

# Análise da ingestão de calorias totais, cálcio e proteínas e sua relação na densidade mineral óssea em mulheres pós-menopáusicas

*Analysis of total calorie, calcium and protein intake and relationship with bone mineral density in postmenopausal women*

Cristiane da Silva Oselame<sup>1</sup>  
Oslei de Matos<sup>1</sup>  
Gleudson Brandão Oselame<sup>1</sup>  
Eduardo Borba Neves<sup>1</sup>

ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES

## Resumo

**Introdução:** o consumo adequado de nutrientes envolvidos no metabolismo ósseo pode prevenir e até reduzir o risco do surgimento da osteoporose. **Objetivo:** verificar a ingestão de calorias totais, proteínas e cálcio em mulheres diagnosticadas com osteopenia e osteoporose após a menopausa. **Método:** realizou-se um estudo com 25 mulheres diagnosticadas com osteopenia (n=17) ou osteoporose (n=8) no período pós-menopausa, participantes do grupo de estudos de Prática de Exercícios Físicos na Osteoporose (PEFO) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). O estudo foi dividido em duas fases para coleta dos dados: avaliação da composição corporal e densidade mineral óssea por Absortometria Radiológica de Dupla Energia (DXA) e preenchimento de recordatórios de consumo alimentar das últimas 72 horas por meio de entrevista estruturada. **Resultados:** Os dados emergidos demonstram diferença entre os valores de referência e os valores médios encontrados na ingestão calórica, proteica e de cálcio. Os valores mais expressivos referem-se à alta ingestão de proteínas e à baixa ingestão de cálcio. O grupo osteoporose (média 59,24±80,07, p<0,05) ingere significativamente mais proteínas do que o grupo osteopenia (média 15,14±16,53, p<0,05). Os resultados mostraram uma correlação negativa significativa entre a ingestão de proteínas e a DMO de fêmur (r=-0,416, p<0,05). **Conclusão:** Desta forma, a adequada ingestão de proteínas também deve ser considerada como um fator de proteção à osteoporose e considerado pelos nutricionistas e difundido nas campanhas de saúde pública.

## Palavras-chave:

Osteoporose; Menopausa;  
Nutrição.

## Abstract

**Introduction:** The adequate intake of nutrients involved in bone metabolism can prevent and even reduce the risk of osteoporosis. **Objective:** verify the intake of total calories, protein and calcium in women diagnosed with osteopenia and osteoporosis after menopause. **Method:** a study of 25 women diagnosed with osteopenia (n=17) or osteoporosis (n=8) in the postmenopausal period, who were members of the Prática de Exercícios Físicos na Osteoporose (Practice of Physical Exercise Against Osteoporosis) (PEFO) study group of the Universidade Tecnológica Federal do Paraná (the Federal Technological University

**Keywords:** Osteoporosis;  
Menopause; Nutrition.

1 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós Graduação em Engenharia Biomédica. Curitiba, PR, Brasil.

of Paraná) (UTFPR). The study was divided into two data collection phases: assessment of body composition and bone mineral density by Dual-energy X-ray Absorptiometry (DXA) and the recording of food consumption over the previous 72 hours by means of a structured interview. *Results:* there was a difference between the reference values and the average values found for caloric, protein and calcium intake. There were higher values for protein, while calcium intake was low. The osteoporosis group (mean  $59.24 \pm 80.07$ ,  $p < 0.05$ ) ingested significantly more protein than the osteopenia group (mean  $15.14 \pm 16.53$ ,  $p < 0.05$ ). The results showed a significant negative correlation between protein intake and hip BMD ( $r = -0.416$ ,  $p < 0.05$ ). *Conclusion:* adequate intake of protein should be recognized as a protective factor for osteoporosis and considered by nutritionists, as well as being widely featured in public health campaigns.

## INTRODUÇÃO

Resultante do fenômeno do envelhecimento populacional destaca-se negativamente o aumento das doenças crônicas, como a osteoporose, considerada atualmente como um grave problema de saúde pública.<sup>1</sup>

A osteoporose é entendida como um distúrbio esquelético associado à diminuição da massa e deterioração da microarquitetura óssea, resultando em aumento do risco para fraturas.<sup>2</sup> No mundo, estima-se que a osteoporose afete mais de 75 milhões de pessoas.<sup>1</sup>

Acredita-se que a osteoporose acometa 35% a 52% das mulheres com mais de cinquenta anos. Estima-se que vinte entre cada cem mulheres são portadoras de osteoporose. Essa alta incidência gera um gasto com tratamento de mais de 1 bilhão de reais ao ano.<sup>1</sup>

Entre os fatores de risco que predisõem para a osteoporose estão: estilo de vida; estado endócrino; fatores genéticos; cirurgias; medicamentos e hábitos alimentares.<sup>3</sup> Reconhecidamente, a deficiência estrogênica relaciona-se diretamente com a menopausa, caracterizada por acentuadas perdas ósseas.<sup>3</sup>

Um dos fatores que mais influenciam o aparecimento da osteoporose encontra-se nos maus hábitos alimentares. O consumo adequado de nutrientes envolvidos no metabolismo ósseo pode prevenir e até reduzir o risco do surgimento da doença. A ingestão e absorção de nutrientes construtores de ossos é necessária mesmo após o início da osteoporose. Entre esses nutrientes estão

proteínas, minerais (cálcio, fósforo, potássio) e vitaminas (D, K, B12).<sup>4</sup>

Por outro lado, a ingestão excessiva de proteínas, sódio e vitamina A podem favorecer a desmineralização óssea, deixando o osso mais propenso a fraturas.<sup>4</sup> Neste sentido, o balanceamento adequado da dieta torna-se um dos principais fatores de prevenção da osteoporose.<sup>5</sup>

Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a ingestão de calorias totais, proteínas e cálcio em mulheres diagnosticadas com osteopenia e osteoporose após a menopausa.

## MÉTODOS

Realizou-se um estudo com 25 mulheres diagnosticadas com osteopenia ou osteoporose no período pós-menopausa, participantes do grupo de estudos de Prática de Exercícios Físicos na Osteoporose (PEFO) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), na cidade de Curitiba – PR. A seleção das participantes foi feita de forma aleatória automática, considerando mulheres participantes do grupo PEFO. Considerou-se como critérios de inclusão: apresentar osteopenia e/ou osteoporose confirmada por Absortometria Radiológica de Dupla Energia (DXA) e estar no período pós-menopausa. Foram excluídas mulheres que por algum motivo não puderam realizar o exame DXA para avaliação da densidade mineral óssea e aquelas que faziam uso de algum tipo de medicação que pudesse interferir na reabsorção óssea.

O estudo foi dividido em duas fases para a coleta dos dados: avaliação da composição

corporal e densidade mineral óssea por Absortometria Radiológica de Dupla Energia (DXA) e preenchimento de recordatórios de consumo alimentar das últimas 72 horas por meio de entrevista estruturada. Essas duas fases ocorreram em um mesmo dia, objetivando facilitar o deslocamento das participantes.

A avaliação com o uso do DXA foi realizada com as voluntárias utilizando apenas uma vestimenta leve de malha, descalças, sem qualquer tipo de material metálico. Foram acomodadas de forma que ficassem deitadas na mesa em decúbito dorsal, permanecendo imóveis durante a realização da medida de corpo inteiro. Essa avaliação foi realizada por um profissional capacitado e com experiência na realização do exame.

Para avaliação dos recordatórios de consumo alimentar foram utilizadas análises de cada refeição em separado (café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e ceia). Para o cálculo dos indicadores de calorias totais de consumo, carboidratos (calorias e gramas), proteínas (calorias e gramas), lipídios (calorias e gramas) cálcio (mg) zinco (mg), cafeína (mg), sódio (mg), manganês (mg), magnésio (mg), fósforo (mg), fibra alimentar (g), vitamina D ( $\mu\text{g}/\text{d}$ ) ferro (mg) e cobre (mg), utilizou-se o *software* Diet Pro 4<sup>®</sup> referenciado pela fórmula de *Long & Harris-Benedict*<sup>6</sup> (Equação 1).

$$(1) \text{ GEB} = 655 + (9,6 \times \text{P}) + (1,85 \times \text{A}) - (4,676 \times \text{I})$$

GEB = gasto energético basal; P = peso atual em kg; A = estatura em cm; I = idade em anos.

Nos casos em que determinado alimento descrito pela entrevistada não foi encontrado no banco de dados do *software*, este foi cadastrado utilizando como referência a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). Utilizou-se ainda a tabela de Ingestão Alimentar Referência DRI (*Dietary Reference Intake*) para idade (Mulheres com 50 anos ou mais). O recordatório foi aplicado por profissional nutricionista.

A aferição do peso das participantes foi realizada em balança digital com capacidade máxima de 150 kg com escala de 100g da Marca *Geratberm*. A estatura foi aferida com estadiômetro *Wiso* com

precisão em mm, fixo a uma parede sem rodapé, com extensão de dois metros.

As avaliações para coleta dos dados foram realizadas no primeiro trimestre de 2014, no Laboratório de pesquisas em Bioquímica e Densitometria (LABDEN) da UTFPR em sala específica visando garantir a privacidade das mulheres durante todos os processos. As avaliações foram agendadas com as mulheres com sete (7) dias de antecedência e confirmadas por telefone nas 24 horas anteriores da avaliação.

Os dados foram analisados de acordo com os seguintes parâmetros: o consumo calórico ideal, estimado pela fórmula de *Long & Harris-Benedict* (Equação 1); necessidade protéica individual, foi utilizada a referência do *National Research Council*<sup>7</sup> que sugere a relação de 0,8g/kg de peso de proteína; necessidade de cálcio individual, foi utilizada o *Dietary Reference Intakes* (DRI) que sugere que acima dos 50 anos de idade é necessário no mínimo 1.200 mg de cálcio ao dia; e para classificação dos valores de densidade mineral óssea, foram considerados os parâmetros definidos pela Organização Mundial da Saúde, na qual considera osteopenia resultados de DMO na faixa entre a média populacional -1,1 desvios padrão até a média populacional -2,49 desvios padrão, e com osteoporose o resultado de uma densidade mineral óssea menores do que a média populacional -2,5 desvios padrão.

Por se tratar de pesquisa envolvendo seres humanos, a pesquisa seguiu o que preconiza a resolução 466 de 12/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os sujeitos participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa, bem como de sua participação voluntária e que isso não acarretará em ônus nem bônus para os mesmos. Todos formalizaram sua participação mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A pesquisa foi aprovada pelo Parecer Consubstanciado número CAAE: 21751513.0.0000.5547 em 13/02/2014 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Os dados foram tratados por estatística descritiva e analítica pelo *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), considerando o nível

de significância em  $p < 0,05$ . Para a análise das diferenças entre os dois grupos que compuseram a amostra (osteopenia/osteoporose) utilizou-se o Teste de *Wilcoxon-Mann-Whitney* para amostras independentes.

## RESULTADOS

Foram avaliadas 25 voluntárias, nas quais 17 apresentaram osteopenia e 8 osteoporose. A Tabela 1 apresenta o perfil da amostra avaliada.

**Tabela 1.** Caracterização das 25 mulheres diagnosticadas com osteopenia ou osteoporose no período pós-menopausa, participantes do grupo de estudos de Prática de Exercícios Físicos na Osteoporose (PEFO) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, 2014.

Variável	Grupo	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Idade	Osteopenia	17	46,00	68,00	58,24	6,08
	Osteoporose	8	48,00	73,00	62,38	7,91
Estatura	Osteopenia	17	1,43	1,68	1,57	0,07
	Osteoporose	8	1,48	1,64	1,56	0,07
Peso	Osteopenia	17	45,50	103,30	67,08	14,34
	Osteoporose	8	49,50	80,50	64,15	8,82
Circunferência de cintura	Osteopenia	17	65,00	131,00	89,00	15,80
	Osteoporose	8	75,00	103,00	89,75	9,62
Circunferência de quadril	Osteopenia	17	79,00	127,00	99,53	11,42
	Osteoporose	8	90,00	105,00	96,75	6,04
Relação Cintura-Quadril	Osteopenia	17	0,71	1,03	0,85	0,09
	Osteoporose	8	0,82	1,01	0,89	0,07
Diferença de Consumo Kcal (Referido - Ideal)	Osteopenia	17	-463,82	885,46	191,92	443,95
	Osteoporose	8	-318,41	1109,07	406,58	480,52
Diferença de Consumo Proteínas * (Referido - Ideal)	Osteopenia	17	-16,50	48,69	15,14	16,53
	Osteoporose	8	-10,35	250,04	59,24	80,07
Diferença de Consumo Cálcio (Referido - Ideal)	Osteopenia	17	-1178,40	128,54	-805,05	363,02
	Osteoporose	8	-1119,30	1,05	-611,35	407,64

\* Variável que apresentou diferença estatisticamente significativa no Teste de *Wilcoxon-Mann-Whitney* entre os grupos osteoporose e osteopenia ( $p = 0,023$ ). Kcal = quilocalorias

Observaram-se diferenças entre os valores de referência e os valores médios encontrados na ingestão calórica, ingestão proteica e de cálcio. Os valores mais expressivos referem-se à alta ingestão de proteínas e a baixa ingestão de cálcio. Quanto aos valores da Relação Cintura-Quadril (RCQ)

ambos os grupos apresentaram índices elevados. Observou-se que o grupo osteoporose ingere significativamente mais proteínas ( $p = 0,023$ ) do que o grupo osteopenia. E ainda, não há diferenças significativas entre os grupos para as variáveis ingestão calórica total e ingestão de cálcio.

Para a análise da distribuição da amostra, foi utilizado o teste *Kolmogorov-Smirnov* que determinou que as variáveis “diferença entre ingesta de proteínas” e “diferença de consumo de proteínas” não se aproximam da distribuição gaussiana. Desta forma, e considerando o tamanho dos grupos em estudo, optou-se por utilizar a estatística não

paramétrica para análise dos dados. A Tabela 2 apresenta estas variáveis.

Os valores de Densidade Mineral Óssea (DMO) foram analisados em termos absolutos (g/cm<sup>2</sup>). Os Resultados mostram uma correlação negativa entre a ingestão de proteínas e a DMO de fêmur (-0,416).

**Tabela 2.** Correlação de *Spearman* entre as variáveis de ingesta e DMO das 25 mulheres diagnosticadas com osteopenia ou osteoporose no período pós-menopausa, participantes do grupo de estudos de Prática de Exercícios Físicos na Osteoporose (PEFO) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Curitiba, Paraná, 2014.

Variáveis	Diferença consumo quilocalorias	Diferença consumo proteína	Diferença consumo cálcio	DMO Fêmur	DMO Coluna
Diferença consumo quilocalorias	1,000	0,668**	0,148	-0,290	-0,162
Diferença consumo proteína		1,000	0,212	-0,416*	-0,255
Diferença consumo cálcio			1,000	-0,078	-0,145
DMO Fêmur				1,000	0,182
DMO Coluna					1,000

\* A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades). \*\* A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

## DISCUSSÃO

A osteoporose é uma doença que se caracteriza pela redução da massa óssea e por rupturas na microarquitetura dos ossos. Tal ocorrência leva a um maior risco para fraturas. Está intimamente relacionada ao período da menopausa ou pós-menopausa.<sup>8</sup>

Desta forma, o processo fisiológico de crescimento e remodelação óssea necessita do envolvimento de muitos nutrientes. Citam-se, sobretudo, cálcio, proteínas e vitamina D, assim como outros nutrientes como potássio, magnésio e vitamina K que também podem ser relacionados há alguns benefícios para a saúde óssea.<sup>9</sup>

Esses nutrientes advêm inicialmente de um correto consumo alimentar. Nas mulheres analisadas os parâmetros relativos ao consumo alimentar denotam um desequilíbrio nutricional

em relação a real situação de desmineralização óssea apresentada pela amostra.

O cálcio é o mineral mais abundante no organismo humano, localizado essencialmente nos ossos e dentes (99%). A ingestão de uma quantidade adequada de cálcio é fundamental para a manutenção da saúde dos ossos. O cálcio ingerido através da dieta é absorvido no trato intestinal e se divide em duas partes: ativa saturável mediada pela vitamina D e a proteína ligadora de cálcio. A outra parte é dita passiva, que se dá através da difusão simples ou facilitada.<sup>10</sup>

Neste sentido, ressalta-se que a única fonte de cálcio disponível ao organismo humano é proveniente da dieta. A principal fonte alimentar do cálcio advêm do leite e seus derivados e de vegetais de folhas verdes escuras. Dados apontam que no Brasil, a ingestão de cálcio está aquém do ideal. A média nacional varia de 300 a 500 mg/dia.<sup>11</sup>

As mulheres avaliadas neste estudo apresentaram alta ingestão de proteínas e a baixa ingestão de cálcio. Da mesma forma, no estudo realizado por Pinheiro *et al.*,<sup>12</sup> no qual foram avaliados 2420 sujeitos com idade superior a 40 anos, em que se buscou a relação entre ingestão de nutrientes e fraturas por osteoporose, os autores evidenciaram que 99% dessa população apresentavam ingestão de cálcio abaixo do recomendado (1200 mg/dia).

No estudo conduzido por Straub<sup>13</sup> foram avaliadas 142 mulheres saudáveis em período de pré e menopausa, em que se evidenciou que a absorção média de cálcio foi de apenas 35%, com variações de 17% a 58%. Destaca ainda que a absorção do cálcio foi inversamente relacionada com a ingesta total de cálcio e fibras alimentares.

Alguns fatores influenciam na absorção do cálcio, entre eles: níveis de vitamina D, acidez gástrica, idade, níveis de estrogênio e ingestão de fibra alimentar. Nos casos de níveis baixos de vitamina D estima-se que somente 10 a 15% do cálcio sejam absorvidos.<sup>13</sup>

Outra variável analisada foi referente ao consumo protéico. O consumo de proteína observado nas mulheres foi muito acima do ideal, o que pode acarretar prejuízos na densidade mineral óssea. Percebeu-se maior preferência das mulheres por alimentos ricos em proteínas. Desta forma, deve-se atentar para o fato de que o excesso de ingestão protéica pode acarretar perdas excessivas de cálcio, sobretudo pelo aumento da excreção renal, e conseqüentemente, prejuízos à saúde óssea dessas mulheres.<sup>14-15</sup>

O consumo de dietas hiperproteicas pode acarretar acidose metabólica, promover a reabsorção óssea e inibir a ação dos osteoblastos, conseqüentemente, prejudicando a estrutura do osso. Com base nestes conceitos, Silva *et al.*,<sup>16</sup> propuseram avaliar possíveis alterações no tecido ósseo de ratas *Wistar* quando alimentadas com a chamada “dieta da proteína”. Concluíram que esse tipo de dieta (hiperproteica) acarreta modificações na remodelagem óssea, supostamente em função de menor atividade de formação óssea e maior desmineralização. Sugerem, portanto, que mulheres adultas na fase de pré-menopausa e menopausa

tendem a desenvolver osteopenia e osteoporose em função do alto consumo de proteína.<sup>16</sup>

No entanto, o cálcio juntamente com a proteína são os principais responsáveis pela construção do tecido ósseo. Desta forma, são apontados efeitos positivo e negativos em relação ao consumo de proteínas. Os efeitos positivos são descritos em pessoas mais velhas com alto consumo de alimentos ricos em cálcio quando comparados com pessoas com menor consumo.<sup>17</sup> Essa realidade não foi encontrada no grupo de mulheres avaliadas, pois o consumo de cálcio ficou aquém do ideal.

Em um estudo conduzido por Zhong *et al.*,<sup>18</sup> foram investigadas as associações de ingestão de cálcio e proteína com risco de fraturas. Participaram do estudo mais de duas mil mulheres na pós-menopausa avaliadas no *Health and Nutrition Examination Survey Nacional* de 1999-2002. Resultou da análise que mulheres com consumo total de cálcio  $\geq 1200$  mg/dia e consumo protéico  $< 46$  g/dia apresentaram maior risco de fraturas quando comparada àquelas com consumo menor de cálcio. Destacam que a proporção entre consumo de cálcio e proteínas deve ser investigado de forma mais aprofundada, essencialmente em mulheres mais velhas.

Estima-se que para cada 50 g de proteína ingerida exista um aumento de cálcio urinário em 60 mg/dia. Tal situação se deve ao fato de que o excesso de proteínas dietéticas aumentarem o cálcio urinário em cerca de 50%. Ou seja, para cada grama de proteína metabolizada existiria um aumento na concentração urinária de cálcio de 1,75 mg. Destaca-se que o efeito negativo das proteínas sobre o metabolismo ósseo só seria observado caso o consumo de cálcio fosse abaixo do ideal.<sup>19</sup> Essa afirmação está em consonância com os resultados expressos nas mulheres avaliadas no estudo (alto consumo de proteínas e baixo consumo de cálcio). Estima-se que uma relação de cálcio para proteína superior a 20:1 seria capaz de proteger os ossos.<sup>19</sup>

Neste sentido, a ingestão inadequada de cálcio e proteínas pode acarretar maiores riscos para o desenvolvimento de osteopenia e osteoporose. Tal situação pode gerar fraturas que na maioria das vezes são muito graves de acordo com a localização anatômica.

Na revisão proposta por Pinheiro e Eis<sup>20</sup> verificou-se moderada incidência de fraturas localizadas no quadril em sujeitos com idade superior a 50 anos. Entre todas as localizações anatômicas, esses números variaram de 11% a 23,8%. Destacam que conforme apontam estudos nacionais, 12 meses após a ocorrência de fraturas a taxa de mortalidade variou de 21,5% a 30%. Neste sentido, fica evidente que a osteoporose deve ser considerada um grave problema de saúde pública.<sup>20</sup>

Estima-se que ocorram ao ano cerca de nove milhões de fraturas causadas por osteoporose no mundo. Destes, 1,6 milhões no quadril, 1,7 milhões na extremidade distal do antebraço e 1,4 milhões em vértebras. Ressalta-se que o risco de mulheres apresentarem fraturas após os 50 anos de idade na região vertebral é de 32% e de 16% para a extremidade distal do fêmur.<sup>21</sup>

Desta forma, sugere-se que com ingesta insuficiente de cálcio, consumo elevado de proteínas e osteoporose/osteopenia identificada por análise no DXA, o risco para o desenvolvimento de fraturas deve ser considerado e prevenido por ações de educação e adequação dos padrões de consumo alimentar em primeiro momento. Como limitações deste estudo, podem-se citar possíveis vieses quanto ao recordatório de consumo alimentar, por se tratar de um método que depende da memória

do participante quanto ao que foi consumido em cada refeição e ainda o seu caráter transversal, com um número limitado de participantes com o perfil estipulado para análise.

## CONCLUSÃO

A estrutura óssea é dependente de processos complexos que envolvem a ingestão, a capacidade de absorção e a necessidade de fixação das substâncias orgânicas e inorgânicas que representam a constante remodelação óssea. Portanto, a falta de controle nutricional das mulheres avaliadas está diretamente ligada à diminuição da DMO. Esse fator explica-se pelo elevado consumo de proteínas e consumo de minerais abaixo dos valores de referência principalmente em grupo de menor DMO.

Finalmente, os resultados sugerem que somente o consumo adequado de cálcio não é suficiente para a proteção dos ossos. Regular a ingestão de proteínas associado aos demais fatores protetores (Sol, vitamina D, atividade física) são essenciais e devem ser difundidos largamente aos profissionais de saúde e em campanhas de saúde pública. Recomendam-se novos estudos, com amostras maiores e registro diário da ingesta alimentar para verificar os resultados encontrados neste estudo

## REFERÊNCIAS

1. Dourado CM. Densidade mineral óssea em idosos e presença de fatores de risco nutricionais para osteoporose [Dissertação]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2012.
2. Carvalho M, Kulak CAM, Borba VZC. Prevalência de hipercalcúria em mulheres na pós-menopausa com osteoporose. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2012;56(1):1-5.
3. Herdina SR. Atividade física e sua implicação sobre a densidade mineral óssea de mulheres na menopausa [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2012.
4. Morais GQ, Burgos MGPA. Nutrients impact on bone health: new trends. *Rev Bras Ortop* 2007;42(7):189-94.
5. Ripka WL, Matos O. Relação entre índice de massa corporal e densidade mineral óssea em osteoporóticas pós-menopáusicas. *Rev Uniandrade* 2009;10(2):45-51.
6. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. Washington: Carnegie Institution of Washington; 1919.
7. National Research Council. Subcommittee on the tenth edition of the RDAs. Recommended dietary allowances. 10th ed. Washington: National Academy Press; 1989.
8. Lanzillotti HS, Lanzillotti RS, Trotte APR, Dias AS, Bornand B, Costa EAMM. Osteoporose em mulheres na pós-menopausa, cálcio dietético e outros fatores de risco. *Rev Nutr* 2003;16(2):181-93.
9. Levis S, Lagari VS. The role of diet in osteoporosis prevention and management. *Curr Osteoporos Rep* 2012;10(4):296-302.
10. Almeida SG, Monte LM, Garcia PPC. Biodisponibilidade de cálcio numa dieta isenta de leite de vaca e derivados. *Ensaios Ciênc* 2011;15(3):147-58.

11. Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de micronutrientes. São Paulo: MANOLE; 2005.
12. Pinheiro MM, Schuch NJ, Genaro PS, Ciconelli RM, Ferraz MB, Martini LA. Nutrient intakes related to osteoporotic fractures in men and women-the Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). *Nutr J* 2009;8(6):1-8.
13. Straub DA. Calcium supplementation in clinical practice: a review of forms, doses, and indications. *Nutr Clin Pract* 2007;22(3):286-96.
14. Montilla RNG, Aldrighi JM, Marucci MFN. Relação cálcio/proteína da dieta de mulheres no climatério. *Rev Assoc Med Bras* 2004;50(1):52-4.
15. Montilla RN, Marucci MFN, Aldrighi JM. Avaliação do estado nutricional e do consumo alimentar de mulheres no climatério. *Rev Assoc Med Bras* 2003;49(1):91-5.
16. Silva ZN, Jesuz VA, Castro ES, Boaventura GT, Azeredo VB. Efeito da "dieta da proteína" no tecido ósseo de ratas. *Nutrire Rev Soc Bras Aliment Nutr* 2013;38(Supl):79.
17. Coutinho SMB. Avaliação da ingestão alimentar e suplementação de cálcio em mulheres no climatério e pós-menopausa [Dissertação]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2013.
18. Zhong Y, Okoro CA, Balluz LS. Association of total calcium and dietary protein intakes with fracture risk in postmenopausal women: The 1999–2002 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *Nutrition* 2009;25(6):647-54.
19. Buzinaro EF, Almeida RN, Mazeto GM. Bioavailability of dietary calcium. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006;50(5):852-61.
20. Pinheiro MM, Eis SR. Epidemiology of osteoporotic fractures in Brazil: what we have and what we need. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2010;54(2):164-70.
21. Martins GSB, Beal JR, Figueiredo MC, Sampaio PRL, Netto OS. Comparação da densidade mineral óssea de coluna lombar e colo femoral. *Rev Med Saúde Brasília* 2013;2(1):19-25.

Recebido: 08/06/2015

Revisado: 04/01/2016

Aprovado: 20/06/2016