Nutrição na Terceira Idade*. São Paulo: Sarvier, 2010. p.89-90.
42. Roberts S B. Regulation of Energy Intake in Older Adults: Recent Findings and Implications. *The Journal of Nutrition, Health & Aging* 2000; 4 (3), 170-171.
43. Paula AP. Saúde Óssea e o Envelhecimento. In: Safons, M.P.; Pereira, M.M. *Educação Física para Idosos: Por uma Prática Fundamentada*, 2ªEd. Brasília, 2007.

44. Carvalho CMRG, Fonseca CCC, Pedrosa JI. Educação para a saúde em osteoporose com idosos de um programa universitário: repercussões. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 20(3):719-726, mai-jun, 2004
45. Terra N, Oppermann R, Terra P. Doenças geriátricas e exercícios físicos. Porto Alegre: Edipucrs, 2010.
46. Sitta MC, Salgueiro MMHAO. Osteoporose. In: Magnoni D, Cukier C, Oliveira PA. Nutrição na Terceira Idade. São Paulo: Sarvier, 2010. p.139-140.
47. Silva LK. Avaliação tecnológica em saúde: densitometria óssea e terapêuticas alternativas na osteoporose pós-menopausa. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 19(4):987-1003, jul-ago, 2003.
48. Souza MPG. Diagnóstico e Tratamento da Osteoporose. Rev Bras Ortop. São Paulo, 45(3):220-9, 2010.
49. Ganon WF. Review of Medical Physiology. 19ª ed. San Francisco: Appleton e Lange Stamford; 2003.
50. Gerber V, Krieg MA, Cornuz J, et al. Nutritional status using the mini nutritional assessment questionnaire and its relationship with bone quality in a population of institutionalized elderly women. J Nutr Health Aging. 2003; 7:140-5.
51. Shapiro R, Heaney RP. Co-dependence of calcium and phosphorus for growth and bone development under conditions of varying deficiency. Bone. 2003; 32:532-40.
52. Institute of Medicine/Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and aminoacids (macronutrients). Whashington, National Academy Press, 2002. p.697-736. In: Cuppari L. Nutrição clínica do adulto. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2006.

53. Evans CEL, Chughati AY, Blumsohn A, et al. The effect of dietary sodium on calcium metabolism in premenopausal and postmenopausal women. *Eur J Clin Nutr.* 2000, 51:394-9.
54. Carbone LD, Barrow KD, Bush AJ, Boatright MD, Michelson JA, Pitts KA, et al. Effects of a low sodium diet on bone metabolism. *J Bone Miner Metab.* 2005; 23(6):506-13.
55. Davidson MR. Pharmacotherapeutics for osteoporosis prevention and treatment. *J Midwif Wom Heath.* 2003; 48:39-48.
56. Sellmeyer DE, Stone KL, Sebastian A, et al. A high ratio of dietary animal to vegetable protein increases the rate of bone loss and the risk of fracture in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr.* 2001; 73:118-22.
57. Heaney RP, Weaver CM. Calcium and vitamin D. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2003; 32:181-194.
58. De Angelis R.C. Recomendações Nutricionais preventivas. In: *Fome oculta – impacto para a população do Brasil.* Rio de Janeiro: Atheneu, p. 127 – 132, 1999.
59. Morton DJ, Barrett-Connor EL, Shineider DL. Vitamin C supplement use and bone mineral density in postmenopausal women. *J Bone Miner Res.* 2001; 16:135-140.
60. Schaafsma A, De Vries PJ, Saris WH. Delay of natural bone loss by, higher intakes of specific minerals and vitamins. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2001;41:225-8.
61. Rodriguez S, Paniagua O, Nugent KM. Regional transient osteoporosis of the foot and vitamin C deficiency. *Clin Rheumatol.* 2007;26:976-8.

62. Anhwel M, Stone EE, Mathers J. A Nutrition and bone health projects funded by the UK Food Standards Agency: have they helped to inform public health policy? *Br J Nutr.* 2008;99:198-205.
63. Iwamoto J, Takeda T, Sato Y. Determinants of one-year response of lumbar bone mineral density to alendronate treatment in elderly Japanese women with osteoporosis. *Yonsei Med J.* 2004;45:314-24.
64. Hosoi T. [Prevention of osteoporosis by foods and dietary supplements. Vitamin K and bone metabolism]. *Clin Calcium.* 2006;16(10):1651-4. Japanese.
65. Herrmann M, Schmidt PJ, Umankaya N. The role of hyperhomocysteinemia as well as folate, vitamin B6 and B12 deficiencies in osteoporosis: a systematic review. *Clin Chem Lab Med.* 2007;45:1621-32.
66. Dhonukshe-Rutten RAM, Lips M, De Jong N. Vitamin B12 status is associated with bone mineral content and bone mineral density in frail elderly women but not in men. *J Nutr.* 2003;133:801-7.
67. Genaro P de S, Martini LA. Vitamin A supplementation and risk of skeletal fracture. *Nutr Rev.* 2004;62(2):65-7.
68. Michaelsson K, Lithell H, Vessby B, Melhus H. Serum retinol levels and the risk of fracture. *N Engl J Med.* 2003;348(4):287-94.
69. Schaafsma A, De Vries PJ, Saris WH. Delay of natural bone loss by higher intakes of specific minerals and vitamins. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2001;41:225-8.
70. Hirota K, Hirota T. Nutrition-related bone disease. *Nippon Rinsho.* 2006;64:1707-11.
71. Eberle J, Schmidmayer S, Erbem RG. Skeletal effects of zinc deficiency in growing rats. *J Trace Elem Med Biol.* 1999;13:21-6.

72. Rico H, Gómez-Raso N, Revilla M. Effects on bone loss of manganese alone or with copper supplement in ovariectomized rats. A morphometric and densitometric study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2000;90:97-101.
73. Kenney MA, McCoy JH. Magnesium deficiency in the rat: effects of fructose, boron and copper. *Magnes Res.* 2000;13:19-27.
74. Hing KA, Revell PA, Smith N. Effects of silicon level on rate, quality and progression of bone healing within silicate substituted porous hydroxyapatite scaffolds. *Biomaterials.* 2006;27:5014-26.
75. Sakamoto W, Nishihira J, Fujie K, et al. Effect of coffee consumption on bone metabolism. *Bone.* 2001; 28:332-6.
76. Harris SS, Dawson-Hughes B. Caffeine and bone loss in healthy postmenopausal women. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.60, n.4, p.573-578, 1994.
77. Weaver CM, Proulx WR, Heaney R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, 1999, v.70, p.543S-548S.
78. McClung MR. Prevention and management of osteoporosis. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2003; 17:53-71.
79. Greenspan SL, Resnick NM, Parker RA. Combination therapy with hormone replacement and alendronate for prevention of bone loss in elderly women: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2003; 289:2525-33.
80. Albagha OM, Ralston SH. Genetic determinants of susceptibility to osteoporosis. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2003; 32:65-81.

81. Nieves JW, Komar L, Cosman F, Lindsay R. Calcitonin potentiates the effect of estrogen and calcitonin on bone mass: review and analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.67, p.18-24, 1998.
82. Shaw JM, Wittzke KA. Exercise for Skeletal Health and Osteoporosis Prevention. *In: ACSM'S RESOURCE. Manual for guidelines for exercise testing and prescription*. 3.ed. Baltimore : Williams and Wilkins, 1998. p.288-239.
83. Ramalho AC, Lazaretti-Castro M, Hauache O, et al. Osteoporotic fractures of proximal femur: clinical and epidemiological features of the city of São Paulo. *São Paulo Med J/Rev Paul Med*. 2001; 19:48-53.
84. Mundy GR, Osteoporosis: pathophysiology and non-pharmacological management. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2001; 15:727-45.
85. Bakker I, Twisk JW, Van Mechelen W, et al. Ten-year longitudinal relationship between physical activity and lumbar bone mass in (young) adults. *J Bone Miner Res*. 2003; 18:325-32.
86. Greendale GA, Huang MH, Wang Y, Finkelstein JS, Danielson ME, Sternfeld B. Sport and home physical activity are independently associated with bone density. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(3): 506-12.
87. Reed AH, Mccarty HL, Evans GL, et al. The effects of chronic alcohol consumption and exercise on the skeleton of adult male rats. *Alcohol Clin Exp Res*. 2002; 26:1269-74.
88. Ganry O, Baudoin C, Fardellone P. Effect of alcohol intake on bone mineral density in elderly women: The EPIDOS Study *Epidemiologie de l' Osteoporose*. *Am J Epidemiol* 151(8):773-80, 2000.

89. Krall EA, Dawson-hughes B. Smoking increases bone loss and decreases intestinal calcium absorption. *J Bone Miner Res.* 2003; 14:215-20.
90. Cornuz J, Feskanich D, Willet WC, Colditz G.A. Smoking, smoking cessation, and risk of hip fracture in women. *Am J Med* 106(3):311-4, 1999.
91. Gennari C, Martini G, Nuti R. Secondary osteoporosis. *Aging (Milano).* 2001; 10:214-24.
92. Feldkamp J, Becker A, Witte OW, et al. Long-term anticonvulsant therapy leads to low bone mineral density-evidence for direct drug effects of phenytoin and carbamazepine on human osteoblast-like cells. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 2000; 108:37-43.
93. Saag KG. Glucocorticoid-induced osteoporosis. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2003; 32:135-57.
94. Vellas B, Gillette-Guyonnet S, Nourhashémi F, et al. Falls, frailty and osteoporosis in the elderly: a public health problem. *Rev Med Int.* 2000; 21:608-13.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO

QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO

Projeto: DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM IDOSOS E PRESENÇA DE FATORES DE RISCO NUTRICIONAIS PARA OSTEOPOROSE

Pesquisadora responsável: Caroline Marangon Dourado

Estudo nº: _____ Data: _____

Entrevistador: _____

DADOS PESSOAIS:

Nome do idoso: _____

Data de nascimento: _____ Idade: _____

Estado Civil: (1) casado; (2) separado/divorciado; (3) solteiro; (4) viúvo; (5) união estável.

Endereço: _____

Telefone(s): _____

DADOS SOCIOECONÔMICOS E DEMOGRÁFICOS:

1) Escolaridade: (1) analfabeto; (2) fundamental incompleto; (3) fundamental completo; (4) ensino médio completo; (5) ensino médio incompleto; (6) superior incompleto; (7) superior completo; (8) pós-graduação incompleta; (9) pós-graduação completa; (10) pós-graduação em andamento.

2) Tempo, em anos, que estudou: _____ anos. (1) < 4 anos; (2) de 4-8 anos; (3) > 8 anos.

3) Ocupação: (1) do lar; (2) aposentado; (3) pensionista; (4) empregado com carteira assinada; (5) empregado sem carteira assinada; (6) autônomo/profissional liberal.

4) Profissão: _____

5) Renda mensal: (1) desempregado; (2) < 1 salário mínimo; (3) 1-1,5 salário mínimo; (4) 2-5 salários mínimos; (5) 6-10 salários mínimos; (6) mais de 10 salários mínimos.

6) Possui Plano de Saúde: (1) sim; (2) não. Se positivo, qual? _____

7) Moradia: (1) em casa, sozinho; (2) em casa, com cônjuge; (3) em casa, com familiares; (4) em casa de familiares; (5) em instituição privada; (6) em instituição pública; (7) Outra situação: _____

DADOS CLÍNICOS e FÍSICOS

8) Tabagista: (1) sim; (2) não; (3) parou de fumar.

Se sim:

9) Quantos cigarros fuma ou fumava por dia? _____

10) Com que idade iniciou a fumar? _____

11) Com que idade parou de fumar _____

12) Histórico de fraturas: (1) sim; (2) não.

Se sim:

13) Quantas fraturas teve ao longo da vida? _____

14) Com que idade ocorreu(ram) a(s) fratura(s)? _____

15) Qual(is) região(ões) do corpo fraturou? _____

16) Histórico familiar de osteopenia e/ou osteoporose: (1) sim; (2) não.

17) Se sim, quem: _____

18) Já realizou exame de Densitometria Mineral Óssea? (1) sim; (2) não.

Se sim:

19) Em que ano(s)? _____

20) Quantas vezes? _____

21) Qual o resultado(s)? _____

22) Não lembra.

23) Período da Menopausa (pular se for homem)

24) Em que idade começou os sintomas do período da menopausa? _____

25) Com que idade a menstruação parou em definitivo? _____

26) Não lembra.

27) Fez terapia de reposição hormonal? (1) sim; (2) não; (3) ainda utiliza.

Se sim ou se ainda utiliza:

28) Por quanto tempo? _____

29) Qual terapia? _____

30) Exposição solar: (1) sim; (2) não.

Se sim, qual a frequência:

(31) Diária. Tempo: _____

(32) Semanal. Tempo: _____

(33) Quinzenal. Tempo: _____

(34) Mensal. Tempo: _____

(35) Nunca.

36) Usa protetor/bloqueador solar? (1) sim; (2) não.

Se sim, qual a frequência:

(37) Diária. (1) 1x/dia; (2) 2x/dia; (3) 3x/dia ou mais.

(38) Eventual. (1) 1x/semana; (2) 2-3x/semana.

39) Realiza atividade física? (1) sim; (2) não.

Se sim, qual tipo?

(1) Domésticas; (2) jardinagem; (3) caminhada; (4) musculação/força; (5) hidroginástica;

(6) corrida; (7) dança; (8) bicicleta; (9) atleta; (10) Outra _____

40) Medicamentos/Suplementos: (1) sim; (2) não. Utilizar antes de iniciar a pesquisa.

Se sim:

41) Qual tipo:

(1) calcitonina; (2) corticóides; (3) antiácidos; (4) heparina/anticoagulante; (5) anticolinérgico; (6) anticonvulsivante; (7) sedativos; (8) antidepressivos; (9) antihipertensivos/diuréticos; (10) suplementação de cálcio; (11) suplementação de vitamina D; (12) suplementação de fibras; (13) suplementação de ferro; (14) fitoterápicos; (15) terapia hormonal.

(16) Outros _____

42) Se sim para CALCITONINA, por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

43) Se sim para CORTICÓIDE, por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

44) Se sim para ANTIÁCIDO, por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

45) Se sim para HEPARINA/ANTICOAGULANTE, por quanto tempo:

(1) < 1 mês (2) 1-1,5 mês (3) 2-5 meses (4) > 5 meses (5) 1 ano (6) > 1 ano

46) Se sim para ANTICOLINÉRGICO, por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

47) Se sim para ANTICONVULSIVANTE, por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

48) Se sim para SEDATIVO, por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

49) Se sim para ANTIDEPRESSIVO por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

50) Se sim para ANTIHIPERTENSIVO/DIURÉTICO, por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

51) Se sim para SUPLEMENTO DE CÁLCIO, por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

52) Se sim para SUPLEMENTO DE VITAMINA D, por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

53) Se sim para SUPLEMENTO DE FIBRAS, por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

54) Se sim para SUPLEMENTO DE FERRO por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

55) Se sim para FITOTERÁPICOS, por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

56) Se sim para HORMÔNIO TERAPIA, por quanto tempo:

(1) < 1 mês; (2) 1-1,5 mês; (3) 2-5 meses; (4) > 5 meses; (5) 1 ano; (6) > 1 ano.

57) Ingere algum tipo de bebida alcoólica? (1) sim; (2) não.

Se sim:

58) Qual tipo mais consumido?

(1) cerveja; (2) vinho; (3) cachaça; (4) uísque; (5) caipira; (6) outros _____

59) Com que frequência?

() diário: (1) 1x/dia; (2) 2x/dia; (3) 4-7x/dia

() semanal: (4) 1x/sem.; (5) 2x/sem.; (6) 3-5x/sem.; (7) 6-7x/sem.

60) Quando bebe, quanto consome (quantidade): _____

APÊNDICE B – APROVAÇÃO DO PROJETO PELA COMISSÃO CIENTÍFICA DO IGG DA PUCRS



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA
COMISSÃO CIENTÍFICA

Porto Alegre, 13 de agosto de 2010.

Senhor (a) Pesquisador (a)

A Comissão Científica do IGG apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa intitulado: **“Fatores de risco para osteoporose e densidade mineral óssea em idosos do município de Frederico Westphalen (RS)”**.

Solicitamos que providencie os documentos necessários para o encaminhamento do protocolo de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS. Salientamos que somente após a aprovação deste Comitê o projeto deverá ser iniciado.

Atenciosamente,


Prof. Dr. Carla Helena Augustin Schwanke
Coordenadora CC-IGG

Sr(a) Mestrando (a)
Caroline Marangon Dourado
PPGGeronbio
N/U

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6690 – P. 60 – CEP: 90.610-000
Fone: (51) 3336-8153 – Fax (51) 3320-3862
E-mail: igg@pucrs.br
www.pucrs.br/igg

APÊNDICE C – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA PUCRS (CEP)



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

OF.CEP-701/12

Porto Alegre, 10 de julho de 2012.

Senhor Pesquisador,

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou a emenda encaminhada ao CEP em 06 de julho de 2012, referente ao seu protocolo de pesquisa intitulado **"Fatores de risco para osteoporose e densidade mineral óssea em idosos do município de Frederico Westphalen (RS)"**.

Salientamos que a partir desta emenda o protocolo de pesquisa passa a ter o seguinte título: **"Densidade mineral óssea em idosos e presença de fatores de risco nutricionais para osteoporose"**.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider
Coordenador do CEP-PUCRS

Ilmo. Sr.
Prof. Dr. Claus Dieter Stobäus
FACED
Nesta Universidade

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6690 – 3º andar – CEP: 90610-000
Sala 314 – Fone Fax: (51) 3320-3345
E-mail: cep@pucrs.br
www.pucrs.br/prppg/cep

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Sabemos da importância da alimentação e do estilo de vida sobre a saúde da população, e também suas influências no surgimento de doenças como a osteoporose, que tem grande ocorrência em idosos.

Este projeto pretende analisar os fatores de risco para osteoporose e sua associação com a densidade mineral óssea em idosos residentes no município de Frederico Westphalen (RS). Ao participar deste estudo, o(a) senhor(a) deverá responder a um Questionário de Frequência Alimentar (QFA), que avalia o consumo habitual, bem como a frequência de ingestão de determinados alimentos; uma Miniavaliação Nutricional (MAN), que avalia o risco de desnutrição, e um Questionário Estruturado onde constarão dados pessoais, socioeconômicos, demográficos, clínicos e físicos. Também serão verificadas medidas antropométricas, como altura, peso, circunferência do braço e da panturrilha. Após estas avaliações, dentro de duas semanas, o(a) senhor(a) será encaminhado para o Hospital Divina Providência (HDP) desta cidade, para realizar exame de densitometria óssea. Os custos dos itens descritos acima serão de responsabilidade da pesquisadora. Suas informações serão sigilosas, os dados serão examinados sem os nomes e os resultados serão considerados no conjunto, e não individuais.

Eu, _____ fui informado dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Recebi informação a respeito da pesquisa e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim eu o desejar. Fui informado de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais, bem como o meu atendimento não será modificado em razão desta pesquisa e terei

liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa a qualquer momento, em face destas informações.

Caso eu tiver novas perguntas sobre este estudo, poderei contatar a nutricionista Caroline Marangon Dourado (pesquisadora responsável) nos telefones (55) 3744-6650 / (55) 9169-3238, ou Prof. Dr. Claus Dieter Stobaus no telefone (51) 3320-3635 ou CEP/PUCRS no telefone (51) 33203345 que estarão disponíveis para esclarecimentos de dúvidas sobre o estudo, que surjam durante ou após sua participação no mesmo.

Acredito ter sido suficientemente informado(a) a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimento permanentes. Ficou claro que minha participação é isenta de despesas.

Concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

_____	_____	____/____/____
Assinatura do participante/responsável	Nome	Data

_____	_____	____/____/____
Assinatura do coordenador	Nome	Data

Este formulário foi lido para _____ (nome do participante/responsável) em ____/____/____

_____	_____	____/____/____
Assinatura de testemunha	Nome	Data

APÊNDICE E – AUTORIZAÇÃO DO HOSPITAL DIVINA PROVIDÊNCIA

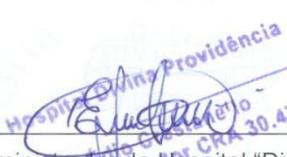
Projeto: DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM IDOSOS E PRESENÇA DE FATORES DE RISCO NUTRICIONAIS PARA OSTEOPOROSE

Pesquisadora responsável: Caroline Marangon Dourado

DECLARAÇÃO

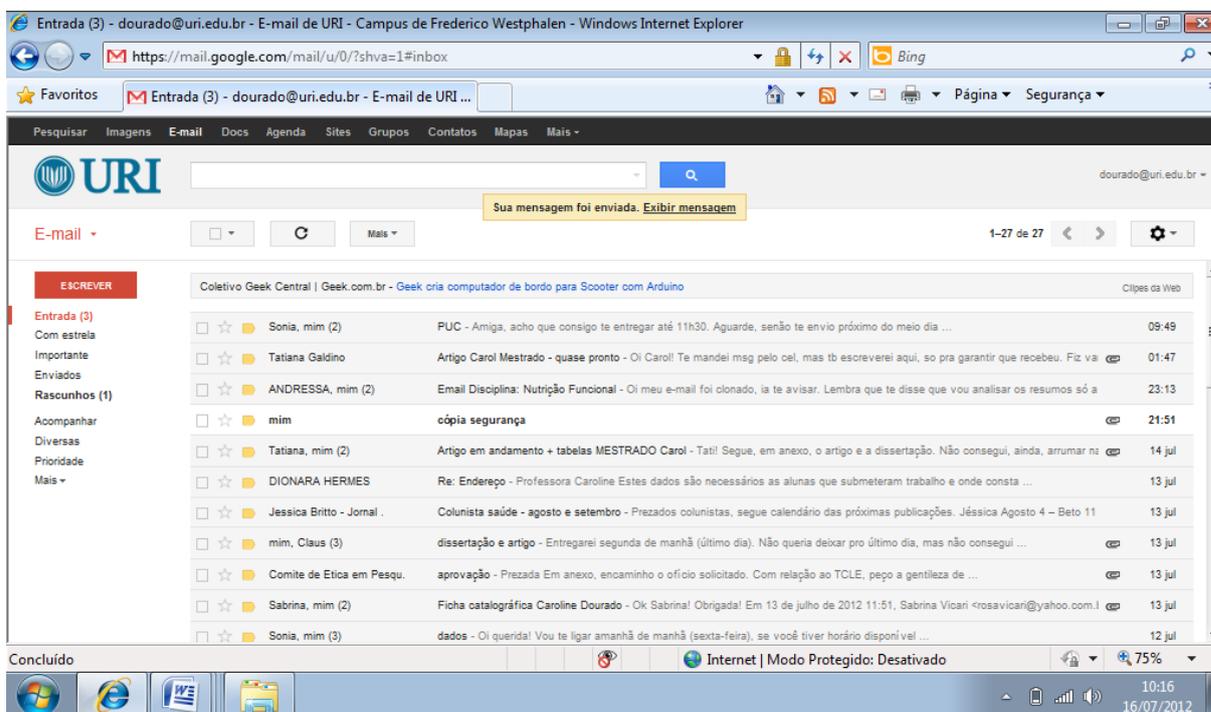
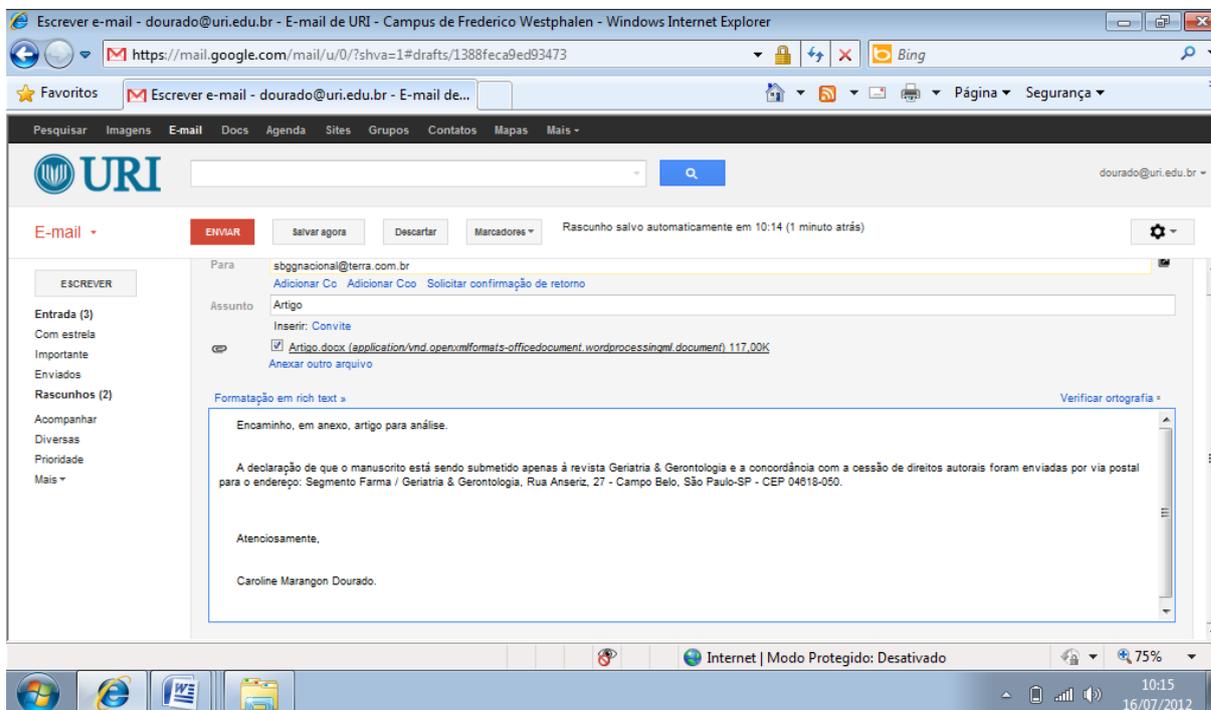
Declaramos, para os devidos fins, que a mestranda em Gerontologia Biomédica, da PUC/RS, **CAROLINE MARANGON DOURADO**, Nutricionista – CRN2: 5708, RG: 7042413521, C.P.F. 452759120-72, telefone nº 96237592, residente na Rua Guanabara nº 127, Bairro Aparecida, nesta cidade, está autorizada a encaminhar a este nosocômio até 100 idosos do município de Frederico Westphalen, para realizarem exames de Densitometria Óssea neste Hospital. Este número de idosos representa a amostra da população em estudo, do projeto de dissertação intitulado “Fatores de risco para osteoporose e densidade mineral óssea em idosos do município de Frederico Westphalen (RS)”. Os idosos serão encaminhados dentro do período de agosto de 2010 a dezembro de 2011, e os custos dos exames serão de responsabilidade da pesquisadora.

Frederico Westphalen, 28 de junho de 2010.


Administrador do Hospital “Divina Providência”

*Hospital Divina Providência
Adm. Inscrição CRA 30.472*

APÊNDICE F – COMPROVAÇÃO DA SUBMISSÃO DO ARTIGO À REVISTA BRASILEIRA DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA (RBGG)



The screenshot shows a Windows Internet Explorer browser window displaying an email from Caroline Marangon Dourado. The browser's address bar shows the URL <https://mail.google.com/mail/u/0/?shva=1#sent/1388f6eee4b39f1e>. The email interface includes a navigation menu at the top with options like 'Pesquisar', 'Imagens', 'E-mail', 'Docs', 'Agenda', 'Sites', 'Grupos', 'Contatos', 'Mapas', and 'Mais'. The email header identifies the sender as 'CAROLINE MARANGON DOURADO' and the recipient as 'para sbgnacional'. The email body contains the following text:

Encaminhado, em anexo, artigo para análise.

A declaração de que o manuscrito está sendo submetido apenas à revista Geriatria & Gerontologia e a concordância com a cessão de direitos autorais foram enviadas por via postal para o endereço: Segmento Farma / Geriatria & Gerontologia, Rua Anseriz, 27 - Campo Belo, São Paulo-SP - CEP 04618-050.

Atenciosamente,

Caroline Marangon Dourado.

An attached document 'Artigo.docx' (117K) is visible with 'Visualizar' and 'Baixar' options. The right sidebar shows a contact for 'sbgnacional' with the email address 'sbgnacional@terra.com.br'. The Windows taskbar at the bottom indicates the system time as 10:18 on 16/07/2012, with the Internet Explorer security mode set to 'Modo Protegido: Desativado'.

ANEXO A – MINI AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

Mini Nutritional Assessment MNA®

Sobrenome:		Nome:		
Sexo:	Idade:	Peso, kg:	Altura, cm:	Data:

Responda à secção “triagem”, preenchendo as caixas com os números adequados. Some os números da secção “triagem”. Se a pontuação obtida for igual ou menor que 11, continue o preenchimento do questionário para obter o escore indicador de desnutrição.

Triagem	
A Nos últimos três meses houve diminuição da ingestão alimentar devido a perda de apetite, problemas digestivos ou dificuldade para mastigar ou deglutir? 0 = diminuição severa da ingestão 1 = diminuição moderada da ingestão 2 = sem diminuição da ingestão	<input type="checkbox"/>
B Perda de peso nos últimos 3 meses 0 = superior a três quilos 1 = não sabe informar 2 = entre um e três quilos 3 = sem perda de peso	<input type="checkbox"/>
C Mobilidade 0 = restrito ao leito ou à cadeira de rodas 1 = deambula mas não é capaz de sair de casa 2 = normal	<input type="checkbox"/>
D Passou por algum estresse psicológico ou doença aguda nos últimos três meses? 0 = sim 2 = não	<input type="checkbox"/>
E Problemas neuropsicológicos 0 = demência ou depressão graves 1 = demência leve 2 = sem problemas psicológicos	<input type="checkbox"/>
F Índice de Massa Corporal (IMC = peso [kg] / estatura [m] ²) 0 = IMC < 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23	<input type="checkbox"/>
Escore de Triagem (subtotal, máximo de 14 pontos)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12 pontos ou mais: normal; desnecessário continuar a avaliação 11 pontos ou menos: possibilidade de desnutrição; continuar a avaliação	
Avaliação global	
G O paciente vive em sua própria casa (não em casa geriátrica ou hospital) 1 = sim 0 = não	<input type="checkbox"/>
H Utiliza mais de três medicamentos diferentes por dia? 0 = sim 1 = não	<input type="checkbox"/>
I Lesões de pele ou escaras? 0 = sim 1 = não	<input type="checkbox"/>
J Quantas refeições faz por dia? 0 = uma refeição 1 = duas refeições 2 = três refeições	<input type="checkbox"/>
K O paciente consome: • pelo menos uma porção diária de leite ou derivados (leite, queijo, iogurte)? sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> • duas ou mais porções semanais de leguminosas ou ovos? sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> • carne, peixe ou aves todos os dias? sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> 0.0 = nenhuma ou uma resposta «sim» 0.5 = duas respostas «sim» 1.0 = três respostas «sim»	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
L O paciente consome duas ou mais porções diárias de fruta ou produtos hortícolas? 0 = não 1 = sim	<input type="checkbox"/>
M Quantos copos de líquidos (água, suco, café, chá, leite) o paciente consome por dia? 0.0 = menos de três copos 0.5 = três a cinco copos 1.0 = mais de cinco copos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
N Modo de se alimentar 0 = não é capaz de se alimentar sozinho 1 = alimenta-se sozinho, porém com dificuldade 2 = alimenta-se sozinho sem dificuldade	<input type="checkbox"/>
O O paciente acredita ter algum problema nutricional? 0 = acredita estar desnutrido 1 = não sabe dizer 2 = acredita não ter um problema nutricional	<input type="checkbox"/>
P Em comparação a outras pessoas da mesma idade, como o paciente considera a sua própria saúde? 0.0 = pior 0.5 = não sabe 1.0 = igual 2.0 = melhor	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Q Perímetro braquial (PB) em cm 0.0 = PB < 21 0.5 = 21 ≤ PB ≤ 22 1.0 = PB > 22	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
R Perímetro da perna (PP) em cm 0 = PP < 31 1 = PP ≥ 31	<input type="checkbox"/>
Avaliação global (máximo 16 pontos)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Escore da triagem	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Escore total (máximo 30 pontos)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Avaliação do Estado Nutricional	
de 17 a 23,5 pontos	<input type="checkbox"/> risco de desnutrição
menos de 17 pontos	<input type="checkbox"/> desnutrido

Ref. Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - Its History and Challenges. J Nutr Health Aging 2006;10:456-465.

Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J. Geront 2001;56A: M366-377.

Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2006; 10: 466-487.

© Nestlé, 1994, Revision 2006. N67200 12/99 10M

Para maiores informações : www.mna-elderly.com

SOPAS E MASSAS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO
Sopas (de legumes, canja, creme, etc)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 concha média (150g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Salgados fritos (pastel, coxinha, rissóis, bolinho)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 unidade grande (80g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Salgados assados (esfiha, bauruzinho, torta)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	2 unidades ou 2 pedaços médios (140g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Macarrão com molho sem carne	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 prato raso (200g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Macarrão com molho com carne, lasanha, nhoque	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 escumadeira ou 1 pedaço pequeno (110g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Pizza, panqueca	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	2 fatias pequenas ou 2 unidades (180g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Polenta cozida ou frita	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 1/2 colheres de arroz (90g)	P M G E ○ ○ ○ ○

CARNES E PEIXES	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO
Carne de boi (bife, cozida, assada), miúdos, vísceras	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 bife médio ou 2 pedaços (100g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Carne de porco (lombo, bisteca)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 fatia média (100g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Carne seca, carne de sol, bacon	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	2 pedaços pequenos (40g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Linguiça	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 gomo médio (60g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Embutidos (presunto, mortadela, salsicha)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	2 fatias médias (30g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Frango (cozido, frito, grelhado, assado)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 pedaço ou 1 filé pequeno (60g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Hambúrguer, nuggets, almôndega	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 unidade média (60g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Peixe (cozido, frito, assado) e frutos do mar	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 filé pequeno ou 1 posta pequena (100g)	P M G E ○ ○ ○ ○

LEITE E DERIVADOS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO
Leite - tipo: () integral () desnatado () semi-desnatado	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1/2 copo requeijão (125ml)	P M G E ○ ○ ○ ○
iogurte - tipo: () natural () com frutas	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 1/2 de frutas (150g) ou 1 natural média (160g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Queijo mussarela, prato, parmesão, provolone	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 1/2 fatias grossas (30g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Queijo minas, ricota	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 fatia média (30g)	P M G E ○ ○ ○ ○

LEGUMINOSAS E OVOS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO
Ovo (cozido, frito)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 unidade (50g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Feijão (carioca, roxo preto, verde)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 concha média (86g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Lentilha, ervilha seca, grão de bico, soja	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 colher de servir (35g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Feijoada, feijão tropeiro	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 concha média (210g)	P M G E ○ ○ ○ ○

ARROZ E TUBÉRCULOS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO
Arroz branco ou integral cozido com óleo e temperos	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	2 escumadeiras médias (120g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Batata frita ou mandioca frita	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	2 colheres de servir cheia (100g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Batata, mandioca, inhame (cozida ou assada), purê	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 escumadeira cheia (90g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Salada de maionese com legumes	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	3 colheres de sopa (90g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Farinha de mandioca, farofa, cuscuz, aveia, tapioca	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	3 colheres de sopa (40g)	P M G E ○ ○ ○ ○

VERDURAS E LEGUMES	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO
Alface	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	3 folhas médias (30g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Tomate	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	3 fatias médias (40g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Cenoura	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 colher de sopa (25g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Outros legumes (abobrinha, berinjela, chuchu, pepino)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 colher de sopa cheia (30g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Outras verduras cruas (acelga, rúcula, agrião)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 prato de sobremesa (38g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Outras verduras cozidas (acelga, espinafre, escarola, couve)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 prato de sobremesa ou 1 colher de servir (30g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Brócolis, couve-flor, repolho	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 ramo ou 2 colheres de sopa (30g)	P M G E ○ ○ ○ ○

MOLHOS E TEMPEROS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO
Óleo, azeite ou vinagrete para tempero de salada	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 fio (5ml)	P M G E ○ ○ ○ ○
Maionese, molho para salada, patê, chantilly	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 colher de sobremesa cheia (17g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Sal para tempero de salada	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 pitada (0,35g)	P M G E ○ ○ ○ ○

FRUTAS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO
Laranja, mexerica	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 unidade média ou 1 fatia grande (180g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Banana	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 unidade média (86g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Maçã, pêra, abacaxi	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 unidade média (120g) 2 fatias pequenas (100g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Melão, melancia	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 fatia média melão (90g) 1 fatia pequena (100g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Mamão	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 1/2 fatias pequenas ou 1/2 unidade (155g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Goiaba	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 unidade média (170g)	P M G E ○ ○ ○ ○
Abacate	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	2 colheres de sopa cheias (90g)	P M G E ○ ○ ○ ○

BEBIDAS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	ORÇÃO
Suco natural	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 copo de requeijão (240ml)	P M G E ○ ○ ○ ○
Suco industrializado	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 copo de requeijão (240ml)	P M G E ○ ○ ○ ○
Café ou chá sem açúcar	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	2 xícaras de café (90ml)	P M G E ○ ○ ○ ○
Café ou chá com açúcar	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	2 xícaras de café (90ml)	P M G E ○ ○ ○ ○
Refrigerante () comum () diet/light	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	1 copo de requeijão (240ml)	P M G E ○ ○ ○ ○
Cerveja	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D S M A ○ ○ ○ ○	2 latas (700ml)	P M G E ○ ○ ○ ○

PÃES E BISCOITOS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	ORÇÃO
Pão francês, pão de forma, integral, pão doce, torrada	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 O O O O O O O O O O	D S M A O O O O	1 unidade ou 2 fatias (50g)	P M G E O O O O
Biscoito sem recheio (doce, salgado)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 O O O O O O O O O O	D S M A O O O O	4 unidades (24g)	P M G E O O O O
Biscoito recheado, waffer, amanteigado	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 O O O O O O O O O O	D S M A O O O O	3 unidades (41g)	P M G E O O O O
Bolo (simples, recheado)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 O O O O O O O O O O	D S M A O O O O	1 fatia média (60g)	P M G E O O O O
Manteiga ou margarina () comum () light	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 O O O O O O O O O O	D S M A O O O O	3 pontas de faca (15g)	P M G E O O O O
Sanduiche (cachorro-quente, hambúrguer)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 O O O O O O O O O O	D S M A O O O O	2 unidades simples (220g)	P M G E O O O O

DOCES E SOBREMESAS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	ORÇÃO
Chocolate, bombom, brigadeiro	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 O O O O O O O O O O	D S M A O O O O	2 bombons ou 3 brigadeiros (45g)	P M G E O O O O
Achocolatado em pó (adicionado ao leite)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 O O O O O O O O O O	D S M A O O O O	2 colheres de sopa (25g)	P M G E O O O O
Sobremesas, doces, tortas e pudins	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 O O O O O O O O O O	D S M A O O O O	1 pedaço ou 1 fatia média (60g)	P M G E O O O O
Açúcar, mel, geléia	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 O O O O O O O O O O	D S M A O O O O	1/2 colher de sopa (6g)	P M G E O O O O

5. Quando você come carne bovina ou suína, você costuma comer a gordura visível?

(1) nunca ou raramente (2) algumas vezes (3) sempre (9) não sabe

6. Quando você come frango ou peru, você costuma comer a pele?

(1) nunca ou raramente (2) algumas vezes (3) sempre (9) não sabe

Por favor, liste qualquer outro alimento ou preparação importante que você costuma comer ou beber pelo menos UMA VEZ POR SEMANA que não foram citados aqui (por exemplo: leite-de-coco, outros tipos de carnes, receitas caseiras, creme de leite, leite condensado, gelatina e outros doces etc.).

ALIMENTO	FREQUENCIA POR SEMANA	QUANTIDADE CONSUMIDA

Hora do Término da entrevista _____

(Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, et al Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas. 1ª ed. São Paulo: Manole; 2007).