

NARJARA MIRANDA FERRETTI

**NUTRIÇÃO E A SAÚDE ÓSSEA DE HOMENS IDOSOS:
IMPACTO DA INGESTÃO PROTÉICA E DE
MICRONUTRIENTES NA DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE
MINERAL ÓSSEA**

BRASÍLIA

2011

NARJARA MIRANDA FERRETTI

**NUTRIÇÃO E A SAÚDE ÓSSEA DE HOMENS IDOSOS:
IMPACTO DA INGESTÃO PROTÉICA E DE
MICRONUTRIENTES NA DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE
MINERAL ÓSSEA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de pós-graduação em Ciências da Saúde, da Universidade de Brasília, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientadora: Prof. Dra. Ana Patrícia de Paula.

BRASÍLIA

2011

NARJARA MIRANDA FERRETTI

**NUTRIÇÃO E A SAÚDE ÓSSEA DE HOMENS IDOSOS:
IMPACTO DA INGESTÃO PROTÉICA E DE
MICRONUTRIENTES NA DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE
MINERAL ÓSSEA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de pós-graduação em Ciências da Saúde, da Universidade de Brasília, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientadora: Prof. Dra. Ana Patrícia de Paula.

BANCA EXAMINADORA

Dra. Lucy Gomes Vianna
Universidade Católica de Brasília

Dra. Patrícia Costa Bezerra
Universidade de Brasília

Dra. Maria Alice de Vilhena Toledo
Universidade de Brasília

Dedicatória

Dedico este trabalho a Deus e o agradeço por ser o meu sustento.

Dedico este trabalho às pessoas que mais me ajudaram e me apoiaram ao longo da minha vida. Pessoas realmente muito especiais.

Ao meu marido Alexandre (Lindo), pela compreensão, pela leitura do trabalho, pelo amparo nas dificuldades e por compartilhar comigo os momentos mais felizes da minha vida. Você é a minha vida!

À minha família a quem devo grande parte do meu caráter e da minha personalidade. Amo muito vocês. Todos significam muito para mim.

Às minhas queridas mães Neuza e Nivaldina que são exemplos de coragem e recomeço. Amo muito vocês!

Agradecimentos

À Prof^ª. Dra. Ana Patrícia de Paula, pela oportunidade e confiança, pela orientação e análise criteriosa do meu trabalho, pelo aprendizado. Estenda os meus agradecimentos a toda sua família, pelo carinho e atenção recebidos em sua casa durante as nossas reuniões.

À Luciana, minha chefe, com quem aprendo mais a cada dia. Admiro muito sua vida profissional. Obrigado pela compreensão e pela oportunidade de trabalhar na TOPMED. A todos colegas de trabalho o meu muito obrigada!

Ao Fernando, ao André, a Jamile e à Diva, que muito contribuíram no atendimento dos pacientes e na coleta dos dados.

A Mariana (Mari) pela ajuda e dedicação na tabulação dos dados e a todo apoio e palavras de ânimo. Você é muito especial!

Ao Alexandre pelos ensinamentos e auxílios estatísticos.

À Nélia e à Emely de Paula, pela grande contribuição na revisão deste trabalho. Obrigado pela paciência e pela boa vontade.

Ao Romeu, pela boa vontade e esforço em me ajudar a ter apreço pelo “Word”.

Aos amigos do Mestrado e do ambulatório do HUB de Reumatologia.

Aos demais amigos que compartilharam comigo momentos importantes da minha vida.

Aos pacientes deste projeto muito obrigada por me deixar fazer parte da vida de vocês.

Agradeço a Deus, força maior que move a minha vida. Obrigado por colocar pessoas tão especiais em meu caminho.

*“A mente que se abre a uma nova
idéia, jamais voltará a seu tamanho
original”.*

Albert Einstein

Resumo

Introdução: A nutrição adequada tem um papel importante na manutenção da massa óssea e considerado uma ferramenta importante para prevenção de fraturas em indivíduos com osteoporose. A osteoporose em homens permanece subdiagnosticada e todas as estratégias para aumentar a identificação daqueles em maior risco para osteoporose são consideradas importantes para evitar o aumento do número de fraturas nessa população. **Objetivo:** Correlacionar aspectos alimentares e nutricionais avaliados por recordatório 24 horas dos últimos três dias com os resultados densitométricos avaliados em homens idosos moradores de São Sebastião-DF. **Métodos:** Foram avaliados 132 homens idosos que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido da pesquisa. Foram realizadas entrevistas para identificação de fatores de risco para osteoporose e agravos à saúde e para o preenchimento do recordatório 24 horas dos últimos três dias. Foram excluídos pacientes que estavam seguindo orientação nutricional quando foram admitidos no programa. Foram avaliados o peso corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC). A densitometria óssea foi realizada no Hospital Universitário de Brasília em aparelho da marca GE modelo DPX-NT. **Resultados:** Houve correlação positiva entre o valor calórico total da dieta consumida e a densidade mineral óssea do colo femoral. Não houve correlação entre o consumo de macronutrientes e as densidades minerais ósseas. Houve correlações positivas entre o consumo das vitaminas A, B3 e C e a densidade mineral óssea (DMO) do trocânter; de vitamina D com a DMO do rádio ultradistal esquerdo, das vitaminas B2 e C com a DMO do rádio 33%; do consumo diário do cálcio e potássio e a DMO do colo femoral e do rádio ultradistal esquerdo respectivamente. Não houve correlação entre o índice de qualidade da dieta (IDQ) e as DMOs. O peso, o consumo de vitamina A e de zinco explicaram parcialmente a variabilidade da densidade mineral óssea do trocânter. O índice de massa corporal, a idade e o consumo de vitamina C explicaram parcialmente a variabilidade da densidade mineral óssea do quadril total. O selênio explicou parcialmente a variabilidade da densidade mineral óssea da coluna lombar. A idade, o consumo de lipídeos, de vitamina B12 e de ferro possuem razões de chances de 1,048; 1,211; 1,048 e 1,077, respectivamente para o diagnóstico de baixa densidade mineral óssea. O IDQ abaixo de 33,5 prediz o diagnóstico de baixa densidade mineral óssea. **Conclusão:** Uma alimentação inadequada está associada à menor densidade mineral óssea. O valor do IDQ prediz baixa densidade mineral óssea quando abaixo de 33,5.

Palavras-chave: Osteoporose, densidade mineral óssea, macronutrientes, micronutrientes, índice de qualidade de dieta, homens idosos.

Abstract

Introduction: Adequate nutrition plays an important role in maintaining bone mass and is considered an important tool for preventing fractures in osteoporotic individuals. Osteoporosis in men remains underdiagnosed and all strategies to increase the identification of those at increased risk for osteoporosis are considered important to avoid increasing the number of fractures in this population. **Objective:** To correlate the nutritional aspects evaluated by 24-hour recall of the last three days with the results of bone mineral density of older men living in São Sebastião, DF. **Methods:** We studied 132 elderly men who signed the informed consent of research. Interviews were conducted to identify risk factors for osteoporosis and diseases and to complete the 24 hours recall the last three days. Were excluded who were following nutritional guidelines. Were evaluated body weight, height, body mass index..All men underwent DXA of the lumbar spine, hip and distal forearm. DXA was performed using a DPX NT, General Eletric. **Results:** There was a positive correlation between the total caloric content of the diet consumed and bone mineral density (BMD) of the femoral neck. There was no correlation between macronutrient intake and BMD. There were positive correlations between the consumption of vitamins A, B3 and C and BMD, trochanter; vitamin D with the left ultradistal radius BMD, vitamins B2 and C with the BMD of the radius 33% of the daily calcium and potassium and BMD of the femoral neck and radius ultradistal left respectively. There was no correlation between the index of diet quality (IDQ) and BMDs. The weight, consumption of vitamin A and zinc partially explain the variability in bone mineral density of the trochanter. The body mass index, age and consumption of vitamin C partially explain the variability in bone mineral density of the total hip. Selenium partially explained the variability in bone mineral density of the lumbar spine. The age, the consumption of lipids, vitamin B12 and iron have odds ratios of 1.048, 1.211, 1.048 and 1.077, respectively for the diagnosis of low bone mineral density. The IDQ below 33.5 predicts the diagnosis of low bone mineral density. **Conclusion:** An inadequate diet is associated with lower bone mineral density. The value of the index of diet quality predicts low bone mineral density when below 33.5.

Keywords: Osteoporosis, bone mineral density, macronutrients, micronutrients, diet quality index, elderly men.

Lista de figuras

Figura 1. Sistema Haversiano.....	21
Figura 2. Ósteons.....	22
Figura 3. Remodelação óssea na superfície do osso trabecular.....	24
Figura 4. Distribuição etária dos 132 pacientes.....	53
Figura 5. Diagnóstico Densitométrico dos 132 pacientes.....	56
Figura 6. Resultado densitométrico com T-Score ≤ -2 e T-Score > -2 dos 132 pacientes	57
Figura 7. Distribuição dos 132 pacientes e o VCT.....	58
Figura 8. Consumo da amostra de macronutrientes.....	60
Figura 9. Curva ROC para o IDQ e T-Score $\leq -2,0$	75

Lista de tabelas

Tabela 1 – Parâmetros antropométricos dos 132 pacientes	54
Tabela 2 – Parâmetros antropométricos e a idade	54
Tabela 3 – Densidade mineral óssea entre os grupos etários	55
Tabela 4 – Parâmetros antropométricos e as densidades minerais ósseas.....	55
Tabela 5 – Parâmetros antropométricos, idade e diagnóstico densitométrico	56
Tabela 6 – Parâmetros antropométricos, idade e T-Score ≤ -2	57
Tabela 7 – Valor Calórico Total (VCT) consumido	58
Tabela 8 – Valor Calórico Total (VCT) consumido e densidade mineral óssea	59
Tabela 9 – Valor Calórico Total (VCT) consumido e T-Score ≤ -2 e T-Score > -2	59
Tabela 10 – Macronutrientes consumidos	60
Tabela 11 – Média de carboidrato consumido por faixa etária.....	61
Tabela 12 – Fibra consumida.....	61
Tabela 13 – Ingestão protéica por quilograma de peso corporal consumida.....	62
Tabela 14 – Gorduras como colesterol, saturada, poliinsaturada e monoinsaturada consumida.....	62
Tabela 15 – Macronutrientes e densidades minerais ósseas.....	63
Tabela 16 – Descrição das vitaminas consumidas	63
Tabela 17 – Valor médio de vitaminas consumidas por faixa etária	64
Tabela 18 – Coeficiente de correlação entre as vitaminas e as densidades minerais ósseas.....	65
Tabela 19 – Descrição de minerais consumidos	66
Tabela 20 – Valor médio de minerais consumidos por faixa etária	67
Tabela 21 – Coeficiente de correlação entre minerais e as densidades minerais ósseas	68
Tabela 22 – Pontuação do Índice de Qualidade de Dieta (IDQ)	68
Tabela 23 – Pontuação do Índice de Qualidade de Dieta (IDQ) por grupo e faixa etária.	69
Tabela 24 – Avaliação do Índice de Qualidade de Dieta (IDQ)	70
Tabela 25 – Índice de Qualidade de Dieta (IDQ), parâmetros antropométricos e idade ..	70
Tabela 26 – Densidade mineral óssea de diferentes sítios com Índice de Qualidade de Dieta (IDQ)	70
Tabela 27 - Análise de regressão linear multivariada da densidade mineral óssea do colo femoral	71
Tabela 28 - Análise de regressão linear multivariada da densidade mineral óssea do trocânter	72
Tabela 29 - Análise de regressão linear multivariada da densidade mineral óssea do quadril total.....	72
Tabela 30 - Análise de regressão linear multivariada da densidade mineral óssea coluna lombar	73
Tabela 31 - Regressão logística para o diagnóstico densitométrico de baixa densidade mineral óssea	74
Tabela 32 - Sensibilidade, especificidade e valores preditivos do ponto de corte do IDQ para o T-Score $\leq -2,0$	74

Lista de abreviaturas e siglas

AMP-cíclico	Adenosina monofosfato cíclico
ATP	Adenosina trifosfato
AVANUTRI	Programa de avaliação nutricional
DMO	Densidade mineral óssea
DNA	Ácido desoxirribonucléico
DP	Desvio-padrão
g/cm ²	Gramas por centímetro quadrado
H-K-ATPase	Hidrogênio potássio ATPase
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
IGF1	Insulin-like growth factor 1
KeV	Kiloeletron volt
kg	Quilograma
Kg/cm ²	Quilograma por centímetro quadrado
p	Significância estatística
pH	Potencial hidrogeniônico
r	Coeficiente de Correlação
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
PTH	Paratohormônio
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SUS	Sistema Único de Saúde
UI	Unidade Internacional
VPP	Valor preditivo positivo
VPN	Valor preditivo negativo
\bar{x}	Média
\leq	Menor ou igual
$>$	Maior
$<$	Menor

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1. TECIDO ÓSSEO	19
2.1.1. Matriz Óssea	19
2.1.2. Tipo de Células Ósseas	20
2.1.3. Organização Óssea	21
2.1.4. Remodelação Óssea	23
2.2. OSTEOPOROSE	25
2.2.1. Fatores de Risco	26
2.2.2. Diagnóstico	29
2.2.3. Densitometria Óssea.....	29
2.2.4. Risco Absoluto de Fraturas	31
2.3. O PAPEL DE NUTRIENTES NA SAÚDE ÓSSEA.....	32
2.3.1. Proteína	32
2.3.2. Cálcio	33
2.3.3. Fósforo	35
2.3.4. Vitamina D.....	35
2.3.5. Magnésio	37
2.3.6. Manganês	37
2.3.7. Zinco	38
2.3.8. Cobre.....	39
2.3.9. Potássio	39
2.3.10. Vitaminas do Complexo B	40
2.3.11. Vitamina C	41
2.3.12. Selênio.....	41
3. OBJETIVOS.....	43
3.1. OBJETIVO GERAL.....	43
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	43
4. PACIENTES E MÉTODOS	45
4.1. AMOSTRA	45
4.1.1. Critério de Inclusão	45
4.1.2. Critérios de Exclusão	45
4.2. MÉTODOS.....	46
4.2.1. Avaliação do Consumo Alimentar	46
4.2.2. Avaliação Antropométrica	49
4.2.3. Densitometria Óssea.....	49
4.2.4. Análise Estatística	50

5.	RESULTADOS.....	53
5.1.	DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA E DOENÇAS ASSOCIADAS.....	53
5.2.	PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS.....	54
5.3.	DENSIDADE MINERAL ÓSSEA.....	54
5.3.1.	Densidade Mineral Óssea entre os Grupos Etários	54
5.3.2.	Parâmetros Antropométricos e Densidade Mineral Óssea	55
5.4.	DIAGNÓSTICO DENSITOMÉTRICO	56
5.5.	RESULTADO DENSITOMÉTRICO DE T-SCORE ≤ -2	57
5.6.	RECORDATÓRIO 24 HORAS.....	58
5.6.1.	Macronutrientes.....	59
5.6.2.	Micronutrientes	63
5.7.	ÍNDICE DE QUALIDADE DE DIETA (IDQ).....	68
5.7.1.	IDQ, Parâmetros Antropométricos e Idade	70
5.7.2.	IDQ e Densidade Mineral Óssea.....	70
5.8.	ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR MULTIVARIADA	71
5.8.1.	Colo Femoral.....	71
5.8.2.	Trocânter	71
5.8.3.	Quadril Total.....	72
5.8.4.	Coluna Lombar.....	73
5.9.	ANÁLISE DE REGRESSÃO LOGÍSTICA	73
5.9.1.	Acurácia do IDQ para Predizer o T-Score $\leq -2,0$	74
6.	DISCUSSÃO	77
6.1.	PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS.....	77
6.2.	DENSIDADE MINERAL ÓSSEA.....	77
6.3.	ANÁLISE NUTRICIONAL DO RECORDATÓRIO 24 HORAS.....	79
6.4.	ÍNDICE DE QUALIDADE DE DIETA (IDQ).....	85
6.5.	REGRESSÃO LINEAR MULTIVARIADA	85
6.6.	REGRESSÃO LOGÍSTICA	86
6.7.	CURVA ROC	86
6.8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
7.	CONCLUSÕES	89

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Os idosos, em 2010, corresponderam a 9,92%, da população brasileira. Segundo dados do IBGE, hoje há mais de 18 milhões de brasileiros com idade acima de 60 anos e a projeção para 2050 é que a população idosa ultrapasse os 50 milhões (1).

Com o aumento da expectativa de vida observado no último século, tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento, aumentam as chances de ocorrência de doenças relacionadas ao envelhecimento da população, como a osteoporose (2).

Reginster & Burlet (3) estimaram para população mundial que cerca de 200 milhões de pessoas apresentam osteoporose. A osteoporose e a baixa massa óssea atingem mais de 52 milhões de pessoas acima de 50 anos de idade nos EUA, destes 17 milhões são homens. E a estimativa para 2020 é de aproximadamente 61 milhões de pessoas, e para homens de 20 milhões (4). As fraturas por osteoporose têm um alto impacto econômico, ultrapassando 17 bilhões de dólares, e com um aumento de 50% previsto para as próximas décadas, atingindo 25,5 bilhões em 2025 (5).

Os homens que são responsáveis por cerca de 20% a 25% de todas as fraturas de quadril apresentam pior prognóstico após fratura em relação às mulheres. As fraturas de quadril são responsáveis por mais de 85% do impacto econômico total da osteoporose em ambos os sexos (6,7,8).

A Organização Mundial de Saúde (7) reconhece que a osteoporose é um problema e saúde pública no mundo, tanto para a população feminina quanto para a masculina. O risco absoluto de fratura não é diferente entre homens e mulheres de mesma idade e de mesma densidade mineral óssea (9). Deve ser ressaltado que o risco de homens apresentarem fratura por osteoporose é similar ao risco de desenvolverem câncer de próstata (10).

O Programa de Osteoporose Masculina (Proma) do Instituto Nacional de Traumatologia-Ortopedia (Into), que pesquisa a incidência da doença no Brasil desde março de 2004, em homens maiores de 50 anos que procuram tratamento, identificou que 19,5% apresentava o diagnóstico de osteoporose. Entre os homens com 80 anos ou mais, o número percentual de pacientes acometidos pela doença alcança 36,4%,

enquanto que o grupo de homens com idades entre 50 e 59 anos apresenta 11,6% de incidência (11).

Consideradas essas estimativas e sabendo-se que a idade avançada é um fator de risco para a osteoporose, acredita-se que o impacto da doença, no mundo, apresenta tendência de crescimento cada vez maior. Entretanto, as consequências podem ser reduzidas mediante a adoção de estratégias preventivas da doença: o diagnóstico precoce dos indivíduos com baixa densidade mineral óssea e o início do tratamento destes pacientes em momento anterior à ocorrência de fraturas (12).

A avaliação do risco de fratura é procedida por meio da identificação de fatores clínicos de risco, dos resultados da densitometria e da ultra-sonometria óssea (13,14). Um dos fatores clínicos de risco para fratura por osteoporose em homens é a idade acima de 70 anos (15).

A nutrição adequada tem um papel importante na manutenção da massa óssea e tem sido demonstrada como uma ferramenta importante para prevenção de fraturas em indivíduos com osteoporose (16).

O esqueleto sofre um processo de remodelação contínua, e uma provisão adequada de nutrientes e substratos são fundamentais para este processo. A ingestão inadequada de nutrientes impede a remodelação óssea, tendo como consequência perda da densidade óssea acompanhada da possibilidade de ocorrência de fraturas (17-21).

O grupo de nutrição e alimentos da Academia Americana de Ciências liberou, em 2002, a nova recomendação de ingestão diária para manutenção da saúde, incluindo para a saúde óssea a proteína, o cálcio, magnésio, fósforo, e vitamina D (22). Há, entretanto, várias outras vitaminas e minerais necessários para os processos metabólicos de formação óssea, incluindo manganês, zinco, cobre, potássio e as vitaminas do complexo B (17-21).

A osteoporose em homens permanece subdiagnosticada e, portanto, todas as estratégias para aumentar a identificação daqueles em maior risco para osteoporose são consideradas importantes para evitar o crescimento do número de fraturas nesta população (23).

Considerando que a nutrição é um fator importante modificável do desenvolvimento e manutenção da massa óssea e na prevenção e tratamento da osteoporose, resolveu-se nesta, dissertação, examinar a relação entre vários macronutrientes e entre micronutrientes.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. TECIDO ÓSSEO

O tecido ósseo é o constituinte principal do esqueleto humano, serve de suporte para as partes moles, proteção de órgãos vitais, sustentação e conformação do corpo. O osso é um tecido metabolicamente ativo, rígido, bem estruturado e constituído por tecido conjuntivo mineralizado. Funciona também como um reservatório de íons, tais como o cálcio, o fósforo e o magnésio, responsáveis pela manutenção do equilíbrio mineral; protege a medula óssea e forma um sistema de alavancas em conjunto com a musculatura, transformando contrações musculares em movimento (24,25).

2.1.1. Matriz Óssea

Entre 60 a 70% da matriz óssea correspondem à parte mineral, formada por 95% de cristais de cálcio e de fosfato (chamados de cristais de hidroxiapatita). Da matriz orgânica, de 40 a 60% correspondem à matriz óssea, formada por 95% de colágeno tipo I e 5% de proteínas não colágenas (26). Nelas e na substância fundamental, observam-se cristais fusiformes ou laminares de hidroxiapatita sobre as fibras colágenas que tendem a estar orientados na mesma direção das fibras colágenas. A substância fundamental é composta principalmente por glicoproteínas e proteoglicanos, complexos aniônicos com alta capacidade de ligação a íons (27).

O esqueleto contém 99% do cálcio do organismo e funciona como reserva desse íon, cuja concentração no sangue deve ser mantida constante para o normal funcionamento do organismo. Para manter o equilíbrio desse íon, existe um mecanismo duplo de mobilização do cálcio depositado nos ossos. O primeiro é representado pela transferência dos íons dos cristais de hidroxiapatita para o líquido intersticial, de onde o cálcio passa para o sangue. Esse mecanismo é favorecido pela grande superfície dos cristais de hidroxiapatita e tem lugar principalmente no osso trabecular. O segundo mecanismo da mobilização do cálcio, de ação mais lenta, decorre da ação do hormônio da paratireóide sobre o tecido ósseo, que aumenta o número de osteoclastos e reabsorve a matriz óssea, liberando fosfato de cálcio e aumentando a calcemia (26).

2.1.2. Tipo de Células Ósseas

2.1.2.1. Osteoblastos

Os osteoblastos são células mononucleadas que se originam de células mesenquimais ativas, responsáveis por sintetizar a parte orgânica (colágeno tipo 1, proteoglicanas e glicoproteínas) da matriz óssea (28).

Os osteoblastos podem ser encontrados na membrana que recobre a cavidade medular interna do osso, juntamente com células osteogênicas, e abaixo do periósteo que recobre externamente o osso. Sua atuação é posterior à dos osteoclastos, que reabsorvem a matriz óssea pré-existente e são responsáveis pela síntese de um novo osso. A regulação da atividade do osteoblasto é complexa, interferindo na velocidade do crescimento ósseo. São vários os fatores intervenientes nesse processo, encontram-se a nutrição, o sexo, a idade, o equilíbrio hormonal e a atividade física (29). Com o envelhecimento, ocorre a diminuição da produção de osteoblastos em decorrência da redução da produção das suas células precursoras (28,29).

2.1.2.2. Osteócitos

Quando embebidos da matriz secretada, os osteoblastos se transformam em osteócitos (30). Os osteócitos são osteoblastos maduros aprisionados no osso calcificado. São interconectados por longos filamentos formando uma rede de comunicação que transmite ao osso informações referente às solicitações mecânicas e à manutenção da homeostasia do cálcio sanguíneo, provavelmente regulando a liberação mineral sem reabsorver a matriz (26,29).

2.1.2.3. Osteoclastos

Os osteoclastos, originados de células hematopoiética da linhagem monócito-macrófago, são células gigantes multinucleadas, localizadas em escavações rasas (lacunas de Howship) ao longo de superfícies mineralizadas, responsáveis pela reabsorção óssea (31).

A regulação da atividade osteoclástica é controlada em vivo por fatores hormonais e celulares que afetam não apenas a ação osteoclástica, mas também a formação do osteoclasto. O paratormônio aumenta a reabsorção óssea, principalmente, via mecanismo indireto mediado pelo osteoblasto. Os estrógenos têm um impacto negativo na diferenciação osteoclastica e a deficiência estrogênica conduz ao aumento da diferenciação e da ativação osteoclástica. As citocinas interleucinas 1 e 6 e o fator de necrose tumoral alfa são conhecido por aumentar a absorção óssea e por estimular a diferenciação e atividade osteoclástica. Atualmente, sabe-se que os membros da família do fator de necrose tumoral alfa, receptor ativador do fator nuclear kappa B e o seu ligante, têm papéis cruciais na diferenciação e na ativação do osteoclasto (32).

2.1.3. Organização Óssea

O esqueleto humano é formado por 80% de osso cortical e 20% de osso trabecular.

O osso cortical também conhecido como compacto, é formado por lamelas circunferenciais, longitudinais e concêntricas cercadas pelo periósteo cortical constituído por uma camada exterior fibrosa e por uma camada interior celular formada de células osteoprogenitoras, fibroblastos e osteoblastos. As unidades constituintes são os ósteons e as regiões ósseas intersticiais, ou sistema Haversiano. Tal sistema é apresentado na Figura 1 (28).

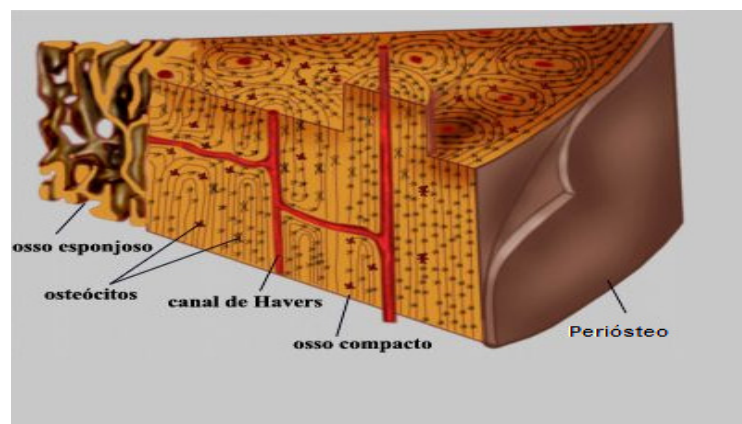


Figura 1. Sistema Haversiano
Fonte: <http://curlygirl.no.sapo.pt/imagens/osso.jpg>

O tecido ósseo haversiano é o tipo mais complexo de osso cortical, e composto por canais vasculares rodeados por lamelas ósseas. Este complexo é denominado ósteon. O ósteon é um cilindro irregular, com vários ramos que se anastomosam, composto por um canal neurovascular circundado por camadas de células permeadas por matriz óssea. Estão dispostos ao longo do eixo do tecido cortical e são conectados uns aos outros por meio de canais de Volkman, que são orientados perpendicularmente aos ósteons. Está representada na Figura 2 (30).

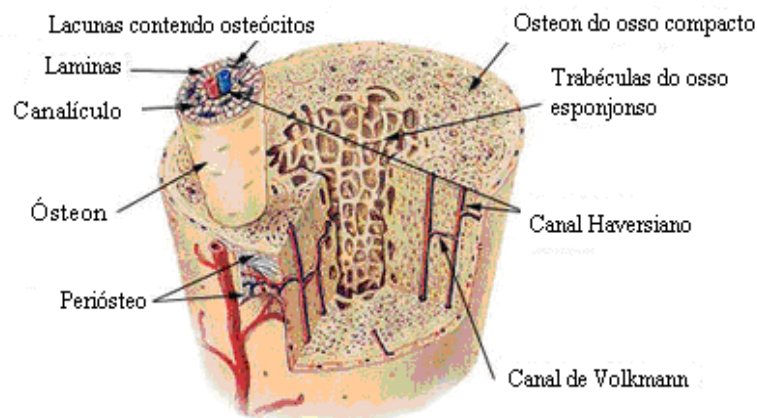


Figura 2. Ósteons

Fonte: http://www.web-books.com/eLibrary/Medicine/Physiology/Skeletal/compact_spongy_bone.jpg

O osso trabecular não contém ósteons, que compõe 20% do esqueleto, é uma estrutura altamente porosa encontrada nos corpos vertebrais e nas epífises dos ossos longos. É formado por numerosas e pequenas trabéculas interconectadas, que tendem a se orientar ao longo da direção da tensão principal em adaptação a sobrecarga imposta à estrutura óssea. O osso trabecular é constituído por poros interconectados preenchidos por medula óssea, possui uma porosidade considerada alta, de 30 a 90%, e é capaz de suportar alongamentos e deformações antes de fraturar quando submetido a uma carga (24).

Os ossos cortical e trabecular são compostos pelas mesmas células e elementos da matriz, porém mostram diferenças estruturais e funcionais. A principal diferença estrutural é quantitativa, pois 80 a 90% do volume do osso cortical são calcificados, enquanto do osso trabecular, apenas 15 a 25%. O restante é ocupado por medula óssea,

vasos sanguíneos e tecido conjuntivo. Como resultado, 70 a 85% da zona de contato com tecidos moles corresponde à superfície endosteal, o que determina a diferença funcional: a função primordial do osso cortical é mecânica e protetora e do osso trabecular metabólica (27).

2.1.4. Remodelação Óssea

O esqueleto do adulto encontra-se em estado dinâmico, submetido à degradação e à reforma contínua por ações coordenadas entre osteoclastos e osteoblastos. A remodelação óssea ocorre tanto no osso cortical quanto no trabecular. Os osteoclastos, osteoblastos e osteócitos são as células envolvidas nesse processo. Essas células ósseas respondem a vários sinais do meio, como às induções químicas, mecânicas, elétricas e aos estímulos magnéticos (33).

A remodelação óssea é um processo realizado em quatro etapas. São elas:

- Primeira etapa - conhecida como a fase de ativação, quando as células precursoras presentes na medula óssea, em resposta a sinais físicos e hormonais, concentram-se e transformam-se em osteoclastos.
- Segunda etapa - reabsorção, quando os osteoclastos ativados promovem uma escavação na superfície óssea.
- Terceira etapa - conhecida de fase de reversa, ocorre após a finalização da fase de reabsorção óssea, provocando um depósito de uma espessa linha de fibras colágenas organizadas ao acaso no local da escavação (30). Essa linha demarca o limite da cavidade de reabsorção e liga o osso novo depositado ao osso velho.
- Quarta etapa – conhecida de fase de formação, tem início com a movimentação dos pré-osteoblastos para a cavidade criada pelos osteoclastos. Os osteoblastos, derivados desses pré-osteoblastos, sintetizam novo colágeno e outras proteínas da matriz, preenchendo a cavidade de reabsorção com osteóide depositado e osso calcificado que segue em direção à superfície óssea, algumas vezes preenchendo toda a lacuna e calcificando completamente a nova unidade de osso.

Geralmente, para que se complete o ciclo de remodelação são necessárias 8 a 12 semanas (30).

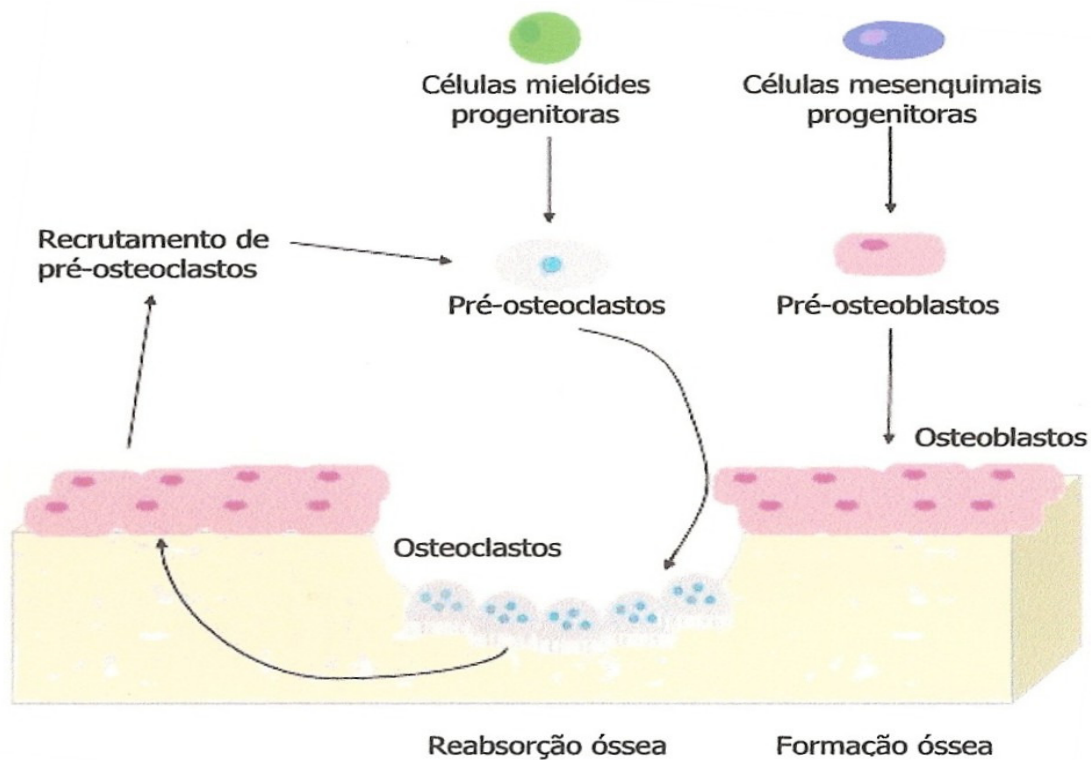


Figura 3. Remodelação óssea na superfície do osso trabecular
Fonte: Adaptada de CAETANO-LOPES *et al.*, 2007.

A remodelação óssea geralmente está em equilíbrio em adultos jovens. Entretanto, quando ocorre um desequilíbrio na remodelação óssea (por fatores hormonais, deficiência de cálcio ou de vitamina D, ou falta de estresse mecânico) a cavidade óssea criada pelo osteoclasto não é totalmente preenchida pelo osteoblasto levando a um adelgaçamento das trabéculas (26, 34).

A massa óssea reduz com a idade em função do desequilíbrio entre a formação e a reabsorção ósseas. Na população masculina, a diminuição progressiva do calcitriol e

da absorção intestinal de cálcio levam a um aumento do paratormônio que associado à redução dos níveis de testosterona justificam a instalação da osteoporose (35).

2.2. OSTEOPOROSE

A osteoporose é definida como uma desordem esquelética caracterizada por um comprometimento na resistência óssea, predispondo à maior risco de fraturas. A resistência óssea reflete a integração de dois aspectos principais: a densidade mineral e a qualidade óssea. A qualidade óssea refere-se à micro arquitetura, tanto trabecular como cortical, composição da matriz e do conteúdo mineral, grau de mineralização, remodelação óssea, acúmulo de danos e taxa de remodelação óssea, características que podem afetar as propriedades estruturais e materiais do osso (4,33,36).

A densidade mineral óssea é responsável por cerca de 70% da resistência óssea. Nos idosos, a densidade mineral óssea resulta do pico de massa óssea e da subsequente e progressiva perda óssea. O pico de massa óssea adquirido durante a vida intra-uterina, infância e adolescência é influenciado principalmente por fatores genéticos. Fatores ambientais também modulam o padrão de crescimento da densidade mineral óssea determinada geneticamente (37,38).

A aquisição de massa óssea ocorre gradualmente durante infância, mas acelera durante a puberdade. Nos homens esta aceleração ocorre mais tarde, é maior e dura mais tempo que nas mulheres. O homem, em sua maturidade esquelética atinge maior pico de massa óssea, devido ao desenvolvimento de ossos mais largos e a maior expansão periosteal. A massa de osso trabecular também é maior na população masculina. Os homens, que apresentam menor fragilidade óssea do que as mulheres, têm diferença relacionada ao maior pico de massa óssea, menor reabsorção endocortical e maior expansão periosteal com a idade. Tais diferenças levam a um aumento do tamanho do osso, da resistência óssea e a uma menor porosidade cortical. Ossos maiores são biomecanicamente mais fortes e apresentam menor risco de fratura. Na população masculina, a perda óssea começa geralmente mais tarde e progride mais lentamente, apresentando também menor perda percentual de massa óssea em relação às mulheres (39-41).

A osteoporose é uma doença silenciosa cuja complicação é a fratura. As fraturas por osteoporose resultam da combinação de redução na resistência óssea e do aumento no número de quedas associado à morbidade substancial, ao aumento nos custos médicos e um alto risco de mortalidade em idosos (42).

A fratura de fêmur é a consequência de maior impacto na osteoporose, associando-se à elevada morbidade e mortalidade (43).

Segundo Jiang *et al.* (44), cerca de 20% dos indivíduos com fratura de colo de fêmur por osteoporose apresentam alterações circulatórias, respiratórias e tromboembólicas, que resultam em morte nos dois primeiros anos após a fratura.

No ano de 1990, foi estimada a ocorrência de 1,3 a 1,7 milhões de fraturas de quadril em todo o mundo e, em 2050, este número poderá alcançar valor entre 4,5 milhões e 6,3 milhões. Na Europa, a cada 30 segundos, acontece uma fratura por osteoporose. A osteoporose é responsável por cerca de 2,3 milhões de fraturas-ano nos Estados Unidos da América e na Europa. As fraturas por osteoporose têm um alto impacto econômico, ultrapassando 432.000 internações, com custos superiores a 2,5 milhões de dólares em visitas médicas, 180.000 em internações em casas de saúde anualmente nos Estados Unidos da América. Os custos para o sistema de saúde americano, em 2005, relacionados a fraturas por osteoporose foram de 17 bilhões de dólares, sendo que as fraturas de quadril representaram 14% do total das fraturas e 72% dos custos totais (45).

Além do impacto na morbidade-mortalidade, a fratura por osteoporose apresenta impacto sócio-econômico relevante (3,12,46). A cada ano, o Sistema Único de Saúde (SUS) tem gastos crescentes com tratamentos de fraturas em pessoas idosas. Em 2006, foram R\$ 49 milhões com internações e R\$ 20 milhões com medicamentos. Em 2009, estes valores aumentaram para R\$ 57 milhões com internações (até outubro) e R\$ 24 milhões com medicamentos para tratamento da osteoporose (47).

2.2.1. Fatores de Risco

Os fatores clínicos de riscos para osteoporose em homens são: história familiar, idade avançada, raça branca, baixa estatura, baixo peso, baixa ingestão de cálcio, alta

ingestão de sódio, alta ingestão de proteína animal, sedentarismo, tabagismo atual, alcoolismo e uso de corticosteróides ou heparina ou metotrexato (48, 49).

Pesquisa realizada em 234 homens com média de idade 47 ± 13 anos verificou uma correlação negativa entre a idade e as densidades minerais ósseas do rádio ultradistal e rádio 33% do antebraço dominante ($r = -0,255$ e $-0,376$, respectivamente), rádio ultradistal e rádio 33% do antebraço não dominante ($r = -0,201$ e $-0,391$), coluna lombar ($r = -0,153$) e colo femoral com valor do coeficiente de correlação igual $-0,441$ (50).

Segundo BRAZOS (The Brazilian Osteoporosis Study) (51), o sedentarismo, tabagismo atual, pior qualidade de vida e diabetes mellito são os fatores clínicos de risco mais relevantes para fratura de baixo impacto em homens brasileiros.

Detectou também insuficiências importantes na ingestão de nutrientes relacionada à saúde óssea, como o cálcio e vitamina D. Além disso, para cada 100 mg do consumo de fósforo, o risco de fraturas aumenta em 9%. Em resumo, os resultados demonstraram que, independentemente da região geográfica ou condição sócio-econômica, um aumento do consumo de fósforo foi significativamente associada às fraturas ósseas relatadas em homens e mulheres brasileiros. Além disso, uma menor ingestão de cálcio e vitamina D foi observadas nesta população (52).

A redução da densidade mineral óssea com o aumento da idade reflete um complexo número de processos determinados com base no pico de massa óssea e na perda óssea relacionada à própria idade e à privação hormonal (53).

No Brasil, Zerbini *et al.*, (54) estudaram 288 homens voluntários com idade acima de 50 anos e encontraram fraca correlação entre a idade e a densidade mineral óssea do colo femoral ($r = -0,21$) e não identificaram correlação entre a idade e a densidade mineral óssea da coluna lombar.

Dois mil e trezentos e noventa e um homens com idade entre 50 e 79 anos foram avaliados e identificou-se correlação negativa entre a idade e a densidade mineral óssea do quadril total (55).

O EPIDOSO é um estudo brasileiro com base em população idosa moradora de uma mesma comunidade que avaliou 91 homens e não encontrou correlação entre idade e a densidade mineral óssea da coluna lombar. Relatou, ainda, fraca correlação entre a idade e

a densidade mineral óssea do trocânter ($r = -0,29$) e moderada, entre a idade e as densidades minerais ósseas do colo femoral e do quadril total com $r = -0,32$ e $r = -0,35$ respectivamente (56).

Em estudo brasileiro, 1007 idosos (600 mulheres e 407 homens) moradores da cidade de São Paulo, foram avaliados com base em questionário que incluíam fatores de risco para fraturas osteoporóticas para correlacionar com densidade mineral óssea (DMO). A prevalência de fraturas osteoporóticas foi de 13,2% (133 indivíduos) e os locais de fratura principais foram antebraço distal (6,0%), úmero (2,3%), fêmur (1,3%) e costelas (1,1%). Após o ajuste para variáveis significativas, a regressão logística revelou que o sexo feminino, tabagismo atual, e T-score do colo do femoral são fatores de risco independentes para fraturas osteoporóticas (57).

Na população masculina com idade superior a 60 anos, o peso corporal em relação à estatura e ao índice de massa corporal, demonstrou ser a variável de maior influência na densidade mineral óssea, mesmo nos sítios densitométricos que não estão relacionados à sustentação do próprio peso corporal (48, 50, 58, 59, 60).

Em revisão sistemática sobre fatores de risco para osteoporose, o tabagismo confirmou sua influência negativa na densidade mineral óssea de homens com idade superior a 50 anos. Apesar do etilismo, houve incongruência entre os estudos (48).

O tabagismo, a idade, a estatura, o peso, a atividade física foram significativos para prever densidade mineral óssea de homens com idade superior a 50 anos (48).

No estudo de 1576 homens idosos japoneses, que viviam independentemente, foi confirmado o efeito deletério do tabagismo na massa óssea. O número de anos de tabagismo ao invés do número de cigarros fumados por dia estava associado com redução da DMO. O metabolismo ósseo nos atuais fumantes, medido por marcadores bioquímicos, não foi significativamente diferente daquele em não fumantes (61).

Numa amostra de 1665 homens idosos, o consumo de álcool acima de 55 g / dia foi positivamente relacionado com a DMO enquanto o consumo de álcool abaixo de 55g/dia foi inversamente relacionado com a DMO (62).

A osteoporose em homens pode ocorrer também por causas secundária a de: hipogonadismo, glicocorticoterapia, transplante, doenças gastrintestinais, hiperparatireoidismo, hipercalcúria, tireotoxicose, artrite reumatoide, hanseníase,

imobilização prolongada, uso de drogas anticonvulsivantes, homocistinúria, mastocitose, doença de Gaucher, neoplasias, sarcoidose, síndrome de Marfan, Ehlers-Danlos, espondilite anquilosante e diabetes mellitus (53).

2.2.2. Diagnóstico

A osteoporose, por ser uma doença assintomática, é geralmente diagnosticada tardiamente, muitas vezes em decorrência do acontecimento de fratura. O exame para identificar os indivíduos com maior risco para fratura é a densitometria óssea (9).

A densitometria óssea, considerada o padrão ouro entre os métodos de imagem utilizados para diagnóstico da osteoporose, é o método com maior capacidade de prever risco de fratura por osteoporose e monitorar o tratamento (30, 63, 64).

2.2.3. Densitometria Óssea

A densitometria óssea por dupla emissão de fótons de raios X utiliza colimadores que geram feixes de raios X de energias diferentes (cerca de 70 e 140KeV). Acoplado aos colimadores de dupla energia, um conjunto de detectores alinhados capta as diferentes atenuações dos raios X nos ossos e nos tecidos moles, sendo a correspondente diferença na atenuação maior no feixe de baixa energia (70KeV) do que no de alta (140KeV). Um contorno de atenuação é formado, permitindo a quantificação do mineral e da massa de tecidos moles ao redor do esqueleto. A técnica de emissão de dupla energia permite também correções para variações na composição dos tecidos moles pela área de osso adquirido (30).

A densitometria óssea geralmente oferece uma dose de radiação efetiva de 1 a 3 μ SV, considerada relativamente pequena e desprezível em comparação aos seus inúmeros benefícios. A dose de radiação da densitometria óssea da coluna lombar e do fêmur proximal correspondente a 25% da dose de radiação de uma radiografia de tórax (65).

A densidade mineral óssea pode ser medida em sítios centrais, como coluna lombar e fêmur proximal, ou periféricos, como antebraço. Visto que a osteoporose é uma doença sistêmica, o risco de fratura de coluna ou fêmur pode ser estimado por meio de

medidas realizadas em outros sítios periféricos. Entretanto, a densidade mineral óssea pode ser discordante em vários sítios do esqueleto de um mesmo indivíduo. Assim sendo, a região do esqueleto onde se quer avaliar o risco de fratura é o sítio de mensuração mais acurado. Ou seja, o maior valor preditivo para fratura é encontrado quando se mede o próprio local de interesse (66,67). Por esta razão, são usados sítios centrais para mensuração de densidade mineral óssea (em g/cm²), como a coluna lombar em norma ântero-posterior e fêmur proximal, interessando colo femoral e quadril total (15).

Segundo os critérios da Organização Mundial de Saúde, os resultados da densitometria óssea de coluna lombar, colo femoral e de quadril total são apresentados através de um T-Score, calculado em desvios-padrão, tomado como referência a densidade mineral óssea média do pico da massa óssea em adultos jovens. Os critérios de diagnósticos são:

- T-Score \leq -1,0 desvio-padrão \Rightarrow normal;
- $-2,5 < \text{T-Score} < -1,0 \Rightarrow$ osteopenia;
- T-Score $\leq -2,5$ desvios-padrão \Rightarrow osteoporose;
- T-Score $\leq -2,5$ desvios-padrão e com presença de fraturas consiste na osteoporose estabelecida.

Um paciente com diagnóstico de T-Score menor que -2,0, mesmo sem a presença de fator de risco associado para osteoporose, tem indicação de iniciar tratamento medicamentoso (45). Como no Brasil não se pode usar outra estratificação para risco de fratura, ainda é utilizado este ponto de corte na população idosa.

A análise da densitometria óssea da coluna lombar, principalmente em pessoas com idade superior a 60 anos, deve ser realizada considerando o risco de uma densidade mineral óssea superestimada, devido a alterações degenerativas na coluna lombar e a presença de aterosclerose em aorta abdominal, como: osteófitos e a osteoartrose (48).

Os critérios para indicação de densitometria estabelecidos pela Sociedade Internacional de Densitometria Clínica (ISCD) endossada pela sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (68) são:

- Mulheres de idade igual ou superior a 65 anos;
- Mulheres na pós-menopausa, ainda que abaixo de 65 anos e com fatores de risco para fratura;
- Mulheres na perimenopausa com fatores de risco clínicos para fratura (baixo peso, fratura prévia ou uso de medicação de alto risco);
- Homens com idade igual ou superior a 70 anos;
- Homens com idade abaixo de 70 anos que apresentam fatores de risco clínicos para fratura;
- Adultos com fraturas por fragilidade;
- Adultos com doença ou condição associada à baixa massa ou perda óssea;
- Adultos usando medicações associadas à baixa massa ou perda óssea;
- Todo indivíduo candidato à terapia farmacológica;
- Todo indivíduo em tratamento;
- Todo indivíduo que não esteja recebendo terapia, desde que haja evidência de perda óssea que possa levar ao tratamento.

2.2.4. Risco Absoluto de Fraturas

As evidências atuais comprovam que a densitometria isoladamente não consegue avaliar de maneira acurada a resistência óssea por desconsiderar as propriedades mecânicas do osso, tais como tamanho, forma e microarquitetura, associadas à fragilidade óssea não aferidas pela densitometria óssea (68).

As evidências disponíveis sugerem que as fraturas por trauma mínimo de quadril são associadas independentemente com idade acima de 70 anos, fatores clínicos de risco e baixa densidade mineral óssea. Assim, considera-se, que o uso isolado do T-Score seja insatisfatório como fator de decisão para intervenção em pacientes com risco para fraturas por osteoporose, e que a associação dos valores encontrados na densitometria óssea com outros fatores clínicos de risco pode melhorar o valor preditivo da densitometria. O risco absoluto de fraturas é a base para o algoritmo que a Organização Mundial de Saúde desenvolveu com as recomendações para as intervenções terapêuticas naqueles indivíduos com risco aumentado para fratura. O

algoritmo, que inclui densidade mineral óssea, idade e outros fatores clínicos de risco, fornece valiosa ferramenta para identificação dos pacientes com risco mais elevado de fratura que requerem intervenções prioritariamente (69,70).

Esse algoritmo permitiu a elaboração de um modelo de avaliação computadorizada do risco de fratura conhecido como FRAX, que quantifica o risco de fratura a partir da interação de cada um dos fatores de risco. Os dados de estudos epidemiológicos prospectivos da Europa, Ásia, América do Norte e Austrália foram utilizados para a construção do FRAX (71). No Brasil, em decorrência da falta de dados epidemiológicos adequados, ainda não se pode utilizá-lo.

2.3. O PAPEL DE NUTRIENTES NA SAÚDE ÓSSEA

2.3.1. Proteína

A proteína é incorporada na matriz orgânica óssea para a produção de colágeno, a estrutura essencial para manter a produção de hormônios e de fatores de crescimento, que modulam a síntese de osso. A proteína está relacionada com crescimento e a manutenção óssea, prevenindo a osteoporose (72).

A ingestão diária de proteína recomendada para adultos > 50 anos é de 50 g (22).

Segundo Feskanich *et al.* (73) e Kerstetter *et al.* (74) a alta ingestão de proteína é referida tradicionalmente como um fator de risco para osteoporose indicado por estudos que demonstraram aumento da excreção urinária de cálcio.

Dietas hiperprotéicas poderiam ser deletérias à saúde óssea, por outro lado, baixa ingestão protéica afetaria negativamente a saúde óssea. O incremento na dieta de 50g de proteína eleva aproximadamente 1,6 mmol na excreção de cálcio, sendo a proteína um regulador do cálcio urinário mais importante do que a própria ingestão de cálcio (75).

É sugerido que dietas hiperprotéicas (de origem animal) poderiam induzir a perda óssea por indução de acidose metabólica no organismo. Como as proteínas animais são ricas em aminoácidos sulfurados, íons de amônia produzidos a partir desses aminoácidos levariam à redução do pH sanguíneo, ativando a reabsorção óssea que, em decorrência, levaria à perda de carbonato e citrato de Ca ósseo, mobilizados para

neutralizar esse excesso de ácidos. O mecanismo renal representa o principal elemento compensatório para a acidose e, no idoso, essa proteção renal pode ser incompleta, sendo o osso usado para neutralizar essa carga ácida (76).

Por outro lado, a restrição aguda de proteína reduz a absorção de cálcio, com conseqüente hipocalcemia. Em idosos com fraturas de quadril, frequentemente, é observada ingestão hipoprotéica (75).

O Institute of Medicine (IOM) reportou nas últimas Dietary Recommended Intakes (DRI) (22) que há insuficientes evidências para o estabelecimento de ingestão máxima tolerável para a proteína dietética. Entretanto, há concordância sobre o fato que dietas com teor protéico de 1,0 a 1,5g/kg peso/dia são associadas com metabolismo de cálcio normal, não afetando a homeostase esquelética.

Quanto à origem protéica, dados epidemiológicos não suportam a afirmação da superioridade da proteína vegetal para o esqueleto e estudos correlacionando proteína animal, vegetal e DMO não evidenciam benefícios em vegetarianos. Apesar da possibilidade do excesso de proteína animal ou vegetal ser prejudicial à saúde óssea, esses efeitos podem ser modificados por outros nutrientes presentes na dieta, como o cálcio, potássio e fósforo (77).

Estudo observacional, transversal, abrangendo 306 homens voluntários, com idade acima de 50 anos, verificou que a proteína da dieta parece ter um efeito anabólico no osso, demonstrado pelo efeito favorável nos níveis de IGF1 e densidade mineral óssea. Não há resultados consistentes quanto a o risco de fraturas (78).

Em três estudos com homens, a associação entre proteína na dieta e a DMO foi controversa. No único estudo positivo, a média de proteína ingerida foi maior que 97g/dia ou 1,17 g/kg de peso (78-80).

2.3.2. Cálcio

O cálcio é um mineral importante para algumas proteínas celulares, seja por se ligar a elas ou por ativá-las (81). E, para atuação de carboidratos, proteínas e lipídios no organismo, são necessárias várias enzimas dependentes de cálcio (82,83).

A ingestão diária de cálcio recomendada para adultos > 50 anos é de 1200 mg (22).

A massa óssea máxima pode ser comprometida pela ingestão inadequada de cálcio durante o crescimento, levando, a um risco aumentado de osteoporose no futuro. Durante a idade adulta, a privação de cálcio induz hiperparatireoidismo secundário e um aumento de taxa de remodelagem (84).

O PTH estimula a hidroxilação da vitamina D no rim, levando a níveis aumentados de 1,25-diidroxivitamina D e ao crescimento da absorção gastrointestinal de cálcio. O PTH também reduz a perda renal de cálcio (85).

Uma ingestão diária total de cálcio < 400 mg é provavelmente prejudicial para o esqueleto, mas existem dúvidas sobre a ingestão entre 600 a 800 mg, que é a taxa média entre adultos nos EUA (85). Segundo Weaver *et al.* (81), o adequado consumo de cálcio é considerado um fator protetor contra osteoporose.

Outros fatores que podem levar ao desenvolvimento da osteoporose são a baixa eficiência na absorção e uma alta excreção urinária cálcio pelo organismo, os quais provocam uma baixa reserva de cálcio comprometendo a formação da massa óssea. Além disso, nutrientes como proteínas, sódio, gorduras, cafeína e oligofrutose aumentam a excreção de cálcio (86-89).

No estudo de Jaime (90), abrangendo 306 homens voluntários com idade acima de 50 anos a média de consumo de cálcio bruto foi de 685,3 mg/dia (DP = 320,1 mg). Verificou-se que o ajuste do consumo dos nutrientes pela energia ingerida reduziu a correlação com a DMO do colo do fêmur para cálcio (-51,2 por cento). E, por sua vez, a correção pela variabilidade intrapessoal e interpessoal do consumo ajustado, resultou em aumento da força de correlação com a DMO em 15,7 por cento para consumo de cálcio.

Uma meta-análise envolvendo vários estudos demonstrou que o consumo de cálcio não está associado à prevenção do risco de fraturas de quadril (91). A suplementação isolada de cálcio e o consumo de leite não estão associados à redução de fratura de quadril (92).

Deve ser salientado ainda que muitos nutrientes são necessários à formação óssea, a exemplo de: vitaminas, minerais, aminoácidos, pré e probióticos. Assim, entende-se que o déficit de qualquer um desses nutrientes – ou de vários – comprometerá a mineralização óssea (93).

2.3.3. Fósforo

O fósforo é um componente importante do osso e de todos os outros tecidos e, de alguma maneira, está envolvido em quase todos os processos metabólicos, incluindo o armazenamento de energia, o transporte e a composição das membranas e a transdução de sinais. O metabolismo do fósforo está intrinsecamente associado ao cálcio (94).

A ingestão diária de fósforo recomendada para adultos > 50 anos é de 700 mg (22).

Embora as dietas dos adultos sejam ricas em fósforo, 10% a 15% dos idosos, têm somente 30% da ingesta da recomendação diária. A suplementação de cálcio sob a forma de sais do carbonato ou do citrato pode limitar a absorção fósforo alimentar. Tais suplementos, tomados simultaneamente com as refeições, impedem a absorção da maioria ou de todo o fósforo do alimento (33).

No estudo de BRAZOS (52) com pacientes acima de 40 anos, detectou-se excesso no consumo de fósforo. Para cada 100 mg do consumo aumentado de fósforo, o risco de fraturas aumenta em 9% independentemente da região geográfica ou condição sócio-econômica em homens e mulheres brasileiros.

2.3.4. Vitamina D

A vitamina D exerce efeitos importantes nos ossos, intestino, rins, glândulas paratireóides, controlando o metabolismo do cálcio e do fósforo. O princípio ativo da vitamina D é sintetizado sob controle metabólico, passando por várias hidroxilações sucessivas no fígado e nos rins e, por fim, é transportado pela corrente sanguínea aos tecidos alvos, onde regula a homeostase do cálcio (94).

A ingestão diária de vitamina D recomendada para adultos > 50 anos é de 10-15 µcg (22).

A vitamina D exerce um importante papel hormonal. A enzima que converte 25 (OH)D em 1,25 (OH)₂ – forma ativa da vitamina D, considerada um hormônio esteróide, está presente em diversos tecidos. Como todo hormônio esteróide, a 1,25 (OH)₂ age em nível molecular ativando mais de 200 genes para regular a expressão gênica, exercendo

papel importante em doenças como câncer, asma, esclerose múltipla, doenças cardiovasculares e osteoporose (95,96).

Uma das principais funções da vitamina D é atuar no metabolismo do cálcio, pois sua forma ativa estimula a transcrição gênica dos receptores de ligação do cálcio e da osteocalcina. Também diminui a secreção de PTH, a reabsorção óssea e a atividade dos osteoblastos (97).

Nas células intestinais, a $1,25\text{ (OH)}_2$ se liga ao receptor de vitamina D e a proteína de ligação do cálcio é sintetizada regulando o transporte ativo. O cálcio é dependente de vitamina D para sua máxima absorção. A produção de $1,25\text{ (OH)}_2\text{ D}$ é estimulada pelo hormônio da paratireóide (PTH)₂. Pesquisas recentes sugeriram que os níveis séricos de 25 (OH)D são mais importantes que a ingestão de cálcio na manutenção desejável dos valores séricos de PTH e metabolismo do cálcio (98). Sem vitamina D, somente 10 a 15% do cálcio dietético e cerca de 60% do fósforo são absorvidos (99).

A deficiência de vitamina D leva a uma absorção subótima de cálcio, secundária ao hiperparatireoidismo, aumenta a reabsorção óssea, diminui a força muscular e eleva o risco de queda, trazendo um maior risco de fraturas em idosos (100).

Em um estudo randomizado, duplo cego, controlado, foram administradas a cada quatro meses durante o período de 5 anos 10.000 UI de vitamina D, em 2686 homens e mulheres acarretando redução de 33% nas fraturas em regiões osteoporóticas, incluindo quadril, coluna vertebral, punho, e antebraço (101).

Um estudo demonstrou redução de 58% de fraturas em 389 homens e mulheres que receberam 700 UI (22 µcg – dose de acordo com a recomendação máxima nutricional) de vitamina D3 e 500 mg de cálcio/dia (102), enquanto outros demonstraram que 95 a 97% dos pacientes com fraturas osteoporóticas apresentaram deficiência de vitamina D (103-104).

Em uma meta-análise realizada em 2005, demonstrou-se uma média de redução de 25% do risco de fraturas não vertebrais e do quadril quando os pacientes foram suplementados com 700 UI a 800 UI de vitamina D/dia. Os resultados foram consistentes na presença ou ausência de suplementação de cálcio (91).

2.3.5. Magnésio

O magnésio está envolvido em muitas reações enzimáticas, uma vez que sua principal função está associada à ativação de inúmeras enzimas. Dentre as funções do magnésio, encontra-se formação de AMP-cíclico, transporte de íons de cálcio e potássio (105).

A ingestão diária de magnésio recomendada para adultos > 50 anos é de 400 a 420 µcg (22).

O magnésio age na modulação da secreção do hormônio da paratireóide, que é dependente de AMP-cíclico. Forma um complexo ATP-Mg que atua como substrato para adenilato ciclase e é conhecido como bloqueador dos canais de cálcio fisiológico (106). É necessário para formação óssea, e a deficiência desse nutriente é frequentemente verificada em pacientes com osteoporose (107).

A deficiência de magnésio está relacionada à formação óssea inadequada, colaborando com a perda de massa óssea. Em um estudo que avaliou a administração de uma dieta pobre em magnésio, observou-se redução no crescimento ósseo e diminuição do número de osteoblastos, e aumento dos osteoclastos, além da perda do osso trabecular e estimulação da atividade da citocina, o que mostra uma possível relação com um processo inflamatório (108).

O magnésio auxilia no pH sanguíneo mantendo equilíbrio ácido-básico do organismo, o que permite o aumento do transporte do potássio no interstício ósseo. A hipomagnesemia provoca uma alteração na bomba de H-K-ATPase provocando instabilidade óssea e reduzindo absorção de cálcio, uma vez que a vitamina D ativa depende de uma enzima, a hidroxilase, que por sua vez é dependente de magnésio (107).

2.3.6. Manganês

O manganês é um nutriente traço essencial constituinte de numerosas enzimas. A enzima contendo manganês, a manganês superóxido dismutase (Mn-SOD), é a principal enzima antioxidante que neutraliza os efeitos tóxicos de espécies reativas de oxigênio (109).

A ingestão diária de manganês recomendada para adultos > 50 anos é de 2,2 – 2,3 mg (22).

A deficiência de manganês pode levar ao aumento do estresse oxidativo, extremamente prejudicial ao organismo (110-112).

Como co-fator, o manganês impulsiona a ativação de uma ampla variedade de enzimas, que influenciam muitas atividades biológicas, incluindo a síntese de colágeno, mucopolissacarídeos, colesterol e ácidos graxos. Também é necessário ao crescimento normal dos ossos e ao metabolismo de aminoácidos (113).

O manganês é indispensável para a síntese de mucopolissacarídeo que fornece a estrutura para calcificação óssea. A deficiência de manganês, quando induzida em animais, reduz a concentração de cálcio nos ossos, acarretando ossos mais finos (114).

2.3.7. Zinco

O zinco é um co-fator enzimático em mais de 200 metaloprotéínas e mais de 50 enzimas, exercendo um papel catalítico, estrutural e regulador de metaloenzimas (115).

A ingestão diária de zinco recomendada para adultos > 50 anos é de 11 mg (22).

Em relação à função reguladora, o zinco está envolvido no metabolismo da somatomedina, modulação da prolactina, ação da insulina e de hormônios do timo, tireóide, supra-renal e testículos, além do funcionamento de linfócitos e fibroblastos. Também está envolvido em processos bioquímicos como respiração celular, reprodução do DNA, manutenção da integridade da membrana celular e regulação da expressão gênica (116, 117).

O zinco é essencial para formação óssea. Desempenha um papel estrutural na matriz óssea, pois o osso é composto de cristais hidroxiapatita que contêm zinco. Está envolvido na estimulação óssea pelos osteoblastos e na inibição da reabsorção óssea pela inibição dos osteoclastos (118).

É um estimulador da formação óssea, pois aumenta o conteúdo de proteína, da atividade da fosfatase alcalina em tecidos com fraturas cicatrizadas e atividade da vitamina D (119). Em um estudo com ratos consumindo dietas deficientes em zinco por 42 dias, observou-se redução do peso corporal e diminuição de 80% do conteúdo de zinco no fêmur (118, 120).

Sua deficiência é um fator de risco na patogênese da osteoporose, podendo levar a uma queda de 45% na massa óssea e à deterioração da arquitetura trabecular (120).

2.3.8. Cobre

O cobre é um mineral traço essencial que atua como co-fator em sistemas de enzimas dependentes de cobre como a monoamina oxidase, diamina oxidase, lisil oxidase, ceruloplasmina, tirosinase e superóxido dismutase. Após ser absorvido, o cobre é carregado pela transcrupeína e albumina para o fígado, onde é incorporado pelas enzimas hepáticas. Estas são excretadas para o sangue como ceruloplasmina, que é uma proteína carreadora de cobre e importante antioxidante sanguíneo (82).

A ingestão diária de cobre recomendada para adultos > 50 anos é de 900 µcg (22).

O cobre tem um papel na formação óssea e na mineralização esquelética, atuando como co-fator para enzimas envolvidas na síntese de constituintes da matriz óssea. A deficiência de cobre está associada ao aumento no metabolismo ósseo e a um risco de fraturas de quadril (19).

2.3.9. Potássio

O potássio, um nutriente fundamental para equilibrar a acidez sanguínea, altera a transmissão neural, a contração muscular e o tônus vascular (121).

A ingestão diária de potássio recomendada para adultos > 50 anos é de 5000 mg (22).

O consumo adequado de potássio diminui a excreção de cálcio na urina e melhora o balanço do cálcio. A ingestão reduzida de bicarbonato faz com que o excesso de ácidos seja neutralizado por tampões da matriz óssea, mas aumenta a excreção do cálcio, levando a desmineralização óssea (18,122).

Um estudo observou que o consumo adequado de potássio diminui a excreção de cálcio na urina, melhorando sua homeostasia (18).

Por isso, no tratamento da osteoporose, o potássio é um nutriente extremamente importante (18,122).

2.3.10. Vitaminas do Complexo B

A tiamina, a riboflavina, a niacina, o ácido pantotênico, a piridoxina, o folato e a cobalamina atuam como coenzimas em muitas enzimas, participa na produção de energia do ciclo de Krebs, no metabolismo dos lipídeos, glicose e de aminoácidos (123).

A ingestão diária de vitaminas do complexo B recomendada para adultos > 50 anos para a B1 é de 1,2 mg, para a B2 é de 1,3 mg, para a B3 é de 16 mg, para a B5 é de 5 mg, para a B6 é de 1,7 mg e para a B12 é de 2,4 µcg (22).

As vitaminas do complexo B são hidrossolúveis e não podem ser estocadas, devendo ser repostas diariamente que exercem um papel fundamental no metabolismo da homocisteína. (123).

A homocisteína, formada a partir da metionina hepática, é metabolizada nas vias de desmetilação e de transulfuração, sendo que seus valores plasmáticos e urinários refletem a síntese celular (124).

As deficiências de vitaminas do complexo B, inclusive a B12 e o aumento de homocisteína, produzem crescimento do risco de desenvolvimento da osteoporose. Os níveis aumentados de homocisteína circulante estimulam osteoclastos e osteoblastos por meio de receptores da membrana. Além disso, inibe a lisil-oxidase, o que leva a uma alteração da síntese de colágeno (21).

Níveis inadequados de folato, B6 e B12 causam acúmulo de homocisteína intracelular, que estimulará os osteoclastos. Os níveis elevados de homocisteína induz a apoptose de células pré-osteoblásticas e aterosclerose nos vasos sanguíneos dos ossos, causando redução da perfusão óssea e levando a osteoporose (21).

Estudos indicam que níveis baixos de folato, vitamina B6 e B12 aumentam o risco de desenvolvimento da osteoporose (125, 126).

Sugere-se uma importante relação entre os níveis de homocisteína e ou diminuição das vitaminas do complexo B na redução da densidade mineral óssea e alto índice de fratura osteoporótica (127).

2.3.11. Vitamina C

A vitamina C apresenta diversas funções no organismo, tanto como antioxidante, quanto em reações bioquímicas e enzimáticas (128).

A ingestão diária de vitamina C recomendada para adultos > 50 anos é de 90 mg (22).

Todas as funções fisiológicas e bioquímicas dessa vitamina são devida à sua potente propriedade redutora – ação doadora de elétrons (129).

O ácido ascórbico pode ser um componente vital na biologia da formação celular óssea. A vitamina C propicia a síntese de colágeno, estimulando os processos de diferenciação dos osteoblastos e aumenta a razão da formação e o tempo de vida dos osteoclastos e seus precursores. Desta forma, apresenta importante papel benéfico na prevenção da redução da densidade mineral óssea, o que se deve tanto ao fato dela participar da formação óssea, quanto ao fato da sua acidez melhorar a biodisponibilidade do cálcio (108).

O aumento do consumo dietético ou a suplementação de vitamina C, em doses de 500 mg a 1000 mg, parece aumentar a densidade mineral óssea (130).

A deficiência de ácido ascórbico tem sido associada a alterações na função dos osteoblastos, fraturas ósseas e aumento do risco de osteoporose (131,132).

2.3.12. Selênio

O selênio , um mineral com importante ação antioxidante, atua em todas as células, fazendo parte de selenoprotéínas do sistema antioxidante. Existe cerca de vinte e cinco selenoprotéínas com funções bioquímicas específicas: é essencial, por exemplo, na síntese da glutathione peroxidase, enzima fundamental no combate ao estresse oxidativo (82).

A ingestão diária de selênio recomendada para adultos > 50 anos é de 55 µcg (22).

Na literatura não há estudos sobre o consumo do selênio e sua relação com baixa massa óssea em homens idosos.

3. OBJETIVOS

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo principal deste estudo foi correlacionar aspectos alimentares e nutricionais avaliados por recordatório 24 horas dos últimos três dias e as densidades minerais ósseas do fêmur proximal, coluna lombar e antebraço distal em 132 homens idosos moradores de São Sebastião-DF.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar valor calórico total da dieta e a ingestão de macronutrientes e micronutrientes;
- Avaliar aspectos alimentares e nutricionais por meio do Índice de Qualidade de Dieta – IDQ;
- Avaliar as correlações entre a ingestão protéica mediante recordatório 24 horas dos últimos três dias e os grupos de diagnóstico densitométrico e com os grupos de resultado densitométrico de T-Score ≤ -2 e T-Score > -2 ;
- Avaliar as correlações entre a ingestão alimentar de micronutrientes mediante recordatório 24 horas dos últimos três dias e os grupos de diagnóstico densitométrico e com os grupos de resultado densitométrico de T-Score ≤ -2 e T-Score > -2 .

4. PACIENTES E MÉTODOS

4. PACIENTES E MÉTODOS

4.1. AMOSTRA

Este estudo teve por base uma amostra composta de 132 pacientes, acompanhados pelo Programa de Prevenção e Diagnóstico da Osteoporose da Secretaria de Saúde do Distrito Federal, atendidos no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2010.

Constitui, ainda, uma ementa de outro projeto já aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (CEP-UNB/DF), com registro sob o número 122/2006 (anexo I). A população desse estudo foi composta por 338 homens idosos moradores de São Sebastião, avaliados no período de agosto de 2006 a dezembro de 2010.

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (CEP-UNB/DF), com registro sob o número 006/2011 (anexo II).

4.1.1. Critério de Inclusão

- Ser homem idoso e ter idade ≥ 60 anos.
- Estar cadastrado no Programa de Prevenção e Diagnóstico de Osteoporose, e estar de acordo com o protocolo de pesquisa e ainda assinar o termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE (apêndice 1).

4.1.2. Critérios de Exclusão

- Pacientes seguindo orientação nutricional quando foram admitidos no programa.
- Pacientes que apresentavam dificuldade de descrever sua ingesta alimentar diária.

4.2. MÉTODOS

Os homens listados no cadastro de vacinação do centro de saúde de São Sebastião-DF foram contatados pelo telefone ou pelos agentes comunitários.

A primeira entrevista deste estudo selecionou homens que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão, convidados a participar da pesquisa. Aqueles que aceitaram o convite foram avaliados por médicos, segundo questionário de fatores clínicos de risco para fratura por osteoporose (anexo III).

O agendamento para a realização do exame de densitometria óssea foi precedido de acordo com a anuência do paciente. Na realização do exame eram aferidos dados antropométricos por um único avaliador.

Após inquérito clínico concluído, os pacientes foram avaliados pela nutricionista do Programa de Prevenção e Diagnóstico da Osteoporose da Secretaria do Distrito Federal, com base em inquérito alimentar por meio do recordatório de 24 horas de 3 dias não consecutivos.

Os pacientes realizaram todas as avaliações previstas em um intervalo inferior a 60 dias.

Os procedimentos citados anteriormente foram realizados na Unidade Mista de São Sebastião, exceto os exames de densitometria óssea, realizados no Hospital Universitário de Brasília.

4.2.1. Avaliação do Consumo Alimentar

A obtenção dos dados relacionados à informação dietética dos pacientes inclui a técnica da avaliação dietética retrospectiva de dois dias consecutivos e um dia do final de semana, aplicando-se o inquérito alimentar por meio do recordatório 24 horas (anexo IV), de acordo com Hammond (133).

A utilização do recordatório 24 horas apresenta vantagens, particularmente em razão de ser um instrumento rápido, relativamente barato, de fácil aplicação e permite que a população estudada não seja alfabetizada. Este método avalia a dieta atual e estima valores absolutos ou relativos da ingestão de energia e nutrientes, amplamente distribuídos no total de alimentos oferecidos ao indivíduo (133).

Além disso, é bem evidenciado que não existe um método que ofereça avaliação exata do consumo alimentar, já que todos são passíveis de erros (133).

Os dados colhidos fornecem descrição detalhada de todos os alimentos e bebidas consumidas nas últimas 24 horas.

Os dados obtidos do recordatório 24 horas dos 132 entrevistados da amostra foram transcritos para o *software* AVANUTRI, versão 4.0.

Para viabilizar os cálculos das análises nutricionais de energia, macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios), fibras, colesterol e micronutrientes (vitaminas e minerais), os alimentos foram transformados dos registros em medidas caseiras para unidades de massa em grama, utilizando-se a Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras (134).

O resultado dos alimentos consumidos convertidos em nutrientes foi comparado às adequações de macronutrientes e micronutrientes, segundo a DRI (22) - (anexo IV).

Quanto às proporções calóricas de macronutrientes para análise qualitativa do Valor Calórico Total (VCT), foram considerados: as proteínas entre 10% a 35%, os carboidratos entre 45% a 65% e os lipídios entre 20% a 35%; e cotas de energia foram preconizadas pela DRI (2002). Com relação às fibras e ao colesterol, utilizaram-se as recomendações da Sociedade Brasileira de Cardiologia – SBC, com base no Consenso, 2003, tendo como parâmetro o valor de 20 a 30g/dia, para fibras, e 300 a 450 mg/dia, para colesterol, gordura saturada, poliinsaturada e monoinsaturada (<7%, <10% e <20% respectivamente). Para o VCT da dieta utilizou-se o parâmetro da Pirâmide Alimentar Adaptada – PAA (135). A composição nutricional dos alimentos em macro e micronutrientes, que não constava no banco de dados do programa AVANUTRI versão 4.0, foi consultada na Tabela de Composição Química dos Alimentos (136) e na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, versão 1.0 (137). Após a consulta das fontes, cada novo alimento foi incorporado ao banco de dados de composição nutricional do programa.

Para a avaliação do consumo alimentar, utilizou-se o Índice de Qualidade da Dieta (IQD), adaptado de Kennedy *et al.*, (138). O índice foi obtido mediante uma pontuação distribuída entre os 10 componentes que caracterizaram diferentes aspectos de uma dieta saudável. Todos os componentes foram avaliados e pontuados de zero a dez,

tendo os valores intermediários sido calculados proporcionalmente ao recomendado. A qualidade da dieta foi determinada segundo três categorias definidas pela distribuição das pontuações, conforme descrito abaixo:

- ✓ Componentes 1 – 5: Grupo de alimentos (cereais; pães; tubérculos e raízes; hortaliças; frutas; leite e derivados; carnes, ovos e feijões). Estes componentes medem a adequação do consumo de cada grupo alimentar, estabelecido pelo Guia Alimentar. Consumindo o mínimo recomendado pelo guia, o indivíduo recebe 10 pontos; e quando não atende às recomendações, recebe zero. O consumo de quantidades intermediárias foi pontuado proporcionalmente.
- ✓ Componente 6: Gordura total. O valor mínimo (zero) corresponde à ingestão igual ou superior a 35% do VCT da dieta, e o valor dez é atribuído ao consumo de 20% ou menos do VCT, uma vez que a recomendação é de 20% e 35%.
- ✓ Componente 7: Gordura saturada. Atribuiu-se o valor mínimo quando o indivíduoingere 15% ou mais do VCT em gordura saturada e o valor máximo quando eleingere 10% ou menos.
- ✓ Componente 8: Colesterol. Segundo a Sociedade Brasileira de Cradiologia, a quantidade recomendada de colesterol é de 300 mg/dia a 450 mg/dia, sendo o primeiro valor equivalente à pontuação máxima e o segundo, à pontuação mínima.
- ✓ Componente 9: Sódio. Atribui-se a nota mínima a uma ingestão igual ou superior a 4800 mg/dia e máxima a uma ingestão igual ou inferior a 2400 mg/dia.
- ✓ Componente 10: Variedade da dieta. Considerando se os diferentes tipos de alimentos consumidos durante um dia, a escala foi elaborada em função do consumo mínimo de cinco e máximo de 15 alimentos diferentes por dia. Para valores inferiores a cinco atribuiu se a pontuação mínima e para o consumo igual ou superior a 15, a pontuação máxima.

A pontuação total dos indivíduos foi dividida em três categorias em relação à qualidade da dieta, conforme avaliação do IQD: não adequada, < 40 pontos, necessita de modificação, entre 41 e 64 pontos, adequada, > 65 pontos. A percentagem de adequação possibilita identificar, em caráter indicativo, o número de pacientes do estudo que estão no grupo de risco nutricional ou no de vulnerabilidade, ou seja, que

apresentam inadequações de quantidades de alimentos na dieta usual para suprir as recomendações nutricionais. Para a padronização de medidas caseiras foram utilizadas tabelas de composição de alimentos (134,135).

O cálculo da Necessidade Energética Estimada (NEE) dos idosos foi realizado a partir das equações propostas pelo Institute of Medicine (2002) (a idade foi expressa em anos, o peso em quilogramas e a estatura em metros).

Homem: $NEE = 662 - (9,53 \times \text{idade}) + (\text{nível de atividade física} \times (15,91 \times \text{peso}) + (539,6 \times \text{estatura}))$.

4.2.2. Avaliação Antropométrica

A estatura foi aferida em uma balança com estadiômetro de marca Filizola®, os calcanhares ficaram juntos tocando a prancha do estadiômetro, com os indivíduos em posição ortostática, corpo relaxado. A estatura foi mensurada numa escala de um centímetro.

Para avaliação do peso corporal foi utilizado uma balança mecânica marca Filizola®, com graduação de 100 g. Os homens foram pesados sempre pelo mesmo avaliador, com camisola hospitalar, sem sapatos.

Para calcular o Índice de Massa Corporal (IMC) ou Quelet, foi utilizada a razão entre massa corporal e a estatura ao quadrado (kg/m^2). A massa corporal foi mensurada em kilos e a estatura em metros.

Para classificação do IMC para idosos, foi utilizada a classificação da OMS: abaixo de $21,9 \text{ kg/m}^2$, baixo do peso; entre $22,0$ e $27,0 \text{ kg/m}^2$, peso adequado,; entre $27,1$ e $30,0 \text{ kg/m}^2$ sobrepeso; acima $30,1 \text{ kg/m}^2$, obesidade.

4.2.3. Densitometria Óssea

A densitometria óssea por dupla emissão foi realizada no Hospital Universitário de Brasília, em um aparelho da Marca General Electric (GE), modelo DPX-NT. A realização das densitometria da coluna lombar e do fêmur femoral seguiu as normas do fabricante. No caso da coluna lombar, o indivíduo permaneceu alinhado no centro da

mesa de exame, com os braços fora da área de aquisição, ao lado do corpo. A área de interesse da coluna incluiu a crista ilíaca bilateralmente e o último par de arcos costais. Para aquisição de colo femoral, o indivíduo permaneceu alinhado ao centro da mesa com rotação interna de 15 graus do membro inferior examinado, fixando o pé no posicionador próprio, a fim de ocultar o pequeno trocânter e expor maior porção do colo femoral. A diáfise proximal do fêmur apareceu na tela de aquisição de forma vertical.

A calibração do equipamento foi realizado diariamente, conforme instruções do fabricante (GE DPX-NT) e escaneado semanalmente.

Os resultados de densitometria óssea foram analisados com observância dos critérios da Organização Mundial de Saúde (139) e foi realizada por uma única médica com programa Encore - 2005 versão 9.1, segundo norma do fabricante e respeitando norma da Sociedade Brasileira de Densitometria.

4.2.4. Análise Estatística

Os resultados obtidos durante o estudo foram comparados tanto no seu desempenho entre as variáveis avaliadas como entre os grupos de acordo com o diagnóstico densitométrico, mediante a aplicação de testes estatísticos paramétricos e não-paramétricos. Para a descrição da amostra, foram empregados procedimentos de estatística descritiva: distribuição em frequências e percentuais; cálculo de medidas de tendência (média e mediana); e de dispersão (desvio-padrão).

O teste de correlação (Pearson ou Spearman, na dependência do comportamento da variável quanto à normalidade) verificou as correlações entre a densidade mineral óssea do colo femoral, do trocânter, do quadril total, da coluna lombar, do rádio 33%, do rádio ultradistal esquerdo e os resultados das avaliações de cada nutriente, IMC, peso, estatura e idade.

A análise de variância verificou a significância dos resultados dos grupos com diagnóstico densitométrico (diagnóstico normal, osteopenia e osteoporose) quanto aos resultados das avaliações de cada nutriente, IMC, peso, estatura e idade.

Também foi realizada uma análise de regressão linear multivariada para construir um modelo explicativo para as densidades minerais ósseas através das variáveis independentes: peso, estatura, IMC, e os resultados das avaliações de cada nutriente.

A partir do valor de B de cada variável independente que comporá o modelo de regressão linear multivariada para cada densidade mineral óssea, será possível determinar a variação em g/cm² na densidade mineral óssea de cada sítio densitométrico à medida que a variável independente sofra alteração.

Um modelo de regressão logística foi construído para verificar o comportamento da variável estudada visando explicar o diagnóstico de baixa densidade mineral óssea.

A análise da curva *ROC* foi utilizada para determinação da validade do Índice de Qualidade de dieta (IDQ) com a finalidade de diagnosticar baixa densidade mineral óssea (T-Score $\leq -2,0$). Segundo Greiner *et al.* (2000), uma área abaixo da curva *ROC* menor ou igual a 0,5 é indicativa do não oferecimento de informação significativa do teste diagnóstica. Uma área entre 0,5 a 0,7 representa baixa acurácia, entre 0,7 a 0,9 moderada acurácia e uma área igual a 1 indica a perfeição do teste.

O ponto de deflexão da curva *ROC* representa a medida de sensibilidade e especificidade ótimas, associado ao menor número de falso-positivos e de falso-negativos. O índice de Youden J ($J = \text{Sensibilidade} + \text{Especificidade} - 1$, sendo que o J* indica o máximo valor de J) foi usado, conforme descrito por Devlin & Horner (2002). Foram calculados a sensibilidade, a especificidade e os valores preditivos do ponto de máxima validade diagnóstica do IDQ para o diagnóstico T-Score $\leq -2,0$.

Todos os testes foram realizados considerando-se um nível de significância α de 5%. As análises estatísticas do trabalho foram realizadas com o auxílio dos programas de computador SPSS for Windows 15.0 (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, Estados Unidos da América) e Excel para digitação do banco de dados e construção dos gráficos.

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1. DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA E DOENÇAS ASSOCIADAS

A média de idade dos 132 homens foi de 68 anos ($\pm 6,22$ anos), com variação de 60 a 89 anos. A amostra foi subdividida em três grupos etários (figura 4); grupo 1 - homens com idade de 60 a 64 anos; grupo 2 - composto por homens de 65 a 69 anos, e o grupo 3 - formado por homens com idade de 70 ou mais.

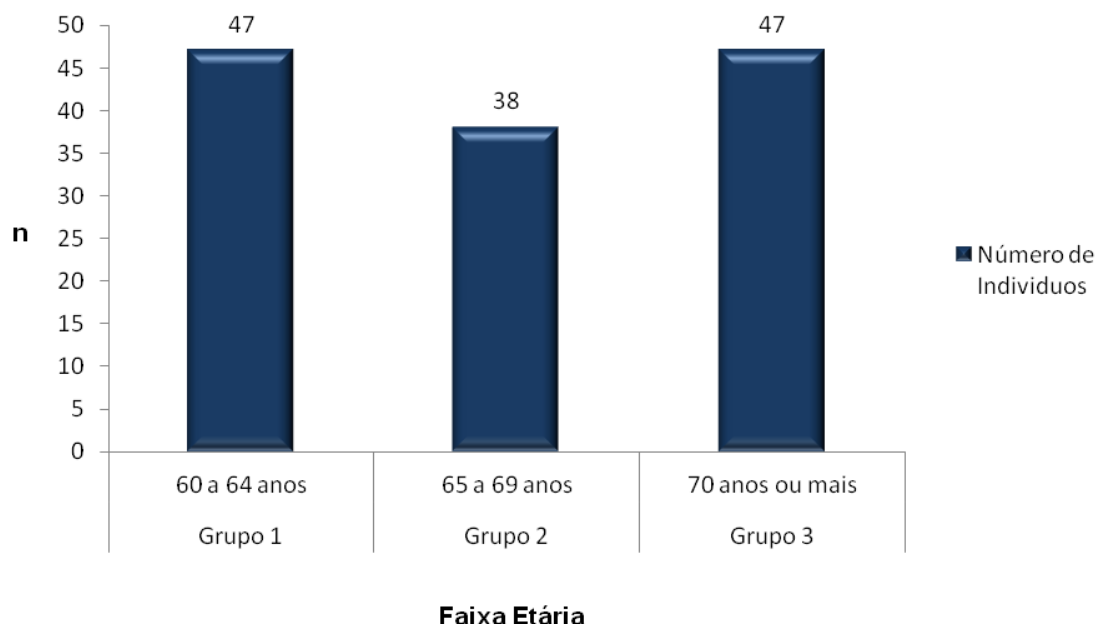


Figura 4. Distribuição etária dos 132 pacientes

Entre as doenças mais comuns, foram identificadas a presença de hipertensão arterial em 61 homens (46,2 %); dislipidemia em 33 (25%), outras endocrinopatias em 29 (21,9%) e gota em cinco homens (3,8%).

Na amostra, foi constatado que 19 homens (14,3%) declararam tabagismo atual e 12 homens (9%) etilismo.

5.2. PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS

De acordo com o índice de massa corpórea (IMC) para idosos, 55,3% da amostra está dentro da normalidade ($22 - 27 \text{ kg/m}^2$), 13,6 % em sobrepeso ($27,1$ a $30,0 \text{ kg/m}^2$), 16,7% em obesidade (acima de $30,1 \text{ kg/m}^2$) e somente 14,4% em baixo peso (menor que 22 kg/m^2). A Tabela 1 apresenta média e o desvio padrão dos parâmetros antropométricos.

Tabela 1 – Parâmetros antropométricos dos 132 pacientes

Parâmetros antropométricos	$\bar{X} \pm DP$	Varição
Peso (Kg)	68,5 ($\pm 11,1$)	42,0 – 98,0
Estatuta (m)	1,6 ($\pm 0,1$)	1,5 -1,8
IMC (Kg/m ²)	25,7 ($\pm 3,8$)	16,5 – 36,4

Na tabela 2, é apresentada a correlação entre a idade e parâmetros antropométricos. A correlação dos parâmetros antropométricos com a idade é normalmente distribuída (p valor = 0,637, 0,824 e 0,921, respectivamente).

Tabela 2 – Parâmetros antropométricos e a idade

Parâmetros Antropométricos	Peso (kg)	Estatuta (m)	IMC (Kg/m ²)
Idade (anos)	-0,110	-0,032	-0,110

* r de Pearson, $p < 0,05$

5.3. DENSIDADE MINERAL ÓSSEA

5.3.1. Densidade Mineral Óssea entre os Grupos Etários

A tabela 3 demonstra a comparação da densidade mineral óssea de cada sítio avaliado em relação aos grupos etários.

Tabela 3 – Densidade mineral óssea entre os grupos etários

DMO (g/cm ²)	Grupo1 60 a 64 anos	Grupo 2 65 a 69 anos	Grupo 3 70 anos ou mais
Colo femoral			
$\bar{X} \pm DP$	0,89 ($\pm 0,13$)	0,91 ($\pm 0,16$)	0,82 ($\pm 0,13$) ^{a,b}
Trocânter			
$\bar{X} \pm DP$	0,77 ($\pm 0,14$)	0,80 ($\pm 0,12$)	0,73 ($\pm 0,14$) ^b
Quadril total			
$\bar{X} \pm DP$	0,95 ($\pm 0,15$)	0,97 ($\pm 0,14$)	0,89 ($\pm 0,14$) ^b
Coluna lombar			
$\bar{X} \pm DP$	0,96 ($\pm 0,14$)	0,98 ($\pm 0,48$)	1,00 ($\pm 0,19$)
Rádio 33%			
$\bar{X} \pm DP$	0,72 ($\pm 0,12$)	0,72 ($\pm 0,11$)	0,70 ($\pm 0,13$)
Rádio ultradistal			
esquerdo	0,40 ($\pm 0,11$)	0,39 ($\pm 0,09$)	0,40 ($\pm 0,12$)
$\bar{X} \pm DP$			

^a ANOVA; $p < 0,05$ = diferença entre as médias estatisticamente significativas com o grupo 1

^b ANOVA; $p < 0,05$ = diferença entre as médias estatisticamente significativas com o grupo 2

^c ANOVA; $p < 0,05$ = diferença entre as médias estatisticamente significativas com o grupo 3

5.3.2. Parâmetros Antropométricos e Densidade Mineral Óssea

A tabela 4 apresenta os coeficientes das correlações de Pearson entre idade, parâmetros antropométricos e as densidades minerais ósseas do colo femoral, do quadril total, da coluna lombar, do rádio 33% e do rádio ultradistal do antebraço esquerdo.

Tabela 4 – Parâmetros antropométricos e as densidades minerais ósseas

DMO	Idade	Peso	Estatura	IMC
Colo femoral	-0,31*	0,36*	0,11	0,35*
Trocânter	-0,18*	0,34*	0,11	0,33*
Quadril total	-0,24*	0,34*	0,06	0,35**
Coluna lombar	0,02	0,09	0,13	0,03
Rádio 33%	-0,14	0,17	0,18*	0,12
Rádio ultradistal esquerdo	-0,09	0,20*	0,28*	0,08

* p-valor $< 0,05$ ** p-valor $< 0,001$

5.4. DIAGNÓSTICO DENSITOMÉTRICO

A Figura 5 apresenta a distribuição dos indivíduos em relação ao diagnóstico densitométrico. Ressalta-se que 13% da amostra apresentou densidade mineral óssea normal e 46,9%, diagnóstico de osteoporose.

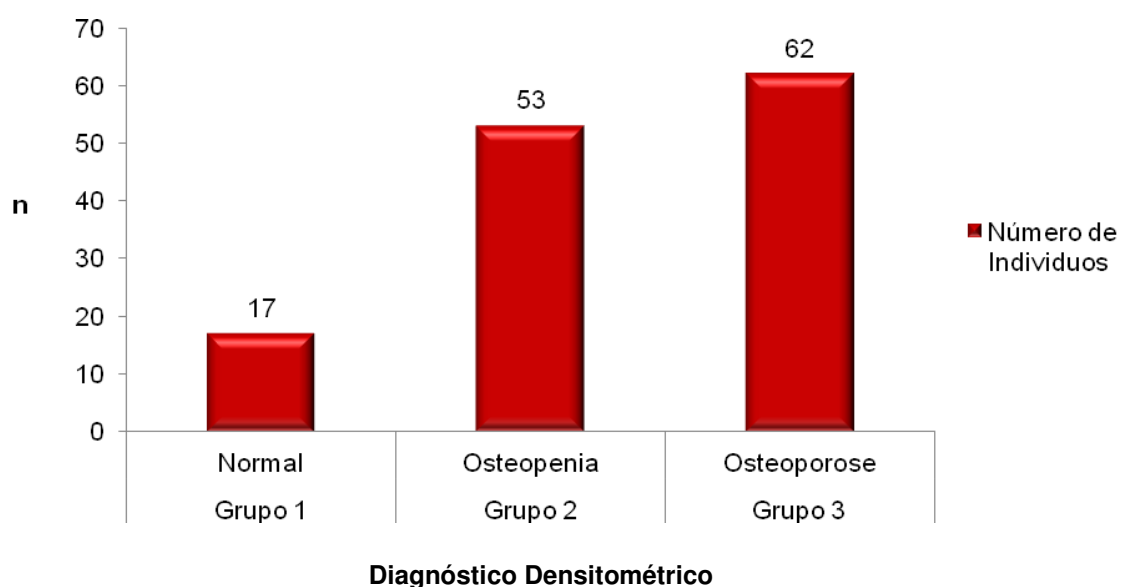


Figura 5. Diagnóstico Densitométrico dos 132 pacientes

A tabela 5 mostra que os pacientes com osteoporose tinham menor peso e IMC comparado aos outros grupos.

Tabela 5 – Parâmetros antropométricos, idade e diagnóstico densitométrico

Dados antropométricos	Normais	Osteopenia	Osteoporose
Peso (Kg) $\bar{X} \pm DP$	76,24 ($\pm 11,86$)	69,48 ($\pm 9,46$) ^a	65,50 ($\pm 11,13$) ^a
Estatura (m) $\bar{X} \pm DP$	1,64 ($\pm 0,08$)	1,64 ($\pm 0,06$)	1,62 ($\pm 0,06$)
IMC (Kg/m²) $\bar{X} \pm DP$	28,38 ($\pm 4,13$)	25,86 ($\pm 3,58$) ^a	24,87 ($\pm 3,62$) ^a
Idade (anos) $\bar{X} \pm DP$	65,98 ($\pm 4,01$)	67,79 ($\pm 5,54$)	68,02 ($\pm 7,14$)

^a ANOVA; $p < 0,05$ = diferença entre as médias estatisticamente significativas com o grupo normal

5.5. RESULTADO DENSITOMÉTRICO DE T-SCORE ≤ -2

A Figura 6 apresenta a distribuição dos indivíduos em relação ao resultado densitométrico de T-Score ≤ -2 e T-Score > -2 . O resultado densitométrico de T-Score ≤ -2 foi encontrado em 65,9% da amostra.

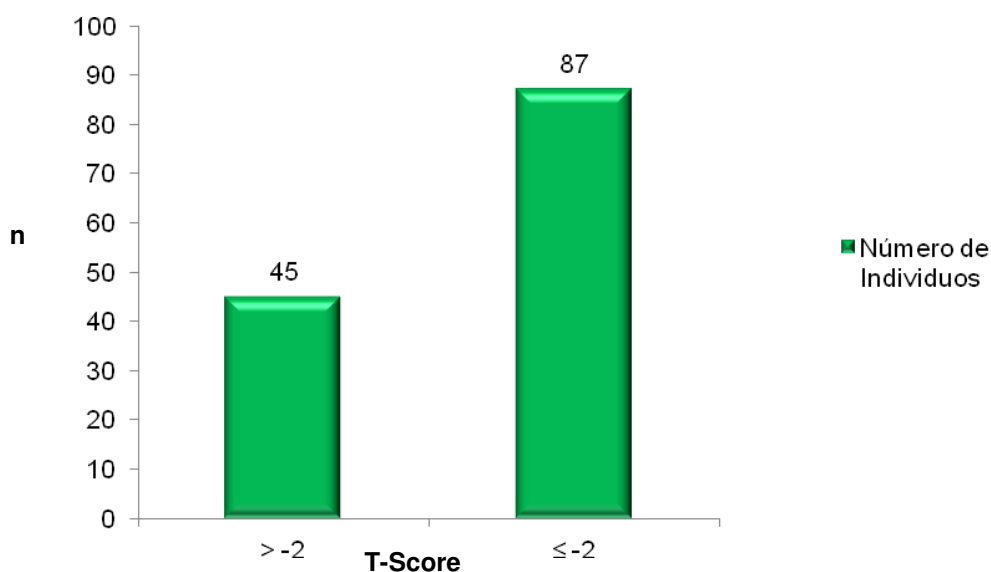


Figura 6. Resultado densitométrico com T-Score ≤ -2 e T-Score > -2 dos 132 pacientes

Os pacientes do grupo com T-Score ≤ -2 tinham menor peso e IMC comparados aos do grupo com T-Score > -2 (Tabela 6).

Tabela 6 – Parâmetros antropométricos, idade e T-Score ≤ -2

Parâmetros antropométricos	T-Score ≤ -2	T-Score > -2
Peso (Kg) $\bar{X} \pm DP$	66,63 ($\pm 10,93$)	72,06 ($\pm 10,61$)**
Estatura (m) $\bar{X} \pm DP$	1,63 ($\pm 0,06$)	1,64 ($\pm 0,06$)
IMC (Kg/m²) $\bar{X} \pm DP$	25,19 ($\pm 3,77$)	26,75 ($\pm 3,72$)*
Idade (anos) $\bar{X} \pm DP$	66,99 ($\pm 5,11$)	68,55 ($\pm 6,70$)

* = $p < 0,05$ ** = $p < 0,001$ - Teste T

5.6. RECORDATÓRIO 24 HORAS

Os resultados da análise obtida pelo método recordatório 24 horas dos três últimos dias, aplicados nos 132 pacientes entrevistados, referem-se à média da ingestão calórica diária, consumo de macronutrientes e micronutrientes, em relação ao valor calórico da dieta (VCT) de um dia e o Índice de Qualidade da Dieta (IDQ), segundo a idade.

A Tabela 7 apresenta média, mediana e desvio-padrão do valor calórico total proveniente da dieta.

Tabela 7 – Valor Calórico Total (VCT) consumido

VCT	$\bar{X} \pm DP$	Mediana	Varição
Kcal/dia	1895,49 (\pm 567,36)	1825,23	868,65 – 4622,90

Em relação ao VCT consumido, a figura 7 demonstra que 55,3% dos pacientes entrevistados consomem acima do VCT estimado, 15,2% consomem adequadamente e 29,5% consomem abaixo de suas necessidades.

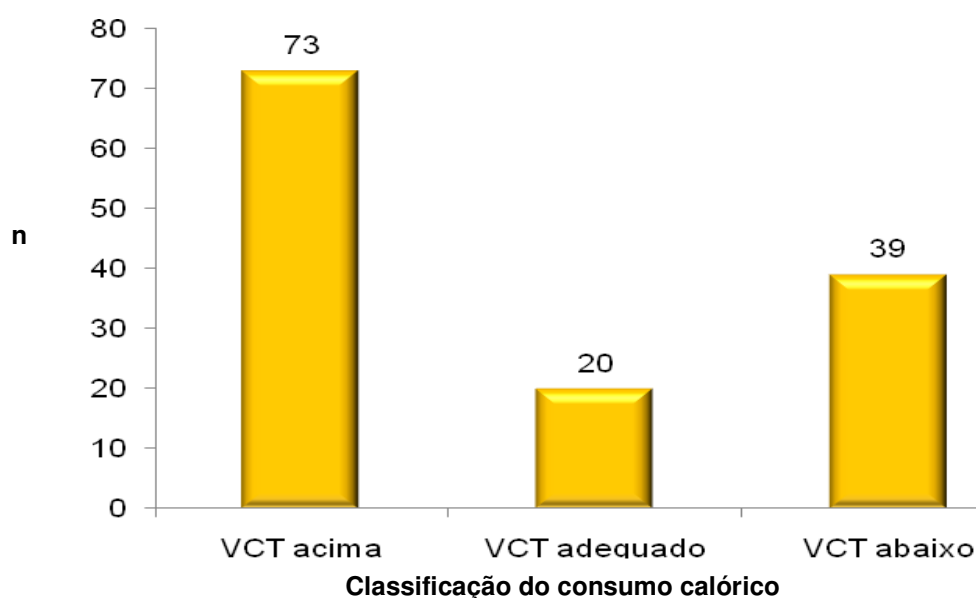


Figura 7. Distribuição dos 132 pacientes e o VCT

Na Tabela 8 , verifica-se que houve correlação entre o do valor calórico total consumido com a densidade mineral óssea do colo femoral.

Tabela 8 – Valor Calórico Total (VCT) consumido e densidade mineral óssea

DMO (g/cm ²)	VCT consumido
Colo femoral	0,17*
Trocânter	0,04
Quadril total	0,08
Coluna lombar	0,11
Rádio 33%	0,10
Rádio ultradistal esquerdo	0,10

* r de Pearson, $p < 0,05$

Não foi apresentada uma diferença significativa da média do VCT entre os grupos com T-Score ≤ -2 e T-Score > -2 , como demonstrado na Tabela 9.

Tabela 9 – Valor Calórico Total (VCT) consumido e T-Score ≤ -2 e T-Score > -2

	VCT - $\bar{X} \pm DP$
T-Score > -2	2002,5 ($\pm 675,61$)
T-Score ≤ -2	1840,2 ($\pm 497,72$)

* = $p < 0,05$ Teste *T*

5.6.1. Macronutrientes

5.6.1.1. Carboidrato, Proteína e Lipídeos

Os dados descritivos dos macronutrientes consumidos estão apresentados na Tabela 10.

Tabela 10 – Macronutrientes consumidos

Macronutrientes	DRI	$\bar{X} \pm DP$	Mediana	Varição
% Carboidrato	45-65%	54,3 (\pm 8,7)	54,5	30,0 – 80,1
% Proteína	10-35%	21,5 (\pm 7,9)	20,2	9,4 – 89,1
% Lipídeos	20-35%	24,6 (\pm 6,7)	24,2	7,6 – 41,4

Para melhor visualização da distribuição dos macronutrientes, utilizou-se a Figura 8.

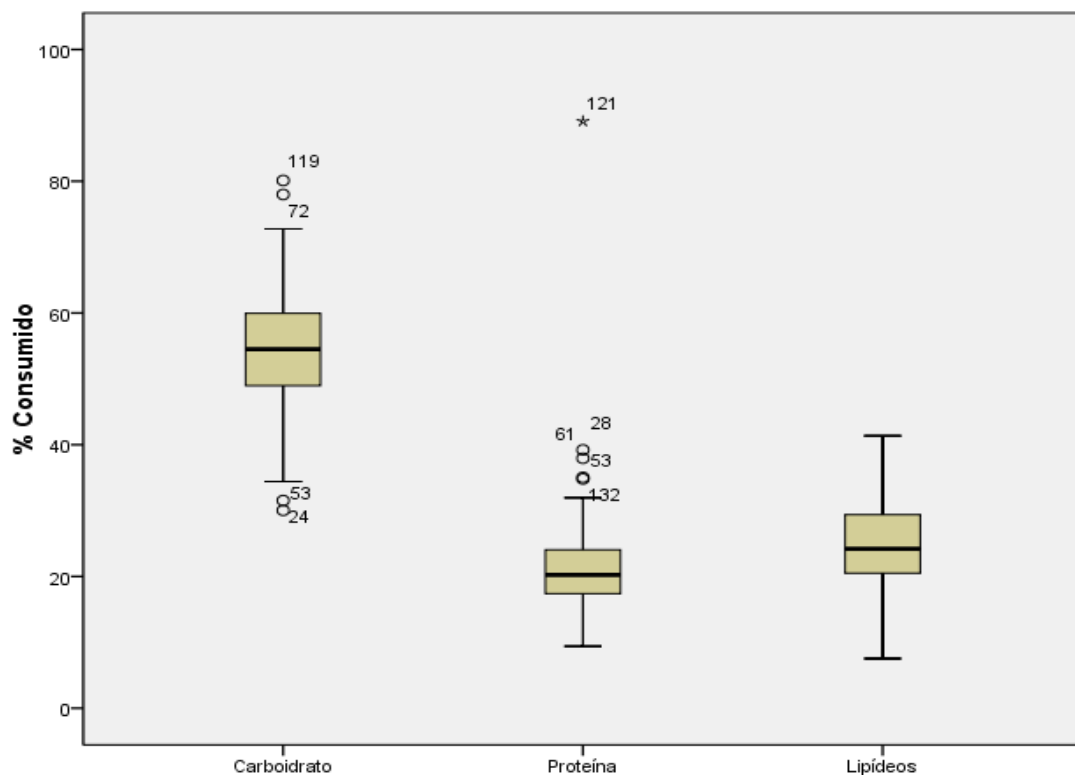


Figura 8. Consumo da amostra de macronutrientes

Não houve diferença entre as médias do consumo de macronutrientes nos grupos constituídos de acordo com a faixa etária (Tabela 11).

Tabela 11 – Média de carboidrato consumido por faixa etária

Macronutriente	60 a 64 anos	65 a 69 anos	70 anos ou mais	TOTAL
% Carboidrato				
DRI (45-65%)	54,4	53,2	55,0	54,3
% Proteína				
DRI (10-35%)	21,7	21,0	21,6	21,5
% Lipídeos				
DRI (20-35%)	25,2	25,3	23,4	24,6

ANOVA; p>0,05

5.6.1.2. Fibras

A Tabela 12 apresenta o consumo de fibras da amostra. Considerando as recomendações 7% da amostra consomem fibras dentro do considerado adequado.

Tabela 12 – Fibra consumida

Fibra	$\bar{X} \pm DP$	Mediana	Varição
g/dia			
SBC 20 -30 g/dia	9,55 (\pm 6,30)	8,08	2,46 - 33,9

5.6.1.3. Consumo de Proteína por kilograma de peso corporal

A Tabela 13 mostra a média da ingestão protéica por dia e por kilograma de peso corporal da amostra. A média de grama de proteína por kilograma de peso corporal está conforme o recomendado, foi calculada individualmente para cada paciente.

Tabela 13 – Ingestão protéica por quilograma de peso corporal consumida

Proteína	$\bar{X} \pm DP$	Mediana	Varição
g/dia	96,87 ($\pm 32,93$)	92,33	25,13-192,71
g/kg/peso/dia			
DRI (0,8 a 1,5)	1,46 ($\pm 0,58$)	1,42	0,34 -3,44

5.6.1.4. Consumo Fracionado de Lipídeos

Na estratificação das médias das gorduras, notou-se um alto consumo de gordura saturada (17,58%), e a maioria dos pacientes (108 indivíduos) consome acima do recomendado (Tabela 14).

Tabela 14 – Gorduras como colesterol, saturada, poliinsaturada e monoinsaturada consumida

Gorduras	$\bar{X} \pm DP$	Mediana	Varição
Colesterol			
SBC 300a 450 mg	262,41 ($\pm 114,72$)	245,48	49,57 – 663,86
Gordura Saturada			
SBC < 7%	17,58 ($\pm 7,97$)	17,07	4,3 – 43,0
Gordura Poliinsaturada			
SBC <10%	7,32 ($\pm 3,47$)	6,63	0,99 – 22,5
Gordura Monoinsaturada			
SBC < 20%	13,17 ($\pm 7,87$)	11,37	1,03 – 4263

5.6.1.5. Macronutrientes e Densidade mineral óssea

Na tabela 15, observa-se que não houve correlação significativa entre os macronutrientes e as densidades minerais ósseas do colo femoral, do quadril total, da coluna lombar, do rádio 33% e do rádio ultradistal do antebraço esquerdo.

Tabela 15 – Macronutrientes e densidades minerais ósseas

DMO (g/cm ²)	% Carboidrato	% Proteína	% Lipídeos
Colo femoral	0,07	-0,08	-0,04
Trocânter	0,08	-0,01	-0,02
Quadril total	0,07	-0,02	-0,04
Coluna lombar	0,04	-0,01	-0,08
Rádio 33%	0,16	0,12	-0,13
rádio ultradistal esquerdo	0,03	0,08	-0,11

* r de Pearson, p < 0,05

5.6.2. Micronutrientes

5.6.2.1. Vitaminas

Na Tabela 16, destaca-se que o consumo de vitaminas com maior variabilidade foi de A, C, B12, B3 e de ácido fólico. O consumo das vitaminas D, B5, B6, E e o ácido fólico não alcançou a ingestão diária. O consumo da vitamina B1, B2 e B3 está acima do recomendado.

Tabela 16 – Descrição das vitaminas consumidas

Vitaminas	DRI	$\bar{X} \pm DP$	Mediana	Varição
Vitamina A (µg)	2800-3000	3491,8 (±3988,8)	2139,7	0,0 – 19801,8
Vitamina D (µg)	10-15	3,1 (± 2,2)	2,7	0,0 – 12,9
Vitamina B1 (mg)	1,2	1,5 (± 0,9)	1,2	0,5 – 6,9
Vitamina B2 (mg)	1,3	1,4 (± 2,4)	1,1	0,3 – 28,0
Vitamina B3 (mg)	16	21,7 (± 10,0)	19,8	5,4 – 55,9
Vitamina B5 (mg)	5	2,9 (± 1,3)	2,7	0,4 – 8,8
Vitamina B6 (mg)	1,7	1,0 (± 0,5)	1,0	0,1 – 2,7
Vitamina B12 (µg)	2,4	6,4 (± 10,6)	3,5	0,0 – 64,5
Vitamina C (mg)	90	119,2 (± 270,5)	48,3	1,3 – 2139,1
Vitamina E (mg)	15	8,5 (± 5,2)	7,3	1,0 – 36,4
Ácido Fólico (µg)	400	93,2 (± 87,3)	62,8	6,3 – 511,1

Não houve associação entre a idade e o consumo de vitaminas, entretanto observou-se um consumo de vitamina C aumentado a partir dos 70 anos, conforme se vê na Tabela 17.

Tabela 17 – Valor médio de vitaminas consumidas por faixa etária

Vitaminas	DRI	60 a 64 anos	65 a 69 anos	70 anos ou mais	TOTAL
Vitamina A (µg)	2800-3000	3763,1	3437,1	3264,6	3491,8
Vitamina D (µg)	10-15	3,2	3,4	2,8	3,1
Vitamina B1 (mg)	1,2	1,4	1,4	1,5	1,5
Vitamina B2 (mg)	1,3	1,2	1,2	1,8	1,4
Vitamina B3 (mg)	16	21,7	22,2	21,4	21,7
Vitamina B5 (mg)	5	3,0	3,0	2,8	2,9
Vitamina B6 (mg)	1,7	1,0	1,0	1,0	1,0
Vitamina B12 (µg)	2,4	5,5	6,7	7,1	6,4
Vitamina C (mg)	90	97,1	104,9	153,0	119,3
Vitamina E (mg)	15	8,5	9,3	8,0	8,5
Ácido Fólico (µg)	400	83,7	103,6	94,4	93,2

ANOVA; $p < 0,05$ = Não houve diferença entre as médias estatisticamente significativas com o grupo

5.6.2.2. Consumo de vitaminas e as densidades minerais ósseas

A tabela 18 apresenta as correlações entre as vitaminas e as densidades minerais ósseas.

Algumas vitaminas apresentaram correlação significativa com as variáveis de densidade mineral óssea.

Tabela 18 – Coeficiente de correlação entre as vitaminas e as densidades minerais ósseas

Vitaminas	Colo femoral	Trocânter	Quadril total	Coluna lombar	Rádio 33%	rádio ultradistal esquerdo
Vitamina A (µg)	0,15	0,21*	0,15	-0,01	0,07	0,02
Vitamina D (µg)	0,16	0,14	0,16	0,15	0,00	0,18*
Vitamina B1 (mg)	-0,03	-0,12	-0,10	0,06	0,01	-0,01
Vitamina B2 (mg)	0,07	0,03	0,03	0,02	0,19*	-0,01
Vitamina B3 (mg)	-0,02	0,18*	-0,11	0,01	-0,10	0,12
Vitamina B5 (mg)	0,13	0,01	0,04	0,07	0,05	0,12
Vitamina B6 (mg)	0,09	-0,04	0,00	0,05	-0,01	0,07
Vitamina B12 (µg)	0,05	0,04	0,04	-0,08	0,03	0,01
Vitamina C (mg)	0,11	0,18*	0,16	0,08	0,22*	0,06
Vitamina E (mg)	0,07	0,01	0,03	0,07	-0,03	-0,03
Ácido Fólico (µg)	0,12	0,05	0,09	0,05	0,11	0,11

* r de Pearson, $p < 0,05$

5.6.2.3. Minerais

Na Tabela 19, demonstra-se a grande variabilidade no consumo dos minerais. Ressalta-se que os minerais com consumo baixo são o cálcio, magnésio, cobre, iodo, manganês e potássio. Entretanto, há alto consumo de fósforo e sódio.

Tabela 19 – Descrição de minerais consumidos

Minerais	DRI	$\bar{X} \pm DP$	Mediana	Variação
Calcio (mg)	1200	569,4 ($\pm 232,0$)	529,6	93,9 – 1892,8
Fósforo (mg)	700	1102,2 ($\pm 372,4$)	1089,5	243,5 – 2548,0
Magnésio (mg)	400-420	172,1 ($\pm 80,1$)	155,6	52,9 – 568,9
Ferro (mg)	8	16,7 ($\pm 15,3$)	13,8	4,3 – 159,5
Zinco (mg)	11	13,6 ($\pm 17,9$)	9,3	2,4 – 177,5
Cobre (μg)	900	1,0 ($\pm 0,8$)	0,8	0,2 – 8,5
Iodo (μg)	150	54,7 ($\pm 51,2$)	55,3	0,2 – 406,9
Selênio (μg)	55	56,3 ($\pm 40,1$)	45,7	5,6 – 196,2
Manganês (mg)	2,2 – 2,3	1,5 ($\pm 1,0$)	1,3	0,4 – 6,5
Potássio (mg)	5000	1792,3 ($\pm 780,0$)	1655,9	541,1 – 4547,9
Sódio (mg)	2400	3792,2 ($\pm 1557,7$)	3499,5	2438,2 – 17906,5

Em relação ao consumo de minerais por faixa etária, descritos na Tabela 20, também não houve associação entre a idade, mas nota-se que o consumo de cálcio diminui a partir dos 70 anos. Outro destaque é que o consumo de iodo e sódio na faixa etária 65 a 69 anos é maior que o das outras faixas etárias.

Tabela 20 – Valor médio de minerais consumidos por faixa etária

Minerais	DRI	60 a 64 anos	65 a 69 anos	70 anos ou mais	TOTAL
Calcio (mg)	1200	593,4	607,3	514,8	569,4
Fósforo (mg)	700	1101,3	1157,6	1058,2	1102,2
Magnésio (mg)	400-420	179,6	163,9	171,3	172,1
Ferro (mg)	8	19,2	14,5	16,0	16,7
Zinco (mg)	11	11,2	14,6	15,2	13,6
Cobre (µg)	900	1,1	0,9	0,9	1,0
Iodo (µg)	150	56,7	65,1	44,5	54,8
Selênio (µg)	55	53,2	60,2	56,2	56,3
Manganês (mg)	2,2 – 2,3	1,6	1,5	1,5	1,5
Potássio (mg)	5000	1895,4	1768,9	1708,1	1792,3
Sódio (mg)	2400	3796,3	4114,1	3539,0	3796,2

ANOVA; $p > 0,05$

5.6.2.4. Minerais e as Densidades Minerais Ósseas

A tabela 21 apresenta as correlações entre os minerais e as densidades minerais ósseas.

Entre os minerais e as densidades minerais ósseas há três correlações significativas: cálcio e colo femoral; selênio e coluna lombar; e potássio com rádio ultradistal esquerdo.

Tabela 21 – Coeficiente de correlação entre minerais e as densidades minerais ósseas

Minerais	Colo femoral	Trocânter	Quadril total	Coluna lombar	Rádio 33%	rádio ultradistal esquerdo
Cálcio (mg)	0,19*	0,14	0,14	0,08	0,12	0,06
Fósforo (mg)	0,13	0,04	0,08	0,11	-0,04	0,14
Magnésio (mg)	0,02	-0,08	-0,04	0,12	-0,03	0,12
Ferro (mg)	-0,10	-0,11	-0,08	-0,06	-0,07	-0,04
Zinco (mg)	0,08	-0,13	-0,01	0,05	0,02	0,02
Cobre (µg)	0,07	0,06	0,10	-0,02	-0,03	0,04
Iodo (µg)	0,11	0,10	0,10	0,07	0,00	0,06
Selênio (µg)	0,09	0,09	0,10	0,19*	0,08	0,05
Manganês (mg)	0,02	-0,15	-0,07	0,10	-0,11	0,16
Potássio (mg)	0,10	-0,04	0,02	0,07	0,01	0,19*
Sódio (mg)	-0,05	-0,06	-0,08	0,01	0,05	-0,02

* r de Pearson, $p < 0,05$

5.7. ÍNDICE DE QUALIDADE DE DIETA (IDQ)

A Tabela 22 descreve os valores de IDQ.

Tabela 22 – Pontuação do Índice de Qualidade de Dieta (IDQ)

Pontuação	$\bar{X} \pm DP$	Mediana	Varição
IDQ	47,0 ($\pm 9,16$)	48,0	22,0 – 70,0

A Tabela 23 apresenta os valores médios dos pontos de diferentes grupos no IDQ. Foram inadequados os valores de IDQ para frutas, hortaliças, variedade da dieta,

gordura saturada, sódio e gordura total; valores intermediários para leite e derivados, cereais, pães e tubérculos; e adequado para carnes, ovos, leguminosas e colesterol.

Tabela 23 – Pontuação do Índice de Qualidade de Dieta (IDQ) por grupo e faixa etária

Grupos Alimentares	Pontuação $\bar{X} \pm DP$	Pontuação por faixa etária		
		60 a 64 anos $\bar{X} \pm DP$	65 a 69 anos $\bar{X} \pm DP$	70 anos ou mais $\bar{X} \pm DP$
Grupo 1 Cereais, pães, tubérculos e raízes	6,0 ($\pm 1,64$)	6,0 ($\pm 1,78$)	6,2 ($\pm 1,74$)	6,0 ($\pm 1,42$)
Grupo 2 Hortaliças	1,9 ($\pm 1,64$)	1,9 ($\pm 1,85$)	2,1 ($\pm 1,70$)	1,7 ($\pm 1,37$)
Grupo 3 Frutas	1,1 ($\pm 1,39$)	1,0 ($\pm 1,64$)	1,2 ($\pm 1,24$)	1,2 ($\pm 1,26$)
Grupo 4 Leite e derivados	5,8 ($\pm 3,40$)	6,3 ($\pm 3,36$)	6,3 ($\pm 3,43$)	4,9 ($\pm 3,28$)
Grupo 5 Carne, ovos e leguminosas	9,8 ($\pm 0,85$)	9,8 ($\pm 0,92$)	9,9 ($\pm 0,65$)	9,8 ($\pm 0,92$)
Grupo 6 Gordura Total	4,4 ($\pm 3,69$)	3,9 ($\pm 3,75$)	4,0 ($\pm 3,71$)	5,3 ($\pm 3,52$)
Grupo 7 Gordura Saturada	3,0 ($\pm 3,91$)	2,8 ($\pm 3,87$)	2,5 ($\pm 3,81$)	3,5 ($\pm 4,03$)
Grupo 8 Colesterol	8,5 ($\pm 3,04$)	8,5 (2,93)	8,0 ($\pm 3,19$)	8,7 ($\pm 3,03$)
Grupo 9 Sódio	3,9 ($\pm 2,10$)	3,7 (2,20)	3,8 ($\pm 2,15$)	4,0 ($\pm 1,99$)
Grupo 10 Variedade da dieta	2,7 ($\pm 2,72$)	3,0 (2,69)	3,0 ($\pm 2,97$)	2,2 ($\pm 2,51$)

ANOVA; $p > 0,05$

A tabela 24 apresenta os resultados da análise do IDQ. No que se refere à adequação de nutrientes, verificou-se que somente 2,3 % das dietas estavam adequadas, enquanto 75% necessitavam de modificação e 22,7% estavam inadequadas.

Tabela 24 – Avaliação do Índice de Qualidade de Dieta (IDQ)

IDQ/Consumo Alimentar	N	%
Adequado (≥ 65 pontos)	03	2,30
Precisa de modificação (41 a 64 pontos)	99	75,0
Não adequado (≤ 40 pontos)	30	22,7
TOTAL	132	100,0

5.7.1. IDQ, Parâmetros Antropométricos e Idade

O IDQ não apresenta correlação significativa com a idade, o peso, a estatura e o IMC (Tabela 25).

Tabela 25 – Índice de Qualidade de Dieta (IDQ), parâmetros antropométricos e idade

Variáveis	IDQ
Idade	-0,10
Peso	0,02
Estatura	0,07
IMC	-0,04

* r de Pearson, $p < 0,05$

5.7.2. IDQ e Densidade Mineral Óssea

Na Tabela 26, verificou-se que não houve correlação entre IDQ e DMOs.

Tabela 26 – Densidade mineral óssea de diferentes sítios com Índice de Qualidade de Dieta (IDQ)

Variáveis	IDQ
Colo Femoral	-0,04
Trocânter	-0,07
Quadril Total	-0,07
Coluna Lombar	-0,11
Rádio 33%	0,03
Rádio ultradistal esquerdo	0,05

* r de Pearson, $p < 0,05$

5.8. ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR MULTIVARIADA

5.8.1. Colo Femoral

Na tabela 27, apresentam-se os dados da análise de regressão linear multivariada da densidade mineral óssea do colo femoral. O peso compôs o modelo de regressão linear multivariada para a densidade mineral óssea do colo femoral e explicou 18,8% ($r^2 = 1,000$) de sua variabilidade.

Tabela 27 - Análise de regressão linear multivariada da densidade mineral óssea do colo femoral

Modelo	B	Std. Erro	Sig.	IC - B (95%)	
				Limite inferior	Limite superior
Constante	1,000	0,141	0,000	0,722	1,278
Peso	0,004	0,001	0,000	0,002	0,006
Idade	-0,006	0,002	0,001	-0,009	-0,003

Pelo modelo de regressão linear multivariada, construído para explicar a densidade mineral óssea do colo femoral, pode-se inferir que o acréscimo de 1 kg no peso corporal corresponde a um aumento de 0,004 g/cm² na densidade mineral óssea do colo femoral. E o acréscimo de 1 ano na idade dos pacientes representa uma redução de 0,006 g/cm² na densidade do colo femoral.

5.8.2. Trocânter

O peso, a vitamina A e o zinco compuseram o modelo de regressão linear multivariada para a densidade mineral óssea do trocânter e explicaram 16,2% ($r^2 = 0,494$) de sua variabilidade. A tabela 28 apresenta a análise de regressão linear multivariada da densidade mineral óssea do trocânter.

Tabela 28 - Análise de regressão linear multivariada da densidade mineral óssea do trocânter

Modelo	B	Std. Erro	Sig.	IC - B (95%)	
				Limite inferior	Limite superior
Constante	0,494	0,067	0,000	0,360	0,627
Peso	0,004	0,001	0,000	0,002	0,006
Vitamina A	0,000006	0,000	0,020	0,000	0,000
Zinco	-0,001	0,001	0,044	-0,002	0,000

Pelo modelo de regressão linear multivariada, construído para explicar a densidade mineral óssea do trocânter, pode-se inferir que o acréscimo de 1 Kg/m no peso corresponde a um aumento de 0,004 g/cm² na densidade mineral óssea do trocânter. O acréscimo de 1000 mg na ingestão de vitamina A dos pacientes representa um aumento de 0,006 g/cm² na densidade do trocânter e que o aumento na ingestão de 10 mg de zinco corresponde a uma redução de 0,001 g/cm² na densidade mineral óssea do trocânter.

5.8.3. Quadril Total

O IMC, a idade e a vitamina C compuseram o modelo de regressão linear multivariada para a densidade mineral óssea do quadril total e explicaram 19,2% ($r^2 = 0,947$) de sua variabilidade. A tabela 29 apresenta a análise de regressão linear multivariada do quadril total.

Tabela 29 - Análise de regressão linear multivariada da densidade mineral óssea do quadril total

Modelo	B	Std. Erro	Sig.	IC - B (95%)	
				Limite inferior	Limite superior
Constante	0,947	0,159	0,000	0,634	1,261
IMC	0,013	0,003	0,000	0,006	0,019
Idade	-0,005	0,002	0,008	-0,009	-0,001
Vitamina C	0,00008	0,000	0,044	0,000	0,000

Pelo modelo de regressão linear multivariada, construído para explicar a densidade mineral óssea do quadril total, pode-se inferir que o acréscimo de 1 kg/m² no IMC corresponde a um aumento de 0,013 g/cm² na densidade mineral óssea do quadril total. O acréscimo de 1 ano na idade dos pacientes representa uma redução de 0,006 g/cm² na densidade do quadril total e o aumento de 10 mg de ingestão de vitamina C da coluna lombar corresponde a um acréscimo de 0,0008 g/cm² na densidade mineral óssea do quadril total.

5.8.4. Coluna Lombar

O selênio compôs o modelo de regressão linear multivariada para a densidade mineral óssea da coluna lombar e explicou 3,6% ($r^2 = 0,898$) de sua variabilidade. A tabela 30 apresenta a análise de regressão linear multivariada densidade mineral óssea da coluna lombar.

Tabela 30 - Análise de regressão linear multivariada da densidade mineral óssea coluna lombar

Modelo	B	Std. Erro	Sig.	IC - B (95%)	
				Limite inferior	Limite superior
Constante	0,898	0,045	0,000	0,809	0,988
Selênio	0,001	0,001	0,033	0,000	0,003

Pelo modelo de regressão linear multivariada, construído para explicar a densidade mineral óssea da coluna lombar, pode-se inferir que o acréscimo de 10 µg de selênio corresponde a um aumento de 0,01 g/cm² na densidade mineral óssea da coluna lombar.

5.9. ANÁLISE DE REGRESSÃO LOGÍSTICA

Na tabela 31, está representado o modelo de regressão logística construído para explicar a baixa densidade mineral óssea (T-Score ≤ -2,0).

Tabela 31 - Regressão logística para o diagnóstico densitométrico de baixa densidade mineral óssea

Variáveis independentes na equação	B	Razão de chances (IC)
Idade	0,047	1,048 (1,005 – 1,093)
Peso	-0,072	0,931 (0,894 – 0,969)
Consumo de Lipídeos	0,191	1,211 (1,110 – 1,321)
Consumo de Colesterol	-0,012	0,988 (0,983 – 0,994)
Consumo de Vitamina B12	0,047	1,048 (1,002 – 1,096)
Consumo de Ferro	0,074	1,077 (0,993 – 1,168)
Consumo de Iodo	-0,008	0,992 (0,982 – 1,001)

5.9.1. Acurácia do IDQ para Predizer o T-Score $\leq -2,0$

Pela curva *ROC* foi obtido o ponto de corte do IDQ no valor de 33,5 para o diagnóstico de T-Score $\leq -2,0$. A tabela 32 apresenta as medidas de acurácia do IDQ.

Tabela 32 - Sensibilidade, especificidade e valores preditivos do ponto de corte do IDQ para o T-Score $\leq -2,0$

	IDQ (T-Score $\leq -2,0$)
Sensibilidade	0,908
(IC)	(0,807 – 1,000)
Especificidade	0,956
(IC)	(0,855 – 1,000)
Valor preditivo positivo	0,975
(IC)	(0,874 – 1,000)
Valor preditivo negativo	0,843
(IC)	(0,742 – 0,945)

Na figura 9, está representada a curva *ROC* para o IDQ para baixa densidade mineral óssea (T-Score ≤ -2).

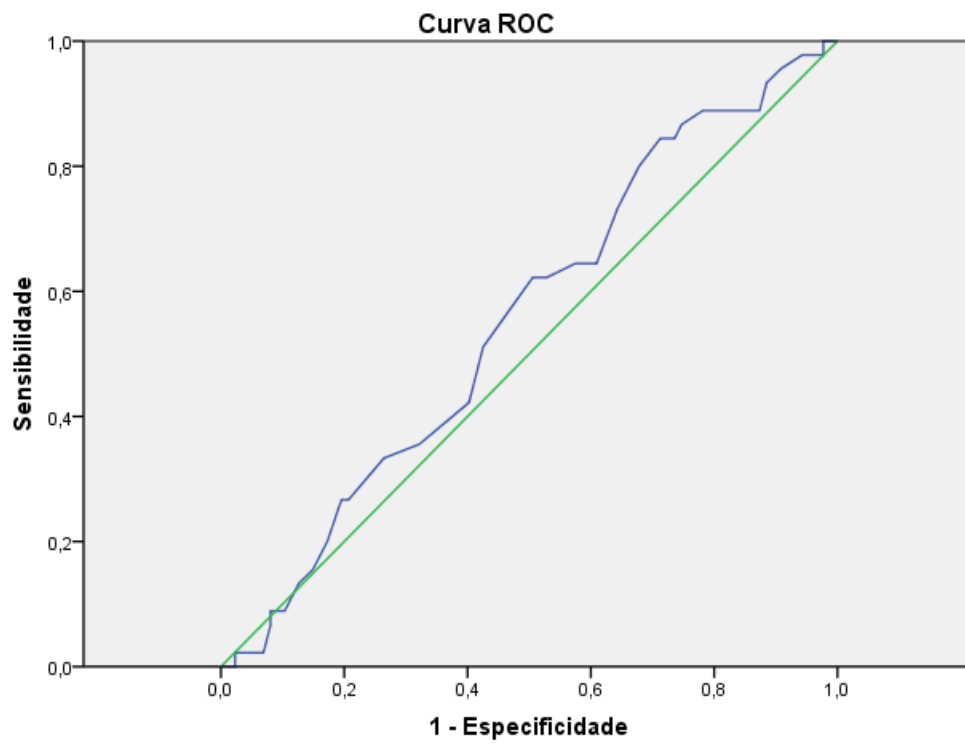


Figura 9. Curva ROC para o IDQ e T-Score $\leq -2,0$

6. DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

6.1. PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS

A amostra estudada apresentou uma média de peso corporal de 68,5 kg e IMC de 25,7 kg/m², resultado semelhante ao estudo EPIDOSO que avaliou homens idosos residentes na cidade de São Paulo e encontrou uma média de peso de 70,8kg e IMC de 25,9 kg/m² (56).

O BRAZOS 2010, numa amostra brasileira de 725 homens acima de 40 anos, encontrou a mesma média para IMC (25,7 kg/m²) e resultado semelhante para o peso 72,6 Kg. (51).

Estudo prévio em população europeia e norte americana apresentou maiores valores para o peso corporal, estatura e IMC (Palmer, 2006). No entanto, em amostras compostas por asiáticos, autores relataram a mesma estatura, com menor peso corporal e IMC (58, 60).

Considerando a classificação baseada no IMC para idosos, 55,3% da amostra estudada foi classificada como eutróficos e sobrepeso e obesidade em 44,7%, diferentemente do estudo de BRAZOS (51) que constatou cuja população de homens acima de 40 anos apresentava, em sua maioria, sobrepeso e obesidade (60%).

Diferentemente dos achados deste trabalho, em um estudo de coorte *Osteoporotic Fractures in Men (MrOS)* foram analisados 5.928 homens com idades entre 65 a 100 anos, e identificado que 51,2% estavam com sobrepeso (140).

6.2. DENSIDADE MINERAL ÓSSEA

Nesta pesquisa, o grupo de 70 anos ou mais apresentou menor densidade mineral óssea de colo femoral que os dois outros grupos e menor DMO em quadril total e trocânter que o grupo com faixa etária entre 65-69 anos.

Corroborando os dados de outras pesquisas, este trabalho também demonstrou correlação negativa entre a idade e as densidades minerais ósseas do colo femoral e quadril total (55, 56).

No Brasil, Zerbini *et al.*, (54) estudando 288 homens voluntários com idade acima de 50 anos encontraram fraca correlação entre a idade e a densidade mineral óssea do colo femoral ($r = -0,21$), enquanto neste trabalho foi encontrado $r = -0,31$.

No que se refere à correlação entre a idade e a densidade mineral óssea da coluna lombar, o presente estudo não encontrou correlação significativa, corroborando os resultados de Camargo *et al.* (56).

Neste estudo, houve correlação diretamente proporcional e significativa entre o peso e as densidades minerais ósseas do colo femoral, trocânter, quadril total e rádio ultradistal esquerdo ($r=0,36$, $r=0,34$, $r=0,34$, $r=0,20$ respectivamente); a estatura apresentou correlação com o rádio 33% e o rádio ultradistal esquerdo ($r=0,18$ e $r=0,28$ respectivamente), enquanto o IMC correlacionou-se com a DMO de colo femoral, trocânter e quadril total ($r=0,35$, $r=0,33$, $r=0,35$ respectivamente).

Outro autor verificou uma correlação significativa entre o IMC e as densidades minerais ósseas do rádio ultra-distal e rádio 33% do antebraço dominante ($r = 0,147$ e $0,211$, respectivamente), rádio ultradistal e rádio 33% do antebraço não dominante ($r = 0,164$ e $0,214$), coluna lombar ($r = 0,136$) e colo femoral com r igual a $-0,187$ (Aydin *et al.*, 2006).

Está estabelecido na literatura que o peso corporal, a estatura e o IMC, estão associados à densidade mineral óssea, o que aumenta o risco de osteoporose em homens magros, de baixa estatura e baixo IMC (48).

Constatou-se nesta pesquisa que 40,1% dos homens apresentaram diagnóstico de osteopenia e 46,9% de osteoporose. Apenas 13% da amostra apresentaram diagnóstico de normalidade, resultado diferente do reportado por Camargo *et al.*, (56) que encontrou 21,3% de normalidade.

Neste estudo evidenciou-se uma redução da densidade mineral óssea na faixa etária acima de 68 anos, de maneira diferente do estudo com 288 homens voluntários com idade acima de 50 anos realizado em São Paulo que encontrou redução da densidade mineral óssea a partir de 70 anos (54).

6.3. ANÁLISE NUTRICIONAL DO RECORDATÓRIO 24 HORAS

O valor energético total da alimentação dos idosos foi obtido por meio de inquérito alimentar, o método foi o recordatório de 24 horas, comumente utilizado em pesquisas com idosos (141, 142).

Uma das limitações do recordatório de 24 horas citadas na literatura é a o viés de memória, principalmente na sua utilização em idosos e crianças. No entanto, há que se considerar que o advento do envelhecimento trouxe à tona a questão da alimentação e que isso, provavelmente, leva a uma preocupação e atenção maior em relação à alimentação, que para muitos idosos, é o evento principal do dia e um dos seus maiores prazeres, o que viabiliza mais facilmente, a lembrança dos alimentos consumidos (142).

No presente estudo, a média do valor calórico da dieta foi de 1.895,49 kcal/dia com 55,3% consumindo acima do recomendado, o que resulta diferente do reportado por Mastroeni (141), (média de VCT de 1.515,10 kcal/dia) ao estudar 90 homens com média de idade 68,4 anos.

Menezes *et al.* (142), em pesquisa alimentar realizada com 148 idosos, desses 44 eram homens, residentes em instituições geriátricas da cidade de Fortaleza, observaram que a média energética da alimentação dos idosos era de 1.631,3kcal/dia (DP=287,3kcal) para o sexo masculino. Como se pode observar, a média energética da alimentação dos idosos institucionalizados de Fortaleza foi menor que a apresentada neste estudo.

Neste estudo, houve baixa correlação entre valor calórico consumido e a DMO do colo femoral ($r = 0,17$) e evidenciou-se que 29,5% dos pacientes (39 homens) consomem abaixo do valor calórico recomendado e 14,4% (19 homens) apresentam baixo peso. Destes 39 pacientes que consomem abaixo de suas necessidades, 22 apresentam baixa massa óssea e entre os pacientes com baixo peso, 14 apresentam osteopenia. Estas constatações corroboram com a seguinte afirmação de alguns autores: “o déficit calórico e o baixo peso podem acarretar redução da DMO” (143, 144).

Neste estudo a média de consumo dos macronutrientes se classifica dentro do recomendado, resultado similar ao reportado por Mastroeni (141).

Em outro estudo brasileiro, em que foi avaliada a alimentação de 458 idosos (153 homens e 305 mulheres) com média etária de 70,9 anos ($\pm 7,9$ anos), verificou-se uma

proporção de idosos de 91,7%, alimentando-se adequadamente com proteína, 59,8% de carboidrato e 53,9% de lipídio (142).

Notou-se também no presente estudo que o valor calórico total da dieta e o consumo de macronutrientes se comportavam similarmente, sendo perceptível já na entrevista a monotonia alimentar. A amostra avaliada da população de idosos moradores de São Sebastião apresentava homogeneidade, no que se refere ao estrato sócio-econômico.

Neste estudo, não houve correlação entre os macronutrientes e as densidades minerais ósseas.

Nesta amostra o consumo de proteína foi de 96,9 g/dia diferentemente do estudo BRAZOS (52) que apresentou média do consumo de 62,5 g/dia, e tratava-se amostra heterogênea, representativa da totalidade da população brasileira.

Segundo Heaney et al., (86) , o consumo de proteína a partir de 94g/dia, aumenta a excreção urinária de cálcio o que é considerado risco para osteoporose. O presente estudo pode ter na ingestão excessiva de proteína a explicação para a prevalência encontrada de baixa massa óssea em 66% da amostra e osteoporose em 47%.

Numa metaanálise com 55 estudos incluindo a saúde óssea, verificou-se que taxas de excreção de cálcio na urina foram consistentes com o desenvolvimento da osteoporose, no entanto, estudos de balanço de cálcio não demonstraram perda de cálcio. A associação causal entre a carga ácida da dieta e osteoporose não é suportada pela evidência de que uma dieta alcalina é protetora da saúde óssea (145).

Foi observado também que a média do consumo de proteína por quilograma de peso corporal foi de 1,46 g/kg/peso/dia, dentro as recomendações da DRI, (2002) que define que dietas com teor protéico de 1,0 a 1,5 g/kg/peso/dia são associadas a metabolismo de cálcio normal.

Bonjour (75), em sua revisão, descreve que a baixa ingestão de proteína nos idosos é freqüentemente observada em pacientes com fratura de quadril. E de acordo com estudos de intervenção e observações epidemiológicas indicam que a ingestão relativamente alta de proteína, está associada a aumento da massa mineral óssea e menor incidência de fraturas osteoporóticas. Neste estudo, vale ressaltar que somente

um paciente que consumia proteína abaixo do recomendado apresentava diagnóstico de baixa massa óssea.

No presente estudo foi observado ainda um alto de consumo de gordura saturada em média 17,58% em 81,8% da população estudada. Essa proporção de inadequação pode ser responsável pelo alto valor energético da alimentação da maioria dos idosos. O consumo aumentado de gordura saturada no longo prazo poderá acarretar dislipidemias, são a principal causa alimentar de elevação de colesterol plasmático. Linhas convergentes de evidência sugerem que aterosclerose e osteoporose compartilham mesmo fator etiológico, a hiperlipidemia, na sequência de um mecanismo biológico semelhante envolvendo a oxidação lipídica (146).

Estudos *in vitro* indicam que produtos da oxidação lipídica promovem a diferenciação osteoblástica de células vasculares e inibem a diferenciação em células ósseas (147).

Estudos clínicos também descrevem outro papel para lipídeos, em ambas as funções, tanto na calcificação vascular quanto na osteoporose (148-151). No estudo de Holly et al. (152), randomizado, controlado, e com base em um sistema informatizado, captou 983 pacientes (697 homens e 286 mulheres) em uso de estatinas e os encaminhou para realização de densitometria óssea, óssea em um único serviço. Este estudo sugeriu que as estatinas podem reduzir o risco de osteoporose ao aumentar a densidade mineral óssea.

Percebe-se neste estudo que a média do consumo de fibras é insatisfatória (9,55 g/dia), em razão de somente 7% da amostra consome o recomendado. Também no estudo de base populacional do Projeto Bambuí (153), que avaliou 550 adultos e idosos, com 244 homens, o consumo de fibras apresentou-se insatisfatório, 100% abaixo do adequado para a população estudada.

É relativamente frequente a queixa de constipação intestinal entre idosos por motivos relacionados a erros alimentares, imobilização, deficiência no aporte hídrico, doença diverticular, distúrbios motores, interações medicamentosas e uso de suplemento de cálcio. As fibras contribuem para aumentar o bolo fecal mediante a absorção de água sendo que para se obter a eficácia desejada no tratamento de constipação, devem-se ingerir os 25 g/dia (154, 155). Dessa forma, as fibras são indicadas para uma dieta

equilibrada, logo o consumo usual de alimentos ricos em teor de fibra deve ser incentivado, visando uma dieta mais saudável e redução do risco de doenças crônicas.

O consumo da vitamina A verificado no presente estudo foi acima do ideal, com média de 3491,80 mg, apresentando correlação significativa com a DMO do trocânter, diferentemente do estudo que avaliou 78 homens saudáveis com idade média de 22,6 anos que não observou qualquer associação (156).

No atual estudo a média de consumo da vitamina B3 foi de 21,7 mg apresentando correlação significativa com a DMO do trocânter. A vitamina B2, com média de consumo de 1,4 mg, apresentou correlação com a DMO do rádio ultradistal esquerdo. Não foram encontrados outros estudos correlacionando o consumo das Vitaminas B2 e B3 com sítios de DMO.

Neste estudo, a média de consumo da vitamina D foi de 3,2 µg/dia, valor menor que os encontrados em homens americanos e ingleses, cujos valores são de 8,12 e de 4,2 µg/dia respectivamente (157).

A maior ingestão de vitamina D na população americana pode estar relacionada à forte política de fortificação de alimentos. Homens noruegueses mesmo com alimentos fortificados e com um consumo baseado principalmente em fontes alimentares, tais como peixes, têm ingestão diária de vitamina D de 6,8 µg/dia. No Japão, o cenário não é muito diferente e os homens têm média de ingestão diária de vitamina D de 7,1 µg/dia (157).

Alguns estudos têm demonstrado que intervenções nutricionais dirigidas para alcançar adequada ingestão de vitamina D, podem ter um impacto positivo sobre a saúde dos ossos. Nakamura et al. (158), demonstrou que o consumo de peixe (quatro vezes por semana) foi positivamente associado com níveis séricos de 25 (OH) D3.

Neste estudo, houve correlação positiva moderada entre o consumo de vitamina C e a DMO do trocânter e do rádio 33%. Outro estudo com 277 mulheres na pós-menopausa com ingestão média de 745 mg de vitamina C durante pelo menos 3 anos, verificou-se que aquelas que consumiam o suplemento apresentaram níveis de DMO cerca de 3% maior no rádio, colo femoral e quadril (159). Não há na literatura estudo com homens idosos correlacionando consumo de vitamina C com densidade mineral óssea.

A ingestão de cálcio, neste estudo, alcançou valor de 569,4 mg/dia, semelhante àquele encontrado no estudo brasileiro abrangendo 306 homens voluntários de idade acima de 50 anos, média de 685,3 mg/dia (90). Cerca de 95% da população estudada tinha ingestão de cálcio inferior ao recomendado (1200 mg / dia), valor também encontrado no Projeto Bambuí (153). Neste estudo houve correlação positiva do consumo médio de cálcio com a DMO do colo femoral.

No BRAZOS 2009, a média encontrada para o consumo de cálcio nos homens acima de 40 anos foi de 370,5 mg/dia, sendo que na região centro oeste foi de 418,5 mg/dia, abaixo do consumo descrito neste estudo.

Diferentemente do presente estudo, o *Osteoporotic Fractures in Men (MrOS)*, encontrou valores superiores para o consumo diário de cálcio, 800,4 mg/dia (140).

Foi observado ainda neste estudo, que 63% consomem selênio abaixo do recomendado. O estudo BRAZOS (2011) encontrou baixa ingestão desse micronutriente em 13,4% (161).

Houve correlação positiva entre o consumo de selênio e a DMO da coluna lombar. Não há na literatura, segundo a revisão do presente estudo, dados sobre o consumo de selênio em homens idosos e sua relação com a DMO.

No estudo que avaliou 107 mulheres na pós-menopausa classificadas em 3 grupos, Grupo 1 - 35 saudáveis, Grupo 2 - 37 com osteopenia e Grupo 3 - 35 com osteoporose, a análise no nível plasmático de selênio e lipídeos revelou semelhança em todos os grupos ($p > 0,05$) (160).

Recomenda-se cautela ao analisar esse achado. A quantidade de selênio nos alimentos está relacionado com sua presença no solo além de uma fonte de alimento diferir de outra de acordo com a região de origem. Por exemplo, no caso da castanha do Brasil, que é uma excelente fonte deste mineral, Freitas & Gonçalves, em 2008 identificaram conteúdos que vão desde 0,003 mg a 5,12 mg em 100 g (faixa de 1:17000) (162). Estudo demonstrou que os estados de São Paulo e Mato Grosso têm concentrações mais baixas deste nutriente no solo (82).

No presente estudo, a média de consumo de potássio foi de 1792,30 mg/dia, aproximadamente 40% da recomendação. Houve correlação positiva entre a DMO do rádio ultradistal esquerdo e o consumo do potássio. No estudo de Rafferty *et al.* (18),

intitulado “Ingestão de potássio e economia de cálcio”, que avaliou 191 mulheres (solteiras pós-menopausa sem terapia hormonal, na pré-menopausa ou na pós-menopausa com terapia hormonal) e foi observado que o consumo adequado de potássio dietético diminui a excreção urinária de cálcio, melhorando sua homeostase. Embora uma dieta de alto consumo de potássio (ou seja, rica em frutas, hortaliças, produtos lácteos e carnes) tenha múltiplos benefícios para a saúde e claramente reduza a calciúria, não parece exercer qualquer influência sobre a economia líquida de cálcio. Notou-se, no presente estudo, que, a alta ingestão de potássio era advinda do consumo maior de leite e carne e não de frutas e hortaliças. Dessa forma não pode excluir um possível efeito de equilíbrio entre fontes de potássio de diferentes alimentos.

Verificou-se também neste estudo a média de consumo do magnésio de 172,1 mg/dia foi inferior a 50% da recomendação, o que corrobora estudo feito em ratos com o objetivo de avaliar os efeitos da redução dietética de magnésio para 50% da recomendação no metabolismo mineral ósseo (107).

Deficiência de cobre foi observada em 100% da amostra. A média e a mediana não atingiram 1% do recomendado. O estudo de Hirota & Hirota, demonstrou que esta deficiência na dieta pode estimular o metabolismo ósseo e aumentar fraturas de quadril em mulheres idosas (19).

Este estudo indicou ainda um alto consumo de fósforo, com média de 1102,2 mg/dia bem acima do consumo máximo relatado no estudo BRAZOS (740 mg). Este estudo concluiu que para os indivíduos idosos havia um risco aumentado de fratura de 9% para cada 100 mg de fósforo ingerido (52).

O consumo de sódio foi 58% acima do valor recomendado, diferentemente do estudo brasileiro em um restaurante popular em Fortaleza-CE, no qual o consumo médio entre adultos de 40 a 65 anos foi abaixo do limite do recomendado (153). É importante o monitoramento da ingestão excessiva do sódio na população estudada, com objetivo de prevenir e controlar doenças crônicas.

Há quase duas décadas, sabe-se que o consumo de 1 g de sódio tem como consequência a excreção urinária de 20-40 mg de cálcio (86, 87).

6.4. ÍNDICE DE QUALIDADE DE DIETA (IDQ)

O presente estudo observou que 75% da amostra precisavam de modificação nos hábitos alimentares. A média da pontuação do IDQ foi de 47 pontos enquanto no de Shannon *et al.* (140), a média encontrada 62,5.

O consumo de frutas e hortaliças foi abaixo do recomendado em 97% da amostra. Somente 3% consumiam frutas adequadamente e 3,8% hortaliças. No estudo de Shannon *et al.* (140), o consumo de frutas foi acima de 50% do recomendado e na maioria da amostra houve consumo adequado de hortaliças. Outros estudos incluindo idosos relataram baixo consumo diário de frutas e hortaliças (163, 164).

O IDQ demonstrou que a população estudada se alimenta de forma monótona e com pouca variedade, corroborando o resultado Shannon (140).

Neste trabalho, não houve correlação significativa entre o IDQ, as DMOs e os parâmetros antropométricos. Não há na literatura estudos correlacionando IDQ com DMOs e parâmetros antropométricos em homens idosos.

6.5. REGRESSÃO LINEAR MULTIVARIADA

Nesta pesquisa, valores acima de 10% foram encontrados para explicação da variabilidade das DMOs do colo femoral, trocânter e quadril total.

O peso foi significativo apenas para explicar a variabilidade das DMOs do colo femoral e trocânter; a idade, para explicar as DMOs do quadril total e colo femoral; o IMC, para explicar a DMO do quadril total; a vitamina A, para explicar a DMO do trocânter; vitamina C, para explicar a DMO do quadril total; zinco, para explicar a DMO do trocânter; e selênio, para explicar a variabilidade DMO da coluna lombar. Não foram encontrados estudos com dados comparativos a partir do resultado coeficiente B, obtido pela análise de regressão linear multivariada.

6.6. REGRESSÃO LOGÍSTICA

Foi construído um modelo de regressão logística com a finalidade de identificar o papel do consumo alimentar no diagnóstico de baixa densidade mineral óssea (T-Score \leq -2). Este modelo que considera o peso, a idade, o consumo de lipídeos, do colesterol e de vitamina B12, foi significativo para explicar o diagnóstico de T-Score \leq -2. Não foram encontrados estudos silimilares na literatura.

6.7. CURVA ROC

O ponto de corte de IDQ estabelecida foi igual a 33,50 para T-Score \leq -2,0 com sensibilidade e a especificidade acima de 90%. Também neste caso não foram encontrados estudos que estabelecessem pontos de corte para esta validação

6.8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O IDQ demonstrou ser uma importante ferramenta para auxiliar no diagnóstico de osteoporose e, portanto, os nutricionistas devem estar aptos a analisar o recordatório 24 horas e a identificar pacientes candidatos ao exame de densitometria óssea.

O recordatório 24 horas é um instrumento de fácil aplicabilidade e simples, que depende apenas da obtenção de informações verbais sobre a ingestão alimentar nas últimas 24 horas anteriores.

Frente às dificuldades metodológicas concernentes à avaliação do consumo alimentar, não existe um instrumento de inquérito dietético ideal. Desse modo para a escolha do instrumento mais adequado faz-se necessário considerar os propósitos do estudo, bem como a população estudada.

Embora, há muito tempo, já se soubesse que cada método de avaliação do consumo alimentar apresentava limitações, a quantificação dos erros e a validação dos métodos não eram factíveis até recentemente. Muitos estudos realizaram a validação

relativa (ou calibração, como preferem alguns autores) dos métodos de inquérito alimentar, por meio da comparação com estimativas obtidas pelos diferentes métodos.

A utilização do recordatório 24 horas apresenta muitas vantagens, especialmente porque permite que não alfabetizados sejam estudados.

Na literatura especializada, são escassos estudos de análise quantitativa da alimentação. Além disso, fontes de composição alimentar e recomendações são incompletas para alguns nutrientes, o que justifica a realização de estudos de avaliação da ingestão alimentar que estabeleçam informações sobre quantidades de nutrientes nos alimentos e suas recomendações para cada faixa etária.

As correlações observadas neste estudo entre os resultados do inquérito utilizado e a densidade mineral óssea propõem o recordatório 24 horas, repetido por três dias, como um inquérito dietético adequado para avaliar o consumo dos micronutrientes em homens idosos. Entretanto, o desenho da presente análise impede extrapolações, para quê seriam necessários estudos de base populacional.

Por fim, foi verificado que um IDQ menor que 33,5 tem a capacidade de predizer o diagnóstico de baixa densidade mineral óssea em homens idosos. Novos estudos são necessários para verificar a aplicação do IDQ na predição do risco de fraturas em homens e mulheres idosos.

7. CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

- A média do consumo calórico diário foi de aproximadamente 1895 kcal/dia.
- Houve correlação positiva entre o valor calórico total e a densidade mineral óssea do colo femoral.
- Não houve correlação entre consumo de macronutrientes e densidades minerais ósseas.
- Houve correlações positivas entre o consumo das vitaminas A, B3 e a C e a DMO do trocânter; de vitamina D com a DMO do rádio ultradistal esquerdo; das vitaminas B2 e C com a DMO do rádio 33%.
- Houve correlação entre o consumo diário do cálcio e potássio e a DMO do colo femoral e do rádio ultradistal esquerdo respectivamente.
- Não houve correlação entre o IDQ e as densidades minerais ósseas.
- O peso, o consumo de vitamina A e de zinco explicaram parcialmente a variabilidade da densidade mineral óssea do trocânter.
- O índice de massa corporal, a idade e o consumo de vitamina C explicaram parcialmente a variabilidade da densidade mineral óssea do quadril total.
- O selênio explicou parcialmente a variabilidade da densidade mineral óssea da coluna lombar.
- A idade, o consumo de lipídeos, de vitamina B12 e de ferro possuem razões de chances de 1,048; 1,211; 1,048 e 1,077 respectivamente para o diagnóstico de baixa densidade mineral óssea.
- O IDQ abaixo de 33,5 prediz o diagnóstico de baixa densidade mineral óssea para população estudada.

8. REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo;2010>. Acesso:Julho de 2011.
2. Martine LA, Moura EC, Santos LC, Malta DC, Pinheiro MM. Prevalência de diagnóstico auto-referido de osteoporose, Brasil, 2006. Rev. Saúde Pública. 2009, Agos;43(2):107-116.
3. Reginster JY, Burlet N. Osteoporosis: A still increasing prevalence. Bone. 2006 Feb;38(2 Suppl 1):S4-9.
4. National Osteoporosis Foundation. America's Bone Health: The State of Osteoporosis and Low Bone Mass in Our Nation. Washington (DC); 2010.
5. National Osteoporosis Foundation. America's Bone Health: The State of Osteoporosis and Low Bone Mass in Our Nation. Washington (DC); 2005.
6. Seeman E. Osteoporosis in men, the silent epidemic strikes men too. International Osteoporosis Foundation. 2004;(1):20-24.
7. World Health Organization. Assessment of osteoporosis at the primary health care level. WHO. Collaborating Centre for Metabolic Bone Diseases.UK. 2007.
8. Lopes FF, Loureira FHFL, Pereira AFVP, Pereira ALA, Alves CMC. Associação entre osteoporose e doença periodontal em mulheres na pós-menopausa. Rev. Bras. Ginecol. Obstet. 2008, Agos;30(8): 379-383.
9. Seeman E, Bianchi G, Khosla S, Kanis JA, Orwoll E. Bone fragility in men--where are we? Osteoporos Int. 2006;17(11):1577-83.

10. Melton LJ, Chrischilles EA, Cooper C, Lane AW, Riggs BL. Perspective. How many women have osteoporosis? *J Bone Miner Res.* 1992 Sep;7(9):1005-10.
11. Ministério da Saúde (Brasil). Secretaria Nacional de Assistência à Saúde. Instituto Nacional de Traumatologia-Ortopedia [INTO]. Realidade da osteoporose masculina no Brasil. São Paulo; 2008.
12. Atik OS, Gunal I, Korkusuz F. Burden of osteoporosis. *Clin Orthop Relat Res.* 2006 Feb;443:19-24.
13. Kanis JA, Borgstrom F, De Laet C, Johansson H, Johnell O, Jonsson B, et al. Assessment of fracture risk. *Osteoporos Int.* 2005 Jun;16(6):581-9.
14. Szulc P, Munoz F, Duboeuf F, Marchand F, Delmas PD. Bone mineral density predicts osteoporotic fractures in elderly men: the MINOS study. *Osteoporos Int.* 2005 Oct;16 (10):1184-92.
15. Baim S, Binkley N, Bilezikian JP, Kendler DL, Hans DB, Lewiecki EM, et al. Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry and executive summary of the 2007 ISCD Position Development Conference. *J Clin Densitom.* 2008 Jan-Mar;11(1):75-91.
16. Institute of Medicine (US). Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intake, Food and Nutrition Board, Dietary Reference Intake (DRI). Washington (DC): National Academy Press; 1997.
17. Devirian TA, Volpe SL. The physiological effects of dietary boron. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2003;43(2):219-231.
18. Rafferty K. Potassium intake and the calcium economy. *Am Coll Nutr.* 2005;99-106.

19. Hirota K, Hirota T. Nutrition-related bone disease. *Nippon Rinsho*. 2006;64(9):1707-11.
20. Hing KA, Revell PA, Smith THN. Effects of silicon level on rate, quality and progression of bone healing within silicate-substituted porous hydroxyapatite scaffolds. *Biomaterials*. 2006;27(29):5014-26.
21. Herrmann M, Schmidt JP, Umanskaya N, Wagner A, Taban-Shomal O, Widmann T, Colaianni G, Wildemann B. The role of hyperhomocysteinemia as well as folate, vitamin B6 and B12 deficiencies in osteoporosis: a systematic review. *Clin Chem Lab Med*. 2007;45(12):1621-32.
22. Institute of Medicine. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intake, Food and Nutrition Board, Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Washington (DC): National Academy Press; 2002.
23. Kiebzak GM, Beinart GA, Perser K, Ambrose CG, Siff SJ, Heggeness MH. Undertreatment of osteoporosis in men with hip fracture. *Arch Intern Med*. 2002;162:2217-22.
24. Tortora G, Grabowski S. O Sistema Esquelético: Tecido ósseo. *Princípios de Anatomia e Fisiologia*, 9. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
25. Gartner LM, Greer FR. Prevention of Rickets and Vitamin D Deficiency: New Guidelines for Vitamin D Intake PEDIATRICS. 2003 April;111(4):908-910.
26. Junqueira LC, Carneiro J. *Histologia Básica*. 10° ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan; 2004.

27. Azevedo E, Chahade WH. Anatomia, Ultra-Estrutura e Remodelamento do Tecido Ósseo. In: Anijar JR, editor. Densitometria Óssea: Na Prática Médica. São Paulo: SARVIER; 2003. p. 1-8.
28. Oliveira LG. Osteoporose: Guia para diagnóstico, prevenção e tratamento. Rio de Janeiro: REVINTER; 2002.
29. Hoebertz A, Arnett TR, Burnstock G. Regulation of bone resorption and formation by purines and pyrimidines. 2003 June; 24(6):290-297.
30. Szejnfeld VL, Heymann RE. Avaliação da massa óssea por DXA. In: Anijar JR, editor. Densitometria óssea na prática médica. São Paulo: Sarvier; 2003. p. 19-25.
31. Imai Y, Kondoh S, Kouzmenko A, Kato S. Regulation of bone metabolism by nuclear receptors. Mol Cell Endocrinol. 2008 Aug 22.
32. Roux S, Orcel P. Bone loss: Factors that regulate osteoclast differentiation - an update. Arthritis res. 2000;2:451-6.
33. Heaney RP. Remodeling and skeletal fragility. Osteoporosis; 2003; 14 (Suppl 5): 12-5.
34. Raisz LG. Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects. Journal of Clinical Investigation, United States. 2005;115(12): 3318-3325.
35. Pietschmann P, Rauner M, Sipos W, Kersch-Schindl K. Osteoporosis: an age-related and gender-specific disease-a mini-review. Gerontology 4.2009;55:3-12.

-
36. Currey J. Role of collagen and other organics in the mechanical properties of bone. *Osteoporos Int.* 2003; 14 (Suppl 5):29-36.
37. Naganathan V, Macgregor A, Snieder H, Nguyen T, Spector T, Sambrook P. Gender differences in the genetic factors responsible for variation in bone density and ultrasound. *J Bone Miner Res.* 2002 Apr;17(4):725-33.
38. Ammann P, Rizzoli R. Bone strength and its determinants. *Osteoporos Int.* 2003;14 (Suppl 3):S13-8
Morais GQ, Burgos MGPA. Impacto dos nutrientes na saúde óssea: novas tendências. *Rev. bras. ortop.* 2007;42(7):189-194.
39. Seeman E. Sexual dimorphism in skeletal size, density, and strength. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism.* 2001; 86: 4576–4584.
40. Riggs BL, L Melton J, Robb RA, Camp JJ, Atkinson EJ, Peterson JM, Rouleau PA, McCollough CH, Bouxsein ML, Khosla S. Population-based study of age and sex differences in bone volumetric density, size, geometry, and structure at different skeletal sites. *Journal of Bone and Mineral Research.* 2004;19:1945–1954.
41. Kirmani S, Christen D, Van Lenthe GH, Fischer PR, Bouxsein ML, McCready LK, Melton III LJ, Riggs L, Shereyasee A, Muller R, Khosla S. Bone structure at the distal radius during adolescent growth. *Journal of Bone and Mineral Research.* 2009; 24:1033–1042.
42. Goldman L, Ausiello D. *Tratado de Medicina Interna.* 22. ed. Vol 2. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005.
43. Farias ML. Osteoporotic femoral fractures: a challenge for health systems and society. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2005 Dec;49(6):865-6.

-
44. Jiang HX, Majumdar SR, Dick DA, Moreau M, Raso J, Otto DD, et al. Development and initial validation of a risk score for predicting in-hospital and 1-year mortality in patients with hip fractures. *J Bone Miner Res.* 2005 Mar;20(3):494-500.
45. National Osteoporosis Foundation. Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. Washington (DC): 2008.
46. Morales-Torres J, Gutierrez-Urena S. The burden of osteoporosis in Latin America. *Osteoporos Int.* 2004 Aug;15(8):625-32 Institute of Medicine. Dietary reference intakes: protein. Washington (DC): National Academy Press; 2002.
47. DATASUS. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. Brasil. Disponível em: <http://w3.datasus.gov.br/datasus/datasus.php>, citado em julho de 2011.
48. Papaioannou A, Kennedy CC, Cranney A, Hawker G, Brown JP, Kaiser SM, et al. Risk factors for low BMD in healthy men age 50 years or older: a systematic review. *Osteoporos Int.* 2008 Aug 29.
49. Pereira RMR. Manifestações clínicas. In: Szejnfeld VL, editor. *Osteoporose: Diagnóstico e Tratamento.* São Paulo: SARVIER. p. 89-95; 2000.
50. Aydin G, Atalar E, Keles I, Tosun A, Zog G, Keles H, et al. Predictive value of grip strength for bone mineral density in males: site specific or systemic? *Rheumatol Int.* 2006 Dec;27(2):125-9.
51. Pinheiro MM, Cicconeli RM, Jacques NO, Genaro OS, Martini LA, Ferraz, MB. O impacto da osteoporose no Brasil: dados regionais das fraturas em homens e mulheres adultos – THE BRAZILIAN OSTEOPOROSIS STUDY (BRAZOS). *Rev Bras Reumatol.* 2010 Fev;50(2):113-27.

-
52. Pinheiro MM, Schuch NJ, Genaro OS, Cicconeli RM, Ferraz MB, Martini LA. Nutrient intakes related to osteoporotic fractures in men and women – THE BRAZILIAN OSTEOPOROSIS STUDY (BRAZOS). *Nutrition Journal*. 2009 Jan;8(6):1-8.
53. Paula AP, Carneiro, R. Osteoporose em homens. In: Szejnfeld VL, editor. *Osteoporose: Diagnóstico e Tratamento*. São Paulo: SARVIER; 2000. p. 106-18.
54. Zerbini CA, Latorre MR, Jaime PC, Tanaka T, Pippa MG. Bone mineral density in Brazilian men 50 years and older. *Braz J Med Biol Res*. 2000 Dec;33(12):1429-35.
55. Broussard DL, Magnus JH. Risk assessment and screening for low bone mineral density in a multi-ethnic population of women and men: does one approach fit all? *Osteoporos Int*. 2004 May;15(5):349-60.
56. Camargo MB, Cendoroglo MS, Ramos LR, Latorre MRDO, Saraiva GL, Lage A, et al. Bone mineral density and osteoporosis among a predominantly Caucasian elderly population in the city of Sao Paulo, Brazil. *Osteoporos Int*. 2005 Nov;16(11):1451-60.
57. Lopes JB, Figueiredo CP, Caparbo VF, Takayama L, Menezes PR, Scazufca M, Pereira RMR. Osteoporotic Fractures in the Brazilian Community-Dwelling Elderly: Prevalence and Risk Factors. *Journal of Clinical Densitometry*. 2011;1-8.
58. Lim S, Joung H, Shin CS, Lee HK, Kim KS, Shin EK, et al. Body composition changes with age have gender-specific impacts on bone mineral density. *Bone*. 2004 Sep;35(3):792-8.

-
59. Robbins J, Schott AM, Azari R, Kronmal R. Body mass index is not a good predictor of bone density: results from WHI, CHS, and EPIDOS. *J Clin Densitom.* 2006 Jul-Sep;9(3):329-34.
60. Cheung EY, Ho AY, Lam KF, Tam S, Kung AW. Determinants of bone mineral density in Chinese men. *Osteoporos Int.* 2005 Dec;16(12):1481-6.
61. Tamaki J, Iki M, Fujita Y, Kouda K, Yura A, Kadowaki E, Sato Y, Moon JS, Tomioka K, Okamoto N, Kurumatani N. Impact of smoking on bone mineral density and bone metabolism in elderly men: THE FUJIWARA-KYO OSTEOPOROSIS RISK IN MEN (FORMEN) STUDY. *J Osteoporos Int.* 2011;22:133–141.
62. Kouda K, Iki M, Fujita Y, Tamakia J, Yura A, Kadowaki E, Sato Y, Moon JS, Morikawa M, Tomioka K, Okamoto N, Kurumatani N. Alcohol intake and bone status in elderly Japanese men: THE FUJIWARA-KYO OSTEOPOROSIS RISK IN MEN (FORMEN) STUDY. *Bone.* 2011; 1-6.
63. Miller PD, Zapalowski C, Kulak CA, Bilezikian JP. Bone densitometry: the best way to detect osteoporosis and to monitor therapy. *J Clin Endocrinol Metab.* 1999 Jun;84(6):1867-71.
64. Lochmuller EM, Muller R, Kuhn V, Lill CA, Eckstein F. Can novel clinical densitometric techniques replace or improve DXA in predicting bone strength in osteoporosis at the hip and other skeletal sites? *J Bone Miner Res.* 2003 May;18(5):906-12.
65. Malvestiti LF, Sapienza MT, Marone MMS, Lewin S. Proteção radiológica e controle de qualidade em sistemas DXA. In: Anijar JR, editor. *Densitometria óssea na prática médica.* São Paulo: Sarvier; 2003. p. 29-36.

-
66. National Institute Health. Consensus Statement. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *Jama*. 2001;14(285)785-95.
67. Brunader R, Shelton DK. Radiologic bone assessment in the evaluation of osteoporosis. *Am Fam Physician*. 2002 Apr 1;65(7):1357-64.
68. Paula AP. Densitometria Óssea. *Revista Brasileira de Reumatologia*. 2006;46(2):S11-S2.
69. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Dawson A, De Laet C, Jonsson B. Ten year probabilities of osteoporotic fractures according to BMD and diagnostic thresholds. *Osteoporos Int*. 2001 Dec;12(12):989-95.
70. Kanis JA, Johnell O, Oden A, De Laet C, Mellstrom D. Epidemiology of osteoporosis and fracture in men. *Calcif Tissue Int*. 2004 Aug;75(2):90-9.
71. Kanis JA, Oden A, Johnell O, Johansson H, De Laet C, Brown J, et al. The use of clinical risk factors enhances the performance of BMD in the prediction of hip and osteoporotic fractures in men and women. *Osteoporos Int*. 2007 Aug;18(8):1033-46.
72. Ilich JZ, Kerstetter JE. Nutrition in bone health revisited: a story beyond calcium. *J Am Coll Nutr*. 2000;19(6):715-37.
73. Feskanich D, Willett WC, Stampfer MJ, Colditz GA. Protein consumption and bone fractures in women. *Am. J. Epidemiol*. 1996;143: 472–479.
74. Kerstetter JE, Mitnick ME, Gundberg CM, Caseira DM, Ellison AF, Carpenter TO, Insogna KL. Changes in bone turnover in young women consuming different levels of dietary protein. *J. Clin Endocrinol Metab*. 2000; 84:1052–1055.

75. Bonjour JP. Dietary protein: an essential nutrient for bone health. *J Am Coll Nutr.* 2005;24(6 Suppl):526S-36S.
76. Morais GQ, Burgos MGPA. Impacto dos nutrientes na saúde óssea: novas tendências. *Rev Bras Ortop.* 2007 Jul; 42(7):189-94.
77. Holick MF, Krane SM. Introdução ao metabolismo ósseo e mineral. In: Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, editores. *Harrison Medicina Interna.* 15a. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill; 2002. p. 2329-43.
78. Jaime PC, Latorre Mdo R, Florindo AA, Tanaka T, Zerbini CA. Dietary intake of Brazilian black and white men and its relationship to the bone mineral density of the femoral neck. *Med J.* 2006;124:267–270.
79. Kyriazopoulos P, Trovas G, Charopoulos J, Antonogiannakis E, Galanos A, Lyritis G. Lifestyle factors and forearm bone density in young Greek men. *Clin Endocrinol.* 2006;65:234–238.
80. Whiting SJ, Boyle JL, Thompson A, Mirwald RL, Faulkner RA. Dietary protein, phosphorus and potassium are beneficial to bone mineral density in adult men consuming adequate dietary calcium. *J Am Coll Nutr.* 2002;21:402–409.
81. Weaver CM, Heaney RP. Calcium. In: SHILS ME, OLSON JA, SHIKE M, et al. *Moderns nutrition in health and disease.* 10^a ed. Pennsylvania: Williams & Wilkins; 2006.
82. Silva AGH, Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. 2^a ed. São Paulo: Manole; 2007.

83. Leis HJ, Windschhofer W. Inhibition of cyclooxygenases 1 and 2 by the phospholipase-blocker, arachidonyl trifluoromethyl ketone. *Br J Pharmacol.* 2008;155:731-7.
84. Camargo O, Avanzi O, Mercadante M, Miyazaki A. *Ortopedia e traumatologia: conceitos básicos, diagnóstico e tratamento.* São Paulo: Roca, 2004.
85. Lindsay R, Cosman F. Osteoporosis. In: Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, editores. *Harrison Principles of Internal Medicine.* New York: McGraw-Hill: 2226-37.
86. Heaney RP, Weaver CM, Hinde SM, Martin B, Pachard PT. Absorbability of calcium from brassica vegetables: Broccoli, bok choy, and kale. *J Food Sci.* 1993;58:1378-80.
87. Mcbean LD, Forgac T, Finn SC. Osteoporosis: visions for care and prevention – a conference report. *J Am Diet Assoc.* 1994;94:668-671.
88. Scholz-Ahrens KE, Schrezenmeir J. Insulin, oligofructose and mineral metabolism experimental data and mechanism. *Br J Nutr.* 2002;87(suppl 2):179-8.
89. Massey LK, Sutton RA. Acute caffeine effects on urine composition and calcium kidney stone risk in calcium stone formers. *J Urol.* 172 (2): 555-8; 2004.
90. Jaime, Patrícia. *Constante Correções em medidas de consumo alimentar: aplicação na análise da correlação do consumo de cálcio, proteína e energia com densidade mineral óssea de homens adultos e idosos* São Paulo. 2001;203 p.

91. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, Giovannucci E, Dietrich T, Dawson-Hughes B. Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Jama*. 2005; 293: 2257-2264.
92. Francis RM. What do we currently know about nutrition and bone health in relation to united kingdom public health policy with particular reference to calcium and vitamin d? *Br J Nutr*; 99 (1): 155-9; 2008.
93. Ilich JZ, Brownbill RA, Tamborini L. Bone and nutrition in elderly women: protein, energy, and calcium as main determinants of bone mineral density. *Europ J of Clin Nutr*. 2003; 57:554-65.
94. Holick MF, Krane SM. Introduction to bone and mineral metabolism. In: Braunwald E. New York. Williams & Wilkins. 2001; p450-80.
95. Hollis BW, Wagner CL, Drezner MK, Binkley NC. Circulating vitamin D3 and 25-hydroxyvitamin D in humans: an important tool to define adequate nutritional vitamin D status. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2007;103(3-5):631-634.
96. Kennel KA, Drake MT, Hurley DL. Vitamin D deficiency in adults: when to test and how to treat. *Mayo Clin Proc*. 2010;85(8):752-757.
97. Lips P. Vitamin D physiology. *Prog Biophys Mol Biol*. 2006;92:4-8.
98. Steingrimsdottir L, Gunnarsson O, Indridason OS, Franzson L, Sigurdsson G. Relationship between serum parathyroid hormone levels, vitamin D sufficiency, and calcium intake. *Jama*. 2005;294:2336-2341.
99. Deluca HF. Overview of general physiologic features and functions of vitamin D. *Am J Clin Nutr*. 2004;80(Suppl 1):689-696.

100. Brown SE. Vitamin D and fracture reduction: an evaluation of the existing research. *Altern Med Rev.*2008;13:21-33.
101. Trivedi DP, Doll R, Khaw KT. Effect of four monthly oral vitamin D3 (cholecalciferol) supplementation on fractures and mortality in men and women living in the community: randomised double blind controlled trial. *BMJ*, 2003 March; 326:469.
102. Dawson-Hughes B, Harris SS, Krall EA. Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older. *N Engl J Med.* 1997; 337: 670.
103. Gallacher SJ, McQuillan C, Harkness M, Finlay F, Gallagher AP, Dixon T. Prevalence of vitamin D inadequacy in Scottish adults with non-vertebral fragility fractures. *Curr Med Res Opin.* 2005;21: 1355-1361.
104. Simonelli C, Weiss TW, Morancey J, Swanson L, Chen YT. Prevalence of vitamin D inadequacy in a minimal trauma fracture population. *Curr Med Res Opin.* 2005;21:1069-1074.
105. Malarkey CS, Wang G, Ballicora MA. Evidence for two distinct Mg²⁺ binding sites in G(s alpha) and G(i alpha1) proteins. *Biochem Biophys Res Commun.* 2008;372(4): 866-9.
106. Traba J, Froschauer EM, Wiesenberger G, Satrústegui J, Del Arco A. Yeast mitochondria import ATP through the calcium-dependent ATP-Mg/Pi carrier Sal1p, and are ATP consumers during aerobic growth in glucose. *Mol Microbiol*; Epub ahead of print, 2008.

107. Rude RK, Gruber HE, Wei LY, Frausto A, Mills BG. Magnesium deficiency: effect on bone and mineral metabolism in the mouse. *Calcif Tissue Int.*2003;72(1):32-41.
108. Schaafsma A, De Vries PJ, Saris WH. Delay of natural bone loss by, higher intakes of especif minerals and vitamins. *Crit Rev Food Sci Nutr.*2001;41:225-28.
109. Yeung BH, Wong KY, Lin MC. Chemosensitisation by manganese superoxide dismutase inhibition is caspase-9 dependent and involves extracellular signal-regulated kinase 1/2. *Br J Cancer.* 2008;99(2);283-93.
110. Wenzel P, Schuhmacher S, Kienhofer J. MnSOD and ALDH-2 deficiency increase mitochondrial oxidative stress and aggravate age dependent vascular dysfunction. *Cardiovasc Res.* 2008;
111. Clausen A, Doctrow S, Baudry M. Prevention of cognitive deficits and brain oxidative stress with superoxide dismutase/catalase mimetics in aged mice. *Neurobiol Aging*; Epub ahead of print, 2008.
112. Brazier MW, Doctrow SR, Masters CL, Collins SJ. A manganese-superoxide dismutase/catalase mimetic extends survival in a mouse model of human prior disease. *Free Radic Biol Med.*2008;45(2):184-92.
113. Lee JW, Helmann JD. Functional specializations within the Fur family of metalloregulators. *Biometals.*2007;20(3-4):485-99.
114. Rico H, Gómez-Raso N, Revilla M. Effects on bone loss of manganese alone or with copper suplement in ovariectomized rats. A morphometric and densitometric study. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology.* 2000; 909(1): 97-101.

115. Tu G, Xu W, HuiMing H, ShaoHua L. Progress in the development of matrix metalloproteinase inhibitors. *Curr Med Chem.* 2008;15(14):1388-95.
116. Yuyuma LKO, Yonekura L, Aguiar JPL. Zinco. In: Cozzolino SMF, editor. *Biodisponibilidade de Nutrientes.* São Paulo: Manole, 2007.
117. Mocchegiaani E, Giacconi R, Cipriano C. Zinc, metallothioneins, and longevity-effect of zinc supplementation: zincage study. *Ann N Y Acad Sci.*2007;1119:129-46.
118. Cerovic A, Miletic I, Sobajic S, Blagojevic D, Radusinovic M, El-Sohemy A. Effects of zinc on the mineralization of bone nodules from human osteoblast-like cells. *Biol Trace Elem Res.*2007;116(1):61-71.
119. Zorrilla P, Gómez LA, Salido JA, Silva A, López-Alonso A. Low serum zinc level as a predictive factor of delayed wound healing in total hip replacement. *Wound Repair Regen.*2006;14(2): 119-22.
120. Lowe NM, Lowe NM, Fraser WD, Jackson MJ. Is there a potential therapeutic value of copper and zinc for osteoporosis? *Proc Nutr Soc.* 2002; 61(2): 181-5.
121. Jawaid A, Rehman T, Rohra DK. Regulation of human coronary vascular tone: further evidence must be sought before ruling out the direct role of ATP-sensitive potassium channels in regulation of coronary vasculature. *Circ Res.*2006;98(5):682-9.
122. Macdonald HM, New SA, Fraser WD, Campbell MK, Reid DM. Low dietary potassium intake and higher dietary estimates of net endogenous acid production are associated with low bone mineral density in premenopausal woman and

increased markers of bone resorption in post menopausal women. *Am J Clin Nutr.* 2005; 81 (4) 923-33.

123. Bianchini-Pontuschka R, Penteadó MVC. Vitamina B2. In: Penteadó MVC, editor. *Vitaminas: aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos.* 1ª ed. São Paulo: Manole, 2003, p.229-276.

124. Neves LB, Macedo DM, Lopes AC. Hemocisteína. *J Bras Patol Med Lab.* 2004 Out; 40(5):311-20.

125. Dhonukshe-Rutten RAM, Lips M, De Jong N, Paw MJMCA, Hiddink GJ, Dusseldorp MV, Groot LCPG, Staveren WAV. 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.

126. Tucker KL, Hannan MT, Qiao N, Jacques PF, Selhub J, Cupples LA, Kiel DP. Low plasma vitamin B12 is associated with lower BMD: the Framingham osteoporosis study. *J Bone Miner Res.* 2005; 152-8.

127. Sato Y, Honda Y, Iwamoto J, Kanoko T, Satoh K. Effects of folate and mecobalamin on hip fractures in patients with stroke: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2005;293:1082-1088.

128. Lee DK, Folsom AR, Harnack L, Halliwell B, Jacobs Jr DR. Does supplemental vitamin C increase cardiovascular disease risk in women with diabetes? *AmJ Clin Nutr.*2004;80:1194-200.

129. Padayatty SJ, Katz A, Wang Y, Eck P, Kwon O, Lee JH, Chen S, Corpe C, Dutta A, Dutta SK, Levine M .Vitamin C as a Antioxidant: Evaluation of Its Role in Disease Prevention. *J Am Coll Nutr.*2003;22(1):18-35.

130. Kaptoge S, Welch A, Mctaggart A. Effects of dietary nutrients and food groups on bone loss from the proximal femur in men and women in the 7th and 8th decades of age. *Osteoporos Int.* 2003;14(5):418-428.
131. Schnitzler CM, Schnaid E, MACPHAIL AP, Mesquita JM, Robson HJ. Ascorbic acid deficiency, iron overload and alcohol abuse underlie the severe osteoporosis in black African patients with hip fractures – a bone histomorphometric study. *Calcif Tissue Int.* 2005; 76(2):79-89.
132. Rodriguez S, Paniagua O, Nugent KM, Phy MP. Regional transient osteoporosis of the foot and vitamin C deficiency. *Clin Rheumatol.* 2007;26(6): 976-8.
133. Hammond KA. Avaliação dietética e clínica. In: Mahan L K; Escott-Stump S, editor. *Krause: alimentos, nutrição & dietoterapia.* São Paulo: Roca,2002, p. 341-366.
134. Pinheiro ABV, Lacerda ENA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. *Tabela de composição de alimentos.* São Paulo: Atheneu, 2004.
135. Philippi ST. *Tabela de composição de alimentos: Suporte para decisão nutricional.* Brasília: ANVISA, 2001.
136. Franco G. *Tabela de composição química dos alimentos.* 9 ed. Rio de Janeiro. Livraria Atheneu, 1999.
137. Tabela brasileira de composição de alimentos – NEPA/UNICAMP/Campinas: 2004. Disponível em: [http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar /tabela1_pdf.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/tabela1_pdf.pdf) >. Acesso em: fev 2011.

138. Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995; 95:1103-9.
139. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Technical Report Series 843. Geneva; 1994.
140. Shannon J, Shikany JM, Barrett-Connor E, Marshall LM, Bunker CH, Chan JM, Stone KL, Orwoll E. Demographic factors associated with the diet quality of older US men: baseline data from the Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) study *Public Health Nutrition*. 2007 March; 10(8) 810–818.
141. Mastroeni MF. Estado nutricional e consumo de macronutrientes de idosos da cidade de Joinville SC. Portal de teses e dissertações Bireme. 2004; 110 p. Acesso em in:Bireme; ID 359312.
142. Menezes TN, Souza JMP, Marucci MFN. Necessidade energética estimada, valor energético e adequação de macronutrientes da alimentação dos idosos de Fortaleza/CE. *J. Brazilian Soc. Food Nutr*. 2009 Dez;34(3):17-30.
143. Grinspoon S, Thomas E, Pitts S, Gross E, Mickley D, Miller K, et al. Prevalence and predictive factors for regional osteopenia in women with anorexia nervosa. *Ann Intern Med*. 2000;133(10):790-4. Comment in: *Ann Intern Med*. 2000;133(10):828-30. *Ann Intern Med*. 2001;135(9): 843-4.
144. Freitas BSA, Carvalho CR. Importantes mecanismos de perda da massa óssea nos transtornos de alimentação. *Rev Bras Nutr Clin*. 2006;21(2):149-54.
145. Fenton TR, Tough SC, Lyon AW, Eliasziw M, Hanley DA. Causal assessment of dietary acid load and bone disease: a systematic review & meta-

analysis applying Hill's epidemiologic criteria for causality. *Nutrition Journal*. 2011;10:41

146. Parhami F, Garfinkel A, Linda L. Demer Role of Lipids in Osteoporosis Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*.2000;20:2346-2348.

147. Mundy G, Garrett R, Harris S, Chan J, Chen D, Rossini G, Boyce B, Zhao M, Gutierrez G. Stimulation of bone formation in vitro and in rodents by statins. *Science*. 1999;286:1946–1949.

148. Edwards CJ, Hart DJ, Spector TD. Oral statins and increased bone-mineral density in postmenopausal women. *Lancet*. 2000;355:2218–2219.

149. Meier CR, Schlienger RG, Kraenzlin ME, Schlegel B, Jick H. HMG-CoA reductase inhibitors and the risk of fractures. *JAMA*. 2000;283: 3205–3210.

150. Wang PS, Solomon DH, Mogun H, Avorn J. HMG-CoA reductase in-hibitors and the risk of hip fractures in elderly patients. *JAMA*. 2000;283:3211–3216.

151. Chan KA, Andrade SE, Boles M, Buist DSM, Chase GA, Donahue JG, Goodman MJ, Gurwitz JH, LaCroix AZ, Platt R. Inhibitors of hydroxymethylglutaryl-coenzyme A reductase and risk of fracture among olderwomen. *Lancet*. 2000;355:2185–2188.

152. Holly L. Funkhouser, Tilahun Adera, and Robert A. Adler Effect of HMG-CoA Reductase Inhibitors (Statins) on Bone Mineral Density *J Clin Dens*. 2002, Pages 151-158.

-
153. Araújo FALV, Almeida MI, Bastos VC. Aspectos Alimentares e Nutricionais dos Usuários do “Restaurante Popular Mesa do Povo”. *Saúde e Sociedade*.2007;16(1)117-133.
154. Lembo A, Camilleri M. Chronic constipation. *N Engl J Med*. 2003;349(14):1360-1368.
155. Rao SS. Constipation: evaluation and treatment. *Gastroenterol Clin North Am*. 2003;32:659-683.
156. Höglström M, Nordström A. Retinol, retinol-binding protein 4, abdominal fat mass, peak bone mineral density, and markers of bone metabolism in men: the Northern Osteoporosis and Obesity (NO2) Study. *Eur J Endocrinol*. 2008 May;158(5):765-70.
157. Calvo MS, Whiting SJ, Barton CN: Vitamin D Intake: A Global Perspective of Current Status. *J Nutr* 2005;135(2):310-316.
158. Nakamura K, Nashimoto M, Okuda Y, Ota T, Yamamoto M: Fish as a major source of vitamins D in the Japanese diet. *Nutrition*. 2002;18(5):415-416.
159. Morton DJ, Barrett-Connor EL, Schneider DL. Vitamin C Supplement Use and Bone Mineral Density in Postmenopausal Women. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2001 Jan; 16 (1):135–140.
160. Freitas BSA, Carvalho CMRG. Relação entre fatores dietéticos, clínico-reprodutivos e estilo de vida em mulheres adultas e idosas com a osteoporose em Teresina – Piauí. *Nutrire Rev. Soc. Bras. Aliment. Nutr*. 2008 Abr;33(1):1-19.
161. Pinheiro MM, Ciconelli RM, Ch. Dietary intake of Braziliaves GV, Aquino L, Juzwiak CR, Genaro PS, Ferraz MB. Antioxidant intake among Brazilian adults -

The Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS): a cross-sectional study. *Nutr J.* 2011; 10:39.

162. Freitas SC, Gonçalves EB: Meta-análise do teor de selênio em castanha do brasil. *Braz J Food Technol.* 2008; 11:54-62.

163. Viebig RF, Pastor-Valeroll M, ScazufcaIII M, Menezes PR. Consumo de frutas e hortaliças por idosos de baixa renda na cidade de São Paulo. *Rev Saúde Pública* 2009;43(5):806-13.

164. Jaime PC, Monteiro CA. Fruit and vegetable intake by Brazilian adults. *Cad Saude Publica.* 2005;21(1):19-24.

ANEXOS

ANEXO I

Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/FS

PROCESSO DE ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA

Registro do Projeto no CEP: 006/11

Título do Projeto: “Nutrição e a saúde óssea de homens idosos: impacto da ingestão proteica e de micronutrientes na determinação da densidade mineral óssea.”.

Pesquisadora Responsável: Narjara Miranda Ferretti

Data de Entrada: 26/01/11

Com base na Resolução 196/96, do CNS/MS, que regulamenta a ética em pesquisa com seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, após análise dos aspectos éticos e do contexto técnico-científico, resolveu **APROVAR** o projeto 006/11 com o título: “Nutrição e a saúde óssea de homens idosos: impacto da ingestão proteica e de micronutrientes na determinação da densidade mineral óssea.”, analisado na 2ª Reunião Ordinária, realizada no dia 22º de março de 2011.

A pesquisadora responsável fica, desde já, notificada da obrigatoriedade da apresentação de um relatório semestral e relatório final sucinto e objetivo sobre o desenvolvimento do Projeto, no prazo de 1 (um) ano a contar da presente data (item VII.13 da Resolução 196/96).

Brasília, 23 de março de 2011.


Prof. Natan Monsore
Coordenador do CEP-FS/UnB

ANEXO II

Protocolo do Comitê de Ética



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa –CEP/FS

PROCESSO DE ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA

Registro do Projeto: 122/2006

Título do Projeto: “Análise da correlação entre força muscular, massa muscular, massa gorda com densidade mineral óssea e stiffness (parâmetro de ultra-sonometria óssea) em homens com idade igual ou acima de 58 anos residentes em São Sebastião”.

Pesquisador Responsável: Fernando Borges Pereira

Data de Entrada: 17/10/2006.

Com base nas Resoluções 196/96, do CNS/MS, que regulamenta a ética da pesquisa em seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, após análise dos aspectos éticos e do contexto técnico-científico, resolveu APROVAR o projeto 122/2006 com o título: “Análise da correlação entre força muscular, massa muscular, massa gorda com densidade mineral óssea e stiffness (parâmetro de ultra-sonometria óssea) em homens com idade igual ou acima de 58 anos residentes em São Sebastião”. Analisado na 10ª Reunião, realizada no dia 14 de novembro de 2006.

O pesquisador responsável fica, desde já, notificado da obrigatoriedade da apresentação de um relatório semestral e relatório final sucinto e objetivo sobre o desenvolvimento do Projeto, no prazo de 1 (um) ano a contar da presente data (item VII.13 da Resolução 196/96).

Brasília, 05 de março de 2007.

Fernando Borges Pereira
14/03/07

Campus Universitário Darcy Ribeiro
Faculdade de Ciências da Saúde
Cep: 70.910-900

Volnei Garrafa
Prof. Volnei Garrafa
Coordenador do CEP-FS/UnB

ANEXO III**AVALIAÇÃO CLÍNICA**

Data observação: ___/___/___

Identificação:

Nome: _____ RG: _____

Data nasc: ___/___/___ Naturalidade: _____ Sexo: ()M ()F Idade: _____ anos

Endereço: _____ Cor: () branco () oriental () pardo () negro

CEP: _____ Tel. Contato: _____ Tel. Recado: _____

Procedente: _____ Tempo no DF: _____

Renda familiar: _____ sal. mínimos Nº pessoas em casa _____

I - História reprodutiva menstrual:

Menarca: _____ anos G ___ P ___ A ___ C ___

Ultima menstruação: _____ Idade: _____ anos

Menopausa: () cirúrgica () natural

Histerectomia: () sim () não

Ooforectomia: () sim () não

Irregularidade na menacme: () sim () não

Uso de anticoncepcional oral () sim - tempo: _____ () não

Terapia de reposição hormonal () sim () não

Tipo: _____

II – Antecedentes patológicos e/ou doenças associadas:

- | | | | |
|--------------------------|----------------------------|------------------|----------------------|
| a) Endócrinas | b) Gastrointestinais | c) Reumatológica | d) Outras |
| () hipertireoidismo | () hepáticas | () fibromialgia | () calculose renal |
| () diabetes | () gastrectomia | () AR | () mieloma múltiplo |
| () hiperparatireoidismo | () doença intestinal | () LES | () hip. Arterial |
| () osteomalácia | () intolerância alimentar | () OA local | () ICC |
| () raquitismo | () outras | () outras | () pneumopatas |
| () hipogonadismo | | | () neoplasias |
| () outras | | | () outras |

III – Avaliação dietética/hábitos:

- Leite: _____ copos (200 ml/dia)

- Derivados queijos: _____ vezes/semana iogurte: _____ vezes/semana

- Folhas verdes: _____

- Café: _____ xícaras/dia outras: _____ tabagismo _____ anos/maço

- Etilismo diário () sim () não bebidas destiladas _____ doses/dia

- Exposição solar(> 15 min/dia) () sim () não bebidas fermentadas: _____ doses/dia

IV – Histórico de fraturas: sim nãoLocal: _____ Traumática: sim nao

Idade em que fraturou: _____ anos

História familiar de OP: sim não Com fratura: sim não**V – Atividade física:** serviços de casa anda regularmente corre regularmente sentado maior parte dia restrito ao leito outros praticou esportes na adolescência _____ mudou de atividades nos últimos 5 anos _____**VI – Uso de medicamentos:** glicocorticóides dos max ___/dia Tempo _____ fluoreto de sódio:dose ___mg/dia tempo _____ anticonvulsivante Tipo: _____ Tempo: _____ estrógenos Tipo: _____ Tempo: _____ antiácidos Tipo: _____ Tempo: _____ calcitonina Tipo: _____ Tempo: _____ heparina Tempo: _____ bisfosfonato Tipo: _____ Tempo: _____ vitamina D Tipo: _____ Tempo: _____ anaboliz. Tipo: _____ Tempo: _____ diuréticos Tipo: _____ Tempo: _____ MTX dose ___mg/sem Tempo: _____ cálcio dose ___mg/dia Tempo: _____ outros _____

ANEXO VI

REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE INGESTÃO DIÁRIA RECOMENDADA (IDR) PARA PROTEÍNA, VITAMINAS E MINERAIS.

Definição

Ingestão Diária Recomendada (IDR) é a quantidade de proteína, vitaminas e minerais que deve ser consumida diariamente para atender às necessidades nutricionais da maior parte dos indivíduos e grupos de pessoas de uma população sadia.

Tabela 1 - Ingestão Diária Recomendada para Adultos > 50 anos

Nutriente	Unidade	Valor
Proteína	G	50
Cálcio	Mg	1200
Cobre	micrograma	900
Ferro	Mg	8
Fósforo	Mg	700
Iodo	micrograma	150
Magnésio	Mg	400 - 420
Manganês	Mg	2,2 - 2,3
Potássio	Mg	5000
Sódio	Mg	2400
Selênio	micrograma	55
Zinco	Mg	11
Vitamina K	micrograma	65
Vitamina D	micrograma	10-15
Vitamina A	micrograma	2800-3000
Vitamina B1	Mg	1,2
Vitamina B2	Mg	1,3
Vitamina B3	Mg	16
Vitamina B5	Mg	5
Vitamina B6	Mg	1,7
Vitamina B12	micrograma	2,4
Vitamina C	Mg	90
Vitamina E	Mg	15
Ácido Fólico	micrograma	400

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intake, Food and Nutrition Board, Dietary Reference Intake (DRI). Washington DC: National Academy Press; 1997.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intake, Food and Nutrition Board, Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Washington, D.C.: National Academy Press; 2002.

APÊNDICE

APÊNDICE

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O Sr está sendo convidado através deste documento fornecido em duas vias, a participar de um projeto de pesquisa denominado: **Nutrição e a saúde óssea de homens idosos: impacto da ingestão protéica e de micronutrientes na determinação da densidade mineral óssea.**

A pesquisadora Narjara Miranda Ferretti (mestranda em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília) sob orientação da Dra Ana Patrícia de Paula estão desenvolvendo este projeto com o objetivo de avaliar a correlação entre a qualidade da ingestão alimentar e a densidade mineral óssea.

Caso o Sr aceite participar, o pesquisador poderá esclarecer quaisquer dúvidas que tiver a respeito do projeto e deste termo de consentimento.

O procedimento para o estudo será o seguinte:

1. Serão coletados dados contidos no seu prontuário no período de 01/01/2007 a 31/12/2010.
2. Os dados e registros relacionados a este projeto serão mantidos na Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, no Programa de Prevenção e Diagnóstico de Osteoporose SES-DF/HUB e somente os pesquisadores diretamente relacionados ao projeto terão acesso aos mesmos. O Sr será informado dos resultados dessa pesquisa. Os resultados poderão ser publicados em revistas científicas e de interesse das áreas de saúde, sempre mantendo-se o seu anonimato.

A participação neste trabalho é voluntária, portanto o Sr tem toda a liberdade de decidir se deseja participar ou não desse projeto. Poderá recusar-se ou descontinuar a sua participação a qualquer momento sem penalidades ou perda de benefícios a que tenha direito.

Li e entendi este TERMO. Durante a entrevista me senti esclarecido quanto aos objetivos do trabalho de pesquisa. Estou ciente de que a participação do projeto é voluntária e não acarreta ônus para mim e /ou minha família. Sei que ainda em qualquer momento posso pedir maiores esclarecimentos ao pesquisador responsável, bem como cancelar a participação sem que isso traga prejuízo a mim.

Concordo voluntariamente em participar desse estudo.

_____ Data _____
Assinatura do paciente ou responsável legal

_____ Data _____
Assinatura da nutricionista responsável pela pesquisa
Narjara Miranda Ferretti CRN – DF – 4346

_____ Data _____
Assinatura da orientadora responsável pela pesquisa
Dra Ana Patrícia de Paula

Telefones para contatos:
Comitê de Ética em Pesquisa, Faculdade de Ciências da Saúde, UNB (CEP/FS)
Tel (61) 3107-1947
Narjara Miranda Ferretti (61) 8116 0293, 3877-0235