

**ATIVIDADE FÍSICA E SUA IMPLICAÇÃO SOBRE A DENSIDADE MINERAL  
ÓSSEA DE MULHERES NA MENOPAUSA**

**por**

**Simone da Rocha Herdina**

---

**Dissertação Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física  
Área de Concentração Atividade Física Relacionada à Saúde em Educação Física  
Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina  
Como Requisito Parcial à Obtenção do Título de Mestre em Educação Física**

**Março, 2008**

**ATIVIDADE FÍSICA E SUA IMPLICAÇÃO SOBRE A DENSIDADE MINERAL  
ÓSSEA DE MULHERES NA MENOPAUSA**

**por**

**Simone da Rocha Herdina**

**Orientador: Prof. Dr<sup>o</sup>. Sidney Ferreira Farias**

**Co-orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Saray Giovana dos Santos**

**Dissertação Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física  
Área de Concentração Atividade Física Relacionada à Saúde em Educação Física  
Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina  
Como Requisito Parcial à Obtenção do Título de Mestre em Educação Física**

**Março, 2008**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE DESPORTOS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

A dissertação: **ATIVIDADE FÍSICA E SUA IMPLICAÇÃO SOBRE A DENSIDADE MINERAL ÓSSEA DE MULHERES NA MENOPAUSA**

Elaborada por: **Simone da Rocha Herdina**

e aprovada, em 26/03/2008, por todos os membros da Banca Examinadora, foi aceita pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de

**MESTRE EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

Área de Concentração

**Atividade Física Relacionada à Saúde em Educação Física**

---

Prof. Drº. Luiz Guilherme Antonacci Guglielmo

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação Física

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Drº. Sidney Ferreira Farias (Orientador)

---

Prof. Drª. Saray Giovana dos Santos (Co-orientadora)

---

Prof. Drª. Giovana Zarpellon Mazo

---

Prof. Drº. Edison Roberto de Souza (Suplente)

## MENSAGEM

### Viagem

Aparelhei o barco da ilusão  
E reforcei a fé de marinheiro  
Era longe o meu sonho, e traiçoeiro  
O mar...

(Só nos é concedida  
Esta vida  
Que temos,  
E é nela que é preciso  
Procurar  
O velho paraíso  
Que perdemos).

Prestes, larguei a vela  
E disse adeus ao cais, à paz tolhida.  
Desmedida,  
A revolta imensidão  
Transforma dia-a-dia a embarcação  
Numa errante e alada sepultura...  
Mas corto as ondas sem desanimar.  
Em qualquer aventura,  
O que importa é partir, não é chegar.

(Miguel Torga 1907 – 1995)

## AGRADECIMENTOS

Ao criador supremo, Deus, por me permitir, mais uma vez a oportunidade de aprimoramento e evolução.

Aos meus pais, Angélica e Osny, eternos vencedores, que sempre me mostraram a importância da superação e determinação, para vencer na vida.

Ao meu orientador, Sidney Farias, por sua generosidade, simplicidade e compreensão, em todos os momentos da minha passagem pelo mestrado.

Ao coordenador do curso, Juarez Nascimento, por sua disponibilidade e presteza em todas as situações.

A professora e amiga, Saray Giovana dos Santos, meus agradecimentos especiais, pois sem a sua colaboração, tudo seria mais difícil, na conclusão dessa pesquisa.

Ao sócio-gerente da clínica Sonitec, Dr. Ivo Sebastião Garzel Júnior, por me incentivar à pesquisa e dispor das instalações da sua clínica, para a realização desse estudo.

A Elena Maria Phelippe Gesser, por sua paciência, simpatia, cordialidade e acima de tudo interesse pelo tema de minha pesquisa.

Ao colega, Raul Maia, por sua colaboração imprescindível na coleta dos dados.

Ao querido Christian Raffaello Baldo, que dedicou seu tempo precioso, para o enriquecimento dessa pesquisa.

Ao Dr<sup>o</sup>. Antônio Carlos Araújo de Souza, que com sua disposição, otimismo e sabedoria, tantas colaborações preciosas fez ao meu estudo. *“In memorium”*.

A amiga, Sueli Wendhausen Ramos, que com sua experiência, paciência, presteza e amizade, me mostrou os caminhos da vitória.

Aos meus alunos (as), que confiam no meu trabalho e sempre acreditaram em mim, meu muito obrigada.

Sem vocês nada disso teria sentido. Sou eternamente grata a cada um de vocês!

## RESUMO

HERDINA, S.R. **Atividade Física e sua Implicação na Densidade Mineral Óssea de Mulheres na Menopausa. 2008.** Dissertação (Mestrado em Atividade Física e Saúde) – Programa de Pós-Graduação em Atividade Física e Saúde, UFSC, Florianópolis/SC.

Este estudo foi realizado com o objetivo geral de analisar a influência da atividade física na densidade mineral óssea das mulheres na menopausa. Procurou-se identificar os fatores de risco (hábitos alimentares, genética, índice de massa corporal, medicamentos, cirurgias, doenças e hábitos de vida), que contribuíram para a alteração na massa óssea, buscando investigar as características (tipo, frequência e a duração) das atividades físicas realizadas por essas mulheres relacionando a frequência, nos últimos doze meses com a Densidade Mineral Óssea, comparando os níveis dessas densidades ósseas entre as mulheres que praticaram diferentes tipos de atividade física. Foram escolhidas para a pesquisa, 69 mulheres, com diagnóstico de Osteoporose em qualquer nível, praticantes de qualquer tipo de atividade física, residentes em Florianópolis/SC, que realizaram o exame de Densitometria Óssea, no período compreendido entre os anos de 2003 a 2007, na clínica Sonitec, em Florianópolis/SC. Esta pesquisa caracterizou-se do tipo aplicada, quantitativa, descritiva e empírica do tipo “*Ex-Post-Facto*”. A medida de densidade mineral óssea foi realizada pelo sistema DEXA, nas regiões da coluna lombar (L1 – L4) e fêmur proximal utilizou-se o questionário construído por Moser (1999), para investigar mulheres com problemas de Osteoporose, adaptado para entrevista. Para tratamento dos dados, utilizou-se a estatística descritiva; os gráficos de controle de *Shewhart*, onde para uma análise exploratória, adotaram-se os limites de atuação de dois sigmas; o teste *t* e a Correlação de *Spearman*. Para todos os procedimentos estatísticos adotou-se um nível de significância  $p < 0,05$ . Pelas evidências encontradas nesse estudo, pode-se concluir que: 1) os fatores de risco (hábitos alimentares, genética, IMC, medicamentos, cirurgias, doenças e hábitos de vida), que contribuíram para o desenvolvimento da Osteoporose, aparecem em grande escala, onde ressalta-se aqui a condição genética positiva (parentescos próximos com Osteoporose) apresentada por 44 mulheres do estudo; 2) quanto as características (tipo, frequência e a duração) das atividades físicas praticadas, nos últimos doze meses, a caminhada foi citada pela maioria da amostra (64), seguida pela musculação (21), mostrando a preferência dessas modalidades, mas apresentando frequência e duração abaixo do preconizado pelos princípios fisiológicos (efeitos metabólicos, antropométricos e psicológicos); 3) relacionando-se a frequência de atividade física, com a DMO, encontram-

se índices inadequados o que comprometeu diretamente a DMO, juntamente com os fatores de risco, anteriormente citados; 4) na comparação das interferências dos fatores de risco para o desenvolvimento da Osteoporose, encontram-se resultados estatisticamente significativos para os hábitos alimentares (leite/derivados) e DMO/coluna ( $p=0,003$ ) assim como para DMO/fêmur ( $p=0,012$ ), sendo aqui considerados os hábitos positivos (ingestão adequada). Na variável relacionada à doenças, o Diabetes (efeito positivo) e DMO/fêmur ( $p=0,003$ ), apresentou valores estatisticamente significativos; 5) comparando-se os níveis de DMO, entre as diferentes modalidades (caminhada e musculação), não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ( $p<0,005$ ), ficando evidente no presente estudo que a atividade física, não pode ser considerada como um fator exclusivo de prevenção ou de reabilitação da Osteoporose.

**Palavras-chaves:** densidade mineral óssea, atividade física e menopausa.

## ABSTRACT

HERDINA, S.R. **Physical Activity and its influence on the Bone Mineral Density of Women in Menopause. 2008.** Dissertation (Master in Physical Activity and Health) - Graduate Program in Physical Activity and Health, UFSC, Florianópolis / SC.

This study was conducted with the general aim of examining the influence of physical activity in bone mineral density of women in menopause. The study seeks to identify the risk factors (diet, genetics, body mass index, medicines, surgery, disease and living habits), which contributed to the change in bone mass, seeking investigate the characteristics (type, frequency and duration) the physical activities performed by these women relating to frequency, in the last twelve months with bone mineral density, comparing the levels of bone density among women who have different types of physical activity. They were chosen for the study, 69 women diagnosed with Osteoporosis at any level, practitioners of any type of physical activity, living in Florianópolis / SC, who performed the examination of Bone Densitometry in the period between the years 2003 to 2007, in clinical Sonitec in Florianópolis / SC. This study feature was the type applied, quantitative, empirical and descriptive such as "Ex-Post-Facto." The measure of bone mineral density was performed by the system DEXA, in the regions of the lumbar spine (L1 - L4) and proximal femur used to the questionnaire built by Moser (1999), to investigate problems of women with osteoporosis, adapted for interview. For treatment of data, used to descriptive statistics; the graphics control of Shewhart, where for an exploratory analysis, adopted to the limits of performance of two sigmas; the *t* test and correlation of Spearman. For all the statistical procedures adopted to a level of significance  $p < 0,05$ . For the evidence found in that study, we can conclude that: 1) the risk factors (diet, genetics, BMI, medicines, surgery, disease and living habits), which contributed to the development of Osteoporosis, appear on a large scale, which emerges here the genetic condition positive (family coming with osteoporosis) by 44 women in the study; 2) as the characteristics (type, frequency and duration) of physical activity practiced for the past twelve months, the walking was cited by the majority the sample (64), followed by weight lifting (21), showing the preference of those arrangements, but with frequency and duration below the principles advocated by physiological (metabolic effects, anthropometric and psychological); 3) relating to the frequency of physical activity, with the BMD, are inadequate indices which pledged directly to BMD, with the risk factors discussed above; 4) the comparison of interference of risk factors for the development of



Osteoporosis, are statistically significant results for diet (milk / derivatives) and BMD / column ( $p = 0,003$ ) and for BMD / femur ( $p = 0,012$ ) and is considered here the habits positive (adequate intake). In variable related diseases, Diabetes (positive effect) and BMD / femur ( $p = 0,003$ ), showed statistically significant values; 5) compared to the levels of BMD, between different modes (walking and weight lifting), were not found statistically significant differences ( $p < 0,005$ ), it being clear in this study that physical activity can not be considered as a factor only for prevention or rehabilitation of Osteoporosis.

**Key words:** bone mineral density, physical activity and menopause.

## SUMÁRIO

LISTA DE APÊNDICES _____	14
LISTA DE ANEXOS _____	15
LISTA DE FIGURAS _____	16
LISTA DE TABELAS _____	18
LISTA DE SIGLAS _____	19
<b>1 INTRODUÇÃO</b> _____	<b>20</b>
<b>1.1. Formulação da Situação-Problema</b> _____	<b>20</b>
<b>1.2. Objetivos do Estudo</b> _____	<b>23</b>
1.2.1. Objetivo Geral _____	23
1.2.2. Objetivos Específicos _____	24
<b>1.3. Hipóteses</b> _____	<b>24</b>
<b>1.4. Relevância e Justificativa do Estudo</b> _____	<b>24</b>
<b>1.5. Definição de Variáveis</b> _____	<b>26</b>
1.5.1. Níveis de Densidade Mineral Óssea _____	26
1.5.2. Atividade Física _____	26
1.5.3. Uso Excessivo de Álcool _____	26
1.5.4. Consumo de Produtos que Contém Cafeína (café, chocolate, chá preto, refrigerantes tipo cola). _____	27
1.5.5. Tabagismo _____	27
1.5.6. Consumo de Leite e Derivados, Carnes e Vegetais _____	27
1.5.7. Uso de Pílulas Anticoncepcionais _____	27
1.5.8. Uso Contínuo de Medicamentos Prejudiciais à Massa Óssea (corticóides, hormônios tireoideanos, heparinóides e anticonvulsivos) _____	28
1.5.9. Ocorrência de Ooforectomia (retirada de um ou dois ovários) _____	28
1.5.10. Histerectomia (retirada do útero) _____	28

1.5.11. Biotipo Pequeno (baixo peso e estatura)	28
1.5.12. Fases do Climatério	29
1.5.13. Predisposição Genética	29
1.5.14. Doenças Prejudiciais à Massa Óssea	29
1.5.15. Reposição de Cálcio	29
1.5.16. Terapia de Reposição Hormonal	30
<b>1.6. Classificação das Variáveis</b>	<b>30</b>
1.6.1. Variável Independente: atividade física	30
1.6.2. Variável Dependente: níveis de densidade mineral óssea	30
<b>1.7. Delimitação do Estudo</b>	<b>30</b>
<b>1.8. Limitações do Estudo</b>	<b>30</b>
<b>1.9. Definição de Termos</b>	<b>31</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>33</b>
<b>2.1. Estrutura e Densidade Óssea</b>	<b>33</b>
<b>2.2. Remodelação Óssea</b>	<b>35</b>
<b>2.3. Osteoporose</b>	<b>39</b>
2.3.1. Conseqüências e Incidências	45
2.3.2. Sintomas	48
2.3.3. Fatores de Risco	48
2.3.4. Causas Secundárias	50
2.3.5. Aspectos Preventivos	51
2.3.6. Diagnóstico e Tipos de Tratamento	52
<b>2.4. Atividade Física e Densidade Mineral Óssea</b>	<b>55</b>
<b>2.5. Influência da Atividade Física sobre a Densidade Mineral Óssea</b>	<b>60</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>64</b>
<b>3.1. Caracterização da Pesquisa</b>	<b>64</b>

	12
<b>3.2. Sujeitos do Estudo</b>	64
<b>3.3. Instrumentos de Pesquisa</b>	64
3.3.1. Densitometria Óssea	64
3.3.2. Entrevista	65
<b>3.4. Coleta de Dados</b>	65
<b>3.5. Procedimentos para a Coleta de Dados</b>	66
<b>3.6. Tratamento Estatístico e Análise de Dados</b>	67
<b>4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>	69
<b>4.1. Análise dos Fatores de Risco (hábitos alimentares, genética, IMC, medicamentos, cirurgias, doenças, hábitos de vida)</b>	69
<b>4.2. Tipos de Atividades Físicas Praticadas</b>	81
<b>4.3. Relação da Frequência de Atividade Física com os Níveis de DMO</b>	85
4.3.1. DMO Coluna – Caminhada	85
4.3.2. DMO Fêmur – Caminhada	91
4.3.3. DMO Coluna – Musculação	94
4.3.4. DMO Fêmur – Musculação	98
4.3.5. Resumo da Subseção	101
<b>4.4. Comparação da Interferência dos Fatores de Risco, nos Níveis de DMO</b>	102
<b>4.5. Comparação da Influência da Atividade Física nos Níveis de Densidade Mineral Óssea</b>	106
<b>5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	108
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	110
<b>APÊNDICE 1: COEFICIENTE DE VARIAÇÃO – SBDENS – CLÍNICA SONITEC</b>	134
<b>APÊNDICE 2: CERTIFICADO PROQUAD – CLÍNICA SONITEC</b>	135
<b>APÊNDICE 3: ENTREVISTA</b>	136
<b>ANEXO 1: PARECER CONSUBSTANCIADO – COMITÊ DE ÉTICA</b>	140

**ANEXO 2: DECLARAÇÃO DA PESQUISADORA \_\_\_\_\_ 141**

**ANEXO 3: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO \_\_\_\_\_ 142**

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1: COEFICIENTE DE VARIAÇÃO – SBDENS – CLÍNICA SONITEC

APÊNDICE 2: CERTIFICADO PROQUAD – CLÍNICA SONITEC

APÊNDICE 3: ENTREVISTA

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: PARECER CONSUBSTANCIADO – COMITÊ DE ÉTICA

ANEXO 2: DECLARAÇÃO DA PESQUISADORA

ANEXO 3: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Osso cortical e osso trabecular (fonte: <a href="http://www.gineco.com.br">www.gineco.com.br</a> )	34
Figura 2- Osteoclasto e lacunas de Howship (fonte: <a href="http://www.navibone.com">www.navibone.com</a> )	36
Figura 3- Osteoblastos e osteócitos (fonte: <a href="http://www.navibone.com">www.navibone.com</a> )	36
Figura 4: Osso com osteoporose e osso normal (fonte: <a href="http://www.sbotologia.com.br">www.sbotologia.com.br</a> )	40
Figura 5: Cifose – corcunda de viúva (fonte: <a href="http://www.sbgg.org.br">www.sbgg.org.br</a> )	46
Figura 6: Aparelho de medida da Densidade Mineral Óssea – DEXA (fonte: <a href="http://www.sbdens.org.br">www.sbdens.org.br</a> )	54
Figura 7: Hábitos alimentares de efeito positivo nos sujeitos da amostra	70
Figura 8: Hábitos alimentares de efeito negativo nos sujeitos da amostra	71
Figura 9: Medicamentos utilizados pelos sujeitos da amostra	74
Figura 10: Cirurgias realizadas pelos sujeitos da amostra	77
Figura 11: Doenças citadas pelos sujeitos da amostra (prejudiciais à massa óssea)	78
Figura 12: Frequência e duração de prática de caminhada das mulheres participantes do estudo	81
Figura 13: Frequência e duração de prática da musculação das mulheres participantes do estudo	84
Figura 14: Histograma das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO da coluna/caminhada das mulheres participantes do estudo	86
Figura 15: Diagrama de dispersão das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO da coluna/caminhada das mulheres participantes do estudo	87
Figura 16: Gráfico de controle referente às diferenças individuais observadas para a DMO da coluna/caminhada das mulheres participantes do estudo, após um período de doze meses	88
Figura 17: Histograma das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO do fêmur/caminhada das mulheres participantes do estudo	91
Figura 18: Diagrama de dispersão das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO do fêmur/caminhada das mulheres participantes do estudo	92



- Figura 19: Gráfico de controle referente às diferenças individuais observadas para a DMO do fêmur/caminhada das mulheres participantes do estudo, após um período de doze meses \_\_\_\_\_ 93
- Figura 20: Histograma das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO da coluna/musculação das mulheres participantes do estudo \_\_\_\_\_ 95
- Figura 21: Diagrama de dispersão das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO da coluna/musculação das mulheres participantes do estudo \_\_\_\_\_ 95
- Figura 22: Gráfico de controle referente às diferenças individuais observadas para a DMO da coluna/musculação das mulheres participantes do estudo, após um período de doze meses \_\_\_\_\_ 96
- Figura 23: Histograma das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO do fêmur/musculação das mulheres participantes do estudo \_\_\_\_\_ 98
- Figura 24: Diagrama de dispersão das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO do fêmur/musculação das mulheres participantes do estudo \_\_\_\_\_ 99
- Figura 25: Gráfico de controle referente às diferenças individuais observadas para a DMO do fêmur/musculação das mulheres participantes do estudo, após um período de doze meses \_\_\_\_\_ 100

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Evidências científicas dos fatores de risco da Osteoporose _____	50
Tabela 2 - Hábitos alimentares dos sujeitos da amostra; Legenda: N (nunca), R (raramente), S (semanalmente), D (diariamente) _____	69
Tabela 3: Índice de Massa Corporal (IMC); classificação segundo WHO, 2004 _____	73
Tabela 4: Doenças dos sujeitos da amostra (prejudiciais à massa óssea) _____	77
Tabela 5: Resultado dos Coeficientes de Correlação de Spearman para atividades físicas _____	101
Tabela 6: Comparação das variáveis inerentes aos fatores de risco com os níveis de densidade mineral óssea das mulheres participantes do estudo _____	104
Tabela 7: Comparação entre o tipo de atividade física praticada com os níveis de densidade mineral óssea das mulheres participantes do estudo _____	106

**LISTA DE SIGLAS**

**DMO:** Densidade Mineral Óssea

**DEXA:** Densitometria de Raios-X de Dupla Energia

**BMD:** Bone Mass Density

**AVD:** Atividades da Vida Diária

**IMC:** Índice de Massa Corporal

**CT:** Calcitonina

**PTH:** Hormônio da Paratireóide

**HDL:** High Density Lipoprotein (Lipoproteína de Alta Densidade)

**LDL:** Low Density Lipoprotein (Lipoproteína de Baixa Densidade)

**SBDENS:** Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1. Formulação da Situação-Problema

O fenômeno do envelhecimento é uma condição mundial, progressiva e intrínseca ao ser humano que vem contribuindo para muitas indagações na conduta da qualidade de vida das pessoas, preparando-as para um envelhecimento saudável, através de exercícios regulares, alimentação nutritiva e variada, assim como a necessidade do bem-estar psicológico.

O envelhecimento populacional constitui-se numa das maiores conquistas do presente século, e já é bem notado nos países desenvolvidos como o Japão, Alemanha, a Suécia, os Estados Unidos e o Canadá, onde a esperança média de vida é de 75 anos; nos países subdesenvolvidos, todavia, essa expectativa média de vida não ultrapassa os 56 anos no Peru, 48 anos na Bolívia e 61 anos no Brasil (MATSUDO e MATSUDO, 1992), entretanto novos dados nos dão conta que no ano 2000 a esperança de vida era de 70,5 anos. Em 2003, a esperança de vida estimada ao nascer no Brasil, para ambos os sexos, subiu para 71,3 anos. Entre 1980 e 2003 a esperança de vida, elevou-se em 8,8 anos: mais 7,9 anos para os homens e mais 9,5 anos para as mulheres (IBGE, 2003).

O fato de chegar a uma idade avançada, já não é mais privilégio de poucas pessoas, ou seja, o número de pessoas que atinge a terceira idade vem aumentando perceptivelmente nos últimos anos.

No Brasil, por exemplo, a população maior de 65 anos atingiu no ano de 1991, mais de sete milhões de pessoas e estima-se que entre os anos 2010 e 2020 a taxa de crescimento de indivíduos dessa faixa etária seja de 3,80%, o que se comparando com a taxa de 1991-2000 (de 2,25%), representará um aumento considerável nessa camada da população.

A expectativa para o ano 2025, no Brasil, é de que a população de idosos seja de 30 milhões de pessoas, o que coloca o país na sexta colocação mundial em números absolutos de idosos, sendo que as mulheres brasileiras vivem, em média, oito anos a mais que os homens. (IBGE, 2000).

Esse prolongamento do tempo de vida das pessoas tem suscitado inúmeros questionamentos acerca de como estará sendo compreendido o envelhecimento humano dentro das sociedades atuais (BERQUÓ, 1996).

Como os indivíduos estão vivendo cada vez mais e sabe-se que o processo de envelhecimento é acompanhado por uma série de alterações fisiológicas ocorridas no organismo, entre elas o declínio das capacidades funcionais, diminuição da massa óssea e muscular, perda da elasticidade, aumento de peso, maior lentidão e doenças crônico-degenerativas, é importante determinar a extensão e os mecanismos pelos quais a atividade física pode melhorar essas condições de saúde, modificando a qualidade de vida e a independência na população mais idosa, especialmente no que se refere à preservação da massa óssea e muscular (MAZZEO *et al.*, 1998).

Na população com idade avançada (acima de 65 anos) é evidente a incidência de doenças crônico-degenerativas, de mortalidade, morbidade, além de outros problemas que levam a uma maior demanda nos serviços sociais e médicos (RASO *et al.*, 1997).

Essas complicações muitas vezes impossibilitam a pessoa de desfrutar de uma vida saudável, em alguns casos, essa condição é conseqüência de hábitos de vida inadequados (fumo, sedentarismo, maus hábitos alimentares) que deixam seqüelas e acarretam um transtorno na rotina da família.

A repercussão dos maus hábitos de vida traz não apenas conseqüências físicas e funcionais, mas também seqüelas sociais, levando a um isolamento e um estilo de vida mais sedentário, não só pela dor, mas pelo medo de fraturas, associado à deformidade progressiva, alteração do equilíbrio contribuindo para a instalação da depressão e progressivo declínio da função motora, tendo como pano de fundo a Osteoporose.

A Osteoporose é um distúrbio osteometabólico caracterizado pela diminuição da densidade mineral óssea (DMO), com deterioração da microarquitetura óssea, levando a um aumento da fragilidade esquelética e do risco de fraturas, que atinge mais de 75 milhões de pessoas na Europa, Japão e Estados Unidos (OMS, 2003).

Ainda, deve-se salientar que a Osteoporose caracteriza-se como uma doença sistêmica, porque afeta todos os ossos do esqueleto, resultado da reduzida massa óssea, levando a fragilidade mecânica e conseqüente predisposição a fraturas com trauma mínimo, ou seja, fraturas de pequeno porte (CARVALHO, 2004).

As fraturas de quadril são as principais fontes de morbidade associada à Osteoporose e constituem causa predominantemente de óbito (COOPER *et al.*, 1993; CENTER, 1999).

As fraturas decorrentes de quedas, além de produzirem uma importante perda de autonomia e de qualidade de vida entre os idosos, podem ainda repercutir entre os seus

familiares, que devem se mobilizar em torno de cuidados especiais, adaptando toda a rotina em função da recuperação ou adaptação após a queda.

A Osteoporose é considerada uma importante questão de saúde pública mundial devido a sua alta prevalência, em função dos seus efeitos devastadores na saúde física e psicossocial, com grandes prejuízos financeiros.

Nos Estados Unidos, ocorrem 1,3 milhões de fraturas por ano, sendo 300.000 na região do quadril, 500.000 vertebrais, 200.000 de punho e 250.000 de colo do fêmur, que são as mais graves e fatais entre 12-20% dos casos (UDDO, 2003).

O custo anual com o tratamento de fraturas osteoporóticas, em 1995, nos Estados Unidos, segundo o National Osteoporosis Foundation, chegou a 13, 8 bilhões de dólares, um total de 432 mil hospitalizações, aproximadamente 2,5 milhões de consultas médicas, uma quantidade que pode superar o dobro nos próximos 25 anos devido ao crescimento da população idosa (RAY *et al.*, 1997).

O grande número de pessoas idosas nos Estados Unidos ressalta a alta prevalência da Osteoporose naquele país onde 10 milhões de indivíduos têm Osteoporose, 8 milhões são mulheres e 34 milhões tem Osteopenia (baixa massa óssea). Além disso, 1 em cada 2 mulheres e 1 entre cada 8 homens acima dos 50 anos de idade terão Osteoporose durante a vida (NIA publications, 2003). Em um estudo populacional, realizado nos Estados Unidos, nos anos de 1988 a 1994, foi analisada a massa óssea de 14.464 indivíduos de ambos os sexos por meio de Densitometria Óssea (DEXA – Densitometria de Raios-X de dupla energia) do fêmur. Os resultados comprovaram perda de massa óssea compatível com Osteoporose entre 13 a 18% da população feminina acima dos 50 anos de 3 a 6% da população masculina na mesma idade (NHANES III, 1994).

Já no Brasil, o núcleo do Ministério da Saúde apresentou os custos relacionados às internações por fraturas de fêmur em pacientes acima de 60 anos em 1998, constatando cerca de 19.000 fraturas por Osteoporose a um custo operacional bastante elevado. Para o ano 2000, a estimativa do Ministério da Saúde era de 15 milhões de brasileiros propensos a desenvolver a Osteoporose (UDDO, 2003).

Para o ano de 2015 é previsto um crescimento da população mundial, acima de 50 anos, em torno de 35% em relação à população de 1996, que terão a doença ou massa óssea baixa conhecida como Osteopenia. Para o ano de 2050 são esperadas em todo o mundo cerca de 6.300.000 fraturas, mais da metade ocorrendo na Ásia, onde há maior

prevalência por possuírem menores picos de massa óssea, e um quarto nos Estados Unidos e Europa, com incidência aumentada em vários países como no Brasil (OLIVEIRA, 2002).

No Brasil, a população propensa a desenvolver Osteoporose aumentou de 7,5 milhões em 1980 para 15 milhões no ano de 2000, chegando a acometer 35% a 52% das mulheres com mais de 50 anos e uma proporção de 19% a 39% dos homens, na mesma faixa etária. Vinte entre cada cem mulheres são portadoras de doenças osteoporóticas, com quatro milhões e 400 mil casos, e um gasto de mais de um bilhão e 300 milhões de reais/ano (CARNEIRO, 1998).

Embora já estejam bem estabelecidos os benefícios das mudanças nos hábitos de vida como um importante fator modificável relacionado à saúde óssea, a sua importância e o conhecimento de que a prevenção de perda de massa óssea pode ser feita com alimentação balanceada, exposição ao sol e prática regular de exercícios físicos, nem sempre é do conhecimento da população.

Sabe-se hoje que o exercício físico pode ser um fator protetor para uma série de males, entre os quais se destacam: Obesidade, Doenças Cardiovasculares, Diabetes, Osteoporose, Depressão e maior morbi-mortalidade por qualquer causa (PITANGA, 2001; WHO, 2002).

O sedentarismo é visto atualmente como um problema mundial de saúde. Entre as razões que levam à inatividade, um dos possíveis fatores é o desconhecimento sobre como se exercitar, as finalidades de cada exercício, limitações de alguns grupos populacionais, ausência de motivação para a prática regular de exercícios físicos e percepções distorcidas em relação aos benefícios do movimento (BLAIR, 1996; PATE, 1995).

Diante dos fatos, formulou-se para o estudo a seguinte questão: será que a atividade física influencia na densidade mineral óssea de mulheres, com Osteoporose na menopausa?

## **1.2. Objetivos do Estudo**

### **1.2.1. Objetivo Geral**

O presente estudo teve como objetivo geral analisar a influência da atividade física e dos fatores de risco na densidade mineral óssea de mulheres, com Osteoporose, na menopausa.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Investigar sob a percepção das mulheres, portadoras de Osteoporose, os fatores de risco (hábitos alimentares, genética, índice de massa corporal, medicamentos, cirurgias, doenças e hábitos de vida) que contribuíram para a alteração na massa óssea;
- Investigar as características (tipo, frequência e a duração) das atividades físicas praticadas nos últimos doze meses, pelas mulheres portadoras de Osteoporose;
- Relacionar a frequência de atividade física, nos últimos doze meses, com a densidade mineral óssea de mulheres portadoras de Osteoporose;
- Comparar as interferências dos fatores de risco (hábitos alimentares, genética, índice de massa corporal, medicamentos, cirurgias, doenças e hábitos de vida) no desenvolvimento da Osteoporose, nos níveis de densidade mineral óssea medidos nos últimos dois anos, nas mulheres portadoras de Osteoporose;
- Comparar os níveis de densidade mineral óssea com os diferentes tipos de atividade física praticadas pelas mulheres, portadoras de osteoporose.

### **1.3. Hipóteses**

**H.1** Quanto maior a frequência da atividade física durante os anos, melhor é a densidade mineral óssea de mulheres portadoras de Osteoporose.

**H.2** A caminhada é a atividade física mais indicada para mulheres na melhora da densidade mineral óssea.

**H.3** Quanto maior o número de fatores de risco maior é o comprometimento da densidade mineral óssea de mulheres portadoras de Osteoporose, na menopausa.

### **1.4. Relevância e Justificativa do Estudo**

Na literatura existem fortes evidências científicas que relatam o aumento significativo da população de idosos, tornando imperativas e fundamentais pesquisas abrangentes que proporcionem melhora na saúde e qualidade de vida dessa população no futuro.



O critério de definição de população idosa define como aquela a partir dos 60 anos de idade, em países em desenvolvimento – o caso do Brasil – e a partir de 65 anos de idade, em países desenvolvidos (WHO, 1998).

A diminuição da massa muscular (sarcopenia) é bem documentada na terceira idade, quando os seres humanos perdem cerca de 20 a 30% de sua massa do músculo esquelético. Esta perda de massa muscular é resultado de processos multifatoriais e geralmente vem associada com a Osteopenia e com a Osteoporose (HURLEY, 2000).

Existe uma alta prevalência da Osteoporose nas mulheres, onde se sabe que 10 milhões de indivíduos têm a doença, sendo que, oito milhões são mulheres. Além disso, uma em cada duas mulheres e um em cada oito homens acima dos 50 anos terão Osteoporose durante a vida (NIA PUBLICATIONS, 2003).

Mas, sabe-se que a Osteoporose pode ser prevenida, com uma alimentação adequada, exercícios regulares orientados, exposição ao sol regularmente e atenção aos fatores de risco, baseando-se nesses itens o presente estudo buscou elucidar de forma clara e objetiva, a população sobre condições favoráveis à prevenção dessa enfermidade.

A atividade física ocupa um lugar de destaque, onde tem um papel fundamental e relevante no que diz respeito à prevenção e melhoria da saúde e qualidade de vida das pessoas em geral. É bem estabelecido o papel da atividade física regular no processo de envelhecimento saudável, atuando no perfil psicológico, fisiológico e social, de forma muito particular na população acima de 50 anos de idade (WHO, 1997 *in* MAZO, 2005).

A Osteoporose é uma doença que acarreta um comprometimento na rotina das pessoas, causando dores e fragilidade na estrutura óssea, onde muitas vezes as fraturas são recorrentes e deixam seqüelas que modificam o dia-a-dia das pessoas por ela acometidas.

Sabendo que, nos dias atuais a maior parte da população ainda é de sedentários e os hábitos de vida positivos muitas vezes estão distantes da população idosa, no presente estudo busca-se identificar diante dessa condição natural de perda de massa muscular e massa óssea, a relevância da atividade física na recuperação da densidade mineral óssea. Sabe-se que são pertinentes investigações e estudos direcionados de forma interdisciplinar, buscando a minimização de tais problemas.

Ainda, busca-se chamar à atenção das autoridades sanitárias, dos profissionais de saúde, da comunidade em geral, sobre a necessidade de atenção na prevenção e tratamento da Osteoporose, conscientizando a população sobre as causas e conseqüências dessa

patologia, evidenciando a importância da atividade física no âmbito da prevenção e tratamento da doença.

## **1.5. Definição de Variáveis**

### **1.5.1. Níveis de Densidade Mineral Óssea**

- *Definição conceitual*: quantidade de mineral ósseo por centímetro quadrado de osso ( $\text{g/cm}^2$  de área analisada - BMD), ou seja, a quantidade de osso de uma pessoa, esta é a definição usada na prática clínica e realizada através da Absorptiometria de Dupla Emissão de Raios-X (DEXA) que mede a densidade areal. A densidade óssea real seria expressa em gramas por centímetro cúbico (densidade = massa/volume,  $\text{g/cm}^3$ ), que pode ser medida por Tomografia Computadorizada Quantitativa (QCT). (OLIVEIRA, 2002; UDDO, 2003).
- *Definição operacional*: valor referente à representação da quantidade de massa óssea ( $\text{g/cm}^2$ ) de uma mulher em relação à área óssea, medido através do exame de Densitometria Óssea (DEXA) em níveis que estejam com o padrão de Osteoporose.

### **1.5.2. Atividade Física**

- *Definição conceitual*: é qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética, portanto voluntário, que resulta em um gasto energético acima dos níveis de repouso. Este comportamento inclui as atividades ocupacionais (trabalho), atividades da vida diária – AVD (vestir-se, banhar-se, comer), o deslocamento (transporte), e as atividades de lazer, incluindo exercícios físicos, esportes, dança, artes marciais, afazeres domésticos etc. (CASPERSEN, 1985).
- *Definição operacional*: atividade com frequência semanal, duração e intensidade adequada para a idade e condição física da mulher, praticada nos últimos dois anos.

### **1.5.3. Uso Excessivo de Álcool**

- *Definição conceitual*: mais de duas doses diárias/semana de bebidas alcoólicas (CICCO, 1996).

- *Definição operacional*: mais de duas doses diárias de bebida alcoólica. Considerando uma dose o equivalente a 120ml (um copo).

#### **1.5.4. Consumo de Produtos que Contém Cafeína (café, chocolate, chá preto, refrigerantes tipo cola).**

- *Definição conceitual*: produtos que podem facilitar a perda de cálcio pela urina, em quantidades superiores a 4 xícaras/dia (400-500 mg/dia) (COHEN, 1988).
- *Definição operacional*: frequência de consumo analisada de acordo com a seguinte escala apresentada no formulário: (N) nunca (R) raramente (S) semanalmente (D) diariamente.

#### **1.5.5. Tabagismo**

- *Definição conceitual*: prática que consiste num fator de risco para a ocorrência de Osteoporose (BORGES, 1996).
- *Definição operacional*: variável medida pela confirmação ou não das mulheres, sendo considerado o uso de qualquer tipo de cigarro (3 a 5 cigarros/dia), cachimbo, charuto ou algo parecido, nos tempos atuais.

#### **1.5.6. Consumo de Leite e Derivados, Carnes e Vegetais**

- *Definição conceitual*: principais fontes de cálcio do homem (SÁ *et al.*, 1995).
- *Definição operacional*: variável medida através da indicação da frequência de consumo e da quantidade consumida, sendo adequada à ingestão de 1.200 a 1.500 mg/dia de cálcio, onde: 1 copo/leite = 250 mg/cálcio; 1 copo/iogurte = 300 mg/cálcio; 1 fatia/queijo = 300 mg/cálcio; carnes: sardinha = 50 g (196 mg/cálcio); vegetais: espinafre = 100 g (600 mg/cálcio), brócolis = 100 g (91 mg/cálcio) (SBEM, APOROS, 2007).

#### **1.5.7. Uso de Pílulas Anticoncepcionais**

- *Definição conceitual*: contraceptivos orais que, em algumas pesquisas, revelaram maiores densidades ósseas na região do antebraço (MATKOVIC *et al.*, 1997).

- *Definição operacional:* variável medida pela confirmação ou não das mulheres do uso atual de pílulas anticoncepcionais.

#### **1.5.8. Uso Contínuo de Medicamentos Prejudiciais à Massa Óssea (corticóides, hormônios tireoideanos, heparinóides e anticonvulsionantes)**

- *Definição conceitual:* corticóides, hormônios tireoideanos, heparinóides e anticonvulsionantes (CICCO, 1996; CHRISTIANSEN e GENNARI 1998).
- *Definição operacional:* variável analisada pela confirmação ou não das mulheres, e pela indicação do tipo de medicamento utilizado.

#### **1.5.9. Ocorrência de Ooforectomia (retirada de um ou dois ovários)**

- *Definição conceitual:* também conhecida como menopausa cirúrgica, levando à perda da função ovariana, é considerada como um fator de risco para a perda óssea precoce, desde que comprovada a disfunção do outro ovário (MATKOVIC *et al.*, 1997).
- *Definição operacional:* variável medida pela confirmação ou não das mulheres.

#### **1.5.10. Histerectomia (retirada do útero)**

- *Definição conceitual:* remoção cirúrgica do útero, que pode ser total ou subtotal (MATKOVIC *et al.*, 1997).
- *Definição operacional:* variável medida pela confirmação ou não das mulheres.

#### **1.5.11. Biotipo Pequeno (baixo peso e estatura)**

- *Definição conceitual:* pessoas de baixo peso (IMC < 18,5) de aspecto físico mais delicado têm maiores risco de desenvolver a Osteoporose, por suportar menor carga na estrutura óssea (OLIVEIRA, 2002).
- *Definição operacional:* variável medida através da observação da estrutura óssea (biotipo) das mulheres e cálculo do IMC (Índice de Massa Corporal).

### 1.5.12. Fases do Climatério

- *Definição conceitual*: três períodos que são divididos didaticamente como: (a) pré-menopausa (período de 3 a 4 anos antes da menopausa); (b) perimenopausa (fase de transição que marca o fim da vida reprodutiva feminina); e (c) pós-menopausa (período após um ano onde está confirmada a cessação da menstruação) (WEHBA *et al.*, 1998).
- *Definição operacional*: Adotou-se para o presente estudo somente as mulheres que se encontram na menopausa.

### 1.5.13. Predisposição Genética

- *Definição conceitual*: fator de risco irreversível para o surgimento da Osteoporose (herança genética) (CICCO, 1996).
- *Definição operacional*: variável analisada através da confirmação ou não das mulheres, a respeito da incidência de casos de Osteoporose na família.

### 1.5.14. Doenças Prejudiciais à Massa Óssea

- *Definição conceitual*: patologias como doença da glândula paratireóide (hiperparatireoidismo), doença da glândula tireóide (hipertireoidismo), Diabetes insulino-dependente, Síndrome de Cushing (excesso de cortisona), doenças reumáticas (artrite reumatóide, artrose), pedras nos rins (litíase renal), entre outras (CHRISTIANSEN e GENNARI, 1989).
- *Definição operacional*: variável estimada na confiabilidade da resposta das mulheres.

### 1.5.15. Reposição de Cálcio

- *Definição conceitual*: ingestão de cálcio, por dieta ou fármacos, que garante um aporte adequado desse mineral ao organismo (SÁ *et al.*, 1995).
- *Definição operacional*: variável medida por meio da confirmação ou não das mulheres.

### **1.5.16. Terapia de Reposição Hormonal**

- *Definição conceitual:* terapia com estrógenos e/ou progesterona, para a prevenção ou tratamento da Osteoporose (KNOPLICH, 1993).
- *Definição operacional:* variável medida pela confirmação ou não das mulheres, sobre a realização de reposição hormonal nos tempos atuais.

## **1.6. Classificação das Variáveis**

### **1.6.1. Variável Independente: atividade física**

### **1.6.2. Variável Dependente: níveis de densidade mineral óssea**

## **1.7. Delimitação do Estudo**

Esta pesquisa delimitou-se em avaliar a influência da atividade física praticada em doze meses, sobre a densidade mineral óssea de mulheres diagnosticadas com Osteoporose, residentes em Florianópolis/SC. Foram escolhidas para a pesquisa, as mulheres que se encontram na menopausa, na faixa etária de 50 a 70 anos de idade, que realizaram o exame de Densitometria Óssea, no período compreendido entre os anos de 2003 a 2007. Considerou-se no levantamento dos dados os hábitos alimentares (efeito positivo e efeito negativo), a genética, o índice de massa corporal (IMC), o uso de medicamentos prejudiciais à massa óssea, cirurgias (ovários e útero), hábitos de vida (fumo e álcool) e doenças prejudiciais à massa óssea.

## **1.8. Limitações do Estudo**

Entre os fatores limitantes do estudo podem-se destacar os seguintes:

- O fato de os exames de densitometria óssea não corresponderem à mesma data (ano) em todas as participantes do estudo, ou seja, houveram exames realizados nos anos de 2003/2004, assim como exames que foram realizados nos anos de 2005/2006 e 2006/2007.
- Encontrar mulheres, na faixa etária prevista, com Osteoporose e praticantes de qualquer atividade física.

## 1.9. Definição de Termos

- Osteoporose: doença óssea sistêmica que se caracteriza por alterações da quantidade e da qualidade do osso que condicionam à diminuição da resistência e aumento da fragilidade óssea, o que predispõe a um aumento no risco de fraturas. Considerado o diagnóstico quando atinge uma perda de massa óssea inferior a -2,5 desvios padrão (T) de uma curva de normalidade, medida em estudo populacional aberto, medidos através da Densitometria Óssea (WHO, 1994; WHO, 2003).
- Osteopenia: está relacionada a uma redução fisiológica, da quantidade total de osso mineralizado. O diagnóstico é considerado quando se situa entre zero e menos 2,5 desvios-padrões, de uma curva de normalidade, medida em estudo populacional aberto, medidos através da Densitometria Óssea (OLIVEIRA, 2002).
- Densitometria Óssea: é um exame realizado através de um aparelho que mede a massa óssea ( $\text{g/cm}^2$ ) de determinados ossos do corpo, verificando a quantidade de perda óssea e o risco de fratura. De acordo com o Consenso Brasileiro em Densitometria Óssea – 2005, o estudo diagnóstico segundo os sítios esqueléticos deve ser: coluna – para diagnóstico e estudo comparativo L1 – L4, sempre que possível; fêmur proximal – para diagnóstico deve-se considerar a região femoral (colo ou total) com menor T-score (massa óssea comparada com uma população adulta saudável na mesma faixa etária e mesmo sexo). Os aparelhos hoje utilizados conseguem aliar precisão e rapidez na execução dos exames, onde a exposição à radiação é baixa, tanto para o paciente como para o técnico (SBDENS, 2007).
- Exercício físico: representa uma das formas de atividade física, planejada, sistemática e repetitiva, que tem por objetivo a manutenção, desenvolvimento ou recuperação de um ou mais componentes da aptidão física. (NAHAS, 2003)
- Pico de massa óssea: maior valor de massa óssea que um indivíduo alcança quando o esqueleto está totalmente mineralizado ou consolidado. Isto ocorre por volta dos 25-30 anos de idade, havendo diferença entre os homens e mulheres. O pico de massa óssea da coluna é obtido no período final da puberdade, enquanto o pico do fêmur é atingido mais cedo. (BASS, 1999).

- Envelhecimento: refere-se ao processo biológico natural, gradual, universal e irreversível que acelera na maturidade e que provoca uma perda funcional progressiva no organismo. Este processo pode ser acelerado ou desacelerado por diversos fatores ambientais e comportamentais, mas não pode ser revertido. (NAHAS, 2003).
- Índice de Massa Corporal (IMC): também conhecido por Índice de Quetelet, é o índice utilizado para classificar o baixo peso, sobrepeso ou obesidade nos adultos. É definido através do peso em quilogramas (kg), dividido pela estatura em metros ao quadrado ( $m^2$ ) (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD FÍSICA, 1995).



## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Estrutura e Densidade Óssea

O osso é um tecido extremamente complexo, que sofre constantes modificações, caracteriza-se por ser muito rígido e bastante resistente. Os ossos se diferenciam conforme a quantidade de substância óssea e a sua arquitetura particular (UDDO, 2003).

O esqueleto humano é constituído por 206 ossos, os quais podem ser classificados quanto à forma em 6 categorias:

- a) Ossos longos, que apresentam comprimento consideravelmente maior que a largura e espessura;
- b) Ossos curtos, que possuem comprimento, largura e espessura relativamente equivalentes;
- c) Ossos laminares ou planos, que têm comprimento e largura equivalentes, predominando sobre a espessura;
- d) Ossos irregulares, cuja morfologia é complexa e não guarda relações com formas conhecidas;
- e) Ossos pneumáticos, que possuem cavidades revestidas de mucosa e que contém ar;
- f) Ossos sesamóides, geralmente pequenos e chatos, encontrados dentro dos tendões (DÂNGELO e FATTINI, 2000).

Os ossos possuem pequenos espaços entre seus componentes, não sendo, portanto, completamente maciços. Alguns destes espaços servem como canais para vasos sanguíneos enquanto outros são preenchidos por medula óssea. Entre as funções dos ossos, dependendo da sua formação, destacam-se as seguintes:

- Dar rigidez e suporte estrutural para o corpo;
- Atuar como sistema de alavancas, transformando contrações musculares em movimentos úteis, aumentando a coordenação e a força dos movimentos;
- Armazenamento de minerais, como cálcio e fósforo, liberando-os para a corrente sanguínea quando necessário;
- Proteção ao cérebro, coração, pulmões e outros órgãos vitais (OLIVEIRA, 2002);

- Alojamento da medula óssea, que possui função hematopoiética (DOBLARÉ e GARCIA, 2002).

Existem dois tipos de osso: trabecular e cortical. O osso trabecular apresenta maior metabolismo, sendo, portanto, mais suscetível às alterações da massa óssea, já o osso cortical é mais duro e resistente (VAN der sluis, 2001; CASSIDY, 1999).

O esqueleto é composto de 70% a 80% de osso cortical (camada mais dura e externa do osso) e de 20% a 30% de osso trabecular (camada mais esponjosa e interna do osso), conforme figura 1. No esqueleto axial normal aproximadamente 25% do volume anatômico é formado de tecido ósseo puro e cerca de 75% de gordura e tecido medular (OLIVEIRA, 2002).

O osso cortical é compacto, duro e pesado, predominando nos ossos longos, preparado para proteger-se contra acidentes e batidas, enquanto o osso trabecular é o mais esponjoso e próximo das articulações para que não fique muito pesado e possa facilitar a movimentação. Destacam-se os ossos das vértebras, coluna, a cabeça do fêmur e os ossos do punho, de predominância trabecular ou esponjosa (60%) (KNOPLICH, 1993).

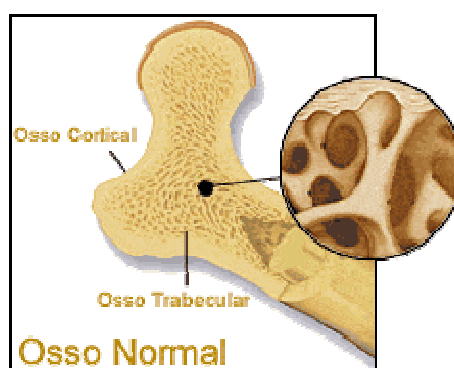


Figura 1- Osso cortical e osso trabecular (fonte: [www.gineco.com.br](http://www.gineco.com.br))

Ainda, vale ressaltar que o tecido ósseo cortical (compacto) atinge seu pico de massa óssea até 35 anos na mulher e 39 anos no homem. O tecido ósseo trabecular (esponjoso), por sua vez atinge seu “pico máximo” aos 25 anos na mulher e 32 anos no homem. Sendo assim, a pessoa que alcançar um pico de massa óssea adequado, terá menor chance de apresentar Osteoporose natural ou primária. Se a pessoa já tiver um pico abaixo do normal, ou seja, um osso mais carente de cálcio, terá perdas ósseas maiores, inclusive, com riscos de fraturar os ossos (KNOPLICH, 1993).

O osso contém 30% de matéria orgânica, sendo 2% de células (osteoblastos, osteoclastos e osteócitos), a matriz óssea (98%), formada por colágeno tipo I (95%) e

proteínas não colágenas (5%): osteocalcina, proteoglicanas (parte central protéica), sialoproteínas, proteínas osteomorfogênicas, proteolipídios e fosfoproteínas. A parte mineral (70%) é formada por 95% de hidroxiapatia (representa 30% a 70% da massa dos ossos e dentes), associada com carbonatos e pequenas quantidades de magnésio, sódio, potássio, flúor e cloro, determinando o volume ósseo. (OLIVEIRA, 2002).

O tecido ósseo é formado por células (osteoblastos e osteoclastos), minerais (cálcio e fósforo) e matriz orgânica (proteínas colágenas e não-colágenas). Os osteoblastos fabricam o osso, sintetizam e mineralizam a matriz protéica com cristais de hidroxiapatia, enquanto os osteoclastos destroem o osso, promovem a reabsorção óssea, mantendo assim uma constante remodelação tecidual (VAN der sluis, 2001; CASSIDY, 1999).

Em adultos, aproximadamente 25% do osso trabecular é reabsorvido e repostado todo ano, enquanto no osso cortical essa taxa é de apenas 3%, indicando que a razão de remodelagem é controlada primeiramente por fatores locais. Quando comparado com o osso cortical, o osso trabecular tem uma razão de superfície mais elevada: 70% a 85% dele estão em contato com a medula óssea (MANOLAGAS, 1995).

## **2.2. Remodelação Óssea**

A quantidade de massa óssea que se apresenta no esqueleto é resultado do processo constante de formação e reabsorção óssea, ou seja, a transformação influenciada por diferentes fatores como hormônios, hábitos comportamentais, hábitos alimentares ou solicitação mecânica. O processo de adaptação microestrutural é conhecido como remodelação óssea e pode ser dividido em remodelação interna, quando ocorre uma mudança na distribuição dos componentes da matriz, ou remodelação externa, quando ocorrem mudanças na geometria externa (DOBLARÉ e GARCIA, 2002).

O osso desenvolve um processo de remodelação, havendo reabsorção mediada pelo osteoclasto (figura 2), acoplada com formação mediada pelo osteoblasto (figura 3), removendo e repondo tecido mineralizado nas trabéculas ósseas (OLIVEIRA, 2002).

É importante ressaltar que a questão da remodelação óssea é um processo contínuo durante a idade adulta, quando a reabsorção do osso antigo é realizada pelos osteoclastos e há uma subsequente formação do osso novo pelos osteoblastos. Esses dois eventos são responsáveis pela renovação da massa óssea.

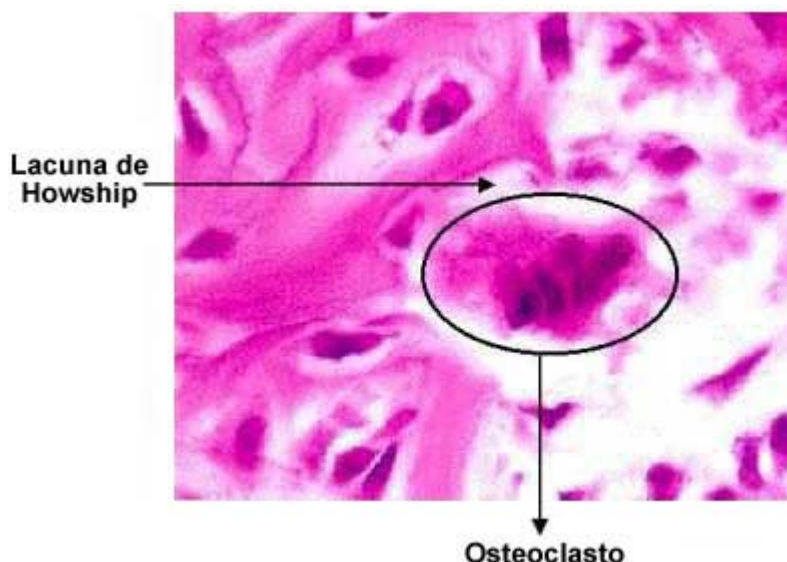


Figura 2- Osteoclasto e lacunas de Howship (fonte: [www.navibone.com](http://www.navibone.com))

Durante o período de crescimento, enquanto o esqueleto aumenta de tamanho, predomina a formação óssea. No indivíduo adulto jovem, o organismo atinge um equilíbrio entre a quantidade de osso reabsorvido pelos osteoclastos e a quantidade de osso formado pelos osteoblastos. Próximo à terceira década de vida, é comum ter início o predomínio da reabsorção, que reduz progressivamente a massa óssea (SEEMAN, 2003).



Figura 3- Osteoblastos e osteócitos (fonte: [www.navibone.com](http://www.navibone.com))

Uma outra forma de remodelação óssea é o efeito piezoelétrico, que ocorre devido a uma sobrecarga mecânica. A compressão do osso gera um potencial negativo no local comprimido e um positivo no lado oposto, de forma que, pequenas quantidades de fluxo de corrente elétrica estimulam a atividade osteoblástica (células formadoras de tecido ósseo) na extremidade negativa, que está sendo comprimida, explicando uma maior deposição de osso nesses locais (BANKOFF; ZYLBERBERG; SCHIAVON, 1998).

O processo de reabsorção óssea é bem mais rápido que o de formação. A quantidade de osso reabsorvida em um período de três semanas leva aproximadamente três meses para ser novamente formada (HILL e ORTH, 1998).

Cabe ressaltar a Lei de Wolff, desenvolvida pelo fisiologista alemão Julius Wolff, em 1892, onde propôs uma explicação para a distribuição dos dois tipos de estrutura óssea (cortical – denso e compacto e trabecular – poroso e esponjoso), que nos diz que perante uma mudança de estímulos exteriores, a remodelação óssea dá-se segundo direções privilegiadas associadas às direções de maior tensão mecânica.

O osso necessita basicamente de sete componentes fundamentais para manter seu equilíbrio e a perfeita manutenção de suas funções, os quais são descritos a seguir (KNOPLICH, 1993):

- *Hormônio da Paratireóide (PTH)*: o hormônio da paratireóide é produzido nas glândulas paratireóides e atua no tecido ósseo e rins, controlando a concentração sérica do cálcio e fósforo, circulante no sangue. No tecido ósseo, o PTH atua nos osteoblastos promovendo a síntese e secreção de um ativador local de osteoclastos, aumentando a atividade osteoclástica. Esta ação aumenta a reabsorção óssea. Salvo em situações anormais, este hormônio circula em níveis baixos, normalmente. (BRANCO; KAYATH; VIEIRA, 2003).
- *Calcitonina (CT)*: hormônio secretado por células especiais da tireóide que atua sobre os osteoclastos, impedindo sua ação. Entretanto, este hormônio reduz seus níveis no sangue das mulheres que estão se aproximando da menopausa e, permanece em menor quantidade após este período. Além disso, a calcitonina apresenta-se em maior quantidade nos homens do que nas mulheres.
- *Fósforo*: é um mineral importante para o cérebro, fígado e rim, presente também nos ossos. Sua relação com a Osteoporose ainda não é totalmente conhecida, porém, sabe-se que seu excesso na alimentação acarreta uma perda de massa óssea. Nos alimentos pode ser encontrado nas bebidas com cola, no bacon, fígado, carne vermelha, conservas e frios.
- *Sol*: a ação do sol sobre a pele transforma algumas substâncias e enzimas em vitamina D auxiliando na absorção do cálcio pelos ossos.

- *Vitamina D*: esta vitamina está presente na pele e no sangue, onde se transforma em substâncias necessárias ao organismo, sendo também utilizada para ajudar a absorver o cálcio (feita por transporte ativo, onde a vitamina D é o principal fator) e outros minerais no intestino. A vitamina D pode ser encontrada nos peixes gordos (bacalhau), ovos (gema) e manteiga. A ausência de vitamina D ou níveis muito baixos leva a Osteomalácia, que é um componente também da Osteoporose. Entretanto, deve-se cuidar para não ingerir esta vitamina em excesso, o que só ocorre quando for ingerida a vitamina D ativa (Calcitrol), o que pode levar a um efeito contrário, ou seja, a uma eliminação de cálcio pela urina. A vitamina D não ativa precisa ser ativada, o que só será feito pelo organismo quando houver falta.
- *Ferro*: é um mineral importante para o cérebro, fígado e rim, presente também nos ossos. Sua relação com a Osteoporose ainda não é bem conhecida, porém, sabe-se que seu excesso na alimentação acarreta uma perda de massa óssea. Nos alimentos pode ser encontrado nas bebidas com cola, no bacon, fígado, carne vermelha, conservas e frios.
- *Cálcio*: é o componente mineral mais importante e vital para as diversas atividades do organismo. Este mineral é adquirido através de uma alimentação rica em cálcio, ou seja, onde estão presentes o leite e seus derivados: a clara do ovo, os vegetais (brócolis, cogumelo, ervilhas, espinafre, nabo e rabanete). Mas também se pode encontrar cálcio nos frutos do mar (ostra, salmão, sardinhas), nas frutas (abricó, tâmaras e ruibarbo), e nas sementes (soja, amêndoas e amendoim). O cálcio deve ser ingerido numa quantidade mínima por dia, que varia conforme a idade, mesmo porque o organismo não absorve todo o cálcio ingerido na alimentação, isto é, apenas 30% do cálcio ingerido é absorvido pelo organismo, sendo que esta absorção ocorre no intestino e necessita da presença da vitamina D para acontecer. Sendo assim, a mulher na menopausa necessita de 1000 mg a 1500 mg de cálcio por dia (um litro de leite/dia), pois as mulheres que não ingerem leite e seus derivados têm nove vezes mais Osteoporose do que outras da sua idade.

Ainda, cabe nesse momento, uma rápida explanação referente ao ciclo de remodelação óssea, que se divide em seis fases, a saber:

- a) Ativação: um sinal desconhecido atrai os pré-osteoclastos para um sítio onde vai haver o processo de remodelação.
- b) Reabsorção pelos osteoclastos: os pré-osteoclastos se fundem, originando células multinucleares que reabsorvem o osso, formando as lacunas de Howship (depressões), que tornam a superfície trabecular exposta pela destruição endosteal no osso trabecular, e túneis no osso cortical – os canais de Havers, formando o sistema Haversiano do osso cortical.
- c) Reversão: ocorre o desaparecimento dos osteoclastos e o aparecimento das células precursoras dos osteoblastos, que são as células mononucleares.
- d) Formação: a linhagem de osteoblastos inicia a deposição de tecido osteóide, preenchendo a lacuna de Howship, ou os túneis corticais.
- e) Mineralização do tecido osteóide: os cristais de hidroxiapatita se depositam ao longo dos feixes de colágeno.
- f) Fase de quiescência: o ciclo se completa, com a formação da linha cimentante, com osteoblastos em repouso (OLIVEIRA, 2002).

### **2.3. Osteoporose**

É uma doença sistêmica, porque afeta todos os ossos do esqueleto, é caracterizada pela baixa massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, com conseqüente aumento da fragilidade do osso e maior propensão a fraturas por trauma moderado (WHO, 2003).

É considerada uma doença silenciosa, conhecida como a “epidemia do século XXI”, devido à alteração do perfil demográfico mundial. A Osteoporose pode progredir sem detecção por décadas, até que uma fratura ocorra, afeta milhões de pessoas (15 - 20 milhões) nos Estados Unidos, e está se tornando um dos maiores problemas de saúde. Assim, a Osteoporose atinge tanto homens como mulheres, sendo estas representadas por um terço das mulheres de raça branca, acima de 65 anos, acometidas pela doença. O impacto da Osteoporose é comparável, aos mais importantes problemas de saúde, como doenças cardiovasculares e o câncer (FROES; PEREIRA; NEGRELLI, 2002).

É uma das mais freqüentes alterações metabólicas que afeta os ossos, sendo também uma das doenças mais comuns entre mulheres após a menopausa (DOURADOR, 1999; PALUMBO, 2000).

Pode-se observar na figura 4, logo abaixo, a comparação entre um osso com Osteoporose e um osso normal, onde se observa as trabéculas com depressões características de um comprometimento ósseo com alto risco de fraturas.

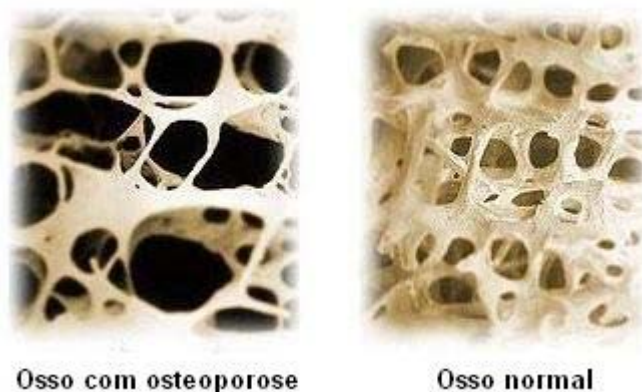


Figura 4: Osso com osteoporose e osso normal (fonte: [www.sbotologia.com.br](http://www.sbotologia.com.br))

Na menopausa aumenta a renovação e diminui a formação óssea em cada unidade de remodelação, o que conduz a uma perda de massa óssea. O risco de Osteoporose depende tanto da massa óssea máxima alcançada nos anos da idade adulta jovem quanto do índice de perda de massa óssea nas épocas posteriores. O pico de massa óssea geralmente não é alcançado antes dos 30 anos e o estilo de vida é um importante determinante da probabilidade de desenvolver mais tarde Osteoporose. Dentre os fatores de risco está a ausência de atividade física regular e de terapia de reposição hormonal, bem como fatores genéticos e os relativos à dieta (HALBERG; ROSSANDER-HULTÉN; BRUNE, 1992).

Não se sabe com certeza em que idade começa a perda óssea, mas acredita-se que, entre 40 anos e a menopausa, as mulheres perdem aproximadamente 0,3% a 0,5% de sua massa do osso trabecular por ano; após a menopausa, este ritmo acelera para 2% a 3% ao ano (LUCASIN; LIMA, 1994).

Nessa fase da vida, a principal alteração biológica é o cessar da ovulação, confirmada quando a menstruação se interrompe por pelo menos um ano. Após a menopausa, os ovários tornam-se inativos e ocorre mínima ou nenhuma liberação de estrogênio, coincidindo com a redução da absorção de cálcio pelo intestino, devido à baixa produção de calcitonina, hormônio que inibe a desmineralização óssea (ULRICH *et al.*, 1996;



NIEVES *et al.*, 1998). O déficit de estrogênio é um determinante importante na perda de massa óssea durante a menopausa e, quando precoce, o risco é muito maior (SHAW; WITZKE, 1998).

Apesar de não se compreender plenamente o mecanismo de regulação da massa óssea máxima, sabe-se que o fator genético é um agente importante na predisposição à Osteoporose. Existem fortes evidências sugerindo que a interação entre genes e ambiente desempenha um papel importante na densidade mineral óssea (KHOURY, 1998). Deve-se ter bem claro que o pico de massa óssea é grandemente influenciado por fatores genéticos, cerca de 75% da densidade mineral óssea é determinado geneticamente (SIMOPOULOS, 1996).

Um estudo sobre a relação genética e ambiental da estrutura mineral óssea, composto por 112 pares de mulheres gêmeas com idade média de 52,8 anos onde conseguiram verificar que uma maior porcentagem de gordura corporal influencia mais no aumento da densidade mineral óssea do que a massa corporal magra e 65% dessa massa de gordura foram atribuídas a fatores genéticos. Em relação à Densidade Mineral Óssea, a influência de fatores hereditários foi de 78% na coluna lombar, 76% no colo do fêmur e 79% no corpo todo (NGUYEN *et al.*, 1998).

Em estudo, realizado com mulheres gêmeas de idade média de 50 anos, concluiu-se que os genes pré-dispõem à perda óssea mais do que os fatores ambientais (HARRIS *et al.*, 1998). O fator genético contribui de 60% a 80% sobre a densidade mineral óssea do colo do fêmur em mulheres gêmeas com idade entre 24 e 67 anos (SEEMAN *et al.*, 1996).

Percebe-se que, a hereditariedade tem relação com a densidade mineral óssea, e este é um fator que não pode ser controlado, portanto hábitos de vida saudáveis, que envolvem os hábitos alimentares, a atividade física na vida adulta e na juventude devem ser incentivados com o propósito de evitar ou minimizar os problemas de saúde que possam aparecer com o avançar da idade.

Ainda, apoiando esta colocação, relacionada com a hereditariedade, em estudo comparando a massa óssea de adolescentes (16 anos) com a de suas mães (pré-menopausa), percebe-se uma alta prevalência (90 – 97%) da massa óssea da região do fêmur e da coluna lombar semelhante à de suas mães. Nas mulheres adolescentes, em questão, foi identificada uma inadequada ingestão de cálcio, colaborando para um pico de massa óssea inadequada (MATKOVICH *et al.*, 1990).

Enriquecendo estas idéias, outro estudo realizado comparando filhas de mulheres com Osteoporose e sem Osteoporose, foi identificado redução na massa óssea na coluna lombar (33%) e colo do fêmur (24%), das mulheres com Osteoporose, colocando-as em alto fator de risco para fraturas. Comparando as filhas dessas mulheres com Osteoporose, com o outro grupo, foi encontrado baixo pico de massa óssea, sendo na coluna lombar (7%) e colo do fêmur (5%). Percebe-se a alta relação do fator hereditário predisponente para o aparecimento da Osteoporose. Sendo que, a Osteoporose na pós-menopausa é resultado em parte do pico de massa óssea muito mais do que a perda de massa óssea propriamente (SEEMAN *et al.*, 1989).

Tem-se conhecimento que a idéia do exercício físico para prevenção de fraturas e auxiliar na redução da perda de massa óssea, surgiu na década de oitenta, com o surgimento dos “weight-bearing exercises” (exercícios com sustentação de peso). Até então, os efeitos da atividade física sobre a perda de massa óssea não eram considerados, somente a reposição de estrogênio e cálcio eram amplamente recomendados (COHEN, 1988).

Deve-se considerar a grande diferença na massa óssea e na musculatura esquelética entre atletas e indivíduos sedentários, sendo os primeiros detentores de uma superioridade significativa e positiva na densidade mineral óssea.

Cabe ressaltar que pelo menos 90% do pico de massa óssea é alcançado no final da adolescência, conforme ficou demonstrado em estudo realizado durante o período de seis anos, com 53 meninas e 60 meninos com idades entre 8 – 14 anos, onde foram avaliadas a massa óssea na região da coluna lombar e no colo do fêmur, pelo método DEXA (BAILEY, 1999).

Enriquecendo a idéia do exercício físico com efeitos positivos na massa óssea, pode-se observar no estudo conduzido com mulheres atletas (20 anos) correlacionando as atividades em 3 grupos com diferentes intensidades de impacto: alto (voleibol e basquetebol), médio (futebol e trilhas) e sem impacto (natação) com mulheres sedentárias, que a massa óssea no grupo da natação foi mais baixo ( $19.8 \pm 2.6$ ) que o grupo de alto impacto ( $30.6 \pm 3.0$ ) e o grupo de médio impacto ( $32.9 \pm 1.9$ ,  $p \leq 0,05$ ), deixando claro que mulheres que participam de esportes com impacto tem massa óssea mais elevada do que mulheres que participam de atividades no meio aquático (CREIGHTON *et al.*, 2001).

Apoiando esta colocação, foi realizada uma investigação com 42 meninas (6-10anos), saudáveis, onde foi pesquisada a ingestão de cálcio, medida de massa magra, percentual de gordura, fatores endócrinos e nível de atividade física. As medidas de massa óssea e composição corporal foram diagnosticadas através do DEXA e a medida da força de membros inferiores (flexão e extensão de pernas) com aparelho isocinético (unilateral). Ficou evidenciado que o componente massa magra é um importante determinante de massa óssea nessa população, apresentando coeficiente de reprodutibilidade de 6,02% para perna direita e 3,6% para perna esquerda (flexão de pernas) e 4,4% e 4,6% para perna direita e perna esquerda (extensão de pernas), respectivamente. Os achados apontam para a manutenção e aumento da massa magra como uma possibilidade na promoção da saúde óssea de meninas na fase pré-púbere (WIEBE, 2002).

Ainda, no que diz respeito à massa óssea em crianças e adolescentes, reforçando as conclusões do estudo anterior, pode-se reportar ao estudo realizado com 28 meninos e 29 meninas (8 – 11 anos), onde foram analisadas a relação entre massa óssea, hábitos de atividade física e a ingestão de cálcio. A massa óssea foi medida na região do fêmur total e colo do fêmur, usando o DEXA, e a ingestão de cálcio foi estimada através de um diário realizado pelo período consecutivo de 4 dias. O nível de atividade física foi medido através do pedômetro, onde cada criança permanecia com o aparelho durante o período de 7 dias. E finalmente, a ingestão de cálcio foi equacionada através de um diário-recordatório onde eram analisadas as quantidades de cálcio no período de 24 horas. A pesquisa demonstrou que a ingestão de cálcio estava abaixo do esperado, em comparação com estudos semelhantes; a resposta da massa óssea na região do fêmur foi positiva, mas não ficou esclarecida a intensidade ideal dessas atividades para uma adequada resposta na massa óssea (ROWLANDS, 2002).

Entretanto, durante a adolescência, período em que os ossos estão crescendo, deve-se prestar atenção ao excesso de exercícios físicos, que pode acarretar uma influência negativa em vários hormônios, principalmente no hormônio do crescimento (GH), podendo exercer efeitos negativos, sendo que nas meninas pode alterar o ciclo menstrual, ou até mesmo causar um distúrbio ósseo semelhante ao que ocorre na menopausa (KNOPLICH, 1993).

Com relação à perda de massa óssea nas mulheres, a menopausa influencia de maneira negativa na manutenção da mesma, quando essa diminuição da massa óssea é intensificada com a redução do hormônio estrogênio após a menopausa. O principal

problema está na região trabecular, que sofre uma acentuada perda, mas também já pode ser observada perda de osso cortical, determinando assim um fator da redução hormonal relacionado com a Osteoporose (SNOW-HARTER, 1991).

Esta desordem sistêmica esquelética pode ocasionar vários impactos na saúde e longevidade da mulher, sendo caracterizada pela redução da massa óssea e pela deterioração da microarquitetura do tecido ósseo com um correspondente aumento na susceptibilidade a fraturas. O decréscimo de massa óssea acentua-se a partir dos 40 anos de idade, podendo resultar na perda de 35% da massa de osso cortical e 50% da massa trabecular em mulheres nos dez primeiros anos após a menopausa (MARONE *et al.*, 1989; REID *et al.*, 2000).

Entre os fatores de risco modificáveis estão incluídos o tabagismo e o álcool. O efeito do álcool sobre a função osteoblástica está vinculado às disfunções hepáticas, como esteatose hepática (acúmulo de gordura no fígado), hepatite alcoólica e cirrose, ocasionadas pelo consumo exagerado, enquanto a ação do tabagismo está relacionada ao efeito inibidor direto do tabaco nos osteoblastos e à menopausa mais precoce entre as mulheres fumantes (COMISIÓN EUROPEA, 1998).

Ainda, cabe ressaltar o metabolismo da vitamina D e suas ações no intestino, rim, ossos e glândulas paratireóides, tendo papel fundamental para a homeostase do cálcio e para o desenvolvimento de um esqueleto saudável. Dentre as ações desse mineral, cabe salientar a atuação sobre o músculo esquelético envolvendo o transporte de cálcio e a síntese protéica (POINTO, 1979; PFEIFER, 2001; PEDROSA; CASTRO, 2005; MOSEKILDE, 2005).

A deficiência de vitamina D está relacionada à diminuição da força e da massa muscular, com prejuízo para o equilíbrio, aumento da incidência de quedas e perda da velocidade de contração do músculo esquelético. Sendo um dos principais determinantes da Osteoporose senil e tem se mostrado muito mais freqüente do que se imaginava no indivíduo idoso, estes efeitos neuromusculares tornaram-se relevantes na prevenção das fraturas osteoporóticas (STEIN, 1999; PFEIFER, 2001).

A miopatia (dor no músculo) produzida por deficiência de vitamina D apresenta quadro clínico característico de dor muscular difusa e fraqueza dos músculos proximais, especialmente dos antigravitacionais (extensores, flexores e abdutores do quadril e

extensores e flexores do joelho), produzindo dificuldade na marcha e em atividades mais simples como se levantar de uma cadeira (GLERUP, 2000; MOSEKILDE, 2005).

A deficiência da vitamina D é bastante freqüente na comunidade em geral, assim como em instituições asilares. Em idosos da cidade de São Paulo, foi demonstrada elevada prevalência de deficiência da vitamina D, estando presente em 54% dos idosos institucionalizados e em 35,5% dos idosos ambulatoriais (SARAIVA, 2007).

A hipovitaminose D nesta população está relacionada à baixa exposição solar, a diminuição da eficiência da síntese cutânea, dieta pobre em vitamina D, assim como baixa absorção intestinal além de terapia com outras drogas que interfiram no metabolismo da vitamina D (SARAIVA, 2007).

Cabe ressaltar a freqüente diminuição da massa muscular, causada por redução tanto do tamanho como no número de fibras musculares, sendo que as fibras do tipo II (contração rápida) são mais afetadas que as fibras do tipo I (contração lenta) (LEXELL, 1995).

Percebendo-se essas alterações conclui-se que a força muscular sofre uma diminuição o que causa uma repercussão negativa no desempenho funcional e aumenta o risco de quedas e fraturas nessa população.

### **2.3.1. Conseqüências e Incidências**

A Osteoporose pode provocar sérios danos à saúde, trazendo como conseqüência dores, fraturas e pode até mesmo levar a morte, decorrência de longos períodos de imobilização (VIANNA, 1980).

A ocorrência de fraturas na Osteoporose é interativa com a qualidade do osso. Os fatores de risco para as fraturas incluem massa do osso, sua arquitetura e propriedades físicas, assim como as tendências individuais para quedas (OLIVEIRA, 2002).

No caso das mulheres que apresentam excessiva perda de massa óssea e como conseqüência a Osteoporose, ocorrem achatamentos de vértebras e até fraturas mais incidiosas do fêmur, quando em idade mais avançada (MOSER, 1999).

Enriquecendo essas colocações, também se pode observar que a característica incapacitante da Osteoporose não se deve, por si só, pela perda óssea, mas pela falência estrutural decorrente desta perda. E esta falência, por sua vez, predisporá o indivíduo a

fraturas que poderão acontecer mesmo por esforços mínimos (APLEY e SOLOMON, 1989).

A Osteoporose é considerada uma doença que enfraquece os ossos, tornando-os vulneráveis aos pequenos traumas, também pode desencadear outras complicações, como por exemplo, dores nas costas, diminuição da estatura, causando a deformidade característica da coluna vertebral, denominada de cifose convexa ou corcunda de viúva (figura 5), em função do comprometimento da estrutura interna do osso. Podem ocorrer as fraturas vertebrais pela conseqüente diminuição da estatura e dificuldades de locomoção (BORGES, 1996; CHRISTIANSEN; GENNARI, 1998).



Figura 5: Cifose – corcunda de viúva (fonte: [www.sbgg.org.br](http://www.sbgg.org.br))

Sendo assintomática, lenta e progressiva, esta doença normalmente é diagnosticada somente após a ocorrência de fratura, principalmente nas regiões do punho, quadril e fêmur (UDDO, 2006).

A mulher que sofre fratura passa a ter a sua saúde abalada pelas conseqüências desse trauma, o que muitas vezes deixam limitações como, por exemplo, dificuldades de locomoção e, 40% dessas pessoas, têm complicações circulatórias, infecções respiratórias e desencadeamento de Diabetes, podendo até mesmo vir a óbito (CICCO, 1996; SEEMAN, 2003; KANIS, 2003; ROBBINS, 2006).

A Osteoporose preocupa não somente pelas suas conseqüências, mas também pela sua grande incidência na fase pós-menopáusia (até 65 anos) e senil (após 65 anos). As fraturas vertebrais e do punho são características da fase pós-menopausal, enquanto que as fraturas do colo de fêmur são típicas da fase senil, e sua ocorrência é duas vezes maior nas mulheres do que nos homens, em qualquer idade (CHRISTIANSEN; GENNARI, 1998).

Nos Estados Unidos, aproximadamente 25% das mulheres brancas apresentam Osteoporose após a menopausa. A partir dos 45 anos, a incidência de fraturas de colo do fêmur aumenta a cada década e, após os 60 anos, a ocorrência das mesmas dobra nas mulheres, a cada cinco anos, a fratura do fêmur é a conseqüência mais temida da Osteoporose, associando-se a elevada morbidade e mortalidade (VIANNA, 1980).

Em estudo realizado durante um ano, em hospital, no Canadá, pacientes com fratura de fêmur, tiveram a taxa de mortalidade durante a internação em média de 6,3% (10,2% para os homens e 4,7% para as mulheres) enquanto a mortalidade no ano subsequente à fratura atingiu 30,8% (37,5% nos homens e 28,2% para as mulheres). Este estudo propiciou o desenvolvimento de um escore clínico preditivo de mortalidade pós-fratura, onde as maiores influências foram idade, sexo e comorbidades (em ordem crescente de risco: má-nutrição, insuficiência renal, pneumonia, malignidade pré-existente e infarto do miocárdio prévio) (JIANG *et al.*, 2005).

Para o ano de 2050, as estimativas apontam que ocorrerão aproximadamente 6,5 milhões de fraturas de quadril em todo o mundo (COOPER, 1999).

A expectativa de vida dos pacientes que sofrem esse tipo de fratura é reduzida em 15 a 20% com um maior número de óbitos ocorrendo nos primeiros seis meses após o evento e as taxas de mortalidade por fraturas de quadril variam de 15 a 50% no primeiro ano (FITZPATRICK *et al.*, 2001; LEIBSON *et al.*, 2002).

No Brasil, estudo publicado realizado na cidade de Marília (SP), região sudeste do país, mostrou a taxa de incidência de fraturas de quadril, para pessoas acima de sessenta anos de idade, em 1995, foi de 50,03/10 mil para o sexo feminino e de 18,73/10 mil para o sexo masculino (KOMATSU, 1994). Outro estudo na cidade de Sobral (CE), região nordeste do país, mostrou entre os anos 1996 a 2000, as taxas anuais de fraturas, para pessoas acima de sessenta anos foram de 20,7/10 mil para mulheres e 8,9/10 mil para os homens (ROCHA; RIBEIRO, 2003).

Reforçando os estudos anteriores, foi realizado na cidade de Fortaleza (CE), no período de 1 de julho de 2001 a 30 de junho de 2002, em pacientes com diagnóstico de fratura do quadril, na faixa etária acima de 45 anos ( $77,5 \pm 10,8$ ), sendo 95 homens e 287 mulheres, as taxas anuais de fraturas ficaram em 13/10000 do sexo masculino e 27,5/10000 do sexo feminino (SILVEIRA, 2005).

Percebe-se que nas cidades do nordeste os índices de fraturas do quadril estão abaixo das encontradas na cidade de Marília (SP), evidenciando um contraste com as condições sócio-econômicas da região, o que sugere uma influência dos fatores climáticos (sol), genéticos, raciais (negros) e talvez antropométricos, prevalecendo sobre os fatores sócio-econômicos e culturais da população (SILVEIRA, 2005).

Pode-se concluir que fraturas osteoporóticas causam depressão, ansiedade, perda de auto-estima, medo, perda de autonomia e dependência o que compromete o bem-estar e a qualidade de vida dessa população (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

### **2.3.2. Sintomas**

A Osteoporose pode ser absolutamente assintomática no início, quando a diminuição da massa óssea ainda não é acentuada. À medida que a perda de massa óssea aumenta, exponencialmente, surgem os sinais e sintomas, entre eles: perda de altura (por colapso vertebral), dores crônicas (lombalgias), deformidade da coluna (especialmente cifose ou corcunda de viúva), abdômen protuso (as costelas se aproximam das cristas ilíacas e pressionam as vísceras abdominais), perda de peso, mudança na postura, dores sem localização definida, dispepsia (dor abdominal), constipação intestinal (saciedade com pequena quantidade de alimento) e diminuição da tolerância para exercícios simples (RIGGS; MELTON, 1992; PETERSON; EURELL; ERDMAN, 1995).

Em alguns casos, o primeiro sintoma é uma fratura, por trauma moderado, em local suspeito para Osteoporose (punho, costela, fêmur), conseqüente ao trauma mínimo ou ainda de forma espontânea. O paciente pode ficar assintomático entre os episódios de fraturas ou apresentar dor crônica de origem postural nestes intervalos (DEQUEKER, 1989; COOPER, 1991).

### **2.3.3. Fatores de Risco**

Entre os fatores que predisõem ao aparecimento da Osteoporose, podem-se listar os seguintes: 1) relacionados ao estilo de vida; 2) estado endócrino; 3) genéticos; 4) cirurgias; 5) doenças; 6) medicamentos e 7) hábitos alimentares. Tendo este último, um papel importantíssimo no desenvolvimento da Osteoporose (JENNINGS; PERKEL; BAYLINK, 1997; SEDLAK *et al.*, 2007).



A importância de uma ingestão adequada de cálcio em todos os estágios da vida é um pré-requisito para o desenvolvimento e manutenção normal da densidade mineral óssea, não substituindo nenhum outro tratamento farmacológico (GRAY, 1994; WEAVER, 2000).

Com relação a esses fatores, a deficiência estrogênica é a principal causa de perdas ósseas aceleradas na fase da menopausa (MARQUES NETO, 1990). Quanto mais precoce for o estabelecimento dessa deficiência estrogênica, maiores são as perdas ósseas nos anos futuros. A inadequada ingestão de cálcio, o tabagismo e o alcoolismo também são fatores a serem considerados (ÁVILLA *et al.*, 1991; MAZZES; BARDEN, 1991; GALLAGHER; EMLEY, 1994; JENNINGS; PERKEL; BAYLINK, 1997).

A Osteoporose pode ser causada pela associação de vários fatores de risco. A inatividade física associada ao envelhecimento e ao baixo consumo de cálcio, aparece como a maior causa da Osteoporose nos idosos, especialmente nas mulheres, que apresentam o agravante da queda na produção de estrogênio (BARBANTI, 1990).

Ainda, são reconhecidos outros fatores de risco que estão relacionados à diminuição da massa óssea, uma vez enquadrado em mais de seis itens, o indivíduo é considerado de alto risco para o desenvolvimento da Osteoporose:

- Sexo feminino;
- Etnologia caucasiana ou asiática;
- Menopausa precoce, menopausa cirúrgica (ooforectomia/histrectomia);
- Sedentarismo;
- Ingestão elevada de sódio;
- Ingestão diária de cafeína;
- Ingestão elevada de fosfatos e proteínas;
- Dieta deficiente em cálcio e vitamina D;
- Uso prolongado de antiácidos à base de alumínio;
- Uso de cortisona por vários anos;
- Indivíduos imobilizados por muito tempo, com gesso ou não;
- Indivíduos que sofreram acidente vascular cerebral (AVC);

- Homens a partir dos 60 anos;
- Mulheres magras;
- Baixa exposição ao sol;
- Indivíduos que tem quedas freqüentes (CHRISTIANSEN, 1995).

Dentre os fatores de risco, existem evidências científicas que já são bem estabelecidas e outras ainda inconclusivas (Tabela 1).

Tabela 1- Evidências científicas dos fatores de risco da Osteoporose

BEM ESTABELECIDAS	MODIFICÁVEIS	INCONCLUSIVAS
Obesidade (-)	Álcool (+)	Exercício Moderado
Raça Negra (-)	Tabagismo (+)	Etnia Asiática
Idade (+)	Muito Exercício (-)	Paridade
Remoção dos Ovários (pré-menopausal) (+)	Dieta pobre em Cálcio (+)	Uso de diurético (Tiazida)
Uso de Esteróides (+)		Uso de Progesterona
Uso de Estrogênio (-)		Uso de Fluoreto na água
Imobilização (+)		Uso de cafeína

(+) aumenta o risco (-) diminui o risco

(Nieman, 1990)

#### 2.3.4. Causas Secundárias

A Osteoporose secundária é definida como resultante de condições clínicas ou uso de medicamentos que contribuem ou estão associados à Osteoporose. A incidência de Osteoporose secundária é maior na população masculina, podendo corresponder a 64% dos casos de Osteoporose em homens, enquanto que atinge cerca de 30% das mulheres (ORWOLL; KLEIN, 1995). A causa mais freqüente, em ambos os sexos, é o uso de glicocorticóides para tratar doenças inflamatórias crônicas. Em homens o hipogonadismo, a hipercaleiúria e o alcoolismo são as causas, mais freqüentes, além do uso crônico de corticóides (JOHNSON *et al.*, 1989; CHESNUT, 1997).

Ainda fazem parte da classificação de Osteoporose secundária:

- Os processos inflamatórios, como a artrite reumatóide;
- As alterações endócrinas, como o hipertireoidismo iatrogênico;

- Desordens adrenais;
- Mieloma múltiplo (câncer na medula óssea);
- A falta de exercícios físicos;
- O uso de medicamentos contendo heparina (heparinóides);
- O uso de corticóides (inibem a reabsorção intestinal do cálcio e aumentam sua eliminação urinária, diminuem a formação osteoblástica e aumentam a reabsorção osteoclástica);
- A anorexia nervosa;
- Diabetes tipo I;
- Doença celíaca (intolerância ao glúten);
- Sedentarismo por imobilização;
- Iatrogenia prolongada (uso excessivo de medicamentos);
- O uso de antiácidos à base de alumínio (CHRISTIANSEN; GENNARI, 1998; KNOPLICH, 1993).

### **2.3.5. Aspectos Preventivos**

Basicamente, a prevenção consiste em interromper o processo de perda óssea, procurando, ao contrário, aumentar a produção de massa óssea. A prevenção consiste na eliminação dos fatores de risco e deve iniciar no homem e na mulher por volta dos 35 anos de idade, evitando elementos prejudiciais à saúde do osso como fumo, bebida alcoólica, medicação à base de cortisona, vida sedentária e dieta carente de cálcio (COHEN, 1988; OLIVEIRA 2002). Para as mulheres ovariectomizadas, bem como aquelas com menopausa precoce, ou seja, em torno dos 40 anos de idade, além de todos esses cuidados deve haver complementação hormonal o mais precocemente possível. A complementação hormonal, ministrada desde o início da menopausa, pode prevenir a perda progressiva do osso, mas, por outro lado, devem-se considerar os possíveis efeitos colaterais danosos advindos de um uso prolongado (APLEY; SOLOMON, 1989).

Ressalta-se que a prevenção pode ser feita através de uma alimentação equilibrada e rica em cálcio, isto é, com uso regular do leite e derivados, peixes e verduras, com

freqüente e moderada exposição ao sol, prática freqüente de atividade física leve, abandono do cigarro, álcool e café (BORGES, 1996).

É importante a prevenção, ainda na infância e na adolescência, com especial atenção às mulheres, pois a Osteoporose pode ser considerada uma doença pediátrica, que se manifesta na terceira idade, já que os grandes aumentos da massa óssea ocorrem na infância e na adolescência. Uma dieta rica em cálcio e atividades físicas regulares é indispensável às crianças e jovens.

Portanto, atrasos ou quaisquer distúrbios na formação normal do osso nestas fases da vida podem comprometer o alcance do pico de massa óssea até a vida adulta, o que tornaria este adulto propenso a desenvolver a Osteoporose, daí a necessidade de prevenção também nessas faixas etárias (BORGES, 1996).

Ainda, sobre a prática de atividade física desde a infância e adolescência para aumento da massa óssea e a prevenção da Osteoporose, na idade adulta, deve-se saber que somente esse fator não determina ou é suficientemente eficaz na prevenção e no tratamento da Osteoporose (Sá *et al.*, 1995).

Em outras palavras, a prevenção pode ser alcançada através de um diagnóstico precoce do enfraquecimento ósseo, e através da checagem dos fatores de risco, avançar nas medidas preventivas tornando a massa óssea mais forte e resistente as possíveis conseqüências decorrentes da Osteoporose.

### **2.3.6. Diagnóstico e Tipos de Tratamento**

O diagnóstico da Osteoporose só será efetivo através de testes específicos que quantificam a massa óssea. O primeiro passo após a constatação de alguns sintomas é fazer um raio-x do local onde a dor se localiza, sendo apenas um passo preliminar, pois se este sugerir a presença da Osteoporose, o especialista então utilizará outros métodos específicos para determiná-la. Deve ser considerado que a radiografia só diagnostica perdas ósseas evidentes, ou seja, será preciso ocorrer uma perda de 30% a 50% do mineral ósseo para que a radiografia apresente uma grande diminuição da massa esquelética, dessa forma é inadequada no sentido de se planejar intervenção terapêutica na pós-menopausa. Numerosos métodos não invasivos para medir a massa óssea foram introduzidos nos últimos 20 anos. Da mesma forma que radiografias convencionais, essas técnicas fornecem

informações apenas a respeito da densidade óssea e não podem diferenciar a perda óssea por Osteoporose da Osteopenia de outras etiologias (AVIOLI, 1994; OLIVEIRA, 2002).

Existem quatro técnicas básicas para avaliação não invasiva do esqueleto:

- Densitometrias ósseas de fóton único (Single Photon Absorptionmetry – SPA), que se baseia na medição da atenuação de um feixe de fótons com um único nível de energia, emitido por uma fonte externa; e duplo fóton (Dual Photon Absorptionmetry – DPA), essa técnica baseia-se na análise de atenuação de um feixe puntiforme de radiação de uma fonte externa, com dois níveis de energia. Esse feixe atravessa o indivíduo no sentido pósterio-anterior e é captado por um detector de cintilação. A relação entre a atenuação dos dois picos de energia permite corrigir a contribuição das partes moles, possibilitando o acesso à medição da massa óssea de regiões de maior interesse clínico, coluna lombar e fêmur proximal, com erro de precisão (NILAS, 1985; WAHNER, 1989).
- Tomografia computadorizada quantitativa (QCT), que examina separadamente o osso trabecular do osso cortical, em especial nos corpos vertebrais, além de fornecer valores verdadeiros (volumétrico) de densidade mineral óssea em  $\text{g/cm}^3$ . Entretanto, o seu valor como uma ferramenta de *screening* não está totalmente estabelecida e sua aplicação clínica tem sido limitada pela alta dose de radiação, pelo alto custo, pela maior interferência do conteúdo gorduroso da medula óssea (importante no indivíduo idoso com erros de até 30%) e pela baixa reprodutibilidade entre equipamentos (CANN, 1981; MAZZES, 1983).
- Densitometria Óssea por raios-x de energia dupla (Dual Energy X-Ray absorptionmetry – DEXA – padrão-ouro), com o objetivo de superar as limitações da DPA, a fonte de energia foi substituída por uma fonte de raios-x, que possui um aumento substancial na intensidade de saída do fluxo de radiação, o que possibilita um exame mais rápido (4 – 6 min), com menor erro de precisão (+ - 1%), menor dose de radiação para o paciente e melhor resolução das imagens (figura 6). Durante a realização do exame, o detector, movendo-se juntamente com a fonte de radiação, amostra os fótons que passam através do corpo do paciente. O programa calcula a densidade de cada amostra a partir da radiação que alcança o detector em cada pico de energia de acordo com a equação de transmissão de fótons. O sistema é calibrado para expressar os

resultados em gramas por centímetros quadrados ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ; gramas de mineral ósseo/ $\text{cm}^2$  de área analisada – BMD). Esses dados são utilizados na construção da imagem que permite a identificação e a análise de regiões de interesse (MARONE, 1989).



Figura 6: Aparelho de medida da Densidade Mineral Óssea – DEXA (fonte: [www.sbdens.org.br](http://www.sbdens.org.br))

- Ultra-sonometria óssea (USO) é uma nova técnica, que se baseia na velocidade e atenuação que a onda sonora sofre ao atravessar o tecido ósseo, utilizando-se de feixes de ultra-som para o estudo ósseo. Entre os fatores que falam a favor do emprego desta metodologia, destacam-se o fato de não envolver radiação ionizante e a possibilidade de obtenção de resultados relativos à estrutura óssea. A atenuação do ultra-som é geralmente estudada no calcâneo. O sistema consiste de um tanque de água, contendo dois transdutores ultra-sônicos, um agindo como transmissor e o outro, como receptor. O sistema possui uma interface para que os sinais sejam analisados por computador. O calcânhar é submetido a um feixe de ultra-som de curta duração e frequência, variando entre 200 – 1000 khz. A amplitude do espectro é comparada com a da água para fornecer uma curva de atenuação do calcânhar vs. a frequência, sendo que o *slope* da parte linear desta curva é usado para caracterizar o osso (BONFIELD, 1982).

Durante os últimos anos tem crescido o consenso internacional de que o estudo do osso (calcâneo) pelo ultra-som, fornece a sensibilidade diagnóstica de fratura vertebral comparativa àquela atingida pela densitometria da coluna, e definitivamente melhor do que a fornecida pelo estudo do esqueleto periférico. Além disso, o estudo ultra-sonográfico do calcâneo também, é bastante sensível para se estimar o risco relativo de fratura de fêmur proximal (BONFIELD, 1982; CASTRO, 2000).

## 2.4. Atividade Física e Densidade Mineral Óssea

A atividade física regular pode trazer benefícios na estrutura óssea, colaborando para a melhoria da densidade mineral óssea, em mulheres na menopausa que se encontra com diagnóstico de Osteoporose ou Osteopenia.

Programas de exercícios físicos e atividade física são importantes porque eles não somente auxiliam na diminuição da redução da massa óssea, mas colaboram para o aumento da capacidade neuromuscular, mantendo e incrementando a força e a massa muscular, que colaboram para a redução nos riscos de queda e fratura (ORTEGA, 2007).

A atividade física está apoiada em vários fundamentos científicos. É preconizado como indicador de qualidade de vida em todas as faixas etárias de caráter saudável ou comprometidos, relata ainda a forte associação entre qualidades físicas (resistência, coordenação, velocidade, força, equilíbrio, flexibilidade, ritmo e agilidade), habilidades motoras (movimentos mais precisos como receber, passar, quicar, arremessar, costurar, cortar e escrever). A atividade física para idosos deve ter os seguintes objetivos: manter a capacidade funcional geral, preservar a integridade músculo-esquelético, aprimorar o estado psicológico, prevenir e tratar coronariopatia e o Diabetes tipo II. Deve fazer parte da rotina dessa população, exercícios com movimentos aleatórios, flexibilidade, exercícios de resistência, com intensidade moderada de progressão lenta, caminhadas regulares (todos os dias), em níveis baixos (BARBOSA, 2000; KHORT, 2004; ORTEGA, 2007).

A atividade física regular tem uma importante influência sobre as capacidades funcionais, qualidade de vida e saúde mental das pessoas em todas as faixas etárias. Embora, o hábito de praticar atividade física regular possa estender o ciclo vital de uma pessoa em um ou dois anos, um benefício muito mais importante é o aumento da qualidade de vida, melhora da auto-estima e sensação de auto-eficácia, bem como uma redução do risco de ansiedade e depressão (POLLOCK, 1998; SHEPARD, 2003).

Os exercícios físicos, quando bem conduzidos, favorecem as áreas físicas, psíquicas e sociais, tais como: composição corporal (redução da massa gorda e aumento da massa magra); aparelho cardiovascular central e periférico (aumenta a capacidade do coração e das veias para bombear sangue); perfil lipídico (reduzindo LDL colesterol e triglicerídeos e aumentando HDL colesterol, que tem efeito protetor sobre a parede arterial); aparelho respiratório (melhorando sua capacidade de respiração); aumento da massa muscular (previne quedas, melhora o equilíbrio, a força muscular, a mobilidade articular, a massa

óssea e a coordenação motora); melhora da imagem corporal (melhorando a autoconfiança) (BARBOSA, 2000; KHORT, 2004).

A atividade física é um fator importante na qualidade de vida do idoso. No entanto, o tipo de exercício a ser realizado depende do organismo e da vontade de cada um. Não há nenhuma fórmula predeterminada do que deve ser feito na terceira idade. O idoso precisa olhar para si e ver qual a sua capacidade funcional nas atividades do dia-a-dia, como subir as escadas de um ônibus, carregar panelas de pressão, arrumar camas, abaixar-se para ver o forno, por exemplo, que são atividades rotineiras (OKUMA, 1998).

É importante lembrar que a mulher que praticou ginástica durante sua vida, desde a adolescência, chega à menopausa com massa muscular em níveis adequados de saúde. Os músculos das coxas e dos braços são mais fortalecidos e estão presos aos ossos, assim quando se pratica qualquer tipo de atividade física, na realidade estimulam-se também os ossos a crescerem e a ficarem mais fortes. A mulher que tem a musculatura mais firme está mais protegida contra a Osteoporose. A mulher que não faz nenhum tipo de atividade física e fica muito na cama tem maior facilidade de ter Osteoporose. As atividades domésticas, também são consideradas como atividade física. As mulheres que trabalham fora de casa, caminham, sobem escadas ao invés de pegar o elevador, também estão fazendo atividade física. Quando se aposentam e deixam de fazer essas atividades, aumentam as chances do aparecimento da Osteoporose (MAZZEO, 1998; KNOPLICH, 2001).

Uma diminuição da massa óssea ou, mais precisamente, uma baixa da resistência do osso é considerado fator de risco para uma possível fratura. Nas pessoas idosas, a atividade física regular participa da manutenção da densidade mineral óssea. No conjunto, estudos transversais mostram que as pessoas idosas com antecedentes de atividade física regular possuem, em média, uma massa óssea mais elevada do que as pessoas sedentárias da mesma idade. A atividade física aumenta a força, melhora a coordenação, diminuindo assim, as quedas e as fraturas (MANIDI; MICHEL, 2001).

A atividade física beneficia não só o conteúdo mineral ósseo, mas igualmente outros fatores relacionados aos riscos de fraturas como a força muscular, a flexibilidade, o tempo de reação e o equilíbrio. A atividade física pode contribuir para diminuir as perdas ósseas, incrementando o pico de massa óssea, auxiliando na manutenção dessa massa óssea existente e diminuindo sua perda associada ao envelhecimento (OKUMA, 1998; ORTEGA, 2007).



A prática regular de atividade física desde a infância, proporciona um fortalecimento muscular e, com isso uma estrutura esquelética bem desenvolvida. Os indivíduos que adquirem uma maior disposição óssea na fase inicial de suas vidas estariam menos propensos a Osteoporose. Observa-se ainda que uma boa reserva óssea retarda o processo de desmineralização óssea, resultando numa diminuição da degeneração óssea precoce. Quanto maior o estímulo da matriz óssea, maior é a formação ou regeneração óssea (BÁLSAMO; BATTARO, 2006).

A atividade física é certamente um fator preventivo para várias doenças, e, também para a Osteoporose, devendo ser praticada desde a infância, já que a sua prática proporciona uma massa muscular mais forte e, com isso, uma estrutura esquelética tão desenvolvida quanto à massa muscular. Assim, mulheres atletas, por terem praticado esportes desde a infância, possuem uma musculatura firme. Por esse fato, elas estariam menos propensas a Osteoporose, já que teriam adquirido uma maior disposição óssea na fase inicial de suas vidas (OURIQUES; NUNES, 1997).

Com base nas pesquisas, o consenso do Colégio Americano de Medicina do Esporte, enfatiza: 1. Atividade Física na qual se sustenta o próprio peso do corpo é essencial para o desenvolvimento e a manutenção de um esqueleto saudável. Atividades que aumentem a força muscular podem também ser benéficas, particularmente para os ossos que não suportam peso. 2. Mulheres sedentárias podem aumentar um pouco a sua massa óssea pelo fato de se tornarem mais ativas, mas o benefício principal pode ser o de evitar perda adicional de massa óssea que ocorre com a falta de atividade. 3. O exercício não pode ser recomendado como um substituto da terapia de reposição hormonal na menopausa. 4. O programa ideal para mulheres idosas deve incluir atividades que melhoram a força, a flexibilidade e a coordenação, que podem, indiretamente, porém eficientemente, reduzir a incidência de fraturas por Osteoporose por reduzir a possibilidade de queda. (DRINKWATER *et al.*, 1995).

Uma questão fundamental, para a compreensão da atividade física sobre a remodelação óssea, é saber a intensidade, frequência e duração do estímulo a ser aplicado sobre o osso. A maioria das evidências aponta que a duração do estímulo não é o dado mais importante, confirmando teorias de que o osso só responde acima ou abaixo de um limiar de intensidade definido (RUBIN; LANYON, 1985).

Quando se aplica uma força a um osso, este se dobra ou se deforma temporariamente. A magnitude desta deformação é medida como *strain* e depende exatamente da magnitude e da direção desta força, da distância do ponto de aplicação da força ao eixo de deformação e do momento de inércia do osso. A regulação da força óssea é uma função das forças ou cargas mecânicas às quais os respectivos ossos do esqueleto são submetidos (DRINKWATER *et al.*, 1995).

A massa óssea está relacionada à ação da musculatura sobre os ossos, o que nos leva a acreditar que os exercícios gravitacionais são mais efetivos na recuperação e manutenção dessa estrutura. A prática regular de exercícios de baixo impacto, como andar, pedalar colaboram efetivamente para a formação de osteoblastos. Um programa ideal de atividade física deve ter exercícios aeróbios de baixo impacto, exercícios de fortalecimento muscular e para melhora da propriocepção, a fim de diminuir a incidência de quedas (GALI, 2001).

A saúde óssea é promovida pelas atividades físicas de sustentação de peso que utilizam a força e a potência muscular. Os primeiros resultados demonstram que a perda óssea promovida pela menopausa pode ser atenuada e, até revertida com um programa de treinamento de força (WILMORE; COSTILL, 2001).

Além desses benefícios, o treinamento de força resulta na melhoria do equilíbrio, do nível total da atividade física, da massa muscular auxiliando de forma indireta na prevenção de fraturas, que é o maior agravante da Osteoporose. Cabe ressaltar-se aqui, que os exercícios com pesos são também uma atividade de fácil controle de intensidade, com uma margem de segurança cardiológica.

É comprovado que os pacientes imóveis por muito tempo, perdem a densidade óssea por não exercitarem os músculos que auxiliam na força do esqueleto. Tendo em vista que os astronautas também enfrentam longos períodos de imobilidade, somados à gravidade zero, os especialistas afirmam que este quadro afeta negativamente a função dos ossos (IWAMOTO, 2005; SBEM, 2006).

Astronautas, em expedição, chegam a perder 2% da massa óssea por mês, mais do que os pacientes com Osteoporose. No período de seis meses, no espaço, resulta em 13,2% de perda óssea no calcâneo, 4,5% na tíbia, 1,2 – 1,5% no quadril/mês (COLLET *et al.*, 1997).

Buscando verificar a efetividade da caminhada na densidade mineral óssea, foi realizado um estudo em 1994, onde foram analisadas 239 mulheres brancas, saudáveis e

pós-menopausadas. Os resultados encontrados indicaram que as mulheres que caminhavam em torno de uma milha por dia (1.600 m), ou seja, aproximadamente 7,5 milhas/sem (12.000 m/sem), apresentavam maior densidade mineral óssea total do que aquelas que caminhavam distâncias menores. Fica evidenciado que, caminhar uma milha por dia traz melhores resultados para a massa óssea do que menores distâncias (KRALL; DAWSON, 1994).

Outro estudo, mostrando uma comparação entre a caminhada, exercícios localizados e a musculação, foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade do Colorado (Estados Unidos) em 1997, onde observaram um considerável aumento na densidade mineral óssea corporal total em ambos os grupos, entretanto, os praticantes de exercícios localizados e musculação tiveram um aumento ainda mais expressivo. Deixando claro que, exercícios localizados também devem ser incorporados na vida diária de pessoas que queiram prevenir e/ou estacionar a progressão da Osteoporose (KHORT; EHSANI; BIRGE, 1997).

Um estudo comparativo, entre a relação da atividade física e a densidade mineral óssea, em mulheres ativas (caminhada e ginástica) e mulheres fisicamente não ativas, com idade média de 62,5 anos, desenvolvido na Universidade Federal de Santa Catarina, teve como resultado uma maior densidade mineral óssea nas regiões do fêmur proximal e da coluna lombar nas mulheres que praticavam a ginástica e a caminhada (OURIQUES; FERNANDES, 1997).

A caminhada constitui um excelente exercício, principalmente para os ossos dos membros inferiores e da coluna vertebral. Deve-se andar no mínimo 45 minutos, três vezes por semana, em uma velocidade maior que a usada para passear, de preferência ao sol, antes das 10 horas, ou depois das 16 horas, para que os raios ultravioletas realizem a fotossíntese da vitamina D (OLIVERIA, 2000).

Enfim, pode-se concluir que existem pontos importantes que devem ser observados:

- Atletas têm maior densidade mineral óssea do que não atletas;
- Esportes que envolvem grande força muscular e alto impacto, como o halterofilismo e a ginástica olímpica, exercem grande estímulo para a formação óssea;
- Os exercícios localizados com pesos e a caminhada podem auxiliar na manutenção da densidade mineral óssea e diminuição do grau de perdas ósseas em mulheres pré e pós-menopausadas que tende a acontecer fisiologicamente;

- A atividade localizada com pesos e a caminhada podem auxiliar na manutenção da densidade mineral óssea e diminuição do grau de perdas ósseas em mulheres com Osteoporose;
- Os exercícios localizados parecem ser mais efetivos para o aumento da densidade mineral óssea quando são realizadas poucas repetições com maiores cargas, do que o contrário; além da manutenção e/ou melhora da densidade mineral óssea, os exercícios localizados com peso aumentam a massa e a força muscular, melhorando o equilíbrio e reduzindo o risco de quedas e fraturas (NUNES, 2000).

O efeito da atividade sobre o tecido mineral ósseo é bem localizado e depende da intensidade, tipo, frequência e duração do exercício, sendo que atividades que suportam mais peso, como musculação, corrida ou mesmo uma caminhada, são mais benéficas (SEGURA, 2002).

Estudos transversais geralmente demonstram que os indivíduos com história de atividade física habitual têm densidade mineral óssea maior do que indivíduos sedentários. As diferenças encontradas variam, de acordo com o local mensurado, as medidas prévias ao início do estudo, ao instrumento e local de mensuração da densidade mineral óssea, a forma de classificar o nível de atividade física, o tamanho da amostra, a duração do regime de atividade física em estudo e finalmente ao controle de outras variáveis, como nutrição, genética, medicamentos usados e história médica (MATSUDO; MATSUDO, 1992).

## **2.5. Influência da Atividade Física sobre a Densidade Mineral Óssea**

Um dos mecanismos pelos quais os exercícios físicos estimulam o aumento da massa óssea seria no processo de remodelagem do osso que ocorre quando as forças mecânicas dobram ligeiramente o órgão, produzindo cargas elétricas negativas na região côncava e positiva na convexa, o cálcio e o fósforo acumulam-se na região côncava e são reabsorvidos na região convexa. Imagina-se que a hipertrofia do osso dá-se em função do fortalecimento muscular, ao estresse físico produzido por micro-lesões, os osteoclastos removeriam as estruturas lesadas, e os osteoblastos reparariam a matriz calcificada na área, em maior quantidade do que a removida, dessa forma estimulando a osteogênese (SANTARÉM, 2005).

O esqueleto ósseo está sujeito, dentre outras influências, à ação gerada pela contração muscular, ou seja, o osso responde às tensões mecânicas ou a sua falta, na formação ou na reabsorção óssea. Sendo assim, quanto maior a massa muscular, maior o efeito piezoelétrico sobre os ossos e, conseqüentemente, maior a possibilidade de ganho de massa óssea local, portanto exercícios onde há aumento na carga são mais efetivos do que aqueles baseados no número de repetições (SÁ *et al.*, 1995).

Existem vários tipos de forças atuando sobre os ossos de maneira diferente. A força muscular, a força gravitacional e a força no sentido dos eixos sagital e transversal. A compressão, a tração, o deslizamento, a inclinação e a torção equivalem às várias formas de direcionar a força sobre um osso.

As forças *compressivas* equivalem à pressão ou aperto, enquanto a *tração* equivale ao estiramento dirigido axialmente através de um corpo. O *deslizamento* é a força dirigida paralelamente a uma superfície. A *inclinação* ocorre quando uma carga assimétrica produz tração em um dos lados do eixo longitudinal do corpo e compressão do outro lado. E a *torção* ocorre quando um osso é contorcido ao redor do seu eixo longitudinal, tipicamente quando uma de suas extremidades está fixa (HALL, 1991).

Portanto, pode-se concluir que os movimentos da infância de rolar, subir em árvores, saltar, correr, girar, ficar de ponta-cabeça, chutar uma bola entre outros são as formas para melhor estimular a estrutura óssea na infância. E, desta forma, contribuindo para que o esqueleto atinja o pico de massa óssea na idade adulta.

Existem quatro conceitos básicos sobre a relação entre osso e carga mecânica:

- A carga mecânica através do exercício físico possui influência positiva na densidade mineral óssea. A carga mecânica sobre o esqueleto mediante o exercício físico ou atividade da vida diária contribui para aumentar a massa óssea;
- A falta de atividade física é uma influência negativa na densidade mineral óssea. É importante ressaltar o papel da verticalidade da coluna no processo da consolidação de esforços compressivos e a aceleração do processo de mineralização da coluna. A submissão direta às condições de horizontalidade da coluna (como acontece no repouso em cama, na flutuação na água ou na falta de gravidade) leva a uma diminuição das ações musculares que promove a separação das vértebras, diminuição dos entrecruzamentos colágenos e

incremento regional dos conteúdos de água. É por isso que a horizontalidade da coluna pode provocar mudanças adaptativas no processo de mineralização;

- A massa óssea deve ser mantida no nível apropriado, para proporcionar uma competência estrutural para uma carga funcional;
- A influência positiva do exercício no osso pode ser atenuada por condições ambientais, como o estado nutricional e hormonal do indivíduo (DALSKY, 1990).

A maioria dos trabalhos que buscam analisar a relação da atividade física com a densidade mineral óssea envolve jovens, mulheres na meia-idade, na pós-menopausa e idosas. As pesquisas envolvem indivíduos praticantes de atividades moderada e regular, de baixa e alta intensidade e atividades realizadas com e sem a ação da gravidade.

No estudo com atletas colegiais (vôlei, ginástica, natação e grupo-controle), foi observado que as ginastas e jogadoras de vôlei tinham maior densidade mineral óssea na coluna, colo do fêmur, triângulo de Ward e corpo todo do que nadadoras e grupo-controle. A análise de corpo todo mostrou que as ginastas tinham maior densidade mineral óssea do que os outros grupos para o braço direito e esquerdo. As ginastas e jogadoras de vôlei tinham maior densidade mineral óssea nas pernas e pélvis do que as nadadoras e grupo-controle. Além disso, também tinham maior densidade mineral óssea no tronco do que o grupo-controle, sendo que não foi observada diferença significativa entre o grupo-controle e as nadadoras (FEHLING *et al.*, 1995).

Em pesquisa realizada no período de seis meses de exercícios resistidos, com mulheres e homens jovens (20 – 29 anos) e mulheres e homens idosos (65 – 74 anos), foi evidenciado a melhora da densidade mineral óssea na região do colo do fêmur, triângulo de Ward e colo femural nos dois grupos de homens e de mulheres (RYAN, 2004).

Em outro estudo comparando a densidade mineral óssea da coluna lombar e do fêmur proximal de 26 nadadoras, 13 ginastas e 19 controles, foi verificado que as ginastas tinham maior densidade mineral óssea na coluna do que as nadadoras e o grupo-controle. Não foi significativa a diferença entre o grupo-controle e as nadadoras. Para a densidade mineral óssea do fêmur proximal as ginastas tinham valores maiores que o grupo-controle, e estes possuíam valores maiores que as nadadoras (TAAFFE *et al.*, 1995).

Percebe-se diante dos estudos apresentados que, a atividade física de caráter aeróbio, com intensidade moderada (1,6km/dia), seria suficiente para diminuir o grau de perda da massa óssea, que freqüentemente acomete as mulheres na pós-menopausa.

No que diz respeito às atividades físicas com característica muscular, os esportes onde a ação da gravidade está presente são as mais indicadas comparadas àqueles onde não existe a ação da gravidade, como por exemplo, na natação. Ainda, relacionado com a força muscular e densidade mineral óssea, é bem clara a ação do fortalecimento muscular sobre a recuperação ou manutenção da massa óssea.

É importante ressaltar que os exercícios físicos, quando praticados isoladamente, não são eficazes no combate à Osteoporose, pois estes visam no máximo, atenuar as conseqüências do avanço da idade, proporcionando uma melhora geral da aptidão física e, conseqüentemente, da qualidade de vida (SÁ *et al.*, 1995).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. Caracterização da Pesquisa

Esta pesquisa quanto à natureza caracteriza-se do tipo aplicada, sendo quantitativa no que se refere à abordagem do problema, descritiva quanto aos objetivos e empírica do tipo “*Ex-Post-Facto*” quanto aos procedimentos técnicos. De acordo com Van Dalen e Meyer (1971) estudos desse tipo requerem uma comparação ou análise das semelhanças e diferenças entre fenômenos a fim de verificar os fatores e/ou circunstâncias, que os acompanham e/ou contribuem para a ocorrência de certos eventos, condições ou práticas.

#### 3.2. Sujeitos do Estudo

Participaram do estudo 69 mulheres com média de idade de  $60\pm 6,28$  anos, com massa corporal média de  $58\pm 8,03$  kg, estatura média de  $1,55\pm 0,05$  cm e o IMC médio de  $23,92\pm 3,3$  kg/m<sup>2</sup>. As participantes foram escolhidas de forma intencional, selecionadas no banco de dados da clínica de imagem SONITEC (Florianópolis/SC), que se disponibilizaram a participar da pesquisa, que praticavam qualquer tipo de atividade física nos últimos doze meses, residentes na cidade de Florianópolis/SC, com diagnóstico de Osteoporose em qualquer nível e na menopausa.

#### 3.3. Instrumentos de Pesquisa

Foram utilizados dois instrumentos de medida, sendo o primeiro uma ficha para a coleta dos valores de Densitometria Óssea, que foram realizadas na Clínica Sonitec, no período compreendido entre os anos de 2003 a 2007 e o segundo uma entrevista adaptada.

##### 3.3.1. Densitometria Óssea

Para a medida de densidade mineral óssea, foi utilizado um aparelho de marca GE/Lunar, modelo PRODIGY, série DF+14319, que utiliza o sistema DEXA – Dual Energy X-Ray Absorptiometry (dupla emissão com fontes de Raios – X), o qual realiza o exame nas regiões da coluna lombar (L1 – L4) e fêmur proximal (colo, triângulo de Ward e trocânter). Os coeficientes de variação (percentual de variação), ou capacidade de reprodutibilidade do equipamento, da clínica, calculadas através de um *software* (Precisa 2000, versão 2.0), para as regiões analisadas foram: coluna lombar 2,0% e fêmur proximal 1,4% (Apêndices 1 e 2).



Neste exame o raio passa por um filtro, sendo dividido em dois feixes com níveis diferentes de energia. Eles agem atravessando a área do corpo a ser analisada, e são captados por um detector ligado a um circuito eletrônico que fornece a imagem medida da massa óssea em  $\text{g/cm}^2$ . A imagem aparece simultaneamente no monitor e a seguir é processada por um software que calcula a densidade mineral óssea que demonstra quanto de mineral há por centímetro quadrado de osso analisado. O software compara o índice encontrado no paciente avaliado com indivíduos da mesma idade, sexo, peso, altura e etnia (Z-score) e o pico de massa óssea (T-Score – SDs – Standart Desviations), desvios-padrão acima ou abaixo da média para mulheres brancas adultas jovens. As diferenças entre os níveis emitidos e captados pelo detector permitem o cálculo da massa óssea. A Densitometria Óssea apresenta alta sensibilidade e precisão, sendo, portanto capaz de detectar as alterações de massa óssea na ordem de 1%, isto é fundamental no diagnóstico precoce da Osteoporose e para o acompanhamento de medidas preventivas e terapêuticas (GREGÓRIO, 1996).

### **3.3.2. Entrevista**

Foi utilizado um questionário construído por Moser (1999), cujos índices de validação foram determinados pela referida autora, obtendo índice de clareza (0,95%) e validade (0,90%), o qual foi adaptado para o presente estudo na forma de entrevista (Apêndice 3).

### **3.4. Coleta de Dados**

Os dados quanto a densitometria mineral óssea foram coletados com agendamento prévio na Clínica Sonitec, por profissionais treinados e qualificados para tal procedimento.

A entrevista foi realizada por meio de telefone, após consentimento prévio das mulheres previamente selecionadas (acometidas por menopausa e na Osteoporose) e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, conforme exigência do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, da Universidade Federal de Santa Catarina, atendendo as Resoluções 196/96, 251/97 e 292/99 do Conselho Nacional de Saúde, cujo documento foi aprovado conforme processo 108/07 (Anexo 1).

### 3.5. Procedimentos para a Coleta de Dados

Os dados foram coletados em várias etapas, conforme os procedimentos descritos a seguir:

- Na primeira etapa, foi feito o contato com a Clínica Sonitec, através do seu sócio-proprietário, no mês de janeiro/2007, para saber da possibilidade de desenvolver a pesquisa junto ao banco de dados da clínica, sendo que nesse momento foi feita a exposição dos objetivos do estudo, tornando claro a que se destinava a pesquisa.
- Após a confirmação positiva do sócio-proprietário, para a realização da pesquisa, aguardou-se o retorno do período de férias (jan./fev. 2007) da pessoa responsável pelo setor de Densitometria Óssea, onde então, foi iniciada a explanação do estudo e foram decididos os procedimentos para a coleta dos dados.
- Foi realizado um treinamento técnico-administrativo, junto ao setor de Densitometria Óssea, com as pessoas envolvidas na aplicação da entrevista.
- A partir desse momento no período compreendido entre os meses de março/2007 e maio/2007, iniciou-se a coleta dos dados (densidade mineral óssea, faixa etária) primeiramente utilizando-se a base de dados da clínica, onde os índices de Osteoporose estavam armazenados, juntamente com a funcionária-padrão, operando o programa de Densitometria Óssea.
- Então, começou-se o contato telefônico, com as mulheres que se encaixavam no perfil da pesquisa e se dispunham a participar do estudo. Foi enviado, pelo correio (papel timbrado da clínica, com carta-resposta selada), o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, da Universidade Federal de Santa Catarina, atendendo as Resoluções 196/96, 251/97 e 292/99 do Conselho Nacional de Saúde, conforme protocolo 108/07, com parecer consubstanciado emitido pela coordenadoria do referido comitê (Anexos 2 e 3).
- Após recebimento, na clínica do TCLE, foi realizado novo contato telefônico, para então, aplicar a entrevista, esclarecendo as participantes possíveis dúvidas ainda pertinentes ao estudo.

### 3.6. Tratamento Estatístico e Análise de Dados

Para a criação do banco de dados foi utilizada uma planilha no programa Microsoft Office Excel 2003. Posteriormente as informações foram transportadas e analisadas com auxílio do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences for Windows* (SPSS, 11.5). A análise dos dados foi descrita conforme os objetivos específicos da pesquisa, da seguinte forma:

- Para o primeiro objetivo específico, o qual foi “*investigar sob a percepção das mulheres, portadoras de Osteoporose, os fatores de risco (hábitos alimentares, genética, índice de massa corporal, medicamentos, cirurgias, doenças e hábitos de vida), que contribuíram para a alteração na massa óssea*”, assim como para o segundo objetivo: “*investigar as características (tipo, frequência e a duração) das atividades físicas praticadas nos últimos doze meses, pelas mulheres portadoras de Osteoporose*” os dados foram tratados através da estatística descritiva, mediante a análise das distribuições das frequências simples.
- O terceiro objetivo específico analisado foi “*relacionar a frequência de atividade física, nos últimos doze meses, com a densidade mineral óssea de mulheres portadoras de Osteoporose*” foram utilizados os Gráficos de Controle de Shewhart – *representação gráfica do comportamento das características medidas*, onde para uma análise exploratória, adotou-se os limites de controle de 2 sigmas, onde foi possível identificar os pontos potencialmente merecedores de atenção na análise dos dados, ou seja, detecção de causa especial de falta de “controle estatístico” (erro) que deve ser identificada. Para correlacionar as variáveis propriamente dita utilizou-se a Correlação de *Spearman* com nível de significância  $p < 0,05$ .
- Sobre o quarto objetivo específico que foi “*comparar as interferências dos fatores de risco (hábitos alimentares, genética, índice de massa corporal, medicamentos, cirurgias, doenças e hábitos de vida) para o desenvolvimento da Osteoporose, nos níveis de densidade mineral óssea medidos nos últimos dois anos, nas mulheres portadoras de Osteoporose*” utilizou-se o teste “*t*” de student (teste de hipótese para médias), com nível de significância  $p < 0,05$ .
- Para o quinto objetivo específico que foi “*comparar os níveis de densidade mineral óssea com os diferentes tipos de atividade física praticadas pelas*

*mulheres, portadoras de Osteoporose*”, utilizou-se do teste “*t*” de student com  $p < 0,05$ .

## 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com o intuito de facilitar a interpretação e a compreensão dos dados os resultados estão apresentados segundo os objetivos da pesquisa, como segue.

### 4.1. Análise dos Fatores de Risco (hábitos alimentares, genética, IMC, medicamentos, cirurgias, doenças, hábitos de vida)

O primeiro objetivo específico do estudo foi investigar sob a percepção das mulheres, portadoras de Osteoporose, os fatores de risco (hábitos alimentares, genética, índice de massa corporal, medicamentos, cirurgias, doenças e hábitos de vida) que contribuíram para a alteração na massa óssea.

Inicialmente foram levantados alguns fatores de risco, segundo a percepção das mulheres, para o desenvolvimento da Osteoporose, relevantes para o estudo em questão, cujos resultados relacionados aos hábitos alimentares estão representados na tabela 2.

Tabela 2 - Hábitos alimentares dos sujeitos da amostra; Legenda: N (nunca), R (raramente), S (semanalmente), D (diariamente)

Variáveis	Frequência			
	N	R	S	D
Leite/Derivados	5	2	2	<b>60</b>
Carnes	5	<b>34</b>	29	1
Vegetais	3	5	<b>54</b>	7
Chá	4	31	19	<b>15</b>
Cafê	1	4	1	<b>63</b>
Álcool	24	37	4	<b>4</b>
Refrigerante	20	44	4	<b>1</b>
Chocolate	11	45	12	<b>1</b>

Diante das variáveis dos hábitos alimentares analisados, dividiu-se em hábitos alimentares de efeito positivo (benéficos à massa óssea) e hábitos alimentares de efeito negativo (prejudiciais à massa óssea), como demonstrado nas figuras 7 e 8 respectivamente, para melhor entendimento dos fatores de risco à Osteoporose.

Analisando-se os hábitos alimentares de efeito positivo (figura 7), pode-se observar que 60 mulheres utilizam o leite/derivados **diariamente**, que é considerado um fator

positivo na alimentação, por sua alta concentração de cálcio e vasta recomendação nutricional; observa-se ainda que relacionado a variável carnes, especialmente a sardinha, considerada rica fonte de cálcio, é consumida por 34 mulheres **raramente**, considerando-se que o estudo foi realizado em uma cidade litorânea; ainda, como um fator positivo nos hábitos alimentares, é o item referente a vegetais (54 mulheres) que **semanalmente** ingerem principalmente o brócolis, que é um alimento de alto valor nutricional, rico em cálcio.

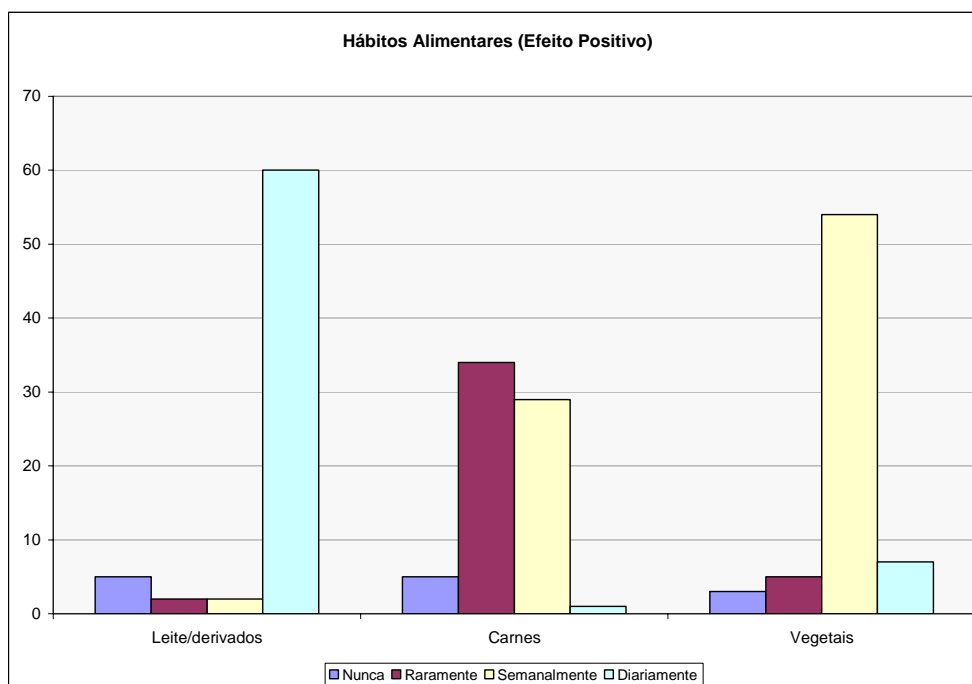


Figura 7: Hábitos alimentares de efeito positivo nos sujeitos da amostra

Busca-se a partir desse estudo reforçar a idéia da importância da correta alimentação para uma adequada manutenção/recuperação da massa óssea nos casos de Osteoporose.

Dando continuidade, na análise dos hábitos alimentares, busca-se nesse momento uma criteriosa investigação sobre os hábitos alimentares de efeito negativo (figura 8) nos níveis de densidade mineral óssea.

Verifica-se, nos sujeitos da presente amostra que o uso do chá **diariamente**, aqui considerado de efeito negativo, aparece na preferência de apenas 15 mulheres da amostra.

A cafeína existente nos chás e o tempo de infusão acarretam danos na massa óssea, quando usados com regularidade (AVILA *et al.*, 1993).

Contudo, nesse momento, não se pode deixar de reportar-se aos estudos onde são comprovados os benefícios do chá na massa óssea, pelos componentes nutricionais que o

compõe, como por exemplo, os flavonóides (fitonutrientes) que tem influência positiva nos índices de massa óssea, independente da idade (HEGARTY; MAY; KHAW, 2000; DEVINE *et al.*, 2007) corroborando com os achados, outro estudo com adultos (30 anos ou mais) foram comprovados os benefícios da ingestão, por mais de dez anos de chá, na massa óssea da coluna lombar, do quadril e corpo total (WU *et al.*, 2002).

No presente estudo, o uso do café não descafeinado tem seu uso muito regular (**diariamente**) e comum entre as mulheres (63 mulheres) ficando bem claro o hábito do “cafezinho” considerado uma “paixão nacional” entre os (as) brasileiros (as).

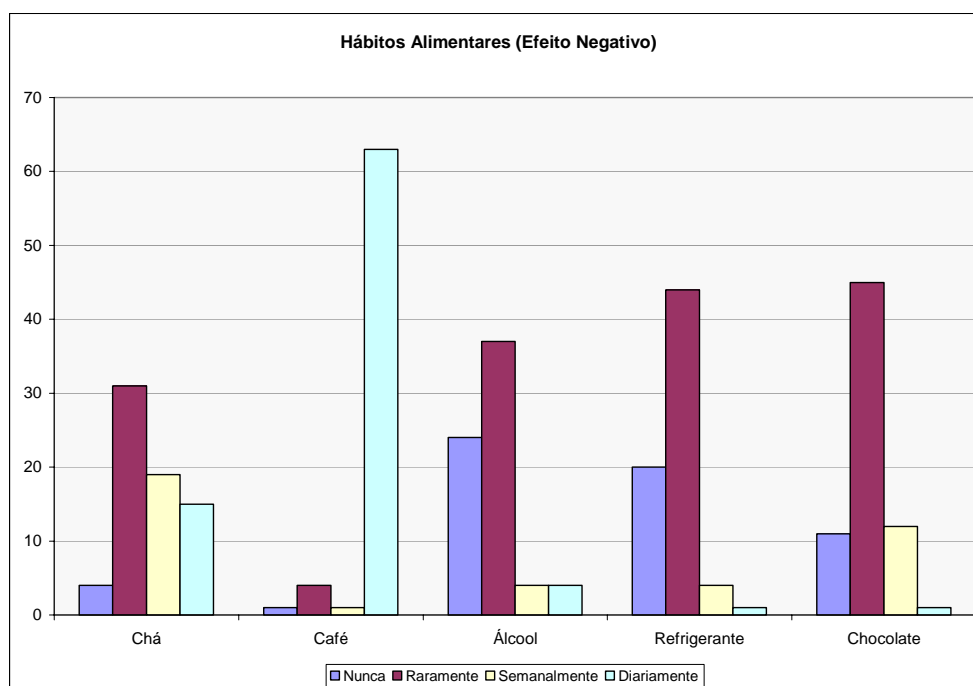


Figura 8: Hábitos alimentares de efeito negativo nos sujeitos da amostra

Considerado como um fator negativo na alimentação, por seu alto teor de cafeína, o uso do café, favorece a perda substancial de cálcio (GALI, 2001).

Deve-se considerar que os efeitos do café sobre a Osteoporose, parecem ser influenciados pela quantidade do consumo, por questões genéticas, entre outras. Em estudo prospectivo com 96 mulheres com mais de 65 anos, acompanhadas pelo período de 3 anos, mostrou que a ingestão de cafeína superior a 300 mg/dia causou uma aceleração na perda óssea da coluna (RAPURI *et al.*, 2001). No entanto, o efeito do uso de duas xícaras de café por dia na DMO do quadril e coluna lombar, de mulheres pós-menopausadas, com idade entre 50 a 98 anos, é minimizado pelo histórico de vida e consumo de leite (BARRET-CONNOR; CHANG; EDELSTEIN, 1994).

Já nos achados bibliográficos, encontra-se estudos contraditórios onde o café aparece com fortes evidências positivas (HERNANDEZ-AVILA *et al.*, 1991; CUMMINGS *et al.*, 1995) e outros onde essa condição já não se confirma (CUMMINGS; KLINEBERG, 1992; LLOYD *et al.*, 1997).

Pode-se, considerar que o fator preponderante na determinação do efeito deletério da cafeína, na massa óssea seria a ingestão adequada ou não de cálcio na alimentação. Onde, uma baixa quantidade de cálcio na dieta indicaria um dano à massa óssea e quantidades adequadas de cálcio estariam “protegendo” os ossos, dos efeitos danosos da cafeína (BARRET-CONNOR; CHANG; EDELSTEIN, 1994).

Deve-se aqui reforçar a idéia de que o excesso de proteínas e sódio na alimentação contribui para a diminuição da absorção de cálcio pelo organismo (GALI, 2001).

Dentre os hábitos alimentares de efeito negativo, a ingestão de refrigerantes e chocolate em barra, obteve **baixa frequência** na amostra, aparecendo somente uma mulher que ingere diariamente chocolate e uma que ingere diariamente refrigerante (tipo cola), o que representa uma ação positiva em todo o contexto do estudo.

Considerando-se a amostra analisada (mulheres na menopausa) e suas particularidades, percebe-se que o consumo de alimentos com ricas fontes de cálcio, diariamente, ainda não é uma ação positiva que faça parte dos hábitos alimentares, assim como o consumo de vegetais que são considerados alimentos saudáveis, também se apresentaram baixos.

Nota-se, ainda, a necessidade de esclarecimentos quanto à importância dos hábitos alimentares que contribuem para a manutenção e recuperação da massa óssea, pois a nutrição é considerada um dos fatores mais importantes e mais predisponentes para o desenvolvimento e agravamento da Osteoporose.

O segundo fator de risco para o desenvolvimento da Osteoporose, diz respeito a condição genética, onde nota-se a alta prevalência desse fator, correspondendo a 44 mulheres.

Diante dos resultados obtidos e concordando com outros autores, verifica-se que a condição genética é um fator com forte evidência para o desenvolvimento da Osteoporose, podendo ser influenciado pelo ambiente e fatores hormonais. (SEEMAN *et al.*, 1989; EISMAN; HUANG; KUNG, 2006).



Pode-se ressaltar a evidente participação da condição genética, na densidade mineral óssea, na forma, tamanho e modificação óssea. Em qualquer fase ou idade, a herança genética contribui de modo significativo nesses processos, embora haja a interação do genótipo (conjunto dos genes) com fatores do ambiente (EISMAN, 1999).

O IMC foi o terceiro fator de risco a ser avaliado (tabela 3) nessa pesquisa, onde foi identificada 1 mulher abaixo do peso recomendado ( $IMC < 18,5$ ), caracterizando uma estrutura corporal de biotipo pequeno; encontram-se 42 mulheres na faixa de peso recomendável; na condição de sobrepeso, 23 mulheres foram classificadas e com obesidade foram identificadas 3 mulheres.

Admite-se que o indivíduo obeso tenha maior proteção contra Osteoporose, já que o IMC está diretamente relacionado à DMO. Estudo brasileiro com 724 mulheres observou que o peso corporal é um importante fator na aquisição e perda de massa óssea, além de influenciar a relação da DMO-idade (FAISAL-CURY; ZACCHELLO, 2007).

Tabela 3: Índice de Massa Corporal (IMC); classificação segundo WHO, 2004

<b>IMC</b>	<b>Classificação</b>	<b>Total</b>
< 18,5	baixo peso	1
>18,6 a 25	faixa recomendável	42
>25 a 30	sobrepeso	23
> 30	obesidade	3
Total		69

O quarto fator de risco avaliado, para o desenvolvimento da Osteoporose foi o uso de medicamento regular (figura 9) de qualquer natureza, aqui incluí-se a reposição de cálcio, considerado fator importante na recuperação da massa óssea.

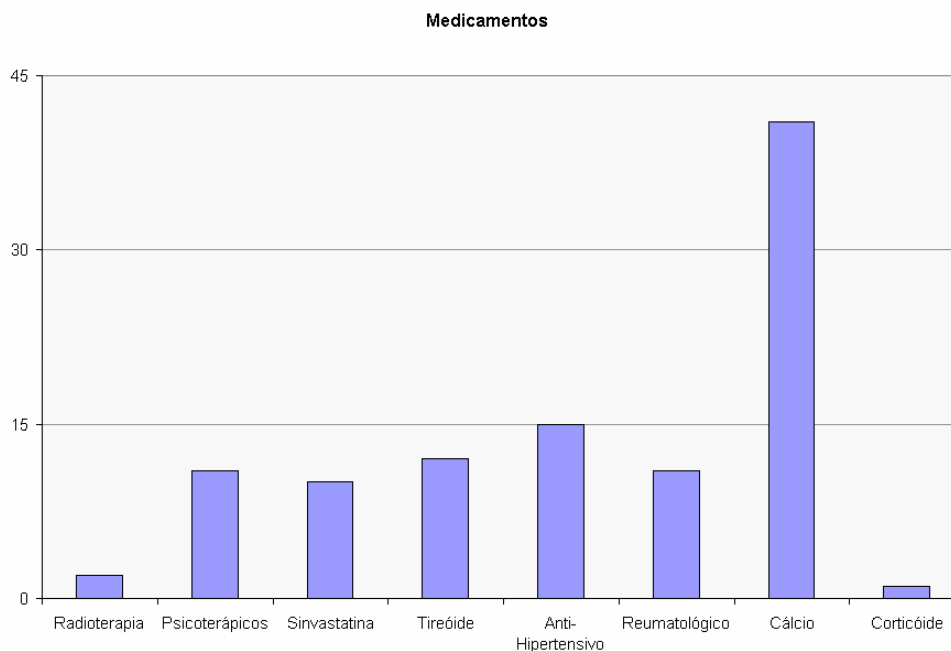


Figura 9: Medicamentos utilizados pelos sujeitos da amostra

Observa-se que situações de exposição à radioterapia, mostraram-se com baixo índice (2 mulheres). No entanto, quanto ao uso regular de psicoterápicos/psicotrópicos, aqui incluído os antidepressivos e ansiolíticos aparecem 11 mulheres, o que nos faz refletir, um pouco, sobre esse momento da vida da mulher (menopausa), onde tantas modificações acontecem (físicas e psíquicas) trazendo desconforto e confusões, causando incertezas na vida da mulher, e porque não dizer comportamento depressivo, justificando-se o uso de medicamentos psicotrópicos.

Ainda, há relatos de que os psicotrópicos podem ser considerados medicamentos que propiciem episódios de quedas, muitas vezes ocorrendo porque essas drogas podem diminuir as funções motoras, causar fraqueza muscular, fadiga, vertigem ou hipotensão postural (BRITTO; COSTA, 2001).

A questão do inegável abuso de medicamentos psicotrópicos na sociedade contemporânea, onde o imediato prevalece, é uma realidade onde os sentimentos de angústia, ansiedade e tristeza que preparam o ser humano, são aplacados com medicação (REGUEIRA; PELEGRINI, 2003).

Observa-se no presente estudo, o uso do princípio ativo sinvastatina (10 mulheres), utilizado para baixar o colesterol total e o LDL (colesterol ruim) e elevar o HDL (colesterol bom), quando os hábitos alimentares não são adequados. Essa medicação é

amplamente prescrita nos consultórios médicos, por sua ação efetiva nos níveis plasmáticos do colesterol.

Os medicamentos para o tratamento das disfunções da glândula tireóide foram citados por 13 mulheres, aqui se abstendo de interrogar por qual o motivo e qual o tipo de medicação utilizada.

Sendo considerado o hipertireoidismo (excesso de hormônio tireoidiano) um fator de risco para indução ou agravamento da Osteoporose, ocasionando menor absorção do cálcio e vitamina D (RIBEIRO *et al.*, 2003).

O uso de substâncias anti-hipertensivas foram reportadas por 15 mulheres, sendo que esses medicamentos, muitas vezes propiciam episódios de quedas.

Os medicamentos anti-hipertensivos, podem diminuir as funções motoras, causando fraqueza muscular, fadiga, vertigem ou hipotensão postural (queda súbita da pressão sanguínea), podendo levar a quedas (BRITTO; COSTA, 2001).

As medicações utilizadas no tratamento de doenças reumatológicas (artrite reumatóide, espondilite anquilosante, artrose, fibromialgia, etc.), foram citadas por 11 mulheres, sendo que muitas vezes esses medicamentos contêm corticosteróide na sua composição o que “pode comprometer” a massa óssea.

Pode-se observar que o uso de reposição de cálcio aparece em grande escala (43 mulheres), sendo considerado um fator extremamente positivo, para a saúde óssea das mulheres.

O cálcio é um substrato essencial para a formação da massa óssea e desenvolvimento do esqueleto, atuando na prevenção e no tratamento da Osteoporose (RUSSO, 2001; DELMAS, 2002).

Reforçando-se essa idéia, encontra-se aproximadamente 99% do conteúdo de cálcio corpóreo no esqueleto, conferindo rigidez e representando uma fonte prontamente disponível para a manutenção dos níveis normais de sua concentração plasmática (DELMAS, 2002).

A necessidade de uma dieta, rica em nutrientes, persiste mesmo depois que o crescimento tenha cessado isso porque o cálcio é perdido diariamente pelo corpo em quantidades consideráveis. Se essa perda não for compensada por uma quantidade

correspondente, consumida via alimentação, o corpo rompe unidades de estrutura óssea no intuito de prover cálcio para a circulação (HEANEY, 2000).

O uso de medicamentos com corticóide/corticosteróides foi citado somente por uma mulher. Sendo esse tipo de medicação utilizado no tratamento de diversas patologias, pelas suas propriedades anti-inflamatórias e imunossupressoras, secundariamente, produzem alterações importantes na fisiologia normal da remodelação óssea que predis põem à Osteoporose.

Vale ressaltar-se, a necessidade de minimizar o uso de medicamentos que atuam causando danos à massa óssea, esclarecendo os riscos e benefícios no uso de substâncias deletérias a estrutura óssea, onde muitas vezes a Osteoporose secundária pode ser desencadeada.

As cirurgias de ovário (ooforectomia) e útero (histerectomia) foram o quinto fator de risco, a ser investigado (figura 10). Sabe-se que a menopausa cirurgicamente induzida, levando à perda da função ovariana, pode ser considerada um fator de risco para a perda óssea precoce, ocasionando a Osteoporose secundária, sendo essa uma das cirurgias mais freqüentemente realizadas em mulheres adultas (KNOPLICH, 1993).

No presente estudo, 12 mulheres realizaram a cirurgia de retirada (total/parcial) do (s) ovário (s) e 14 mulheres realizaram a retirada do útero. Observando os índices, percebe-se que 57 mulheres, não retiraram ovário (os) e 55 mulheres não retiraram o útero.

Nos estudos da relação ovariana com a densidade mineral óssea, os ovários são responsáveis, especificamente, pela produção de esteróides sexuais, além da liberação periódica de um óvulo. A ooforectomia unilateral com a preservação ovariana bilateral, não gerou uma redução significativa da massa óssea, quando comparadas a mulheres normais de mesma faixa etária. A função ovariana pós-histerectomia é um assunto muito controverso na literatura e na prática médica diária. Os autores concluem que a ooforectomia bilateral relaciona-se a uma baixa massa óssea e que a histerectomia com preservação ovariana uni ou bilateral não parece ocasionar redução adicional da densidade mineral óssea (MODESTO *et al.*, 1996; HOBEIKA *et al.*, 2000).

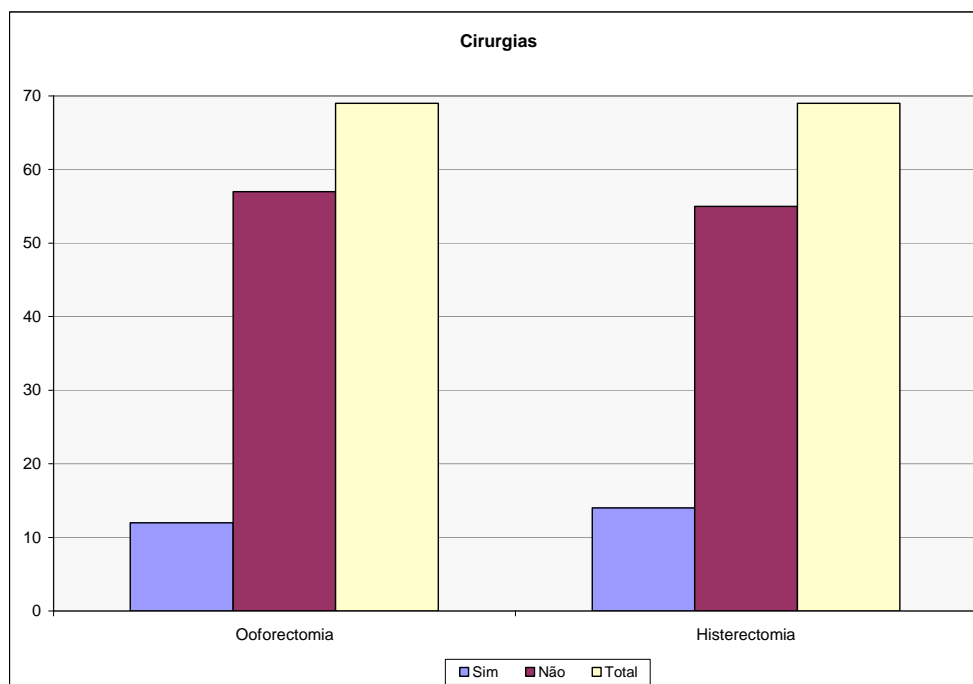


Figura 10: Cirurgias realizadas pelos sujeitos da amostra

Considerando-se os resultados, nota-se na presente amostra, ainda as funções ovarianas, em sua maioria preservada até o momento da menopausa, onde então as perdas dessas atividades encerram-se mais naturalmente e de forma menos agressiva ao corpo físico e psíquico das mulheres.

O sexto fator de risco, para o desenvolvimento da Osteoporose, a ser avaliado, foram as doenças (prejudiciais à massa óssea – tabela 4 e figura 11), onde procurou-se avaliar um pouco, o histórico das mulheres com essas doenças, no passado e presente momento.

Tabela 4: Doenças dos sujeitos da amostra (prejudiciais à massa óssea)

<b>Tipo</b>	<b>Diabetes</b>	<b>Reumática</b>	<b>Tireóide</b>	<b>Vesícula</b>	<b>Rins</b>	<b>Celíaca</b>	<b>Ósseas</b>
Já teve	0	1	1	4	5	0	2
Tem	2	11	22	3	1	4	43
Total	2	12	23	7	6	4	45

Pode-se observar, na tabela 4 que, relacionado ao Diabetes, somente 2 mulheres relataram ter a doença no momento, o que se mostra altamente positivo, diante da amostra estudada, quando se sabe dos problemas que essa doença ocasiona na saúde das mulheres, muitas vezes trazendo complicações nos sistemas cardiovascular e cardiorespiratório.

Referindo-se as doenças reumáticas (inflamações), aqui incluídas as doenças ósteo-metabólicas (artrite reumatóide, fibromialgia, osteoartrite, espondilite anquilosante, artrose, osteoartrose, Osteoporose e gota), 12 mulheres apresentaram alguma dessas alterações nas estruturas articulares, sendo que uma já teve alguma dessas doenças e 11 têm, no presente momento, algum comprometimento ósteo-metabólico articular, o que pode provocar dificuldades nas tarefas domésticas e na prática de atividade física.

Entre as doenças reumáticas, chama-se a atenção para a artrite reumatóide, que se caracteriza por ser uma doença crônica do tecido conjuntivo, onde um pequeno nódulo de tecido fibroso inflamatório se situa, muitas vezes, embaixo da pele. As articulações mais afetadas, geralmente envolvem os dedos das mãos e punhos, o que podem causar deformação ou até luxação da articulação lesada (PEREIRA; PEREIRA, 2004).

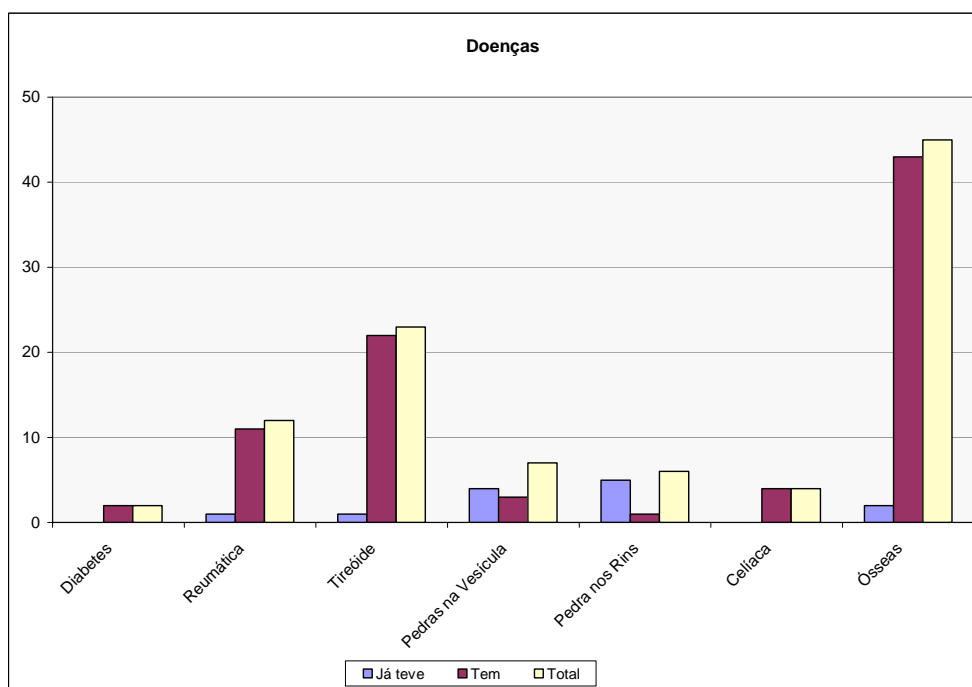


Figura 11: Doenças citadas pelos sujeitos da amostra (prejudiciais à massa óssea)

As endocrinopatias (doenças da tireóide) apareceram em 23 mulheres, sendo que uma já teve alguma doença da tireóide e 22 tem algum comprometimento dessa glândula.

A tireóide é a glândula responsável pelo controle do metabolismo, exercendo as funções relacionadas com o coração, o cérebro, o fígado, os rins e a própria textura da pele, cabelo e unhas (HEANEY, 2000).

A deficiência dos hormônios tireoidianos reduz o metabolismo geral e afeta diretamente o recrutamento, a diferenciação, a maturação e o metabolismo das células responsáveis pela aposição, mineralização e reabsorção óssea (ALLAIN *et al.*, 1995).

Referente a pedras na vesícula, 4 mulheres afirmaram já ter tido complicações com esse órgão e 3 mulheres têm no momento, alguma complicação relacionada à vesícula.

A vesícula biliar, é uma glândula localizada atrás do fígado, é um órgão em forma de pêra, tem a função de armazenar sais biliares (produzidos no fígado) e também emulsificar, ou seja, metabolizar a gordura ingerida, facilitando a digestão (DÂNGELO; FATTINI, 2000).

Quanto aos rins, que exercem papel fundamental na excreção de substâncias tóxicas filtrando o sangue, dele removendo os resíduos tóxicos produzidos nos tecidos do corpo, 5 mulheres já tiveram alguma complicação e 1 atualmente têm problemas com as funções renais.

A doença celíaca, que é a intolerância ao glúten (proteína do trigo), devido a atrofia da mucosa do intestino, o que causa prejuízo na absorção do cálcio, vitaminas, sais minerais e água, aparece em 4 mulheres que atualmente têm problemas com a ingestão desse nutriente. Vale aqui lembrar que, quanto mais tardio o diagnóstico e tratamento da doença celíaca, maior o tempo de má absorção de cálcio e conseqüentemente maior a perda de massa óssea.

Em estudo, com mulher de 63 anos, com diagnóstico de Osteoporose e celíaca o quadro de redução da massa óssea, agravou-se devido à falta de conhecimento da doença (PEREIRA; CORRÊA; HALPERN, 2006).

A última doença a ser analisada foram as de âmbito ósseo, aqui determinado como dores ósseas de qualquer natureza, onde percebe-se o elevado índice de frequência, sendo 2 mulheres que já tiveram alguma dor óssea e 43 que atualmente têm dores em alguma região do corpo (quadril, joelhos, dedos, coluna, cotovelos, ombros, punho), sendo muitas dessas dores, provavelmente, causadas pela osteoporose, que em níveis avançados traz dores pelo corpo e limitações no dia-a-dia, comprometendo a qualidade de vida dessas mulheres.

Diante dos resultados apresentados, faz-se necessária a correta intervenção medicamentosa no momento exato e preciso do diagnóstico da doença, procurando atenuar possíveis efeitos adversos dessas doenças na estrutura óssea das mulheres, na fase da

menopausa e muito mais importante seria a prevenção do surgimento dessas complicações na saúde da mulher.

Seguindo a investigação dos fatores de risco, para o desenvolvimento da Osteoporose, os hábitos de vida (fumo e álcool) foi o último a ser investigado, sendo que 7/69 mulheres são consideradas fumantes (+ 10 cig./dia) e 10/69 usam álcool (vinho, cerveja ou uísque) semanalmente ou diariamente.

O álcool e o cigarro são considerados como inibidores da multiplicação de osteoblastos, atuando de maneira negativa na formação de colágeno, sendo que o último pode provocar fraturas no quadril, considerando-se o tempo de uso e a idade, ainda, os mecanismos que determinam os efeitos do cigarro na massa óssea são complexos e inclui uma combinação de fatores (GALI, 2001; ILICH *et al.*, 2002).

Inúmeras são as repercussões do tabagismo sobre o organismo feminino, entre elas pode-se citar a antecipação da menopausa, sendo explicada pela deficiência estrogênica causada diretamente pelo tabaco, podendo não só antecipar o aparecimento de sintomas da menopausa, mas também das doenças estrógeno-relacionadas, como a Osteoporose e as cardiovasculares (PAWLIŃSKA-CHMARA e SZWED, 2005).

O impacto do tabagismo sobre a massa óssea é amplamente estudado por diversos autores. Para estudar os efeitos do estilo de vida e massa óssea em mulheres acima dos 60 anos, 1080 homens e mulheres foram avaliados prospectivamente, em estudo de base populacional (DOES - Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study). O tabagismo se associou com redução da DMO, no fêmur e coluna, em ambos os sexos, sendo que este efeito foi independente do consumo de cálcio e do tamanho corporal. Ex-fumantes apresentaram DMO intermediária entre fumantes e não fumantes, sugerindo que a influência do cigarro é parcialmente reversível (NGUYEN *et al.*, 1994).

Diante dos apontamentos, sabe-se que o cigarro é considerado um fator de risco moderado para o aparecimento da Osteoporose, uma vez que os componentes químicos do cigarro, entre eles a nicotina, atuam deprimindo a atividade do osteoblasto e aumentando o risco de fraturas, (RAPURI *et al.*, 2001).

Quanto ao álcool é condicionado o seu uso a suscetíveis fraturas em decorrência de seus efeitos diretos e indiretos sobre o metabolismo ósseo, bem como em razão de outros efeitos adversos do álcool como alterações no equilíbrio e no sistema nervoso periférico, com maior tendência a quedas. (BALZAN *et al.*, 2001).



## 4.2. Tipos de Atividades Físicas Praticadas

O segundo objetivo do estudo foi investigar as características (tipo, frequência e a duração) das atividades físicas praticadas nos últimos doze meses, pelas mulheres portadoras de Osteoporose.

As primeiras características a serem analisadas, foram os tipos de atividades físicas praticadas pelas mulheres, onde aqui se destaca as atividades mais citadas que foram a caminhada (figura 12), citada por 64 mulheres e a musculação (figura 13) citada por 21 mulheres.

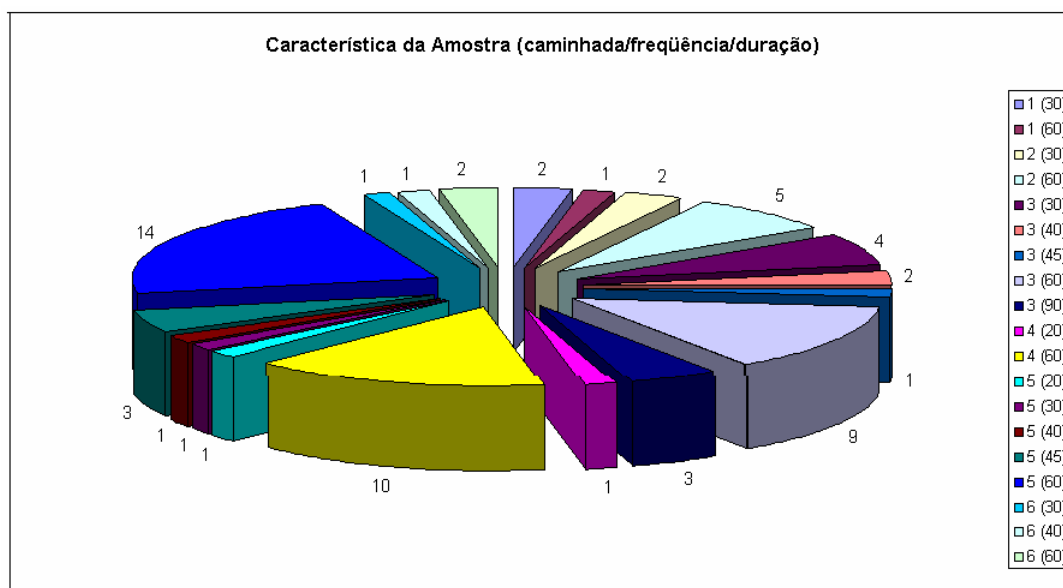


Figura 12: Frequência e duração de prática de caminhada das mulheres participantes do estudo

Concordando com as recomendações baseadas nos princípios da fisiologia do exercício, que consideram caminhar um exemplo perfeito de exercício aeróbico – tipo de atividade que mais possivelmente permitiria o consumo de gordura corporal e tem atuação positiva nos osteoblastos, prevenindo a reabsorção óssea (YAMAZAKI *et al.*, 2004).

A caminhada pode, através do impacto da atividade, colaborar para melhor absorção do cálcio na região do colo do fêmur (KRALL; DAWSON-HUGHES, 1994; CHIEN *et al.*, 2000; YAMAZAKI *et al.*, 2004).

Analisando os dados, identificam-se 2 mulheres que caminham 1x/sem com duração de 30 min e 1 mulher caminha 1x/sem por 60 min, ainda tem-se 2 mulheres que caminham 2x/sem com o tempo de 30 min e 5 mulheres com o tempo de 60 min. Percebe-se nessa

primeira análise que a frequência está abaixo do mínimo recomendado de 5x/sem, com duração de 30 min, em velocidade moderada ou 20 min, 3x/sem com intensidade elevada, sendo que na presente amostra a intensidade recomendada seria leve/moderada. Essas recomendações são baseadas na promoção e manutenção da saúde de adultos com idade entre 18 e 65 anos (HASKELL *et al.*, 2007).

Dando continuidade na análise da caminhada, fixando a frequência de 3x/sem, encontram-se 4 mulheres que caminham 30 min, 2 mulheres com o tempo de 40 min, 1 mulher que caminha 45 min, 9 mulheres com o tempo de 60 min e 3 mulheres preenchendo o tempo de 90 minutos.

Pode-se afirmar nessa segunda etapa da análise que a duração está mais adequada as recomendações desse tipo de atividade, de característica aeróbica, onde o tempo de 60 min a 90 min é indicado, para a manutenção do peso corporal e 30 min são necessários para adultos saudáveis manterem a saúde e reduzir os fatores de risco das doenças crônico-degenerativas (HASKELL *et al.*, 2007).

Relativo à massa óssea, buscando o aumento da densidade mineral óssea nas regiões da coluna e do fêmur, já se faz necessária uma duração da atividade com tempo de 60 min, de intensidade moderada, com frequência diária (YAMAZAKI *et al.*, 2004).

Ainda, relativo à duração da caminhada, encontra-se um estudo recentemente publicado, onde foi verificado um aumento da densidade mineral óssea na região do quadril, em mulheres com fratura de quadril, praticando exercícios 3x/sem, na duração de 30 min sendo complementado com 1-2x/sem no tempo de 60 min pelo período de 12 meses (BERGSTRÖN *et al.*, 2008).

Os vários estudos que buscam reportar os efeitos do exercício físico, na massa óssea na menopausa, em mulheres com Osteoporose ou Osteopenia, muitas vezes têm resultados inconsistentes, provavelmente relacionados à idade da amostra, sítios avaliados (coluna, fêmur, antebraço, calcâneo), duração do estudo, intensidade e frequência dos exercícios, que variam de estudos para estudos (YAMAZAKI *et al.*, 2004).

Considerando-se a frequência semanal e a duração das sessões de atividades físicas, a recomendação recai sobre uma prática de 4 a 6x/sem, por 40 min (BORGES, 2006). Já para pessoas idosas, a sugestão é de uma prática diária, de preferência, e com duração de 40 min (CICCO, 1996). Já outros autores afirmavam que a duração do estímulo aplicado não é o mais importante, ou seja, não existem evidências apontando para uma resposta a

estímulos de longa duração, sem que estes sejam fortes o suficiente ao ponto de serem detectados pelo osso (SÁ *et al.*, 1995).

Considerando-se a frequência de 4x/sem, nota-se que 1 mulher faz caminhada de 40 min e 10 mulheres fazem o tempo de 60 min, percebe-se que preenchem o requisito do tempo (40 e 60 min) e estão bem próximas da frequência mais apropriada (5x/sem).

Quando a frequência semanal estipulada para a prática da caminhada, reportada pelas mulheres foi de 5x/sem, tem-se 1 mulher que caminha por 20 min, 1 mulher que se encontra com o tempo de 30 min, 1 mulher com 40 min de atividade, 3 mulheres com o tempo de 45 min e 14 mulheres com o tempo de 60 min dedicados a caminhada quase que diariamente.

Completando-se essa análise, encontram-se as mulheres que praticam a caminhada com uma frequência de 6x/sem, onde 1 mulher faz caminhada por 30 min, 1 mulher com o tempo de 40 min e 2 mulheres caminham no tempo de 60 min.

Verifica-se, após essas análises, que as frequências de 4x/sem (10 mulheres) e 5x/sem (14 mulheres), ambas com duração de 60 min, são as mais representativas, dentro da amostra, tanto no que diz respeito a sua regularidade como no tempo de duração da atividade.

Nas referências bibliográficas consultadas, preconiza-se uma frequência de 4 a 5x/sem, de caminhada, com duração de 20 a 60 min (YAMAZAKI *et al.*, 2004; HASKELL *et al.*, 2007; BERGSTRÖN *et al.*, 2008).

Seguindo-se na análise das atividades físicas mais praticadas, pelas mulheres, encontra-se a musculação (figura 13), onde a frequência semanal variou de 2 a 5x/sem, e a duração da atividade ficou entre 60 min e 90 min. Deve-se considerar que do total da amostra (69 mulheres), somente 21 são praticantes de musculação.

Enfatiza-se aqui, que a ação gerada pela contração muscular auxilia na formação óssea, exercendo uma atividade osteoblástica, devido à magnitude das forças mecânicas aplicadas sobre os ossos, atingindo potencialmente o conteúdo mineral ósseo, através das forças de reação das articulações, o chamado efeito piezoelétrico ( BANKOFF; ZYLBERBERG; SCHIAVON, 1998).

Um programa de atividades físicas para portadores de Osteoporose deverá enfatizar a força, o impacto, a flexibilidade, a coordenação, o equilíbrio e o condicionamento

cardiovascular, já que esses fatores contribuirão indiretamente para a melhora da Osteoporose, pois diminuirão o risco de queda, habilitando essas pessoas a terem um estilo de vida mais ativo, evitando assim a perda óssea pela inatividade. (HASKELL *et al.*, 2007).

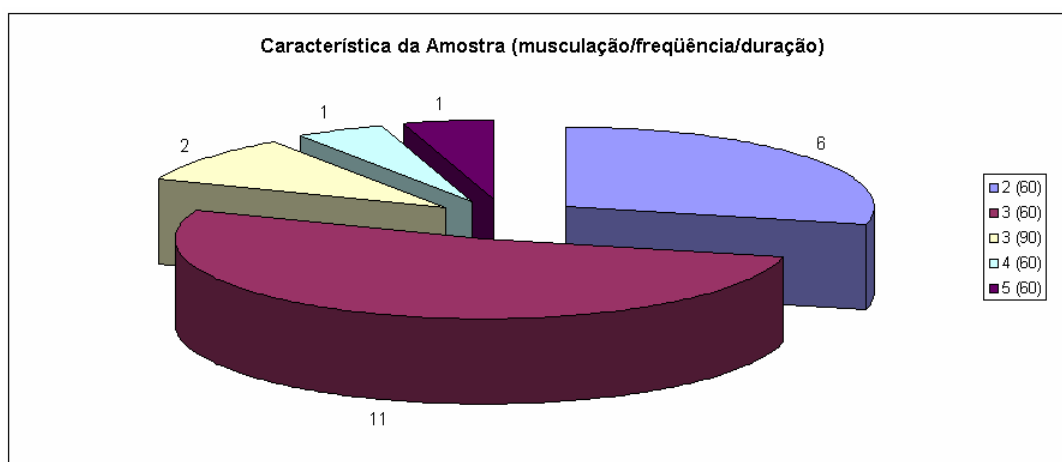


Figura 13: Frequência e duração de prática da musculação das mulheres participantes do estudo

Buscando-se o melhor entendimento da distribuição das freqüências na musculação, verifica-se que 6 mulheres praticam musculação 2x/sem, outras 11 mulheres são praticantes dessa atividade 3x/sem, nas duas situações a duração é de 60 min. Essas são as maiores representatividades nessa atividade.

Ainda, encontra-se 2 mulheres que praticam musculação 3x/sem, com duração de 90 min; 1 mulher com freqüência de 4x/sem, com duração de 60 min e 1 mulher praticante da musculação 5x/sem, com duração de 60 min.

Percebe-se, nessa análise da musculação que 11 mulheres da amostra (21 mulheres) praticam adequadamente essa modalidade, o que poderia nos levar a acreditar em um aumento esperado e necessário nos valores da densidade mineral óssea.

Deve-se reforçar o fato de serem poucas as mulheres praticantes dessa modalidade.

Sabe-se que, a musculação exerce um papel fundamental na recuperação e manutenção da massa óssea (CHAN; ANDERSON; LAU, 2003; GOING *et al.*, 2003; KOHRT *et al.*, 2004).

Outras modalidades de atividades físicas reportadas pelas mulheres envolvidas no estudo, foram: Yoga (2), Dança (1), Tai-Chi-Chuan (1), Pilates (1), Bicicleta (4), Natação (1), Ginástica (5), Hidroginástica (4), e Alongamentos (7).

Analisando-se, rapidamente, algumas dessas “outras modalidades” encontra-se a atividade do Tai-Chi-Chuan auxilia na prevenção de quedas e fraturas vertebrais, melhorando o equilíbrio e a coordenação, melhorando as funções mentais, mas não exerce papel importante no tratamento da Osteoporose (PROVINCE *et al.*, 1995; DESCHAMPS *et al.*, 2007; LEE *et al.*, 2008). A dança contribui para reduzir a perda de massa óssea, nas extremidades (calcâneo) e aumentar o equilíbrio, em mulheres na pós-menopausa (YOUNG; WEEKS; BECK, 2007). As evidências são equivocadas quanto às atividades na água (natação e hidroginástica), por se constituírem de movimentos onde não existe a ação da gravidade (KOHRT *et al.*, 2004).

Cabe, nesse momento, ressaltar-se que a descontinuidade do programa de atividades físicas, faz com que os benefícios adquiridos, sofram uma desaceleração perceptível imediatamente ao abandono dessa prática.

### **4.3. Relação da Frequência de Atividade Física com os Níveis de DMO**

O terceiro objetivo do estudo foi relacionar a frequência de atividade física, nos últimos doze meses, com a densidade mineral óssea de mulheres portadoras de Osteoporose.

Antes da apresentação das relações propriamente dita, serão apresentadas as análises das medições individuais da DMO das mulheres da amostra após um período de doze meses. São reportadas as seguintes análises: relação entre DMO da coluna e caminhada, relação entre DMO do fêmur e caminhada, relação entre DMO da coluna e musculação e relação entre DMO do fêmur e musculação.

#### **4.3.1. DMO Coluna – Caminhada**

São apresentados os resultados referentes à análise, entre a atividade física caminhada e o DMO da coluna. Os valores, das diferenças nas medidas da DMO observadas estão sumarizados no histograma da figura 14.

No presente histograma, os valores atribuídos para as classes (barras), foram determinados em oito, devido ao número amostral (64 mulheres). Os valores identificados como mínimo e máximo correspondem respectivamente a  $-0,060\text{g/cm}^2$  e  $0,110\text{g/cm}^2$ , o que nos permite afirmar que as diferenças encontradas nos exames de DMO, encontram-se entre esses limites.

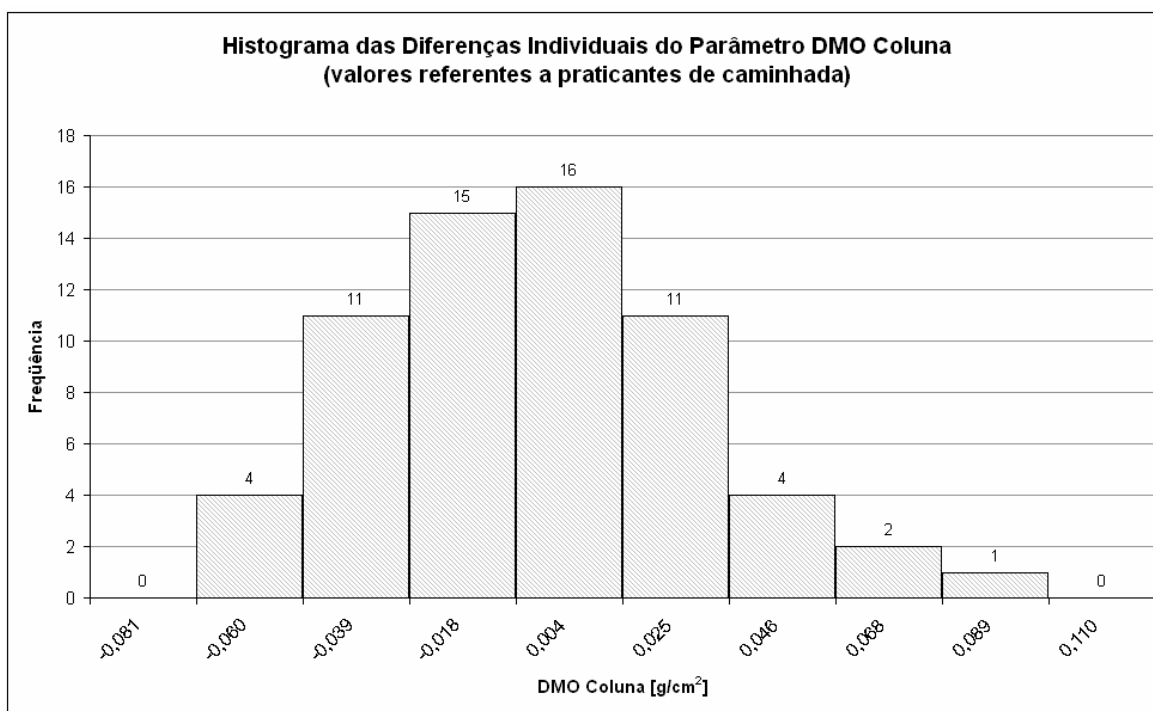


Figura 14: Histograma das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO da coluna/caminhada das mulheres participantes do estudo

Seguindo a análise descritiva do histograma da ilustração 4-8, pode-se concluir que entre  $-0,060 \text{ g/cm}^2$  e  $-0,039 \text{ g/cm}^2$  encontram-se 4 mulheres; entre as médias  $-0,039 \text{ g/cm}^2$  e  $-0,018 \text{ g/cm}^2$  podemos identificar a presença de 11 mulheres; apresentando 15 mulheres com médias entre  $-0,018 \text{ g/cm}^2$  e  $0,004 \text{ g/cm}^2$ , a partir desse ponto, começa-se a encontrar valores de médias positivas, na resposta da massa óssea; entre  $0,004 \text{ g/cm}^2$  e  $0,025 \text{ g/cm}^2$ , encontram-se 16 mulheres, o que nos faz notar a alta concentração de valores em torno do valor zero, donde se pode previamente afirmar que a resposta na densidade mineral óssea, com a caminhada, na coluna lombar, não assumiu valores expressivos; seguindo a análise, encontram-se 11 mulheres entre os valores  $0,025 \text{ g/cm}^2$  e  $0,046 \text{ g/cm}^2$ ; encontram-se 4 mulheres entre  $0,046 \text{ g/cm}^2$  e  $0,068 \text{ g/cm}^2$ ; entre os valores  $0,068 \text{ g/cm}^2$  e  $0,089 \text{ g/cm}^2$ , somente 2 mulheres atingiram esses números e entre  $0,089 \text{ g/cm}^2$  e  $0,110 \text{ g/cm}^2$  encontra-se apenas 1 mulher, que obteve esse resultado.

Percebe-se, claramente, na análise prévia dos dados, através do histograma que os resultados na massa óssea da coluna lombar, mostram-se muito prevalentes em torno de zero.

Dando continuidade à análise dos dados, a representação dos dados por meio de um diagrama de dispersão (figura 15) foi utilizada para identificação de possíveis relações

causa e efeito, tendo no eixo das abscissas os valores referentes a frequência de realização da caminhada, e no eixo das ordenadas os respectivos valores do índice DMO. Observa-se um valor de  $R^2$  (coeficiente de determinação ou grau de ajuste linear) muito próximo de zero, algo absolutamente esperado em virtude do fato de o coeficiente  $R^2$  não considerar a chamada “aleatoriedade pura” dos dados, i.e., a existência de diferentes valores de DMO relacionados a um mesmo valor de frequência.

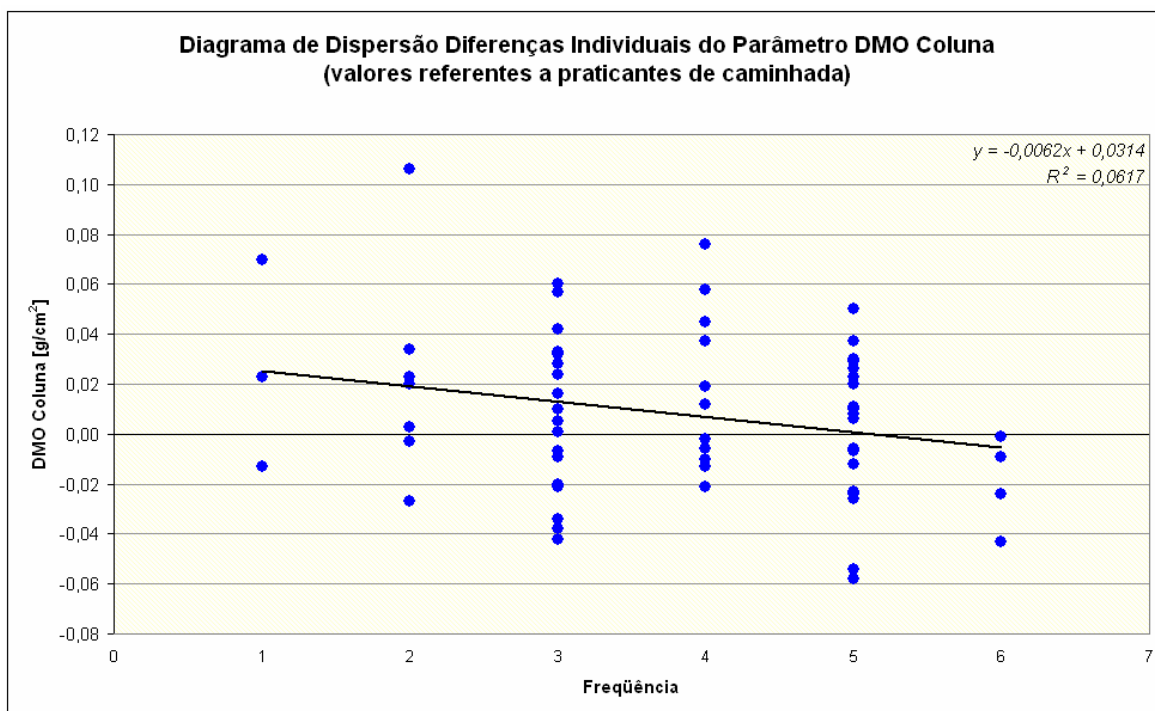


Figura 15: Diagrama de dispersão das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO da coluna/caminhada das mulheres participantes do estudo

Por não representar, o diagrama de dispersão, a melhor forma de apresentação e análise dos dados, optou-se pelo uso dos gráficos de controle (WHEELER, 1995; MONTGOMERY, 1996). Os gráficos de controle têm, em sua essência, o uso de limites de controle, estimados como sendo a média amostral somada (no caso da estimativa do limite de controle superior) ou subtraída (no caso da estimativa do limite de controle inferior) de três desvios padrão (três sigmas). Empregou-se também “limites de advertência” baseados em dois sigmas.

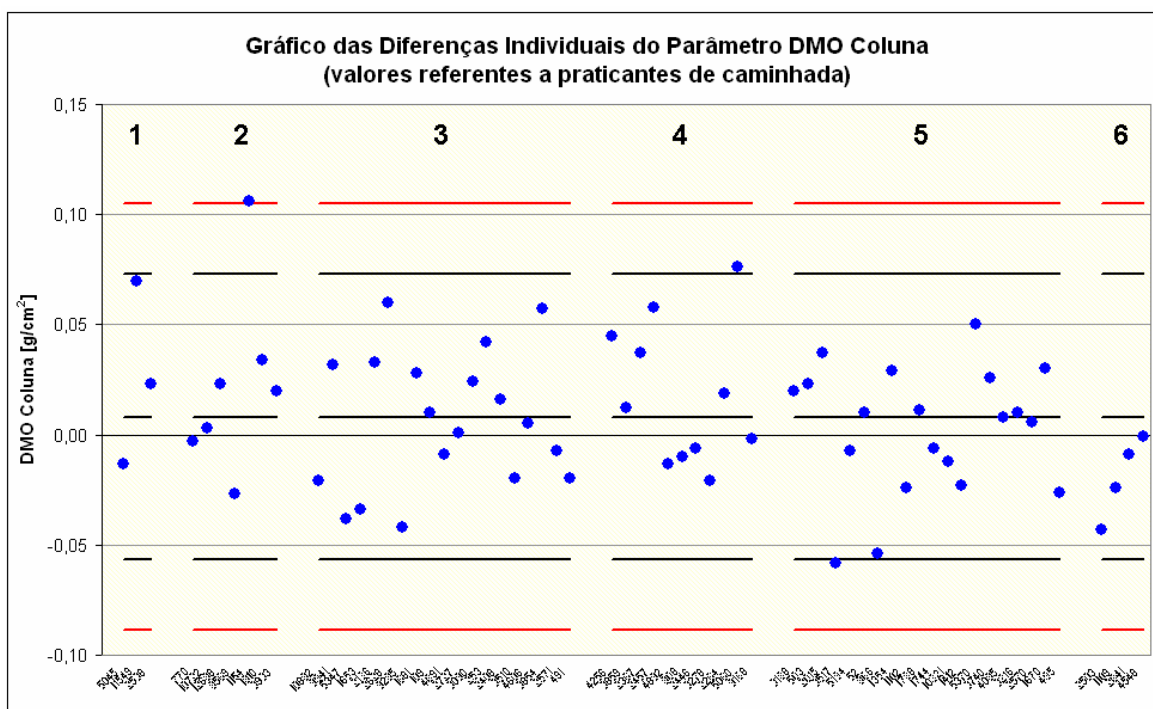


Figura 16: Gráfico de controle referente às diferenças individuais observadas para a DMO da coluna/caminhada das mulheres participantes do estudo, após um período de doze meses

Na figura 16 mostra-se o gráfico de controle referente aos valores dos desvios individuais encontrados no índice DMO da coluna para praticantes da atividade física caminhada. Nota-se a presença de pontos na região delimitada pelos limites de dois e três sigmas (linhas preta e vermelha), os quais demandam uma análise mais detalhada.

- No bloco 2 (referente à 2x/semana) observa-se um valor de DMO da coluna potencialmente diferente dos demais, o qual está representado pelo ponto 1154, onde a  $DMO = 0,106 \text{ g/cm}^2$ . Buscando-se o detalhamento desse ponto, observa-se que a frequência na caminhada é baixa (2x/sem); analisando-se os detalhes na entrevista, vê-se que se trata de uma mulher com 68 anos, com diagnóstico de doença celíaca, que faz uso de terapia de reposição hormonal e cálcio, a condição genética é positiva para Osteoporose e os hábitos alimentares são positivos em relação aos fatores de risco. Pode-se notar que, existem alguns fatores negativos para a Osteoporose e encontra-se um resultado satisfatório na DMO, levando-se a hipótese de que algum outro fator influenciou no resultado satisfatório alcançado.



A doença celíaca, quando tardiamente diagnosticada e tratada, maior é o tempo de má absorção de cálcio e conseqüentemente maior a perda de massa óssea.

O fator hereditariedade (condição genética), é um fator que não pode ser controlado, sendo os hábitos de vida saudáveis responsáveis por evitar ou minimizar os problemas advindos do avançar da idade (MATKOVICH, *et al.*, 1990).

- No bloco 4 observa-se um valor de DMO da coluna entre os limites de dois e três sigmas. Aqui se trata do ponto 5060, onde a  $DMO = 0,076 \text{ g/cm}^2$ . Percebe-se que a frequência está dentro dos padrões recomendados de atividade física. Analisando-se a entrevista, encontra-se que a presente participante do estudo, tem 64 anos, faz uso de cálcio, vitamina D, a condição genética é favorável para a Osteoporose e seus hábitos alimentares são positivos em relação à Osteoporose, o que pode ter colaborado para a diferença positiva encontrada na DMO, se destacando em relação as demais.

A atividade física beneficia não só o conteúdo mineral ósseo, mas igualmente outros fatores relacionados aos riscos de fraturas como a força muscular, a flexibilidade, o tempo de reação e o equilíbrio, auxiliando na manutenção da massa óssea existente e diminuindo sua perda associada ao envelhecimento (OKUMA, 1998; ORTEGA, 2007).

- No bloco 5 observam-se 2 pontos potencialmente diferentes dos demais. O ponto 3517, onde a  $DMO = -0,058 \text{ g/cm}^2$  e o ponto 866, onde identifica-se a  $DMO = -0,054 \text{ g/cm}^2$  os quais precisam ser analisados. O ponto 3517 foi identificado como sendo de uma mulher com 52 anos, que não faz uso de cálcio, nem reposição hormonal, sua condição genética é negativa para Osteoporose, trata-se de ex-fumante, seus hábitos alimentares não são adequados (pouca ingestão de leite/derivados, poucos vegetais e carnes). Destaca-se que a regularidade da atividade física, não foi um fator determinante para resposta positiva na DMO. Quanto ao ponto 866, identificou-se como sendo de uma participante, com idade de 62 anos, com pedras na vesícula, sem reposição hormonal, com uso de cálcio, condição genética negativa para Osteoporose e hábitos alimentares adequados, o que não foi suficiente para apresentar resultados satisfatórios na DMO.

A importância de uma ingestão adequada de cálcio em todos os estágios da vida é um pré-requisito para o desenvolvimento e manutenção da densidade mineral óssea, não substituindo nenhum outro tratamento farmacológico (GRAY, 1994; WEAVER, 2000).

Nota-se no item analisado (ponto 3517) a ausência do uso de cálcio, o que colabora para uma redução na manutenção da massa óssea.

- No bloco 6, embora não se observe um padrão especial, é digno de análise o porquê de todas as medições terem assumido valores negativos. Portanto, analisa-se somente 2 pontos, o ponto 2503 que obteve DMO =  $-0,043 \text{ g/cm}^2$  e o ponto 1109 com DMO =  $-0,024 \text{ g/cm}^2$ . No primeiro ponto, identifica-se uma mulher com 52 anos, fazendo uso de terapia de reposição hormonal, pedras na vesícula, hipotireoidismo, condição genética negativa para Osteoporose, hábitos alimentares adequados e ex-fumante. O ponto 1109, é representado por uma mulher de 60 anos, sem uso de terapia de reposição hormonal, com cirurgia de retirada do útero (Histerectomia), uso de corticóide, hipotireoidismo, uso de cálcio, condição genética favorável à Osteoporose, hábitos alimentares adequados e já apresentou fratura na região torácica, ficando imobilizada por 3 meses. Nota-se que existem condições desfavoráveis para a melhora da DMO, o que pode ter colaborado para os índices negativos na DMO.

As endocrinopatias (doenças da tireóide) afetam o metabolismo, exercendo as funções relacionadas com o coração, o cérebro, o fígado, os rins e a própria textura da pele, cabelo e unhas (HEANEY, 2000).

A prática da caminhada encontra-se dentro das recomendações necessárias, e exigidas nas referências consultadas (CHAN; ANDERSON; LAU, 2003; HASKELL *et al.*, 2007).

Nota-se na análise dos valores das diferenças individuais, do parâmetro da densidade mineral óssea, para a coluna/caminhada que, grande parte da amostra (60 mulheres), encontra-se em condições semelhantes de resposta nos níveis de densidade mineral óssea, estando representado entre os limites de 2 sigmas, indicando uma homogeneidade na amostra.

### 4.3.2. DMO Fêmur – Caminhada

São apresentados os resultados referentes à relação entre a atividade física caminhada e a DMO do fêmur. Os valores das diferenças observadas estão sumarizados no histograma da figura 17. No presente histograma, os valores identificados como mínimos e máximos correspondem respectivamente a  $-0,080 \text{ g/cm}^2$  e  $0,070 \text{ g/cm}^2$ , donde se sabe que as diferenças encontradas nos exames de DMO, encontram-se entre esses limites.

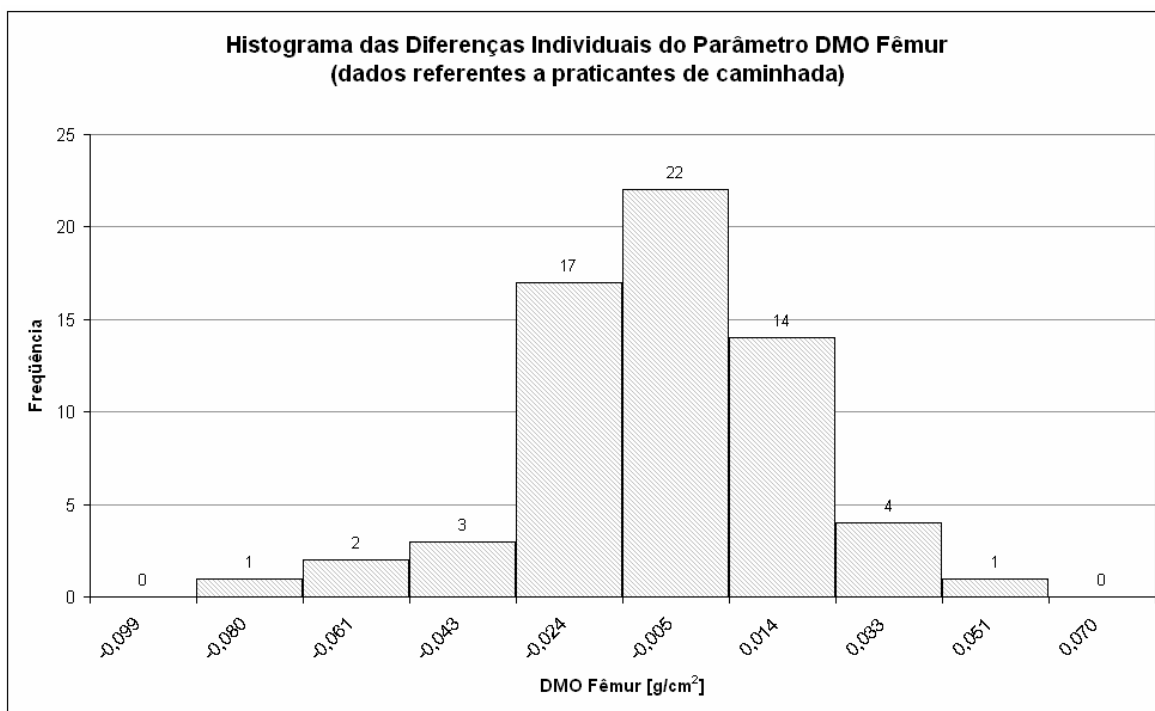


Figura 17: Histograma das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO do fêmur/caminhada das mulheres participantes do estudo

Seguindo a análise descritiva do histograma da ilustração 4-11, pode-se concluir que entre  $-0,080 \text{ g/cm}^2$  e  $0,061 \text{ g/cm}^2$  encontra-se 1 mulher; entre as médias  $-0,061 \text{ g/cm}^2$  e  $-0,043 \text{ g/cm}^2$  2 mulheres; entre  $-0,043 \text{ g/cm}^2$  e  $-0,024 \text{ g/cm}^2$  3 mulheres; 17 mulheres com médias entre  $-0,024 \text{ g/cm}^2$  e  $-0,005 \text{ g/cm}^2$ ; entre os valores de médias  $-0,005 \text{ g/cm}^2$  e  $0,014 \text{ g/cm}^2$  encontram-se 22 mulheres, sendo que a partir desse ponto, começa-se a encontrar valores de médias positivas, na resposta de massa óssea; entre os valores de médias  $0,014 \text{ g/cm}^2$  e  $0,033 \text{ g/cm}^2$  encontra-se 14 mulheres; entre  $0,033 \text{ g/cm}^2$  e  $0,051 \text{ g/cm}^2$  4 mulheres; seguindo a análise, encontra-se 1 mulher entre  $0,051 \text{ g/cm}^2$  e  $0,070 \text{ g/cm}^2$ .

Nota-se pela curvatura da linha imaginária, que o tipo de distribuição apresenta-se em formato de sino, simétrica em relação a sua média, o que se permite afirmar que a distribuição dos dados está próxima da normal. Para os fins de uma análise, porém, a

representação dos dados através de um diagrama de dispersão (figura 18), e do gráfico de controle (figura 19), mostra-se mais eficiente.

Observa-se um valor de  $R^2$  (coeficiente de determinação ou grau de ajuste linear) na figura 18 muito próximo de zero, algo absolutamente esperado em virtude do fato de o coeficiente  $R^2$  não considerar a chamada “aleatoriedade pura” dos dados, i.e., a existência de diferentes valores de DMO relacionados a um mesmo valor de frequência.

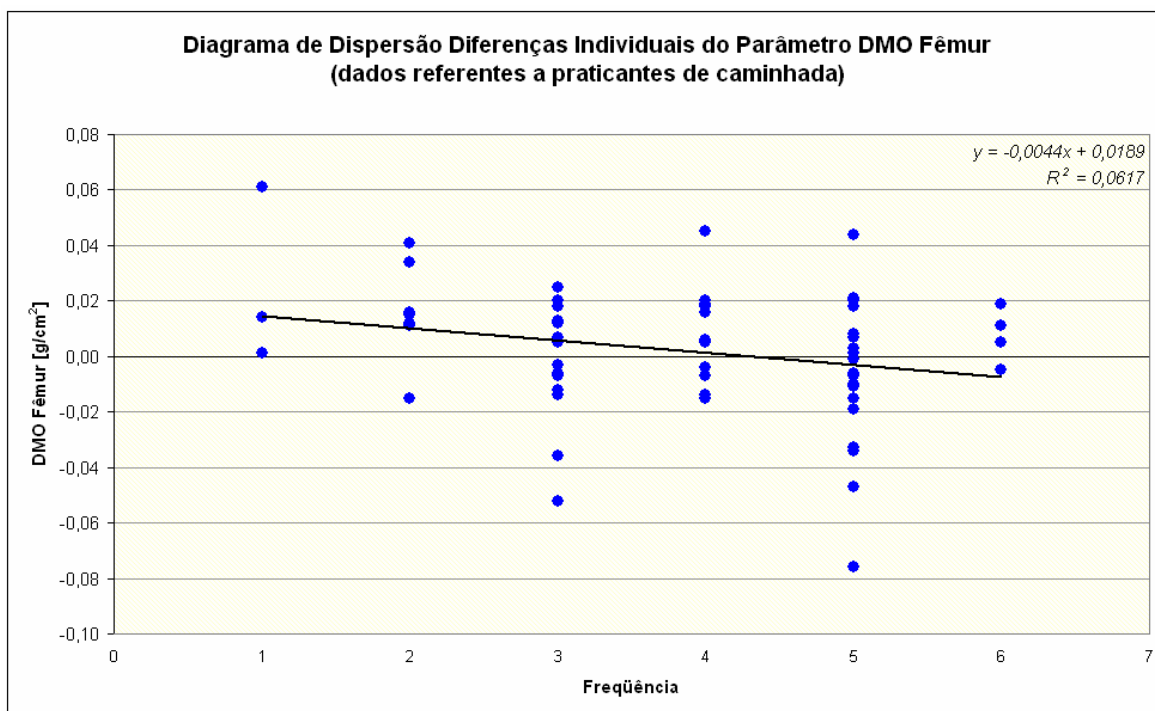


Figura 18: Diagrama de dispersão das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO do fêmur/caminhada das mulheres participantes do estudo

Na figura 19 é mostrado o gráfico de controle referente aos valores dos desvios individuais encontrados no índice DMO do fêmur para praticantes da atividade física caminhada. Nota-se a presença de pontos na região delimitada pelos limites de dois e três sigmas (linhas preta e vermelha), os quais demandam uma análise mais detalhada.

- No bloco 1 não se verificam pontos anômalos nos valores de DMO da coluna. Nota-se que todos os valores superam zero, o que chama à atenção, já que se trata de baixa frequência de atividade física.
- No bloco 2, nota-se a presença do ponto 1154, onde a  $DMO = 0,041 \text{ g/cm}^2$ , o qual merece uma investigação mais apurada. Aqui, cabe lembrar que o ponto 1154 também se fez presente na análise do gráfico de controle da coluna/caminhada, quando daquela interpretação nos seus níveis de DMO,

concluiu-se que as variáveis envolvidas no estudo foram determinantes no resultado positivo alcançado.

- No bloco 3 encontra-se um valor entre os limites de dois e três sigmas, representado pelo ponto 9285, onde a  $DMO = -0,052 \text{ g/cm}^2$ . Analisando-se a entrevista, verifica-se que esse ponto diz respeito a uma mulher de 52 anos, com cirurgia de útero (histerectomia), sem reposição hormonal, fazendo uso de cálcio, com condição genética positiva para Osteoporose e além da caminhada também pratica musculação. Pode-se verificar que seu histórico não é muito favorável a manutenção ou recuperação da massa óssea.

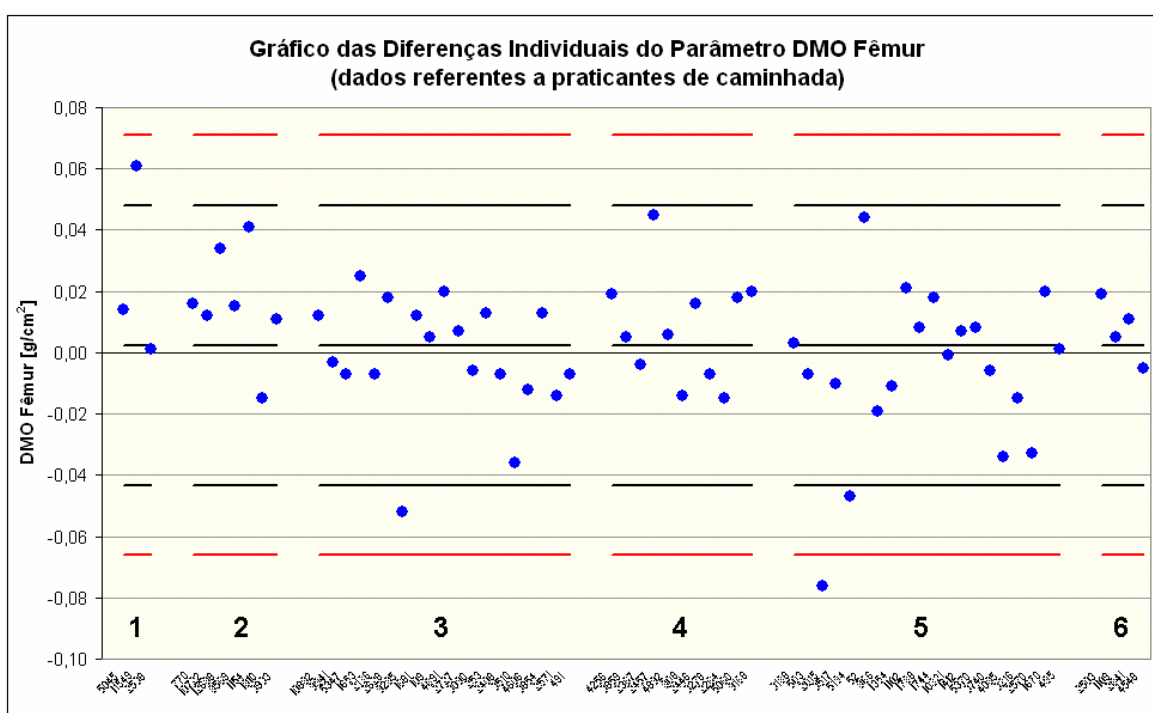


Figura 19: Gráfico de controle referente às diferenças individuais observadas para a DMO do fêmur/caminhada das mulheres participantes do estudo, após um período de doze meses

A retirada do útero (histerectomia) leva à perda da função ovariana, podendo ser considerado um fator de risco para a perda óssea precoce, ocasionando a Osteoporose secundária (KNOPLICH, 1993).

O fator genético é um agente importante na predisposição à Osteoporose (KHOURY, 1998). O pico de massa óssea é grandemente influenciado por fatores genéticos, aproximadamente 75% da densidade mineral óssea é determinado geneticamente (SIMOPOULOS, 1996).

Recomenda-se a prática de caminhada e musculação, em situações de baixa massa óssea (YAMAZAKI *et al.*, 2004; KOHRT *et al.*, 2004).

- No bloco 4, não se observa nenhum padrão especial, pois todas as médias encontram-se dentro dos limites de 2 sigmas de advertência.
- No bloco 5 observa-se um ponto potencialmente diferente dos demais, posicionando-se aquém do limite inferior de três sigmas. Aqui se trata do ponto 2015, com DMO =  $-0,076 \text{ g/cm}^2$ . Analisando-se a entrevista, identifica-se a seguinte situação: 54 anos; possui diabetes; não faz uso de reposição hormonal; não usa cálcio; tem hábitos alimentares positivos e sua condição genética é negativa para o desenvolvimento da Osteoporose. Portanto pode-se perceber que suas condutas não estão de acordo com a sua prática de atividade física, pois as variáveis (reversíveis, intervenientes e moderadoras), têm papel fundamental na melhora e manutenção da massa óssea.

#### **4.3.3. DMO Coluna – Musculação**

São apresentados os resultados referentes à relação entre a atividade física musculação e a DMO da coluna. Os valores das diferenças observadas estão sumarizados no histograma da figura 20. Analisando-se o presente histograma, notam-se os valores mínimo e máximo, correspondendo a  $-0,050 \text{ g/cm}^2$  e  $0,070 \text{ g/cm}^2$  respectivamente.

Iniciando-se a análise descritiva dos dados do histograma, referente às diferenças observadas para o parâmetro DMO da coluna/musculação observa-se entre os pontos das médias  $-0,050 \text{ g/cm}^2$  e  $-0,030 \text{ g/cm}^2$  2 mulheres, nessa faixa; entre as médias  $-0,030 \text{ g/cm}^2$  e  $-0,010 \text{ g/cm}^2$  5 mulheres; entre os valores de  $-0,010 \text{ g/cm}^2$  e  $0,010 \text{ g/cm}^2$  1 mulher, sendo que a partir desse ponto, começa-se a encontrar valores de médias positivas, na resposta de massa óssea; entre  $0,010 \text{ g/cm}^2$  e  $0,030 \text{ g/cm}^2$  encontra-se 6 mulheres; entre as médias  $0,030 \text{ g/cm}^2$  e  $0,050 \text{ g/cm}^2$  encontra-se 5 mulheres e entre as médias  $0,050 \text{ g/cm}^2$  e  $0,070 \text{ g/cm}^2$  2 mulheres.

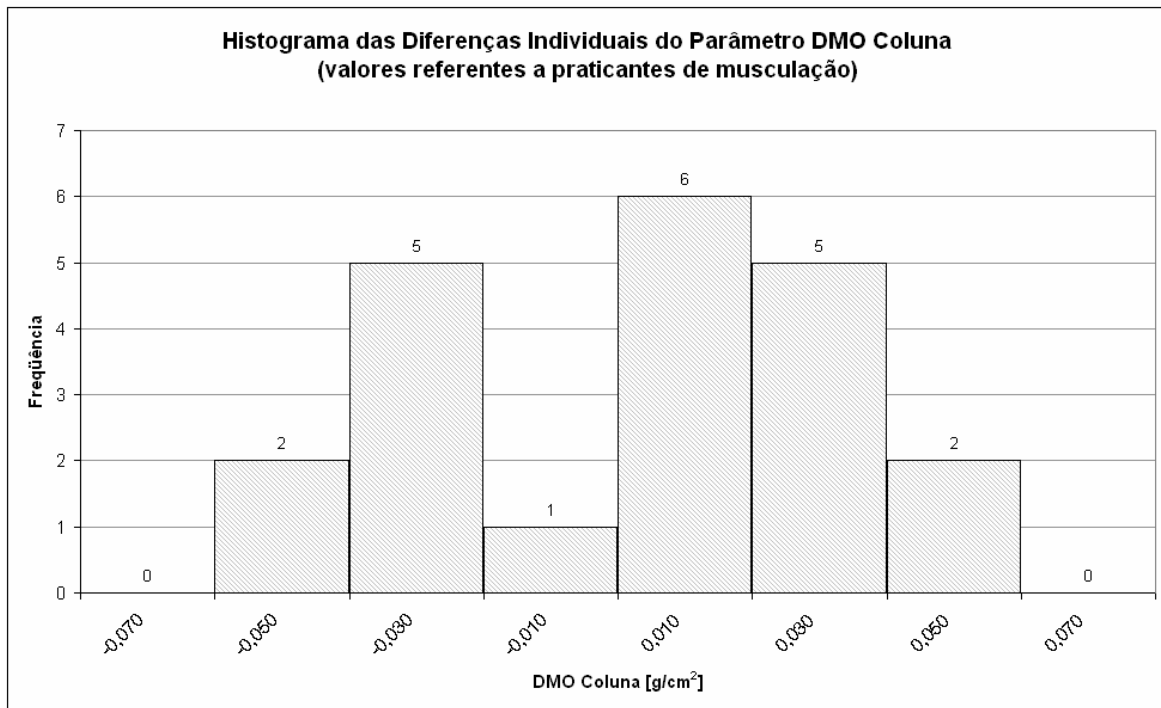


Figura 20: Histograma das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO da coluna/musculação das mulheres participantes do estudo

Para os fins de uma análise, porém, um diagrama de dispersão (figura 21) e um gráfico de controle (figura 22), mostram-se mais eficientes.

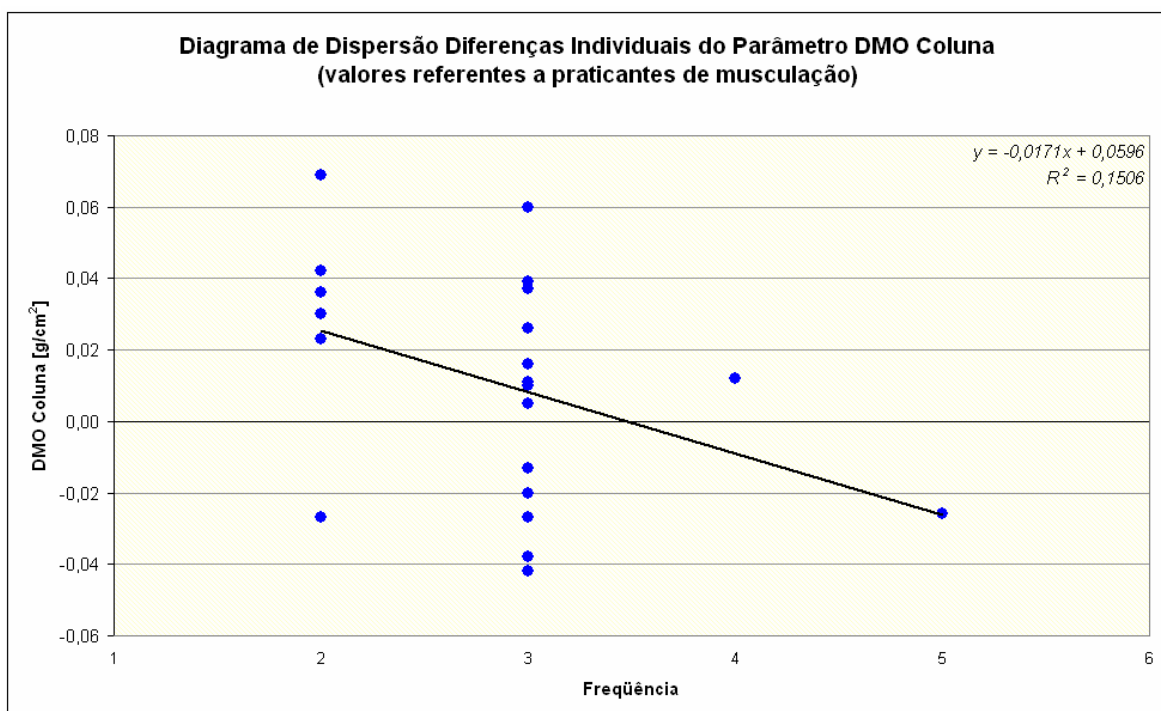


Figura 21: Diagrama de dispersão das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO da coluna/musculação das mulheres participantes do estudo

Observa-se um valor de  $R^2$  (coeficiente de determinação ou grau de ajuste linear) na figura 21 muito próximo de zero, algo absolutamente esperado em virtude do fato de o coeficiente  $R^2$  não considerar a chamada “aleatoriedade pura” dos dados, i.e., a existência de diferentes valores de DMO relacionados a um mesmo valor de frequência.

Na figura 22 mostra-se o gráfico de controle referente aos valores dos desvios individuais encontrados no índice de DMO da coluna para praticantes da atividade física musculação. Nota-se a presença de pontos na região delimitada pelos limites de dois e três sigmas (linhas preta e vermelha), os quais demandam uma análise mais detalhada.

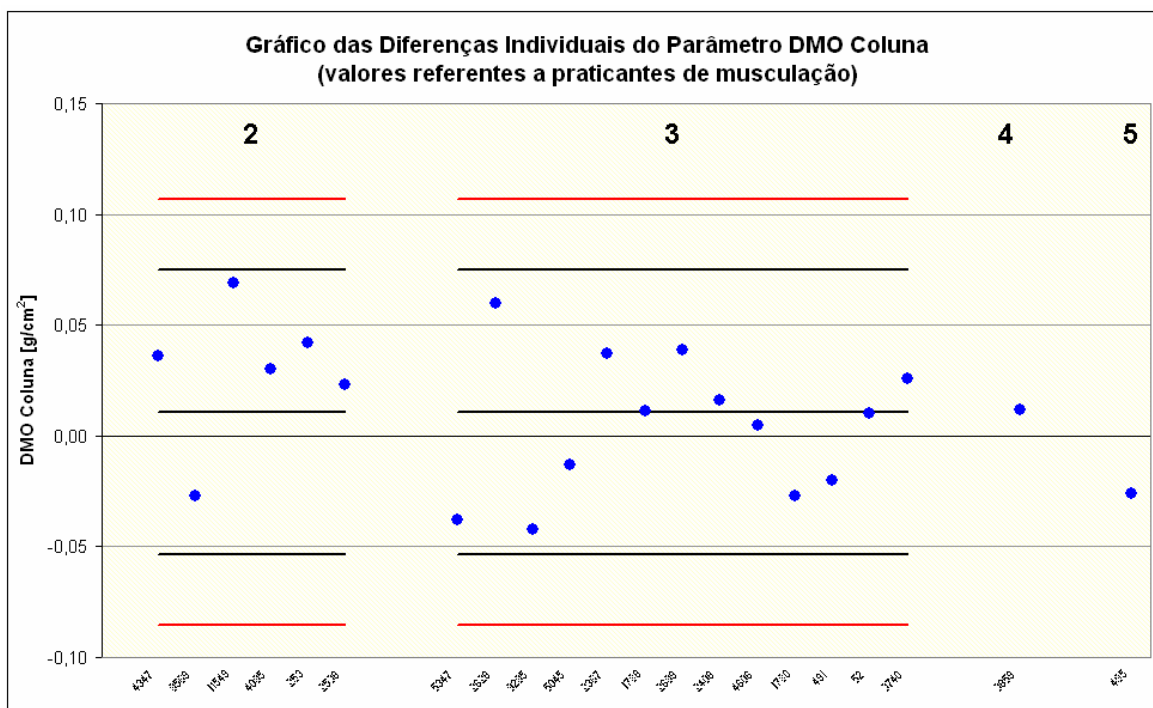


Figura 22: Gráfico de controle referente às diferenças individuais observadas para a DMO da coluna/musculação das mulheres participantes do estudo, após um período de doze meses

- No bloco 2, identifica-se o ponto 8569, onde a  $DMO = -0,027 \text{ g/cm}^2$ . Nota-se que a frequência na musculação é baixa (2x/sem); a idade da analisada é de 50 anos; essa mulher não faz uso de reposição hormonal, mas usa cálcio; tem casos de Osteoporose na família; ex-fumante; pratica caminhada; seus hábitos alimentares são positivos em relação à Osteoporose. Sendo o único caso com valores negativos, nesse bloco, nota-se que os fatores de risco são preponderantes e a atividade física não colaborou efetivamente para melhora nos níveis de massa óssea. Outro ponto que merece atenção é o 11549, onde



encontra-se a  $DMO = 0,069 \text{ g/cm}^2$ . Esse ponto chama a atenção por se tratar do mais alto valor encontrado nas análises. Verifica-se que a idade da mulher é de 57 anos; faz uso de terapia de reposição hormonal; tem parentesco com Osteoporose; pratica caminhada e seus hábitos alimentares são adequados.

Sabe-se que o tabagismo exerce um efeito inibidor direto do tabaco nos osteoblastos podendo levar à menopausa mais precoce entre as mulheres fumantes (COMISIÓN EUROPEA, 1998).

A reposição hormonal, ministrada desde o início da menopausa, pode prevenir a perda progressiva do osso, mas, por outro lado, devem-se considerar os possíveis efeitos colaterais danosos advindos de um uso prolongado (APLEY; SOLOMON, 1989).

- No bloco 3, em virtude da amostra reduzida, opta-se por investigar os pontos 5347 e 9285. Onde o ponto 5347 tem  $DMO = -0,038 \text{ g/cm}^2$ , diz respeito a uma mulher com 52 anos; já fez cirurgia de histerectomia e ooforectomia; tem doença reumática; fumante; com condição genética positiva para Osteoporose; hábitos alimentares inadequados e pratica caminhada, além da musculação. Nota-se que são muitos fatores negativos para o desenvolvimento da Osteoporose, o que está colaborando para uma baixa densidade mineral óssea. O ponto 9285, refere-se a  $DMO = -0,026 \text{ g/cm}^2$ , de uma mulher com 52 anos; já realizou cirurgia de retirada do útero (histerectomia); faz uso de cálcio; genética favorável para a Osteoporose; hábitos alimentares positivos e pratica caminhada.

A ooforectomia bilateral relaciona-se a uma baixa massa óssea e a histerectomia com preservação ovariana uni ou bilateral não parece ocasionar redução adicional da densidade mineral óssea (MODESTO, *et al.*, 1996; HOBEIKA, *et al.*, 2000).

- No bloco 5, encontra-se somente um ponto, no qual merece uma investigação mais apurada, por se tratar de uma frequência (5x/sem) ideal dessa modalidade. Portanto, o ponto 495, onde a  $DMO = -0,026 \text{ g/cm}^2$ , foi identificado como sendo de uma mulher com 58 anos; faz uso de cálcio; tem condição genética favorável para o aparecimento da Osteoporose; seus hábitos alimentares são inadequados e pratica caminhada, além da musculação.

A participação da condição genética, na densidade mineral óssea, atua fortemente na forma, no tamanho e na modificação óssea. Em qualquer fase ou idade, a herança genética

contribui de modo significativo nesses processos, embora haja a interação do genótipo (conjunto dos genes) com fatores do ambiente (EISMAN, 1999).

#### 4.3.4. DMO Fêmur – Musculação

São apresentados os resultados referentes à relação entre a atividade física musculação e a DMO do fêmur. Os valores das diferenças observadas estão sumarizados no histograma da figura 23. Os limites mínimo e máximo, do presente histograma, correspondem respectivamente a  $-0,060 \text{ g/cm}^2$  e  $0,070 \text{ g/cm}^2$ .

Seguindo a análise descritiva do histograma da figura 23, referente às diferenças observadas para o parâmetro DMO da fêmur/musculação observa-se entre os pontos das médias  $-0,060 \text{ g/cm}^2$  e  $-0,038 \text{ g/cm}^2$  1 mulher; entre  $-0,038 \text{ g/cm}^2$  e  $-0,017 \text{ g/cm}^2$  2 mulheres; entre as médias  $-0,017 \text{ g/cm}^2$  e  $0,005 \text{ g/cm}^2$  9 mulheres; entre as médias  $0,005 \text{ g/cm}^2$  e  $0,027 \text{ g/cm}^2$  encontra-se 7 mulheres; entre os valores  $0,027 \text{ g/cm}^2$  e  $0,048 \text{ g/cm}^2$  1 mulher e entre  $0,048 \text{ g/cm}^2$  e  $0,070 \text{ g/cm}^2$  1 mulher.

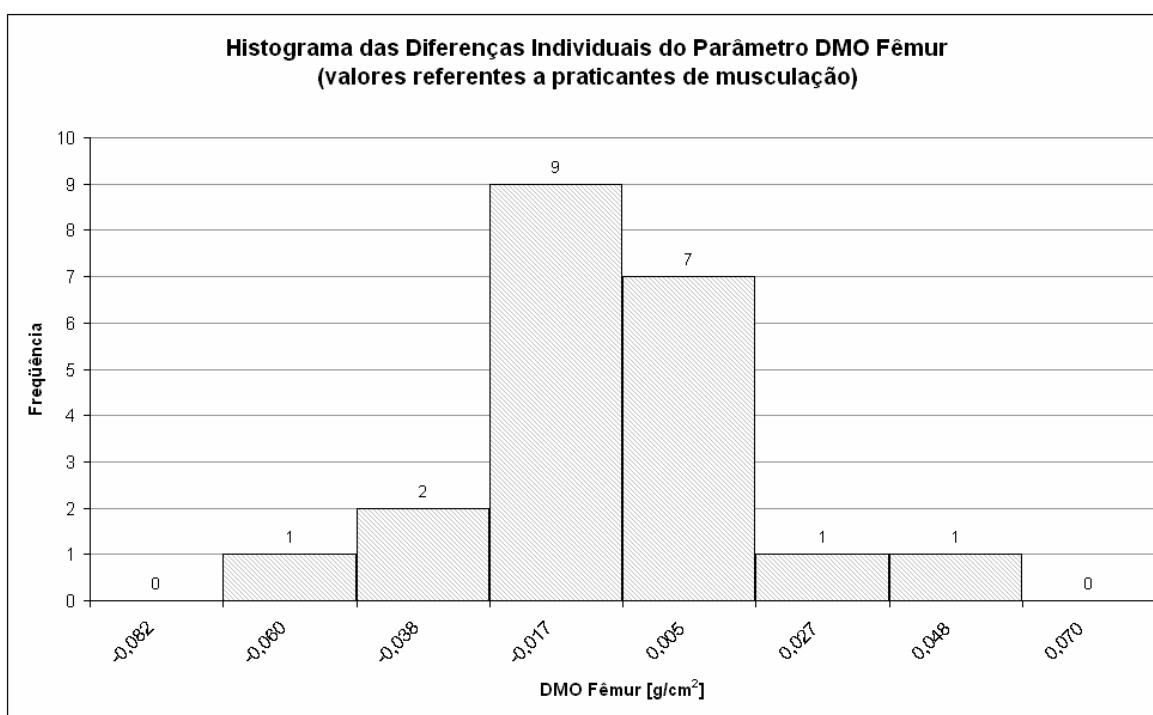


Figura 23: Histograma das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO do fêmur/musculação das mulheres participantes do estudo

Buscando-se um maior detalhamento e uma análise representativa dos dados, um diagrama de dispersão (figura 24) e um gráfico de controle (figura 25), nesse momento mostram-se mais eficientes.

Observa-se um valor de  $R^2$  (coeficiente de determinação ou grau de ajuste linear) na figura 24 muito próximo de zero, algo absolutamente esperado em virtude do fato de o coeficiente  $R^2$  não considerar a chamada “aleatoriedade pura” dos dados, i.e., a existência de diferentes valores de DMO relacionados a um mesmo valor de frequência.

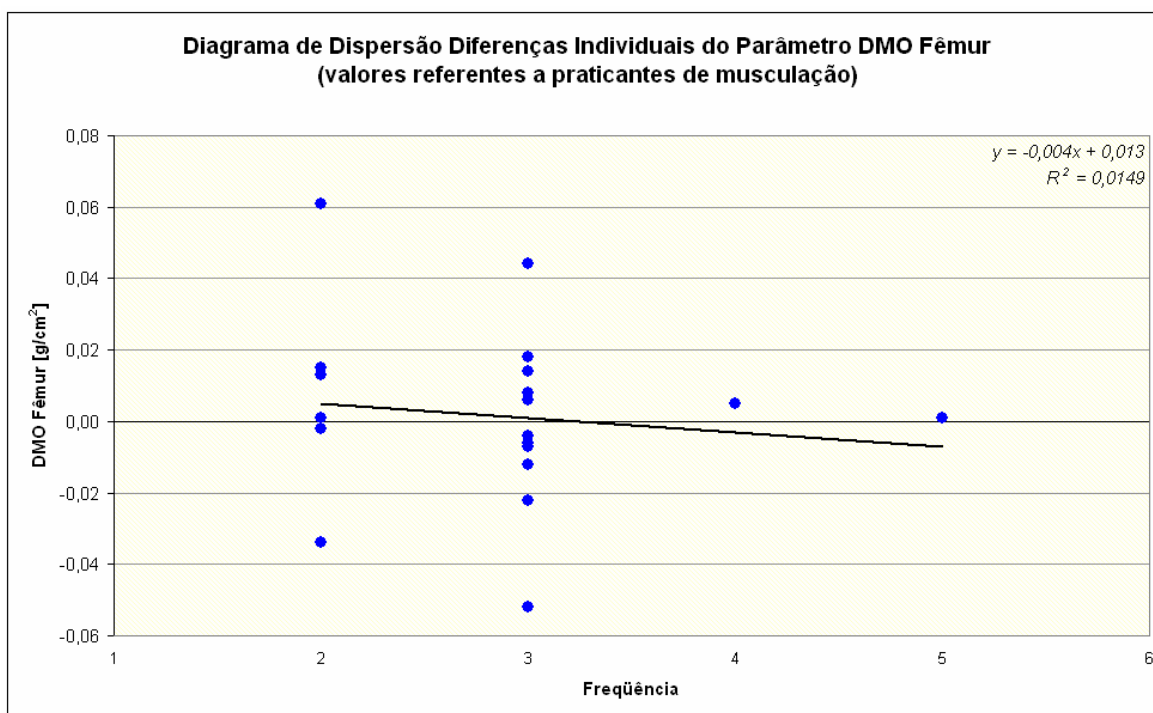


Figura 24: Diagrama de dispersão das diferenças individuais observadas para o parâmetro DMO do fêmur/musculação das mulheres participantes do estudo

Na figura 25 mostra-se o gráfico de controle referente aos valores dos desvios individuais encontrados no índice de DMO da coluna para praticantes da atividade física musculação. Nota-se a presença de pontos na região delimitada pelos limites de dois e três sigmas (linhas preta e vermelha), os quais demandam uma análise mais detalhada.

- No bloco 2 nota-se um ponto de atenção, entre os limites de 2 e 3 sigmas, que se refere ao ponto 11549, com  $DMO = 0,061 \text{ g/cm}^2$ . Procurando-se o detalhamento desse ponto, chama a atenção o fato de se tratar do mais alto valor encontrado nas análises, assim como nos resultados da DMO coluna/musculação, onde assumiu valor elevado, comparado aos demais.
- No bloco 3, verificam-se dois pontos dignos de atenção. O ponto 9285, com  $DMO = -0,052 \text{ g/cm}^2$  e o ponto 52, com  $DMO = 0,044 \text{ g/cm}^2$  merecem uma atenção especial, por assumirem valores potencialmente distintos dos demais. O ponto 9285 foi onde apareceram os valores mais baixos de DMO e já havia sido

identificado na análise dos resultados da DMO fêmur/caminhada, onde também se obteve resultados negativos. Portanto, percebe-se que o histórico dessa pessoa, não está favorável a melhora da massa óssea, sendo que é uma mulher de 52 anos, com cirurgia de útero (histerectomia), sem reposição hormonal, fazendo uso de cálcio e com condição genética positiva para Osteoporose.

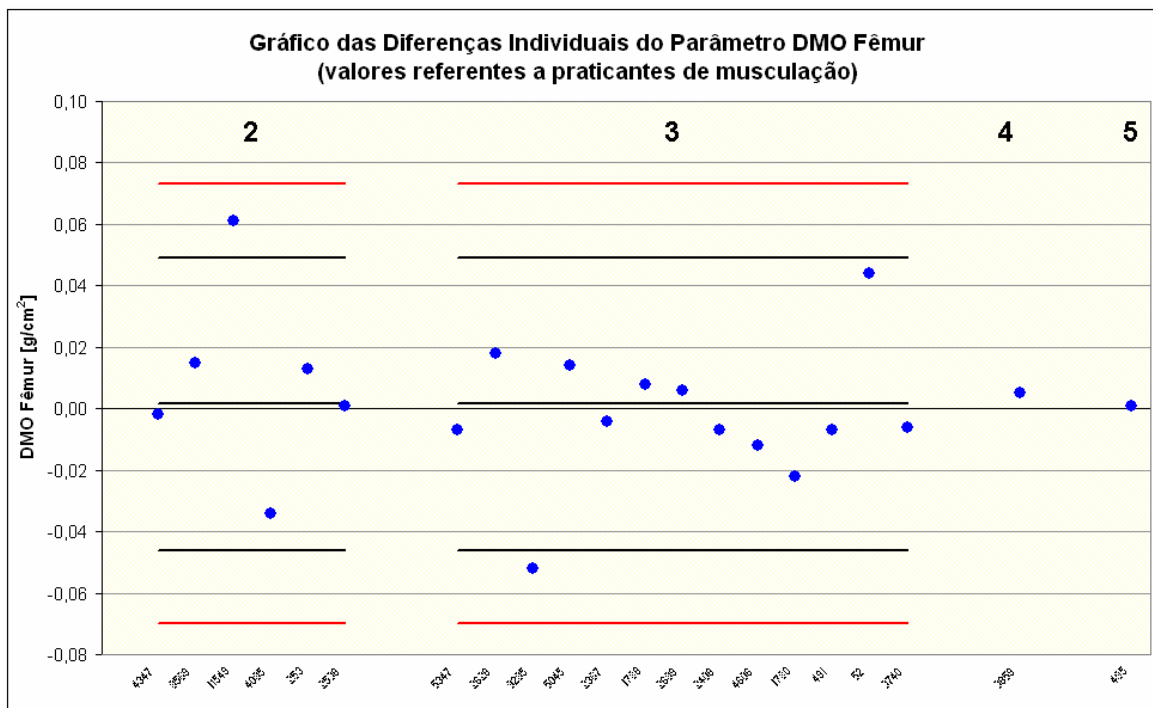


Figura 25: Gráfico de controle referente às diferenças individuais observadas para a DMO do fêmur/musculação das mulheres participantes do estudo, após um período de doze meses

Considera-se o uso do cálcio um substrato essencial para a formação óssea e desenvolvimento do esqueleto, atuando na prevenção e no tratamento da Osteoporose (RUSSO, 2001; DELMAS, 2002).

O cálcio é considerado uma fonte prontamente disponível pra a manutenção dos níveis normais de sua concentração plasmática, a falta de cálcio no organismo leva a uma acentuada progressão da perda de densidade mineral óssea, aumentando os riscos de fraturas e dores ósseas (DELMAS, 2002).

Por fim, correlacionou-se as freqüências da caminhada e da musculação com os níveis de DMO/coluna e DMO/fêmur, das mulheres participantes do estudo, procurando-se identificar possíveis correlações nas modalidades praticadas e sua resposta na DMO, cujos resultados estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Resultado dos Coeficientes de Correlação de Spearman para atividades físicas

Variáveis	Coluna		Fêmur	
	r	p	r	p
Caminhada	0,145	0,252	-0,042	0,742
Musculação	-0,236	0,397	-0,075	0,789

De acordo com os resultados da tabela 5, verifica-se que não houveram correlações significativas entre as variáveis, sendo assim, aceita-se a primeira hipótese nula do presente estudo, ou seja, não existe relação positiva entre a frequência da atividade física durante os anos com a melhoria da densidade mineral óssea de mulheres com Osteoporose, na menopausa.

Sabe-se que a carga mecânica através do exercício físico, possui influencia positiva na densidade mineral óssea. A carga mecânica sobre o esqueleto mediante o exercício físico ou atividade da vida diária contribui para aumentar a massa óssea (DALSKY, 1990).

A estrutura óssea sofre a influência das cargas mecânicas, gerada pela contração muscular, ou seja, o osso responde às tensões mecânicas ou a sua falta, na formação e reabsorção óssea. Sendo assim, quanto maior a massa muscular, maior o efeito piezoelétrico sobre os ossos e, conseqüentemente, maior a possibilidade de ganho de massa óssea local, portanto exercícios onde há aumento na carga são mais efetivos do que aqueles baseados no número de repetições (SÁ *et al.*, 1995).

#### 4.3.5. Resumo da Subseção

A complexidade ao analisar, vários fatores que envolvem a DMO, depara-se com situações impraticáveis ou talvez longe de se conseguir conclusões definitivas.

Através dessa análise, identificam-se vários pontos que foram confirmados, como “suspeitos”, por apresentarem algum tipo de comportamento diferenciado da maioria da amostra.

A pratica da musculação, grande aliada na fixação do cálcio, nos ossos, em grande parte da amostra, está longe do ideal, deixando uma lacuna que nos remete a situações diversas, podendo aí estar envolvidas situações financeiras, falta de esclarecimentos médicos, ausência de motivação, para tal prática ou até mesmo inadequação no plano da modalidade.

Sendo, as modalidades da caminhada e musculação as mais procuradas pelas mulheres, para a sua prática regular de atividade física, faz-se necessário uma intervenção, no sentido de aperfeiçoar os resultados e benefícios proporcionados por essas atividades físicas.

Outra situação que chama a atenção diz respeito aos fatores de risco, que envolve a Osteoporose, onde nota-se a necessidade de esclarecimentos, através de programas educacionais voltados para a prevenção dessa doença que realmente possam fazer a diferença (manutenção/ganho) na massa óssea.

Ainda, a condição genética, foi um fator relevante na amostra, aparecendo de forma expressiva nos “casos especiais” analisados.

Sabe-se que a atividade física somente, não pode ser considerada como um fator preventivo ou de reabilitação da Osteoporose, pois os fatores de risco (hábitos alimentares genética, IMC, medicamentos, cirurgias, doenças e hábitos de vida), exercem influência decisiva na DMO. A atividade física colabora para o depósito de cálcio nos ossos, minimizando as perdas inevitáveis do envelhecimento.

Pode-se afirmar que não foi evidenciado melhora nos níveis de DMO, havendo pouco incremento nas diferenças desses valores, acreditando-se que as mulheres do presente estudo não estão adequadamente orientadas nos programas de atividade física, que praticam, assim como sua orientação medicamentosa relacionada à doença da Osteoporose, ainda em alguns casos mostra-se ineficiente, devendo haver maior atenção relacionada à intervenção visando estreitar o acompanhamento clínico e físico.

#### **4.4. Comparação da Interferência dos Fatores de Risco, nos Níveis de DMO**

O quarto objetivo do estudo foi comparar as interferências dos fatores de risco (hábitos alimentares, genética, índice de massa corporal, medicamentos, cirurgias, doenças e hábitos de vida) no desenvolvimento da Osteoporose, nos níveis de densidade mineral óssea medidos nos últimos dois anos, nas mulheres portadoras de Osteoporose, cujos resultados estão apresentados na tabela 6.

Faz-se necessário nesse momento, uma explanação dos dados, com explicação pertinente ao efeito positivo e negativo, utilizado na interpretação das variáveis.

Considerou-se efeito positivo nos hábitos alimentares, aquelas situações onde os sujeitos da pesquisa ingeriam os alimentos adequadamente, colaborando para a melhoria da

massa óssea, ou seja, deve-se interpretar essas variáveis pensando no efeito benéfico na densidade mineral óssea; o efeito negativo foi interpretado como sendo maléfico para a melhora da massa óssea.

Nas variáveis onde foram analisados os hábitos alimentares, encontra-se diferenças significativas, resultantes da aplicação do teste *t*, em duas situações:

- Leite/derivados (efeito positivo) e a DMO/coluna ( $p=0,003$ );
- Leite/derivados (efeito positivo) e DMO/fêmur ( $p=0,012$ ).

Pode-se observar que na variável leite/derivados (efeito positivo), encontram-se 53 mulheres, que fazem uso adequado desses alimentos (requeijão, queijo, iogurte, leite), ficando evidente o valor estatisticamente significativo encontrado na diferença das médias.

Considerando-se a variável medicamento, encontra-se o seguinte valor estatisticamente significativo:

- Cálcio (efeito positivo) e DMO/fêmur ( $p=0,004$ ).

Na variável medicamentos/cálcio (efeito positivo), observou-se 56 mulheres, que estão orientadas corretamente para o uso da suplementação de cálcio, colaborando para a melhora nos níveis da densidade mineral óssea.

Sendo o cálcio o mineral mais importante e vital para as diversas atividades do organismo, faz-se necessária uma adequada alimentação e nos casos de Osteoporose a indicação clínica para a suplementação através de medicamentos indicados e adequados em situações individuais.

Cabe, nesse momento, ressaltar-se que, mesmo depois de cessar o crescimento, o cálcio é perdido diariamente pelo corpo em quantidades consideráveis. Havendo perda desse nutriente, de forma descompensada, se não for adequadamente repostada, o corpo rompe unidades de estrutura óssea no intuito de prover cálcio para a circulação (HEANEY, 2000).

Nas análises das variáveis relacionadas às doenças, deve-se considerar que o efeito positivo se relaciona à condição favorável para a melhora na massa óssea, ou seja, a ausência da doença; o efeito negativo considera-se quando a doença está presente (resposta positiva na entrevista).

Notam-se valores estatisticamente significativos, na variável doença, para a seguinte situação:

- Diabetes (efeito positivo) e DMO/fêmur ( $p=0,003$ ).

Pode-se observar que, a grande maioria dos sujeitos da amostra não apresenta doenças que exerçam efeito maléfico na massa óssea, considerando-se que se encontrou diferença significativa somente para Diabetes (efeito positivo), no fêmur.

Sendo considerada uma causa secundária no aparecimento da Osteoporose o Diabetes pode levar a um decréscimo de massa óssea. A alimentação, nesses casos torna-se fundamental, para a melhora e prevenção da perda da massa óssea.

Tabela 6: Comparação das variáveis inerentes aos fatores de risco com os níveis de densidade mineral óssea das mulheres participantes do estudo

Variáveis	Efeito	n	Coluna			Fêmur		
			$\bar{x}$	s	valor p	$\bar{x}$	s	valor p
<b>Hábitos Alimentares</b>								
Leite/derivados	positivo	53	0,0152	0,03132	0,003	0,00736	0,024572	0,012
	negativo	16	-0,0113	0,02640		-0,00981	0,017547	
Cafê	positivo	13	0,0062	0,03590	0,719	0,00469	0,026342	0,829
	negativo	56	0,03148	0,03148		0,00307	0,023849	
Chá	positivo	32	0,0060	0,03602	0,459	0,00175	0,027164	0,606
	negativo	37	0,0118	0,02854		0,00478	0,021478	
Chocolate	positivo	59	0,0084	0,03359	0,694	0,00431	0,025419	0,442
	negativo	10	0,0128	0,02245		-0,00210	0,014185	
Refrigerante	positivo	59	0,0092	0,03217	0,935	0,00295	0,024304	0,724
	negativo	10	0,0083	0,03352		0,00590	0,024274	
Vegetais	positivo	67	0,0099	0,03162	0,247	0,00360	0,024332	0,664
	negativo	2	-0,0170	0,05233		-0,00400	0,021213	
Carne	positivo	66	0,0097	0,03160	0,442	0,00338	0,024459	0,997
	negativo	3	-0,0050	0,04803		0,00333	0,019399	
<b>Genética</b>								
IMC	positivo	64	0,0109	0,03100	0,087	0,00372	0,024779	0,677
	negativo	5	-0,0146	0,04051		-0,00100	0,014612	
Genética	positivo	26	0,0045	0,03035	0,366	-0,00015	0,022664	0,349
	negativo	43	0,0118	0,03318		0,00551	0,025013	
<b>Medicamentos</b>								
T.R.H	positivo	20	0,0157	0,03188	0,277	0,00465	0,023805	0,782
	negativo	49	0,0064	0,03214		0,00286	0,024506	



Pílula	positivo	4	0,0038	0,02559	0,735	-0,00975	0,025052	0,266
	negativo	65	0,0094	0,03261		0,00418	0,024052	
Cálcio	<b>positivo</b>	<b>56</b>	0,0102	0,03391	0,557	<b>0,00732</b>	<b>0,021798</b>	<b>0,004</b>
	negativo	13	0,0043	0,02331		-0,01362	0,027205	
<b>Cirurgias</b>								
Ovário	positivo	57	0,0096	0,03243	0,770	0,00418	0,022464	0,553
	negativo	12	0,0066	0,03182		-0,00042	0,031865	
Útero	positivo	55	0,0091	0,03225	0,985	0,00551	0,021222	0,147
	negativo	14	0,0089	0,03278		-0,00500	0,032917	
<b>Doenças</b>								
Câncer	positivo	60	0,0094	0,03341	0,820	0,00430	0,025545	0,416
	negativo	9	0,0068	0,02299		-0,00278	0,009654	
Diabetes	<b>positivo</b>	<b>67</b>	0,0085	0,03239	0,402	<b>0,00484</b>	<b>0,022312</b>	<b>0,003</b>
	negativo	2	0,0280	0,01273		-0,04550	0,043134	
Reumáticas	positivo	53	0,0113	0,03109	0,306	0,00415	0,023573	0,631
	negativo	16	0,0018	0,03538		0,00081	0,026591	
Tireóide	positivo	47	0,0107	0,03472	0,552	0,00321	0,026903	0,935
	negativo	22	0,0057	0,02610		0,00373	0,017376	
Vesícula	positivo	63	0,0107	0,03180	0,166	0,00413	0,024792	0,407
	negativo	6	-0,0083	0,03303		-0,00450	0,014977	
Rins	positivo	62	0,0069	0,03108	0,093	0,00308	0,024675	0,764
	negativo	7	0,0284	0,03713		0,00600	0,020183	
Celiaca	positivo	64	0,0080	0,03078	0,346	0,00281	0,024395	0,491
	negativo	5	0,0222	0,04872		0,01060	0,021582	
Ósseas	positivo	25	0,0003	0,02770	0,087	-0,00120	0,016842	0,238
	negativo	44	0,0141	0,03365		0,00598	0,027284	
<b>Hábitos de Vida</b>								
Fumo	positivo	62	0,0090	0,03292	0,936	0,00350	0,022504	0,901
	negativo	7	0,0100	0,02581		0,00229	0,038156	
Álcool	positivo	59	0,0081	0,03045	0,553	0,00307	0,25521	0,798
	negativo	10	0,0147	0,04216		0,00520	0,014227	

Com base nos achados apresentados, conclui-se que, dos vinte e quatro fatores de risco analisados, somente três, obtiveram representação significativa, deste modo, rejeita-se a terceira hipótese nula, ou seja, quanto maior o número de fatores de risco maior é o comprometimento na DMO, de mulheres portadoras de Osteoporose, na menopausa.

#### 4.5. Comparação da Influência da Atividade Física nos Níveis de Densidade Mineral Óssea

O quinto e último objetivo do estudo foi de comparar os níveis de DMO com os diferentes tipos de atividades físicas praticadas, pelas mulheres com Osteoporose e na menopausa, conforme os resultados apresentados na tabela 7. Ainda, procurou-se analisar as mulheres que praticavam as duas modalidades (18 mulheres), buscando identificar possíveis resultados estatisticamente significativos.

De acordo com a tabela 7, verifica-se que não houve diferença significativa em nenhuma das comparações nas modalidades mais citadas (caminhada e musculação) pelas mulheres participantes do presente estudo, desse modo, se aceita a segunda hipótese nula do estudo, ou seja, a caminhada não foi a atividade física mais indicada, na melhora da DMO, para o grupo pesquisado.

Tabela 7: Comparação entre o tipo de atividade física praticada com os níveis de densidade mineral óssea das mulheres participantes do estudo

Variáveis	Efeito	n	Coluna			Fêmur		
			$\bar{x}$	s	valor p	$\bar{x}$	s	valor p
<b>Atividade Física</b>								
Caminhada	positivo	64	0,0081	0,03233	0,392	0,00241	0,02283	0,235
	negativo	5	0,0210	0,02962		0,01580	0,03861	
Musculação	positivo	21	0,0107	0,03219	0,787	0,00157	0,02381	0,684
	negativo	48	0,0084	0,03240		0,00417	0,02450	
Caminhada e Musculação	positivo	18	0,0098	0,03240	0,915	0,00283	0,02511	0,983
	negativo	51	0,0088	0,03233		0,00298	0,02455	

Sabe-se que a atividade física (caminhada/musculação) quando bem conduzidos, favorecem a manutenção da massa óssea e auxiliam no depósito de cálcio no organismo (BARBOSA, 2000; KHORT, 2004).

Ainda, a atividade física beneficia não somente o conteúdo mineral ósseo, mas igualmente outros fatores relacionados aos riscos de fraturas como a força muscular, a flexibilidade, o tempo de reação e o equilíbrio (OKUMA, 1998; ORTEGA, 2007).

É importante, para a compreensão da atividade física, como benefício no conteúdo mineral ósseo, saber a intensidade, frequência e duração do estímulo a ser aplicado sobre o osso. A maioria das evidências aponta que a duração do estímulo não é o dado mais

importante, confirmando teorias de que o osso só responde acima ou abaixo de um limiar de intensidade definido (RUBIN; LANYON, 1985).

Em estudo realizado, no ano de 1994, com 239 mulheres brancas, saudáveis e pós-menopausadas, buscando verificar a efetividade da caminhada, os resultados apontaram que as mulheres que caminhavam em torno de uma milha por dia (1.600m), ou seja, aproximadamente 7,5 milhas/semanais (12.000m/semanais), apresentavam maior densidade mineral óssea total do que aquelas que caminhavam distâncias menores (KRALL; DAWSON, 1994).

Os resultados obtidos podem ser justificados de várias formas, porém a mais provável é uma possível inadequação na orientação das atividades físicas, praticadas pelas mulheres do presente estudo.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados obtidos, baseados nas referências encontradas e nas limitações do estudo, nos permitem formular as seguintes conclusões:

- Entre todos os fatores de risco investigados, segundo a percepção das mulheres, a condição genética positiva (parentescos próximos apresentando Osteoporose), foi o mais percebido;
- Quanto às características (tipo, frequência e a duração) das atividades físicas praticadas, nos últimos doze meses, a caminhada é a prática mais comum entre as mulheres seguida da musculação, no entanto, tanto a frequência quanto a duração das mesmas, estão abaixo do preconizado pelos princípios fisiológicos (efeitos metabólicos, antropométricos e psicológicos);
- Parece que a frequência de atividade física praticada pelas mulheres participantes do estudo, não está sendo suficiente para interferir nos níveis de DMO;
- A variável leite/derivados foi o fator que contribuiu para a melhoria da DMO na coluna e no fêmur, por outro lado a presença do Diabetes prejudicou a DMO no fêmur;
- Não se encontrou contribuição significativa tanto da prática da caminhada quanto na prática da musculação, no nível de DMO da coluna e do fêmur das mulheres que participaram do estudo.

Considerando-se a concepção de promoção da saúde, cabem nesse momento algumas recomendações:

- A necessidade de programas com ações educativas, em Osteoporose, procurando aumentar o nível de conhecimento, atenção e cuidados com todos os fatores que envolvem a DMO, dentre eles, destacam-se: os hábitos alimentares, com especial atenção na redução do consumo de café e o uso de medicamentos indiscriminadamente (psicotrópicos).
- O esclarecimento das modalidades de atividades físicas praticadas, visando um melhor aproveitamento e benefício na massa óssea.

- A realização de um estudo experimental, procurando controlar a intensidade das modalidades de atividade física praticada, assim como, controle dos marcadores bioquímicos do metabolismo ósseo.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAIN, T.J. *et al.* A histomorphometric study of bone changes in thyroid dysfunction in rats. **Bone**, Estados Unidos, v. 16, p.505-9, 1995.

APLEY, A. Graham; SOLOMON, Louis. **Distúrbios Metabólicos e Endócrinos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1989.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL CONTRA A OSTEOPOROSE (APOROS) - <http://www.aporos.pt> Acessado em 10/novembro/2007.

AVILA, M.H. *et al.* Caffeine Moderate Alcohol Intake and Risk of Fractures of the Hip and Forearm in Middle-Aged Women. **Am J Clin Nutr**, Estados Unidos, v. 54, p.157-163, 1991.

AVILA, M.H. *et al.* Caffeine and other predictors of bone density among pré and perimenopausal women, **Epidemiology**, Estados Unidos, v. 4, n. 2, p. 128-134, 1993.

BAILEY, D.A. *et al.* A six-year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: the University of Saskatchewan Bone Mineral Accrual Study. **Journal of Bone and Mineral Research**, Estados Unidos, v. 14, n. 10, p. 1672-1679, 1999.

BÁLSAMO, Sandor; BATTARO, Matim **Os Benefícios dos Exercícios com Pesos no Tratamento e Prevenção da Osteoporose: uma Revisão**. Disponível em: <http://www.drashirleydecampos.com.br> Acessado em 12/dezembro/2006.

BALZAN, S.M. *et al.* Osteoporose e álcool, **J. Bras Med**, São Paulo, v.80, n. 4, p. 60-4, abril, 2001.

BANKOFF, A.D.P.; ZYLBERBERG, T.P.; SCHIAVON, L.M. A Osteoporose nas Mulheres Pós-Menopausa e a Influencia da Atividade Física: "uma análise de literatura". **Revista da Educação Física**, Maringá, n. 9, p.93-101, 1998.

BARBANTI, V. J. **Atividade Física e Osteoporose**. In: Aptidão Física: um convite à saúde. São Paulo: Manole, 1990, p. 91-92.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 6. ed. Florianópolis/SC: UFSC, 2006. 315 p.

BARBOSA, Rita Maria Santos Puga. **Educação Física Gerontológica, Saúde e Qualidade de Vida na Terceira Idade**. 1 ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2000. 185 p.

BARRET-CONNOR, E.; CHANG, J.C.; EDELSTEIN, S.L. Coffee-associated osteoporosis offset by daily milk consumption. The Rancho Bernardo Study. **JAMA**, Estados Unidos, v. 271, p. 280-283, 1994.

BASS, S. *et al.* The differing tempo of growth in bone size, mass, and density in girls is region-specific. **J Clin Invest**, Melbourne, v. 104, n.6, p. 795-804, 1999.

BERQUÓ, E. Algumas Considerações sobre o Envelhecimento da População no Brasil. Em Ministério da Previdência e Assistência Social (org.). **Anais do I Seminário Internacional, Envelhecimento Populacional: uma Agenda para o Final de Século**. 1996. Brasília DF.

BERGSTRÖN, I. *et al.* Physical training preserves bone mineral density in postmenopausal women with forearm fractures and low bone mineral density. **Osteoporos Int.**, Estados Unidos, v. 19, p. 177-183, 2008.

BLAIR, S.N. *et al.* Development of Public Policy and Physical Activity Initiatives Internationally. **Sports Med**, v. 21, p.157-63, 1996.

BONFIELD, W; TULLY, A.E. Ultrasonic Analysis of the Young. **J Biomed Eng**, Oregon, p. 23-27, janeiro, 1982.

BORGES, João Lindolfo Cunha. **Osteoporose: Porque e Como Evitar**. Disponível em: [www.metabolismo.com.br](http://www.metabolismo.com.br) Acessado em 22/setembro/2006.

BRANCO, Oswaldo Luis; KAYATH, Márcia Jeha; VIEIRA, J.G.H. Hormônio da Paratireóide (1-34) no Tratamento da Osteoporose. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 47, n. 3, p.285-291, junho, 2003.

BRITTO, F.C.; COSTA, S.M.N. Quedas. In: Papaleo Netto M, Brito FC. **Urgências em Geriatria**. São Paulo, Ed. Atheneu, 2001, p. 323-35.

CANN, Christopher E.; Low-Dose C.T. Scanning for Quantitative Spinal Mineral Analysis. **Radiology**, Oregon, v. 3, n. 140, p.813-815, setembro, 1981.

CARNEIRO, R.A. Osteoporose: Problema Econômico, Social e Mundial. **Tópicos em Osteoporose**, v. 4, p.6-9, 1998.

CARVALHO, Cecília M. R. G. *et al.* Educação para a Saúde em Osteoporose com Idosos de um Programa Universitário: Repercussões. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20 n. 3 Rio de Janeiro, maio/jun., 2004.

CASPERSEN, C.J.; POWELL, K.E.; CHRISTENSEN, G.M. Physical Activity, Exercise and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-related Research. **Public Health Reports**, v. 100, n. 2, p. 172 – 179, 1985.



CASSIDY, J. T. Osteopenia and Osteoporosis in Children. **Clin Exp Rheumatol**, Pisa, v. 2, n. 17, p.245-250, abril, 1999.

CASTRO, C.H.M.; PINHEIRO, M.M.; SZEJNFELD, V.L. Prós e contras da ultrasonometria óssea de calcâneo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, vol. 46, n. 1, São Paulo, jan./mar. 2000.

CENTER, Jr. *et al.* Mortality after all major types of osteoporotic fracture in men and women: an observational study. **Lancet**, Sydney, v. 9165, n. 353, p.878-882, maio, 1999.

CHAN, K.M.; ANDERSON, M.; LAU, E.M.C., Exercise interventions: defusing the world's osteoporosis time bomb. **Bulletin of the World Health Organization**, Genebra, v. 81, n. 11, p. 827-830, 2003.

CHAU, D.L.; EDELMAN S. V. Osteoporosis and Diabetes. **Clin Diabetes**, v. 20, p. 153-57, 2002.

CHESNUT, Charles H. *et al.* Hormone Replacement Therapy in Postmenopausal Women: Urinary N-Telopeptide of Type I Collagen Monitors Therapeutic Effect and Predicts Response of Bone Mineral Density. **The American Journal of Medicine**, San Francisco / Califórnia, p. 29-37, janeiro, 1997.

CHIEN, M. Y. *et al.* Efficacy of a 24-week aerobic exercise program for osteopenic postmenopausal women. **Calcif Tissue Int**, Nova Iorque, n. 67, p. 443-448, 2000.

CHRISTIANSEN, Claus. Osteoporosis: Diagnosis and Management Today and Tomorrow. **Bone**, Estados Unidos, v. 17, n. 15, p.513s-516s, 1995.

CHRISTIANSEN, Claus; GENARI, Carlo. **Atlas da Osteoporose**. São Paulo: Itália, 1998. (Edições Pomopharma).

CICCO, Lúcia H.S. **Osteoporose**. Disponível em: [www.saudevidaonline.com.br](http://www.saudevidaonline.com.br) Acessado em 28/novembro/2006.

COHEN, Theo. **Como Enfrentar a Osteoporose e o Enfraquecimento dos Ossos**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1988.

COLLET, P. *et al.* Effects of 1 and 6 month spaceflight on bone mass and biochemistry in two humans. **Bone**, Illinois, vol. 20, n. 6, p. 547-551, junho, 1997.

COMISSION EUROPEA (Org.). **Informe Sobre la Osteoporosis en la Comunidad Europea: Accion para la Prevención**. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de Las Comunidades Europeas, 1998. 116 p.

CONFERENCE, Consensus Development. Diagnosis: Prophylaxis and Treatment of Osteoporosis. International Symposium on Osteoporosis. **Am J Med**, Estados Unidos, p. 646-650, dezembro, 1993.

COOPER, C. Epidemiology of Osteoporosis. **Osteoporosis Int**. Estados Unidos, v.2, p. s2-s8. 1999.

COOPER, C. *et al.* Population-based study of survival after osteoporotic fractures. **Am J Epidemiol**, Rochester, p. 1001-1005, maio, 1993.

COOPER, Keneth. **Controlando a Osteoporose**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nórdica, 1991. 259p.

CREIGHTON, D. L. *et al.* Weight-bearing exercise and markers of bone turnover in female athletes. **J Appl Physiol**, Estados Unidos, v. 90, p. 565-570, setembro, 2001.

CUMMINGS, R.G.; KLINEBERG, R.J. Case-control study of risk factors for hip fracture in the elderly. **Am J Epidemiol**, Estados Unidos, v. 139, n. 5, p. 493-503, 1994.

CUMMINGS, S.R. *et al.* Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. **N Engl J Med**, Londres, v.332, n. 12, p. 767-773, março, 1995.

DALSKY, G.P. Effect of Exercise on Bone: Permissive Influence of Strogen and Calcium. **Med Sci Sports Exerc**, Indianápolis, n. 22, p.281-285, outubro, 1990.

DÂNGELO, J.; FATTINI, C.A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2000. 763 p.

DELMAS, P.D. Treatment of postmenopausal osteoporosis. **Lancet**, Londres, v. 359, p. 2018-2026, 2002.

DEQUEKER, J. Detection of the Patient at Risk for Osteoporosis at the Time of the Menopause. **Maturitas**, Amsterdan, v. 2, n. 11, p.85-94, 1989.

DESCHAMPS, A. *et al.* Effects of tai chi exercises on self-efficacy and psychological health. **Eur Rev Phys Act**, Londres, v. 4, p. 25-32, 2007.

DEVINE, A. *et al.* Tea drinking is associated with benefits on bone density in older women. **American Journal of Clinical Nutrition**, Estados Unidos, v. 86, n. 4, p. 1243-1247, outubro, 2007.

DIVIDINO, R. Q.; FAIGLE, A. **Distinções entre Memória de Curto Prazo e Memória de Longo Prazo**. Disponível em: [www.ic.unicamp.br](http://www.ic.unicamp.br) Acessado em 21/setembro/2006.

DOBLARÉ, M.; GARCIA, J.M. Anisotropic bone remodelling model base on a continuum damage-repair theory. **J.Biomechanics**, Zaragoza, v. 35, p. 1-17, 2002.

DOURADOR, E. B. Osteoporose Senil. **Arq Bras Endocrinol Metabol**, São Paulo, v. 43, p.446-451, 1999.

DRINKWATER, B. L. *et al.* Position Stand on Osteoporosis and Exercise. **Med Sci Sports Exerc**, Indianápolis, v. 4, n. 27, p.1-7, dezembro, 1995.

EBELING, P.R. Osteoporosis in Men. New Insights into Aetiology Pathogenesis Prevention and Management. **Drugs Aging**, Melbourne, v. 6, n. 13, p.421- 434, dezembro, 1998.

EISMAN, J.A. Genetics of Osteoporosis. **Endocrine Reviews**, v. 20, n. 6, p.788-804, 1999.

FAISAL-CURY, A.; ZACCHELLO, K. P. **Acta Ortop Bras**, São Paulo, vol.15 n. 3, p. 146-150, 2007.

FEHLING, L.P.C. *et al.* A Comparison of Bone Mineral Densities Among Female Athletes in Impact Loading and Active Loading Sports. **Bone**, Illinois, p. 205-210, setembro, 1995.

FITZPATRICK, P. *et al.* Predictors of first hip fracture and mortality post fracture in older women. **J Med Sci**, Inglaterra, v. 170, p. 49-53, 2001.

FROES, N.D.T.C.; PEREIRA, E.S.; NEGRELLI, W.F. Fatores de Risco da Osteoporose: Prevenção e Detecção Através do Monitoramento Clínico e Genético. **Acta Ortop Bras**, Sorocaba, v. 1, n. 10, p.52-57. Disponível em: [www.scielo.br](http://www.scielo.br) Acessado em 26/setembro/2006.

GALI, J. C. Osteoporose. **Acta Ortop Bras**, São Paulo, v. 2, n. 9, p.3-12, abr. 2001.

GALLAGHER, A.R.; EMLEY, S.J. Specific Dietary Interventions: Diabetes, Osteoporosis, Renal Disease. **Prim Care**, Estados Unidos, v. 1, n. 21, p.175-189, 1994.

GLERUP, H. *et al.* Hypovitaminosis D myopathy without biochemical signs of osteomalacic bone involvement. **Calcif Tissue Int**, Nova Iorque, v. 66, p.419 - 424, 2000.

GOING, S. *et al.* Effects of exercises on bone mineral density in calcium-replete postmenopausal women with and without hormone replacement therapy. **Osteoporosis Int**, Londres, v. 14, n. 8, p. 637 – 643, 2003.

GRAY, M.A. Osteoporosis Medications. What's your Source of Information? **Orthopaedic Nursing**, Chicago, v. 13, n. 5, p.55-58, 1994.

GREGÓRIO, L.H. Densitometria Óssea: Indicações e Interpretação Clínica. **Ars Cvrandi**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 4, p.60-64, 1996.

GUARNIERO, R.; OLIVEIRA, L. G. Osteoporose: Atualização no Diagnóstico e Princípios Básicos para o Tratamento. **Rev Bras Ortop**, São Paulo, p.477 - 485, setembro, 2004.

HALBERG, L.; ROSSANDER-HULTÉN, L.; BRUNE, M. Calcium and Iron Absorption: Mechanism of Action and Nutritional Importance. **European Journal of Clinical Nutrition**, Londres, p. 317-327, 1992.

HALEKOH, U. Does large  $R^2$  mean a good model? **Afdeling for Gentik og Bioteknologi**. Gruppe for Statistisk og Beslutningsteori, 2006.

HALL, S. **Biomecânica Básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 320 p.

HARRIS, M. *et al.* Genetic and Environment Correlations between Bone Formation and Bone Mineral Density: a Twin Study. **Bone**, Sydney, v. 2, n. 22, p.141-145, fevereiro, 1998.

HASKELL, W.L. *et al.* Physical activity and public health: update recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Stanford, v. 39, n. 8, p. 1423-1434, agosto, 2007.

HEANEY, R.P. Calcium, dairy products and osteoporosis. **Am J Clin Nutr**, Estados Unidos, v. 19, n. 2, p. 83s-99s, 2000.

HEGARTY, V.M.; MAY, H.M.; KHAW, Kay-Tee. Tea drink and bone mineral density in older women. **Am J Clin Nutr**, Estados Unidos, v. 71, p. 1003-7, 2000.

HERNANDEZ-AVILA, M. *et al.* Caffeine, moderate alcohol intake, and risk fractures of the hip and forearm in middle-aged women. **Am J Clin Nutr**, Boston, v. 54, p. 157-163, 1991.

HILL, P.; ORTH, M. Bone remodeling. **British J. Orthodontics**, v. 25, p. 101-107, 1998.

HOBEIKA, J.D. *et al.* Densidade mineral óssea de mulheres na pós-menopausa com e sem antecedente de histerectomia com conservação ovariana bilateral. **Rev Bras Ginecol Obstet**, São Paulo, v. 22, n. 8, p. 475-79, 2000.

HUANG, Q.Y.; KUNG, H. A. W. C. K. **Molecular Genetics and Metabolism**, v.88, n. 4, p. 295-306, agosto, 2006.

HURLEY, B.F. Strength Training on Aging People: Effects on Risk Factors for Illness Age-related. **Sports Medicine**, v. 30, n. 4, p. 259-68, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos idosos. Disponível em <http://www.ibge.gov.br> Acessado em 23/dezembro/2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Notícia em 2003, expectativa de vida do brasileiro subiu para 71,3 anos. Disponível em <http://www.ibge.gov.br> Acessado em 09/maio/2005.

ILICH, J.Z. *et al.* To drink or not to drink: how are alcohol, caffeine and past smoking related to bone mineral density in elderly women? **Journal of the American College of Nutrition**, v. 21, n. 6, p. 536-544, 2002.

IWAMOTO, J; TAKEDA, T.; SATO, Y. Interventions to prevent bone loss in astronauts during space flight. **Keio Journal of Medicine**, Tokyo, v. 54, n. 2, p. 55-9, junho, 2005.

JENNINGS, J.; PERKEL, V.; BAYLINK, D. J. Osteoporose. IN: Calkins, E.; Ford, A. Katz P.R. **Geriatrics Prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1997. 401 p.

JIANG, H.X. *et al.* Development and initial validation of a risk score for predicting in-hospital and 1-year mortality in patients with hip fractures. **Journal of Bone and Mineral Research**, Estados Unidos, v. 20, n. 3, p. 494-500, novembro, 2004.

JOHNSON, B.E. *et al.* Contributing Diagnoses in Osteoporosis. The Value of a Complete Medical Evaluation. **Archives of Internal Medicine**, Washington, v. 149, n. 5, p.1069-1072, maio, 1989.

KANIS, J.A. *et al.* The components of excess mortality after hip fracture. **J Bone Miner Res**, Durham, v. 32, p. 468-473, janeiro, 2003.

KANIS, J. A. Diagnosis of Osteoporosis and Assessment of Fracture Risk. **The Lancet**, Oxford, n. 359, p.1929-1936, junho, 2002.

KANIS, J. A.; MELTON, J.; CHRISTIANSEN, C. The Diagnosis of Osteoporosis. **J Bone Miner Res**, Durham, p. 1137-1141, setembro, 1994.

KHOURY, M.J. Genetic and Epidemiological Approaches to the Search for Gene-Environment Interaction: the Case of Osteoporosis. **American Journal of Epidemiology**, Baltimore, p. 1-2, outubro, 1998.

KNOPLICH, J. **Prevenindo a Osteoporose: Orientações para Evitar Fraturas**. São Paulo: Ibrasa, 1993.

KOVRT, W.M.; EHSANI, A.A.; BIRGE, S.J. Effects of Exercise Involving Predominantly Joint-Reaction or Ground-Reaction Forces on Bone Mineral Density in Older Women. **J Bone Miner Res**, Colorado, p. 1253-1261, dezembro, 1997.



KOVRT, W.M. *et al.* Position Stand in Physical activity and bone health. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Indianópolis, novembro, 2004.

KOMATSU, R.S. *et al.* Incidência de fraturas de fêmur proximal em Marília, São Paulo, Brasil. **Rev Bras Reumat**, São Paulo, v. 39, p. 325-31, 1999.

KRALL, E. A.; DAWSON-HUGHES, B. Walking is Related to Bone Density and Rates of Bone Loss. **The American Journal of Medicine**, Boston, p. 20-26, janeiro, 1994.

LEE, M.S. *et al.* Tai chi for osteoporosis: a systematic review. **Osteoporos Int**, Estados Unidos, v. 19, p. 139-146, 2008.

LEIBSON, C.L. *et al.* Mortality, disability and nursing home use for persons with and without hip fracture: a population-based study. **J Am Geriatr Soc**, Estados Unidos, v. 50, n. 10, p. 1644-50. 2002.

LEXELL, J. Human aging, muscle mass and fiber type composition. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, Estados Unidos, v. 50, p.11-6, 1995.

LLOYD, T. *et al.* Dietary caffeine intake and bone status of postmenopausal women. **Am J Clin Nutr**, Pensilvania, v. 65, p. 1826-1830, 1997.

LUCASIN, R. J.; LIMA, W. L. Osteoporose: Exercício como Prevenção e Tratamento. **Arcsvrandi: A Revista da Clínica Médica**, Rio de Janeiro, p.28-36, 1994.

MANIDI, M. J.; MICHEL, J. P. **Atividade Física para Adultos com mais de 55 Anos - Quadros Clínicos e Programas de Exercícios**. São Paulo: Manole, 2001. 235 p.

MANOLAGAS, S. C.; JILKA, R. L. Bone Marrow, Cytokines and bone Remodeling Emerging Insights Into the Pathophysiology of Osteoporosis. **New England Journal of Medicine**, Boston, v. 332, n. 5, p.305-311, 1995.

MARONE, M. M. S. *et al.* Diagnóstico de Osteoporose através da Densitometria de dois Fótons. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 2, n. 35, p.57-62, 1989.

MARQUES NETO, J. F. Osteoporose: Diagnóstico, Prevenção e Tratamento. **Revista Brasileira de Reumatologia**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 6, p.161-163, 1990.

MATKOVIC, V. *et al.* Factors that influence peak bone mass formation: a study of calcium balance and the inheritance of bone mass in adolescent females. **Am J Clin Nutr**, Estados Unidos, v. 52, p. 878-88, março, 1990.

MATKOVIC, V. *et al.* Leptin is Inversely Related to Age at Menarche in Human Females. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, Ohio, p. 3239-3245, julho, 1997.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R. Exercício, Densidade Óssea e Osteoporose. **Bras Ortop**, São Paulo, p. 730-744, outubro, 1992.

MAZO, G.Z. *et al.* Nível de atividade física, condições de saúde e características sócio-demográficas de mulheres idosas brasileiras. **Rev. Port. Cien. Desp.** Porto, vol.5, n. 2, p.202-212, maio, 2005.

MAZZEO, R. S. *et al.* Position Stand on Exercise and Physical Activity for Older Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Indianápolis, v. 6, n. 30, p.992-1008, 1998.

MAZZES, R.B.; BARDEN, H.S. Bone Density in Premenopausal Women: Effects of Age, Dietary Intake, Physical Activity, smoking, and Birth-Control Pills. **Am J Clin Nutr**, Estados Unidos, n. 53, p.132-142, 1991.

MAZZES, R.B. *et al.* Age Changes of Spine Density in Posterior-Anterior and Lateral Projections in Normal Women. **Calcified Tissue International**, Nova Iorque, v. 4, n. 56, p.201-205, setembro, 1995.

MAZZES, R.B. Errors in Measuring Trabecular Bone by Computed Tomography Due to Marrow and Bone Composition. **Calcified Tissue International**, Nova Iorque, p. 148-152, dezembro, 1983.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Simpósio do INTO (Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia) discute avanços no tratamento e diagnóstico da Osteoporose. Disponível em [www.saude.gov.br](http://www.saude.gov.br) Acessado em 05/fevereiro/2007.

MODESTO, J.F. *et al.* Efeito da ooforectomia e histerectomia sobre a densidade mineral óssea. **Rev Bras Ginecol Obstet**, São Paulo, v. 18, n. 2, p.123-8, março, 1996.

MONTGOMERY, D.C. **Introduction to Statistical Quality Control**. 3º ed., Ed. John Wiley & Sons, Nova Iorque, 1996.

MOSEKILDE, L. Vitamin D and the elderly. **Clinical Endocrinology**, Denmark, v. 62, p.265-281, 2005.

MOSER, Deise Cristina. **Influência da Atividade Física sobre a Densidade Mineral Óssea de Mulheres**. 1999. 158 f. Especialização Lato Sensu (3) - Curso de Fisioterapia, Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC - Centro de Educação Física e Desportos, Florianópolis, 1999.

NAHAS, Markus Vinícius. **Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida: Conceitos e Sugestões para um Estilo de Vida Ativo**. 3. ed. Londrina: Midiograf, 2003.

NGUYEN, T.V. *et al.* Bone Mass, Lean Mass, and Fat Mass: Same Genes or Same Environments? **American Journal of Epidemiology**, Oxford, p. 3-16, setembro, 1998.

NGUYEN, T.V. *et al.* Lifestyle factors and bone density in the elderly: implications for osteoporosis prevention. **J Bone Miner Res**, v. 9, n. 9, p. 1339-46, setembro, 1994.

NHANES III. **Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III, 1994)**. Disponível em: <http://www.cdc.gov> Acessado em 12/setembro/2006.

NIA PUBLICATIONS. National Institute on Aging. **NIH press release - Minocycline - Promising Treatment for Osteoporosis**. Disponível em: <http://www.nia.nih.gov> Acessado em 10/junho/2006.

NIEMAN, D. **Fitness and Sports Medicine: an Introduction**. Palo Alto/Califórnia: Bull Publishing Company, 1990.

NILAS, L. *et al.* Comparison of Single and Dual-Photon Absorptiometry in Postmenopausal Bone Mineral Loss. **J Nucl Med**, Copenhagen, p. 1257-1262, novembro, 1985.

NUNES, Joie Figueiredo. **Força Muscular e Densidade Mineral Óssea em Mulheres Idosas (50 a 65 anos)**. 2000. 70 f. Dissertação de Mestrado (3) - Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

OKUMA, S. S. **O Idoso e a Atividade Física**. São Paulo: Papyrus, 1998. 208 p.

OLIVEIRA, L. G. **Osteoporose: Guia para Diagnóstico, Prevenção e Tratamento**. Ed. Revinter 2002. Rio de Janeiro.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD FÍSICA: **uso e interpretación de la antropometria**. Series de Informes Técnicos, 854, p.452. Ginebra: OMS, 1995.

ORTEGA, A.M. Osteoporosis, falls and exercise. **Eur Rev Aging Phys Act**, Colônia/Alemanha, v. 4, p. 61-70, outubro, 2007.

ORWOLL, E.S. KLEIN, R.F. Osteoporosis in Men. **Endocrine Review**, Palo Alto/Califórnia, p. 87-116, fevereiro, 1995.

OURIQUES, Erasmo Paulo Miliorini; NUNES, Joie Figueiredo. Atividade Física na Terceira Idade: uma Forma de Prevenir a Osteoporose? **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Londrina, v. 2, n. 1, p.54-59, outubro, 1997.

OURIQUES, Erasmo Paulo Miliorini. **Hábitos de Atividade Física e Histórico de Vida Associado à Densidade Mineral Óssea de Pessoas com Idade Acima de 80 Anos**. 2000. 93 f. Dissertação de Mestrado (3) - Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

PALUMBO, José Pedro Arzac. Fisiopatología de la Osteoporosis Posmenopáusica. **Revista de Endocrinología Y Nutrición**, México, v. 2, n. 8, p.73-76, abril, 2000.

PAGANO, M.; GAUVREAU, K. **Princípios de Bioestatística**. 2. ed. São Paulo: Thomson, 2004. 506 p.

PATE, R.R. *et al.* Physical activity and public health: a Recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. **JAMA**, v. 10, p.273-402, 1995.

PAWLIŃSKA-CHMARA, R.; SZWED, A. How the age at menopause is related to cigarette smoking in polish women? **Acta Medica Lituanica**, Lituânia, v. 12, n. 4, p. 43-47, 2005.

PEDROSA, M.A.C.; CASTRO, M.L. Papel da vitamina D na função neuro-muscular. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 49, n. 4, agosto, 2005.

PEREIRA; C.C; CORRÊA, P.H.S.; HALPERN, A. **Arq. Bras. Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 50, n. 6, p.1127-1132, dezembro, 2006.

PEREIRA, I.A.; PEREIRA, R.M.R. Osteoporose e erosões ósseas focais na artrite reumatóide: da patogênese ao tratamento. **Rev Bras Reumatol**, São Paulo, v. 44, n. 5, p. 347-354, setembro-outubro, 2004.

PETERSON, C.A.; EURELL, J.A.C.; ERDMAN, J.W. Alterations in Calcium Intake on Peak Bone Mass in the Female Rat. **J Bone Miner Res**, Estados Unidos, p. 81-95, outubro, 1995.

PFEIFER, M. *et al.* Vitamin D status, trunk muscle strength, body sway, falls and fractures among 237 postmenopausal women with osteoporosis. **Exp Clin Endocrinol Diabetes**, Estados Unidos, v. 109, p.87-92, 2001.

PITANGA, F.J.G. **Epidemiologia da Atividade Física, Exercício Físico e Saúde**. Salvador, Editora do Autor, 2001.

POINTON, J.J.; FRANCIS, M.J.; SMITH, R. Effect of vitamin D deficiency on sarcoplasmic reticulum function and troponin concentration of rabbit skeletal muscle. **Clin Sci**, Estados Unidos, v. 57, p. 257-63, 1979.

POLLOCK, M.L. *et al.* The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. Position Stand. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. Estados Unidos, vol. 30, n. 6, junho, 1998.

PROVINCE, M.A. *et al.* The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT trials. Frailty and injuries: cooperative studies of intervention techniques. **JAMA**. Estados Unidos, v. 273, n. 17, p. 1341-7, maio, 1995.

RAPURI, P.B. *et al.* Smoking and bone metabolism in elderly women. **Bone**. Estados Unidos, v. 27, n. 3, p. 429-436, setembro, 2000.

RAPURI, P.B. *et al.* Caffeine intake increases the rate of bone loss in elderly women and interacts with vitamin D receptor genotypes. **Am J Clin Nutr**. Estados Unidos, v. 74, p.694-700, 2001.

RASO, Vagner. *et al.* Exercício Aeróbico ou de Força Muscular melhora as Variáveis da Aptidão Física Relacionadas à Saúde em Mulheres Idosas? **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 2, p. 3, 36-49, 1997.

RAY, N.F. *et al.* Medical Expenditures for the Treatment of Osteoporotic Fracture in the United States in 1995: Report from the National Osteoporosis Foundation. **J Bone Miner Res** v. 12, p. 24-35, 1997.

REGUEIRA, M.; PELEGRINI, F. **Psicologia Clínica e Profissão**, São Paulo, v.21, n. 3, p. 38-43, 2003.

REID, I.R. *et al.* Hydrochlorothiazide reduces loss of cortical bone in normal postmenopausal women: a randomized controlled trial. **The American Journal of Medicine**. Estados Unidos, v. 109, n. 5, p. 362-370, 2000.

RIBEIRO, A.F.C. *et al.* A Osteoporose e os Distúrbios Endócrinos da Tireóide e das Gônadas. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 47, n. 3, junho, 2003.

RIGGS, L.; MELTON, J. The Prevention and Treatment of Osteoporosis. **The New England Journal of Medicine**, London, p. 620-627, 1992.

ROBBINS, J.A. *et al.* Adjusted mortality after hip fracture: from the cardiovascular health study. **J Am Geriatrics Society**, Estados Unidos, v. 54, n. 12, p. 1885-91, dezembro, 2006.

ROCHA, F.A.C.; RIBEIRO, A.R. Low incidence of hip fractures in na equatorial área. **Osteoporosis Int**, Estados Unidos, v. 14, p. 496-9, 2003.

ROCHA, A. G. Densitometria Óssea e Osteoporose. **Jornal Brasileiro de Medicina**, Rio de Janeiro, p. 14-20, março, 1992.

ROWLANDS, A. V. *et al.* Relationship between bone mass and habitual physical activity and calcium intake in 8-11 year-old boys and girls. **Pediatric Exercise Science**, Estados Unidos, v. 14, n. 4, p. 358-368, novembro, 2002.

RUBIN, C. T.; LANYON, L.E. Regulation of Bone Mass by Mechanical Strain Magnitude. **Calcify Tissue Int**, New York, v. 4, n. 37, p.411-417, julho, 1985.

RUSSO, L.A. Osteoporose pós-menopausa: opções terapêuticas. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 45, n. 4, agosto 2001.



RYAN, Alice S. *et al.* Regional Bone Mineral Density after Resistive Training in Young and Older Men and Women. **Scand J Med & Sci In Sports**, Maryland, p. 16-23, outubro, 2004.

SÁ, Carlos A. M. *et al.* IN: Influência da Atividade Física sobre a Massa Óssea de Mulheres, MOSER, D.C., 1999. Osteoporosis: Basic Diagnosis and Therapeutic Elements for a "National Consensus Proposal". **São Paulo Medical Journal**, São Paulo, p. 5-61, julho, 1995.

SANTARÉM, José Maria. **Exercício Físico e Osteoporose**. Disponível em: [www.saudeatotal.com](http://www.saudeatotal.com) Acessado em 22/setembro/2006.

SARAIVA, G.L. *et al.* Prevalência da deficiência, insuficiência de vitamina D e hiperparatiroidismo secundário em idosos institucionalizados e moradores na comunidade da cidade de São Paulo, Brasil. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 51, p. 437-442, 2007.

SEDLAK, C.A. *et al.* DEXA, health beliefs and osteoporosis prevention behaviors. **J Aging Health**. Texas, v.19, n. 5, outubro, 2007.

SAÚDE, Conselho Nacional de. **Resolução 196/96**. Disponível em: [www.saude.gov.br](http://www.saude.gov.br) Acessado em 21/outubro/2006.

SEEMAN, E. Invited review: pathogenesis of osteoporosis. **J Appl Physiol**, Austin, v.95, p. 2142-2151, 2003.

SEEMAN, E. *et al.* Do Genetic Factors Explain Associations Between Muscle Strength, Lean Mass and Bone Density? A Twin study. **Am J Physiol Endocrinology And Metabolism**, Austin, p. E320-E327, dezembro, 1996.

SEEMAN, E. *et al.* Reduced bone mass in daughters of women with osteoporosis **The New England Journal of Medicine**, Londres, v. 320, p. 554-558, março, 1989.

SEGURA, Dora de Castro Agulhon. **Efeitos da Prática da GRD sobre a Densidade Mineral Óssea em Adolescentes Pré-Púberes**. 2002. 103 f. Dissertação de Mestrado (3) - Departamento de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SHAW, J. M.; WITZKE, K.A. Exercise for Skeletal Health and Osteoporosis Prevention. In: **ACSM'S RESOURCE**. Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 3 ed. Baltimore. Willians and Wilkins, p.288-239, 1998.

SHEPARD, Roy J. **Envelhecimento, Atividade Física e Saúde**. 1 ed. São Paulo: Phorte, 2003.

SILVEIRA, V.A.L. *et al.* Incidência de fratura do quadril em área urbana do Nordeste brasileiro. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 907-912, junho, 2005.

SIMOPOULOS, Artemis P. Genetic Variation and Nutrition. **Biomed Environmental Science**, Japão, v. 2, n. 9, p.124-129, 1996.

SNOW-HARTER, C. Exercise, Bone Mineral Density, and Osteoporosis. In: **Exercise and Sport Sciences Reviews** Baltimore: Williams & Wilkins, v. 19, p. 351-90, 1991.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA (SBEM) Disponível em: [www.endocrino.org.br](http://www.endocrino.org.br) Acessado em 25/novembro/2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DENSITOMETRIA CLÍNICA (SBDENS). Disponível em: [www.sbdens.org.br](http://www.sbdens.org.br) Acessado em 21/agosto/2007.

STEIN, M.S. *et al.* Falls related to vitamin D and parathyroid hormone in an Australian nursing home and hostel. **J Am Geriatric Soc**, Estados Unidos, v. 47, p. 1195-201, 1999.

TAAFFE, Dennis R. *et al.* Differential Effects of Swimming Versus Weight-Bearing Activity on Bone mineral Status of Eumenorheic Athletes. **J Bone Miner Res**, Palo Alto, p. 586-593, abril, 1995.

TAAFFE, Dennis R. Sarcopenia: Exercise as a treatment Strategy. **Australia Family Physician**, Queensland, v. 3, n. 35, p.130-132, 2006.

UDDO - UNIDADE DE DIAGNÓSTICO E DENSITOMETRIA ÓSSEA. **Determinantes da massa óssea**. Disponível em: [www.uddo.com](http://www.uddo.com) Acessado em 24/11/2003.

VAN DALEN, D.B.; MEYER, W.J. **Manual de Técnica de la Investigacion Educativa**. Buenos Aires: Paidós, 1975. 544 p.

VAN der Sluis I.M.; Muinck Keizer-Schrama S.M.P.F. Osteoporosis in Childhood: Bone Density of Children in Health and Disease. **J Pediatr Endocrinol Metab**, Londres, v. 14, n. 7, p. 817-832, agosto, 2001.

VIANNA, Ueliton. **Osteoporose - Clínica Reumatológica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1980.

WAHNER, H W. Measurements of Bone Mass and Bone Density. **Endocrinol Metab Clin North Am**, Oregon, v. 4, n. 18, p.995-1012, dezembro, 1989.

WEAVER, C.M. Calcium requirements of physically active people. **Am J Clin Nutr**, Houston v. 72, p. 579S-84S, agosto, 2000.

WEHBA, S. *et al.* Aspectos Epidemiológicos, Clínicos e de Diagnóstico do Climatério. In: Hormonioterapia e Psicofarmacoterapia na Saúde da Mulher. **Sociedade Brasileira de Climatério**, São Paulo, p. 15-22, outubro, 1998.

WEINECK, Jürgen. **Biologia do Esporte**. Rio de Janeiro: Ed. Manole, 1992.

WHEELER, D.J. **Advanced Topics in Statistical Process Control: The Power of Shewart's Charts**, 1995.

WIEBE, P.N. *et al.* Correlates and determinants of bone mineral density in prepubertal girls. **Pediatric Exercise Science**, Springfield, v. 4, n. 14, p.345-357, novembro, 2002.

WILMORE, Jack H.; COSTILL, David L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis**. (WHO Technical Report Series; 843) Geneva; 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Perspectives in Health - Volume 3, Number 2, 1998** Disponível em: [www.paho.org/English/DPI/Number6\\_article1.htm](http://www.paho.org/English/DPI/Number6_article1.htm) Acessado em 16/abr./2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World Health Day 2002 "Move for Health"**. Department of Non communicable Disease Prevention & Health Promotion. Disponível em: [www.who.int/world-health-day](http://www.who.int/world-health-day) Acessado em 30/Abr./2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Prevention and Management of Osteoporosis: report of a WHO scientific group**. (WHO Technical Report Series; 921) Geneva; 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Database on Body Mass Index**. Disponível em: [www.who.int/bmi/index](http://www.who.int/bmi/index) Acessado em 12/Jan./2007.

WU, CHIH-HSING *et al.* Epidemiological evidence of increased bone mineral density in habitual tea drinkers. **Arch Intern Med**, Estados Unidos, v. 162, n. 9, p. 1001-1006, maio, 2002.

YAMAZAKI, S. *et al.* Effect of walking exercises on bone metabolism in postmenopausal women with osteopenia/osteoporosis. **J Bone Miner Metab**, Estados Unidos, v.22, p. 500-508. Fevereiro, 2004.

YOUNG, C.M.; WEEKS, B.K.; BECK, B.R. Simple, novel physical activity maintains proximal fêmur bone mineral density and improves muscle strength and balance in sedentary, postmenopausal Caucasian women. **Osteoporos Int**, Londres, v. 18, n. 10, p. 1379-1387. Outubro, 2007.

# APÊNDICE 1: COEFICIENTE DE VARIAÇÃO – SBDENS – CLÍNICA SONITEC



**Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica**  
Programa Nacional de Qualidade em Densitometria



São Paulo, 28 de maio de 2007.

Serviço PQ 0433 – equipamento Prodigy serie df+14319  
A/c Médico Responsável perante o PROQUAD

Prezado Sr.,

Pela presente informamos o resultado final da avaliação a que se submeteu o serviço de densitometria sob sua responsabilidade.

### 1ª Parte : Respostas às lâminas com casos práticos

Nota do item

Mínimo para aprovação (nota mínima: 6,0)

Aprovado

### 2ª Parte : Aquisições de Phantoms e CV% "in vitro"

CV%

Mínimo para aprovação CV% = 1,5%

Aprovado

### 3ª Parte : Aquisições de voluntários

- Posicionamento; Aquisição; Análise.

CV% Coluna =  Neck =

Mínimo para aprovação LSC% = 4,5% (LSC=Least Significant Change = CV% x 2,77)

Aprovado

Observações e comentários específicos do avaliador:

### 4ª Parte: Critérios de elaboração de laudos

Aprovado

Menção Final :

APÊNDICE 2: CERTIFICADO PROQUAD – CLÍNICA SONITEC

 <p><b>SBDens</b> Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica</p>	 <p><b>PROQuAD</b></p>
<h1>CERTIFICADO</h1>	
<p>Certificamos que</p>	
<p><b>Sonitec Diagnóstico Médico por Imagem Ltda.</b></p>	
<p>Sob a responsabilidade técnica de</p>	
<p><b>Dr. Ivo Sebastião Garzel Junior</b></p>	
<p>Foi avaliado pelo Programa De Qualidade Da Sociedade Brasileira De Densitometria Clínica-PROQUAD tendo sido <b>APROVADO</b> pelo período de dois anos.</p>	
<p>PQ 433 - Equipamento: GE/Lunar Prodigy Série DF+14319 Os serviços prestados pelo outorgado encontram-se dentro dos preceitos de qualidade definidos pela SBDens.</p>	
 <p>Presidente da SBDens</p>	<p>São Paulo, 25 de Maio de 2007.</p>
 <p>Coordenador do PROQUAD</p>	

## APÊNDICE 3: ENTREVISTA

### Instrumento de medida (questionário)

1. Nome: \_\_\_\_\_ 1.1 ID: \_\_\_\_\_  
 2. Idade: \_\_\_\_\_ anos 3. Raça: \_\_\_\_\_ 4. Massa corporal: \_\_\_\_\_ kg  
 5. Estatura: \_\_\_\_\_ cm 6. IMC: ( ) obesa ( ) peso ideal ( ) magra

7. Você já parou de menstruar? ( ) sim ( ) não

Em caso afirmativo:

7.1 Há quanto tempo parou (em anos e meses)? \_\_\_\_\_

a) ( ) pré-menopausa b) ( ) menopausa c) ( ) pós-menopausa

8. Já fez cirurgia de retirada do útero? a) ( ) sim b) ( ) não

Em caso positivo: a) ( ) total b) ( ) parcial

8.1 Há quanto tempo (em anos e meses)? \_\_\_\_\_

8.2 Qual o motivo? \_\_\_\_\_

9. Já fez cirurgia de retirada dos ovários? a) ( ) sim b) ( ) não

Em caso afirmativo, responda:

9.1 Há quanto tempo (em anos e meses)? \_\_\_\_\_

9.2 Qual o motivo? \_\_\_\_\_

10. **Atualmente**, você está fazendo terapia de reposição hormonal (com Estrogênio e/ou Progesterona)? a) ( ) sim b) ( ) não

Em caso afirmativo, responda:

10.1 Qual a medicação? \_\_\_\_\_

10.2 Há quanto tempo (em anos e meses)? \_\_\_\_\_

Em caso negativo:

10.3 Você já fez alguma terapia de reposição hormonal? a) ( ) sim b) ( ) não

Se a resposta for afirmativa, responda:

10.4 Qual a medicação que foi utilizada? \_\_\_\_\_

10.5 Por quanto tempo (em anos e meses)? \_\_\_\_\_

10.6 Há quanto tempo parou (em anos e meses)? \_\_\_\_\_

11. **Atualmente**, você faz uso de pílulas anticoncepcionais? a) ( ) sim b) ( ) não

Em caso positivo, responda:

11.1 Há quanto tempo está em uso contínuo (em anos e meses)? \_\_\_\_\_

12. Assinale, no quadro abaixo, os problemas de saúde que você **já teve** ou **tem atualmente**:

Doenças	Já teve (ano)	Tem
Diabetes		
Pressão Alta		
Doença Reumática		
Doença da Tireóide		
Pedras na Vesícula		
Artrite		
Pedras nos Rins		
Dores Ósseas		
Outros:		



13. Existe alguém na família com pedras nos rins? a) ( ) sim b) ( ) não  
Em caso afirmativo, qual o parentesco: \_\_\_\_\_

14. **Atualmente**, você faz uso de algum medicamento? a) ( ) sim b) ( ) não  
Se a resposta for afirmativa, responda:

14.1 Qual(is)? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

14.2 Há quanto tempo está usando (em anos e meses)? \_\_\_\_\_  
Se a resposta for negativa, responda:

14.3 Você já usou algum medicamento alguma vez? a) ( ) sim b) ( ) não  
Em caso positivo:

14.4 Qual(ais)? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

14.5 Há quanto tempo parou de usar (em anos e meses)? \_\_\_\_\_  
14.6 Por quanto tempo usou (em anos e meses)? \_\_\_\_\_

15. Você é fumante? a) ( ) sim b) ( ) não

Em caso afirmativo, responda:

15.1 Há quanto tempo (em anos e meses)? \_\_\_\_\_

15.2 Em média, quantos cigarros você fuma por dia? \_\_\_\_\_

15.3 Se já fumou, há quanto tempo parou (em anos e meses)? \_\_\_\_\_

16. Na sua família tem casos de Osteoporose (perda de massa óssea)?

a) ( ) sim b) ( ) não

Em caso afirmativo: Qual o parentesco? \_\_\_\_\_

17. Você já teve alguma gestação completa? a) ( ) sim b) ( ) não  
Em caso positivo, responda:

17.1 Quantas? \_\_\_\_\_

17.2 Durante a(s) gestação (ões) e durante a amamentação você fez alguma dieta com suplementação de cálcio? a) ( ) sim b) ( ) não

18. **Atualmente**, você faz uso de bebidas alcóolicas? a) ( ) sim b) ( ) não  
Em caso positivo, responda no quadro abaixo:

Freqüência	Tipo de bebida	Quantidade
Diariamente		
Semanalmente		
Raramente		
Nunca		

19. **Atualmente**, com que freqüência você utiliza os alimentos abaixo?

(Para responder, utilize o código):

(N) Nunca (R) Raramente (S) Semanalmente (D) Diariamente

a) ( ) Café Seu café é descafeinado? a) ( ) sim b) ( ) não c) ( ) não sabe  
Em média quantas xícaras por dia? \_\_\_\_\_

b) ( ) Chá Qual o tipo de chá? \_\_\_\_\_

c) ( ) Chocolate em barra d) ( ) Refrigerantes tipo cola (coca-cola, pepsi)

**20.** Assinale, no quadro abaixo, a frequência com que você utiliza, **ATUALMENTE**, os seguintes alimentos:

(Para responder, utilize o código):

( **N** ) Nunca      ( **R** ) Raramente      ( **S** ) Semanalmente      ( **D** ) Diariamente

<b>Grupo Leite e Derivados</b>	<b>Grupo Carnes</b>	<b>Grupo Vegetais</b>
( ) requeijão	( ) sardinha	( ) cogumelo
( ) queijo	( ) peixe	( ) espinafre
( ) iogurte	( ) camarão/siri	( ) nabo
( ) leite: ( ) menos 1 copo/dia	( ) frango	( ) beterraba
( ) 1 copo/dia		( ) brócolis
( ) 2 copos/dia		
( ) mais de 2 copos/dia		
( ) puro		
( ) com chocolate ou café		

**20.1** Assinale, no quadro abaixo, a frequência com que você utilizou os seguintes alimentos na sua **INFÂNCIA** e **ADOLESCÊNCIA** (até os 16 anos de idade):

(Para responder, utilize o código):

( **N** ) Nunca      ( **R** ) Raramente      ( **S** ) Semanalmente      ( **D** ) Diariamente

<b>Grupo Leite e Derivados</b>	<b>Grupo Carnes</b>	<b>Grupo Vegetais (cite 3 tipos mais consumidos)</b>
( ) requeijão	( ) sardinha enlatada	( )
( ) queijo	( ) peixe	( )
( ) iogurte	( ) camarão/siri	( )
( ) leite	( ) frango	
( ) outros:		

**21.** Você **já ficou** imobilizada fisicamente? a) ( ) sim      b) ( ) não

Em caso afirmativo, responda:

**21.1** Com que idade? \_\_\_\_\_ anos

**21.2** Por quanto tempo ( em anos e meses)? \_\_\_\_\_

**21.3** Qual o motivo? \_\_\_\_\_

**22.** Quanto à atividade física, você (considere também atividades comuns como **subir e descer escadas, ir a pé para o trabalho, andar de bicicleta, profissões braçais e serviços domésticos**):

**22.1** Praticou quando mais jovem (da infância até os 16 anos): a) ( ) sim      b) ( ) não

**22.2** Pratica atualmente: a) ( ) sim      b) ( ) não

**22.3** Atualmente, você pratica exercícios físicos orientados por um profissional de Educação Física?

a) ( ) sim

b) ( ) não

Em caso afirmativo, responda:

- |  | Musculação   | Caminhada  | Hidroginástica   |
|--|--|--|--|
| a) Tipo de atividade:                                      | ( )  | ( )  | ( )  |
| b) Frequência semanal:                                     | a) ( ) 2x/sem<br>b) ( ) 3x/sem<br>c) ( ) 4x/sem<br>d) ( ) 5x/sem   | a) ( ) 2x/sem<br>b) ( ) 3x/sem<br>c) ( ) 4x/sem<br>d) ( ) 5x/sem   | a) ( ) 2x/sem<br>b) ( ) 3x/sem<br>c) ( ) 4x/sem<br>d) ( ) 5x/sem   |
| c) Tempo da atividade:                                     | a) ( ) 1:00 h.<br>b) ( ) 1:30min.                                  | a) ( ) 1:00 h.<br>b) ( ) 1:30min.                                  | a) ( ) 1:00h.<br>b) ( ) 1:30min.                                   |
| d) Intensidade:  | a) ( ) leve<br>b) ( ) moderada<br>c) ( ) forte<br>d) ( ) exaustiva | a) ( ) leve<br>b) ( ) moderada<br>c) ( ) forte<br>d) ( ) exaustiva | a) ( ) leve<br>b) ( ) moderada<br>c) ( ) forte<br>d) ( ) exaustiva |
| e) Há quanto tempo (anos e meses)?                         | _____  |  |  |
| f) Se você pratica outro tipo de atividade física, cite-a: | _____  |  |  |

**22.4** Em caso negativo, responda:

a) Como você controla a sua atividade física? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ANEXO 1: PARECER CONSUBSTANCIADO – COMITÊ DE ÉTICA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS - CEP  
PARECER CONSUBSTANCIADO - PROJETO Nº 108/07

**IV - Comentário**

A pesquisa apresenta tema atual e relevante, o projeto está bem redigido e fundamentado, os pesquisadores envolvidos estão capacitados ao seu desenvolvimento, os locais da amostra são relevantes para o resultado esperado e o protocolo contém todos os documentos necessários para a análise.

O TCLE está adequado e aplicado no momento correto da pesquisa.

A confidencialidade das informações está garantida e a estrutura contempla todas as necessidades para a aprovação de um projeto nesse conselho.

**V – Parecer CEP:**

- aprovado
- aprovado ad- referendum
- reprovado
- com pendência – Seguir as recomendações do comentário
- retirado
- aprovado e encaminhado ao CONEP

**Informamos que o parecer dos relatores foi aprovado por unanimidade ou maioria, em reunião deste Comitê na data de**

Washington Portella  
Coordenadora do CEP

Fonte: CONEP/ANVS - Resoluções 196/96 e 251/97 do CNS.

**\*O processo em pendência deverá retornar em 60 dias ao Comitê. ( Caso o projeto seja aprovado ou não aprovado retirar este item do parecer )**

**ANEXO 2: DECLARAÇÃO DA PESQUISADORA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE DESPORTOS  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**DECLARAÇÃO**

Declaro que no desenvolvimento do projeto de pesquisa **Atividade Física e sua Implicação na Densidade Mineral Óssea de Mulheres (Faixa Etária de 50 a 70 anos)**, cumprirei os termos da Resolução CNS 196/96 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Declaro, ainda, que não há conflitos de interesses entre o/a pesquisador/a e participantes da pesquisa. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto em questão.

Florianópolis, 04/04/2007.

---

**Profº Dr. Sidney Ferreira Farias**  
(Pesquisador Responsável)

---

**Profª Esp. Simone da Rocha Herdina**  
(Pesquisadora Principal)

**ANEXO 3: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE DESPORTOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA  
MESTRADO EM ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, \_\_\_\_\_, fui informada de forma clara e detalhada sobre os objetivos, justificativa da minha participação e os procedimentos da pesquisa intitulada: “ATIVIDADE FÍSICA E SUA IMPLICAÇÃO NA DENSIDADE MINERAL ÓSSEA DE MULHERES (FAIXA ETÁRIA DE 50 A 70 ANOS)” que será realizada pela acadêmica Prof<sup>a</sup>. Simone da Rocha Herdina, do curso de mestrado em Atividade Física e Saúde (UFSC), sob a supervisão do Prof<sup>o</sup> Dr. Sidney Ferreira Farias. Recebi informações sobre os procedimentos nos quais estarão envolvidos os resultados de meus exames de Densitometria Óssea, assim como será esclarecida toda e qualquer dúvida que eu venha a ter no decorrer do questionário a ser respondido, através do telefone da pesquisadora: 048 9962 1432/ 3334 0857.

Estou ciente ainda de que todas as informações fornecidas terão caráter confidencial e que poderei ter acesso aos resultados da referida pesquisa.

Diante do exposto, declaro que minha participação foi aceita espontaneamente e que, se desistir deverei informar, da maneira que achar mais conveniente.

Declaro também que, por se tratar de um trabalho acadêmico sem interesse financeiro, não tenho direito a nenhuma remuneração, ressarcimento de despesas decorrentes da participação na pesquisa.

Nome da voluntária: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Naturalidade: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_ Local e data: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_