

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Fernandes Figueira

Patrícia Pereira de Oliveira

**PREVALÊNCIA DE RISCO PARA FRATURAS ESTIMADO
PELA ULTRA-SONOMETRIA ÓSSEA DE CALCÂNEO EM
UMA POPULAÇÃO DE MULHERES NA MENOPAUSA
RESIDENTES NA ILHA DE PAQUETÁ/RJ**

Rio de Janeiro

2005

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Fernandes Figueira

Pós-graduação em Saúde da Mulher e da Criança

**PREVALÊNCIA DE RISCO PARA FRATURAS ESTIMADO PELA
ULTRA-SONOMETRIA ÓSSEA DE CALCÂNEO EM UMA
POPULAÇÃO DE MULHERES NA MENOPAUSA RESIDENTES NA
ILHA DE PAQUETÁ/RJ**

Projeto de dissertação apresentado à Pós-Graduação em Saúde da Criança e da Mulher do Instituto Fernandes Figueira/Fiocruz para obtenção do Título de Mestre.

Autora: Patrícia Pereira de Oliveira

Orientadora: Dr^a Lizanka Paola Figueiredo Marinheiro

Co-orientador: Ms Evandro Mendes Klumb

Rio de Janeiro

2005

O48 Oliveira, Patrícia Pereira de, 2005.

Prevalência de risco para fraturas estimado pela ultrasonometria óssea de calcâneo em uma população de mulheres na menopausa residentes na ilha de Paquetá/RJ/ Patrícia Pereira de Oliveira – 2005
74 f.

Dissertação (Mestrado em Saúde da Criança e da Mulher) - Instituto Fernandes Figueira, Rio de Janeiro, 2005.

Orientador: Marinheiro, Lizanka Paola Figueiredo

Bibliografia: F.61-69

1. Fraturas

2. Osteoporose

4. Epidemiologia

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me dado a oportunidade de estar aqui.

À minha família, pela sua onipresença, apesar da distância.

Aos amigos, segunda família e fiéis incentivadores com suas palavras de estímulo e carinho.

Aos meus orientadores, Dr^a Lizanka Paola F. Marinheiro, que nunca me deixou desanimar, e Dr Evandro Mendes Klumb, por suas críticas e observações.

Aos colegas da Unidade Integral de Saúde Manoel Arthur Villaboin, especialmente representados pelos amigos Maria Inês Paraguassu, Maria de Fátima Medeiros, Emerson Ferreira da Rocha e Patrícia Valéria, que tanto me auxiliaram na execução deste, sem esquecer da equipe da direção da unidade, que proporcionou e incentivou o mesmo.

Ao Sr Rafael Henrique, por sua inestimável contribuição na estruturação do banco de dados.

Ao Sr Renan Lopes, meu conterrâneo, sem o qual a realização deste projeto talvez não fosse possível.

E, com um grande carinho, agradeço especialmente à Dra Kátia Silveira, figura única e extraordinária, que com sua paciência infinita me apoiou na difícil tarefa de analisar essa versão final.

SUMÁRIO

	Página
Lista de Ilustrações	VI
Lista de Abreviaturas e Siglas	VII
Resumo/ <i>Abstract</i>	VIII
1. Introdução	10
2. Justificativa	11
3. Objetivos	14
4. Referencial Teórico	15
4.1 Determinantes da resistência óssea	15
4.2 A osteoporose na mulher pós-menopáusia	17
4.3 As fraturas ósseas	18
4.4 Custos	20
4.5 A ultra-sonometria óssea e o risco de fraturas	23
4.5.1 A técnica	27
5. Material e Métodos	30
5.1 População	29
5.2 Medidas e Instrumentos	32
6. Resultados	37
6.1 Gerais	37
6.2 Fatores Associados	40
6.2.1 Idade e tempo de duração da menopausa	41
6.2.2 Dados antropométricos	45
7. Discussão	48
7.1 Aspectos sócio-demográficos	53
7.2 Fatores Associados	54
7.2.1 Idade	54
7.2.2 Tempo de menopausa	57
7.2.3 Antropometria	57
8. Conclusão	59
9. Referências Bibliográficas	60
10. Anexos	70

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1: Média da BUA conforme faixa etária

Gráfico 2: Média da SOS conforme faixa etária

Gráfico 3: Média do BQI conforme faixa etária

Gráfico 4: Prevalência dos valores de *T-score* por faixa etária

Gráfico 5: Distribuição dos grupos de risco para fratura por faixa etária

Gráfico 6: Distribuição dos grupos de risco para fratura por tempo de duração da menopausa

Gráfico 7: Distribuição dos grupos de risco para fratura por peso

Gráfico 8: Distribuição dos grupos de risco para fratura por IMC

Gráfico 9: Distribuição dos grupos de risco para fratura por percentual de gordura corpórea

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BQI = Índice de Qualidade Óssea

BUA = Atenuação do som

CV = Coeficiente de Variação

DMO = Densidade Mineral Óssea

DO = Densitometria Óssea

DP = Desvio-padrão

FDA = *Food and Drug Administration*

IC = Intervalo de Confiança

IFF = Instituto Fernandes Figueira

IMC = Índice de Massa Corporal

OMS = Organização Mundial da Saúde

me = Mediana

r = Correlação de Pearson

RR = Risco Relativo

SI = Índice de *stiffness*

SOS = Velocidade do Som

TCLE = Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TRH = Terapia de Reposição Hormonal

USO = Ultra-sonometria Óssea

\bar{x} = média

RESUMO

Introdução: Observa-se uma forte tendência de envelhecimento da população mundial levando a um aumento da prevalência de doenças como a osteoporose e fraturas. A ultra-sonometria óssea (USO) surge como uma possibilidade para o rastreamento de grandes populações em Saúde Pública.

Objetivos: Determinar a prevalência de risco para fraturas estimado pela USO de calcâneo em uma população de mulheres na menopausa residentes na ilha de Paquetá/RJ. **Metodologia:** Realizamos medidas antropométricas e USO de calcâneo com aparelho *Sonost 2000* em 385 mulheres menopausadas.

Resultados: A média de idade foi de $64,63 \pm 9,93$ anos, com tempo médio de menopausa de $17,00 \pm 10,76$ anos. Observamos que 59,22% da amostra apresentava *T-score* < -1 , sendo que 16,88% apresentaram *T-score* $< -2,5$. Houve variação em todos os parâmetros do exame conforme o aumento da idade, e diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os grupos de risco para fratura para idade, tempo de menopausa, peso, IMC e percentual de gordura corpórea. Houve correlação entre SOS e IMC ($r = 0,155$; $p = 0,002$). As mulheres do grupo de maior risco (*T-score* $< -2,5$) eram mais velhas, com maior peso e IMC do que as dos outros grupos. **Conclusões:** Uma parcela importante da população feminina apresenta algum grau de risco para fraturas conforme avaliação da USO. Esta alteração foi significativamente relacionada com fatores clínicos e antropométricos.

Palavras-chave: osteoporose, epidemiologia, fraturas.

ABSTRACT

Introduction: Observe the strong propensity of an aging world population inducing a rise in the prevalence of such sicknesses as osteoporosis and fractures. The quantitative ultrasound of the calcaneus (QUS) has emerged as a possibility of tracking large populations in the Public Health sector.

Objectives: To determine the prevalence of the risk of fractures estimated by the OUS of calcaneus in a population of menopausal women who reside on the island of Paceta, RJ. **Methodology:** With the apparatus *Sonost 2000* we

carried out anthropometric measurements and the OUS of calcaneus on 385 menopausal women. **Results:** The average age was 64.63 ± 9.93 years, with

the time of menopause averaging 17.00 ± 10.76 years. We observed that 59.22% of the test group displayed T-score < -1 , while 16.88% displayed T-score < -2.5 . There were variations in all of the parameters of the exam due to the age increase, and the statistically significant difference ($p < 0.05$) between the risk groups for fracture by age, time of menopause, weight, IMC, and percentage of body fat. There was a correlation between the SOS and the IMC

($r = 0.155$; $p = 0.002$). The women at highest risk (T-score < -2.5) were older, with a higher weight and IMC than the other groups. **Conclusions:** An important portion of the female population shows some degree of risk for fractures according to the evaluation of the OUS. This alteration was significantly related to clinical and anthropometric factors.

Key Words: osteoporosis, epidemiology, fractures

1 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, tem-se observado uma forte tendência de envelhecimento da população mundial provocando uma mudança no padrão de ocorrência de doenças, com uma redução na prevalência das doenças infecto-contagiosas e um aumento na prevalência das doenças crônico-degenerativas. E neste grupo, a osteoporose e suas complicações possuem destaque devido a sua magnitude. Estima-se que o risco de uma mulher apresentar fratura de quadril seja maior do que a somatória das possibilidades de desenvolver câncer de mama, útero ou ovário, durante uma vida inteira (Kelley, 1998a).

A densidade mineral óssea (DMO) é o principal determinante da resistência mecânica do osso e do risco de fraturas, porém a qualidade óssea também é responsável por parcela que pode variar entre 30% e 50% (Frisoli-Júnior, 2000). A ultra-sonometria óssea (USO) surge como uma nova tecnologia que busca refletir outros parâmetros além da DMO, sendo um bom método para avaliação do risco de fraturas (Castro *et al*, 2000; Glüer, 1997; Cheng *et al*, 1997). Estudos sugerem que a USO de calcâneo avalia o risco de fratura com a mesma eficiência da densitometria óssea (DO), com a vantagem de possuir menor custo, maior praticidade e rapidez, além de ser portátil (ACOG, 2002; Castro *et al.*, 2000; Glüer, 1997; Cheng *et al*, 1997).

Realizamos um estudo transversal com o objetivo de determinar a prevalência de risco aumentado para fraturas estimado pela USO de calcâneo em uma população de mulheres na menopausa residentes na ilha de

Paquetá/RJ. Também associamos os resultados com idade, tempo de menopausa e características antropométricas.

2. JUSTIFICATIVA

Em muitos países a osteoporose já é considerada um problema de Saúde Pública. Estima-se que na Europa ocorram 790 mil fraturas de quadril ao ano, sendo 77,34% destas em mulheres (Compston, 2004). Com o envelhecimento da população mundial, estima-se que o número de pessoas com mais de 60 anos aumente de cerca de 600 milhões em 2000 para 1.2 bilhões em 2025 e 2 bilhões em 2050, sendo que 75% do contingente referente ao ano de 2025 estará vivendo nos países em desenvolvimento (OMS, 2003). Com o aumento do número de idosos espera-se um aumento no número de fraturas de quadril de 1.66 milhões em 1990 para 6.26 milhões em 2050, e que a maioria destas passem a ocorrer predominantemente na Ásia e América Latina (Riggs & Melton III, 1995).

Dados epidemiológicos brasileiros são escassos, e ainda não existe nenhum programa de Política Pública de Saúde que contemple esta doença, apesar do envelhecimento de nossa população. Levando-se em consideração os altos índices de osteoporose na população mais idosa, principalmente em mulheres no período da pós-menopausa, e que a esperança de vida da mulher brasileira aumentou para 72,6 anos (IBGE, 2000), pode-se prever que houve também um aumento do número de casos da doença em nosso país. No Censo de 1996, a estimativa era que das 79 milhões de mulheres residentes no país, 20% tinham mais de 49 anos, sendo potencialmente de maior risco para o

desenvolvimento da doença. Atualmente, esta estimativa deve encontrar taxas mais altas, talvez próximas de 25% para uma população feminina de 86.223.155 mulheres.

No estado do Rio de Janeiro, a população feminina estimada é de 7.490.947 pessoas, das quais 3.109.761 residem na capital. Deste contingente, 770.380 mulheres (24,77%) apresentam idade superior a 49 anos (IBGE, 2000), e muitas destas já estão na menopausa, com conseqüente risco aumentado para osteoporose. Farias (2003) estudou 627 mulheres com idade média de $63,9 \pm 8,3$ anos na capital do estado e constatou que 28,8% apresentavam osteoporose em coluna lombar e 18,8% no colo do fêmur, sendo que 37% já apresentavam algum grau de fratura vertebral. Russo *et al.* (2003) também procuraram estimar a prevalência de osteoporose em pacientes encaminhadas para realização de DO em clínica especializada e encontraram 19,4% de casos de osteoporose e 46,9% de osteopenia em uma população de 2237 mulheres e 33 homens. Sauerbronn *et al.* (2002) avaliaram as mulheres encaminhadas para ambulatório de climatério na cidade de São Paulo e também encontraram taxas preocupantes: 33,69% de pacientes com osteoporose e 18,47% com osteopenia acentuada. Estes dados sugerem uma alta prevalência de osteoporose e fraturas em nossa população, e uma parcela não desprezível de indivíduos de risco de complicações relacionadas à doença.

Com o aumento do número dos casos de osteoporose no mundo inicia-se uma certa preocupação em estabelecer precocemente o diagnóstico a fim de deter o avanço da doença. Surgem diversos instrumentos para avaliação óssea além do método de avaliação da densidade considerado pela OMS desde 1994 como padrão-ouro. O objetivo de alguns estudos com estes novos

instrumentos é comprovar sua aplicabilidade clínica para rastreamento de grupos de maior risco para fraturas que são, na verdade, o maior foco de preocupação em termos de Saúde Pública devido às suas taxas de morbimortalidade (Cauley *et al*, 2000). A USO emerge neste contexto como uma técnica que vem despertando interesse da comunidade científica devido aos diversos estudos clínicos que ratificam seu uso como um preditor de fraturas por osteoporose (Gnudi & Ripamonti, 2004; Hupio *et al*, 2004; Hans *et al.*, 2003; Pinheiro *et al*, 2003; He *et al*, 2000; Hamanaka *et al*, 1999; Kung *et al*, 1999; Huang *et al*, 1998; Bauer *et al.*, 1997; Cepollaro *et al*, 1997; Glüer *et al.*, 1996; Hans *et al.*, 1996; Ross *et al.*, 1995; Bauer *et al*, 1995; Stewart *et al*, 1994; Porter *et al.*, 1990).

Ampliando as diretrizes das décadas passadas, observamos que a Política Pública voltada para a mulher aborda uma cada vez mais completa assistência. Porém, em nenhum programa do Ministério da Saúde observamos preocupação com o diagnóstico e tratamento da osteoporose e suas complicações (MS, 2003). Mesmo durante a formação médica, a maioria das instituições de ensino de nosso país não se aprofunda neste tema, ou sequer o aborda. Desta forma, este estudo se justifica pela necessidade de termos dados disponíveis no Brasil referentes a este tema a fim de podermos estimar a magnitude e importância desta doença. Apenas de posse de dados válidos poderemos elaborar propostas que atendam às reais necessidades de nosso povo, que possui o direito de uma atenção à saúde realmente integral e de qualidade.

1.1 3. OBJETIVOS

3.1 Geral:

3.1.2 Determinar a prevalência de risco para fraturas estimado pela ultra-sonometria óssea de calcâneo em uma população de mulheres na menopausa residentes na ilha de Paquetá/RJ.

3.2 Específico:

3.2.1 Correlacionar os resultados com idade e tempo de menopausa.

3.2.2 Correlacionar os resultados com os dados antropométricos (peso, altura, índice de massa corporal e percentual de gordura corpórea).

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Determinantes da resistência óssea

O esqueleto constitui uma estrutura muito dinâmica do nosso organismo, sendo destruído e reconstruído em um processo denominado remodelação óssea para manter uma adequada homeostasia mineral. Possui função mecânica, protetora, e metabólica, constituindo o maior reservatório de íons cálcio, fósforo e magnésio do corpo humano (Szejnfeld, 2000a).

O esqueleto humano de um adulto é formado por osso cortical (80% a 85%) e trabecular (15% a 20%), que se encontram em constante processo de remodelação. Este processo estará presente durante toda a vida, sendo que, no esqueleto em desenvolvimento, essa atividade é primariamente voltada para o crescimento e a modelação óssea, e no esqueleto adulto sua principal função é o reparo de fraturas e microfraturas (Seeman, 2003; Szejnfeld, 2000a).

Estima-se que a mulher perca cerca de 35% do osso cortical e 50% do trabecular durante toda a sua vida, sendo que a metade da redução deste último é associada à menopausa e a outra metade ao envelhecimento natural (Szejnfeld, 2000a). Richelson *et al.* (1984) sugeriram que a perda óssea ocorrida nas duas primeiras décadas após a menopausa é atribuível mais à deficiência estrogênica (3/4) do que ao envelhecimento (1/4).

Embora os dois tipos de ossos sofram efeitos da osteoporose, a perda no osso trabecular é mais precoce e intensa devido a sua alta taxa de

remodelação (Salles & Braz, 2001), sendo que na mulher predomina a perda da conectividade secundária ao hipoestrogenismo, responsável mais pela diminuição da resistência óssea do que a espessura (Seeman, 2003). De forma compensatória, o osso porótico sofre diversas alterações adaptativas com a finalidade de assegurar alguma qualidade e resistência mecânica (Salles & Braz, 2001; Seeman, 1997).

A resistência mecânica do osso reflete uma integração entre densidade e qualidade ósseas, e é definida como o máximo de carga que a ele possa ser aplicado antes que a fratura ocorra. A qualidade óssea é um conceito muito utilizado na prática, apesar de não haver um consenso sobre seu significado preciso. Acredita-se que características como a arquitetura trabecular e a viabilidade celular, entre outros, sejam fatores determinantes desta qualidade (Bouxsein, 2003; NIH, 2001). Isto explicaria uma série de questões, como a maior redução da resistência óssea observada em idosos do que a esperada pelo aumento da idade e a ocorrência de fratura por traumatismo leve em pacientes com DMO normal, por exemplo (Frisoli-Júnior, 2000; Bouxsein, 2003). Estes fatores vêm despertando interesse e estão sendo cada vez mais estudados através de novos exames de imagem e marcadores bioquímicos.

A disposição e espessura das trabéculas seriam constituintes da qualidade óssea que sofrem influências das forças, e possuem importante papel na manutenção de sua resistência. Essa relação entre microarquitetura e resistência óssea vem sendo avaliada em múltiplos estudos através da comparação de métodos como a ultra-sonometria, a densitometria, a tomografia e a micro-tomografia computadorizada, estudos biomecânicos de

compressão e histomofométricos (Rodrigues *et al*, 2004; Braz & Salles, 2001; Giavaresi *et al*, 2000; Bouxsein *et al*, 1999; Hans *et al*, 1995).

4.2 A osteoporose na mulher pós-menopáusicas

As influências mais importantes para a ocorrência de osteoporose em mulheres são a idade e o hipoestrogenismo que ocorre no período da pós-menopausa. Com relação à idade, sabe-se que a perda óssea irá ocorrer naturalmente, e a osteoporose poderá se instalar mesmo sem uma perda acelerada de osso se um pico adequado de massa óssea não for atingido durante a infância e adolescência (NHI, 2001; Mundy, 2001). Isto se deve à diminuição no número de osteoblastos e a uma maior atividade osteoclástica do que osteoblástica, levando à perda lenta e linear do conteúdo mineral ósseo (Riggs, 1987; Mundy, 2001; AMB & CFM, 2002).

Com relação ao hipoestrogenismo, observa-se que as mulheres apresentam uma perda óssea mais acelerada nos dez primeiros anos após a instalação da menopausa do que os homens da mesma idade, adquirindo risco de fraturas mais precocemente do que eles (NHI, 2001; Mundy, 2001). Esta diminuição da massa óssea total poderá ser até dez vezes a diminuição ocorrida antes deste período, podendo chegar a 2% a 4% ao ano para osso trabecular e de 1% para o cortical (NHI, 2001; Mundy, 2001; AMB & CFM, 2002). A deficiência de estrogênio aumenta o remodelamento ósseo e pode agravar o desequilíbrio nas unidades de remodelamento com o aumento do tempo de vida dos osteoclastos em detrimento dos osteoblastos (Fyhrie & Schaffler, 1994).

4.3 As fraturas ósseas

Clinicamente, as principais manifestações da osteoporose são as fraturas, sendo mais freqüentes as de vértebras, fêmur e antebraço (fratura de Colles), embora diversos outros locais possam ser afetados. Possuem grande importância em Saúde Pública devido a grande morbimortalidade, com forte impacto físico, financeiro e psicossocial, afetando não só o indivíduo acometido, mas também a família e a comunidade (CBO, 2002; Cauley *et al*, 2000; Lips, 1997). A maior incidência de fraturas é observada em mulheres brancas na pós-menopausa. A partir dos 50 anos, o risco de ocorrência de algum tipo de fratura por osteoporose ao longo da vida é maior do que 40% (Kanis, 2000). Pinheiro *et al.* (2000) avaliaram 275 mulheres caucasóides com idade acima de 50 anos na cidade de São Paulo/Brasil e observaram que 44% desta população já tinha tido algum tipo de fratura por osteoporose, sugerindo uma alta prevalência deste agravo na população brasileira.

As fraturas de coluna vertebral são as mais prevalentes e mais precoces, ocorrendo freqüentemente entre os 50 e 60 anos de idade. Estima-se que 1/3 das mulheres com mais de 65 anos tenham no mínimo uma fratura vertebral (AMB & CFM, 2002; Fernandes *et al.*, 2001), o que representa um risco em torno de 20% a mais de ocorrência de nova fratura (Lindsay *et al*, 2001; Lips, 1997). As fraturas de quadril são menos prevalentes do que as vertebrais, porém de maior gravidade devido às altas taxas de morbimortalidade, além do alto custo para a família e para o sistema público de saúde. Cauley *et al.* (2000) encontraram taxas de mortalidade de 67.5/1000 e 50/1000 pessoas-ano para fraturas de coluna e quadril, respectivamente. As

fraturas de punho são as mais facilmente desenvolvidas por mulheres na perimenopausa, causando 6 milhões de dias com restrição ao trabalho por ano, e limitações funcionais após 6 meses do evento (Szejnfeld, 2000b).

Existem diversos fatores relacionados à ocorrência de osteoporose e fraturas, como a etnia (Mundy, 2001; Lips, 1997), a ingestão alimentar (Pinheiro *et al*, 2002; Stevenson, 1990; Riggs, 1987), os exercícios físicos (Bonaiuti *et al*, 2002; Pinheiro *et al*, 2002; Kelley, 1998a; Kelley, 1998b; Prince *et al*, 1991), os dados antropométricos (Pinheiro *et al*, 2002; Weinstein *et al.*, 1999 Bauer *et al.*, 1993), o alcoolismo (Jordan & Cooper, 2002; Pinheiro *et al*, 2002; Mundy, 2001; Stevenson, 1990;), o tabagismo (Jordan & Cooper, 2002; Pinheiro *et al*, 2002; Mundy, 2001; Law & Hackshaw, 1997; Hopper & Seeman, 1994; Bauer *et al.*, 1993; Stevenson, 1990), a cafeína (Bauer *et al.*, 1993); e a vida reprodutiva da mulher (Jordan & Cooper, 2002; Pinheiro *et al*, 2002; Bauer *et al.*, 1993; Stevenson, 1990; Riggs, 1987;). Não nos aprofundaremos nestes pontos por não serem estes os objetivos de nosso estudo, exceto no que tange aos dados antropométricos.

Os dados antropométricos vem sendo associados à massa óssea há muitos anos, porém ainda observam-se pequenas diferenças entre os consensos no que diz respeito ao registro de maior importância. O Consenso Brasileiro de Osteoporose (2002) considera importante como fator de risco para o desenvolvimento da osteoporose a perda de peso após os 25 anos ou baixo índice de massa corporal ($IMC < 19\text{kg}/\text{m}^2$); o Projeto Diretrizes (AMB & CFM, 2002), o baixo peso corporal (peso $< 57,8\text{kg}$); e o NIH *Consensus* (2001) o baixo peso e o baixo IMC. Bauer *et al.* (1993) procuraram determinar fatores que contribuíam para a osteopenia em mulheres idosas através de um estudo

transversal e observaram, dentre outros achados, que o peso foi maior determinante da massa óssea do que o IMC e a idade, sendo que perda de peso após os 50 anos afetava substancialmente a DMO. Weinstein *et al.* (1999) também encontraram associação entre o baixo peso e maior risco para osteoporose, e Pinheiro *et al* (2002) para fratura por osteoporose.

Estudos demonstram que o risco de fraturas aumenta progressivamente com a diminuição da DMO, de modo que para cada redução de um desvio-padrão (DP) da DMO o risco de fratura pode aumentar em até vinte vezes (Hupio *et al*, 2004; Pinheiro *et al*, 2003; Pinheiro *et al*, 2002; Bauer *et al*, 1997; Cepollaro *et al*, 1997; Hans *et al*, 1996; Glüer *et al*, 1996; Ross *et al*, 1995). Porém, há uma apreciável sobreposição na distribuição da DMO entre a população com e sem fraturas. Este fato é verificado na prática quando observamos que uma redução de 2 DP na DMO possui uma sensibilidade e especificidade ao redor de 60% para ocorrência de fraturas vertebrais (Jordan & Cooper, 2002). Provavelmente, a influência de outros fatores além da DMO registrada pelo exame de densitometria óssea — como fatores relacionados à qualidade óssea — também estariam influenciando a probabilidade de ocorrência deste evento.

4.4 Custos

O custo do tratamento das fraturas osteoporóticas é muito elevado. Cerca de 25 bilhões de euros são gastos anualmente no tratamento de fraturas osteoporóticas na Europa, e este custo deve dobrar nas próximas cinco

décadas devido ao envelhecimento populacional (Compston, 2004). Nos Estados Unidos, este gasto pode ser superior a 20 bilhões de dólares ao ano (Melton III, 1993). Na Itália estimam-se 43 mil fraturas/ano, com custo de 140 bilhões de liras ao governo; na França, incidência de fraturas seria de 30 mil fraturas/ano, com custo de 1,300 milhões de francos/ano; e, na Grécia, 534 fraturas/ano com custos de 55 milhões de dracmas (Carneiro, 1988). Morales-Torres & Gutierrez-Ureña (2004) estimaram, através de revisão da literatura, que os custos diretos da fratura de quadril na América Latina, incluindo Brasil e Caribe, devam girar em torno de 4500 a 6000 dólares para uma renda *per capita* entre 410 e 7550 dólares.

No Brasil, dois estudos procuraram estimar custos relacionados à osteoporose. Carneiro (1988) procurou avaliar o número de internações anuais por fraturas em três hospitais no município do Rio de Janeiro, na década de 80, e, mesmo a avaliação tendo sido realizada em poucas instituições e em épocas diferentes, sem discriminação de gasto por paciente ou comparação com parâmetros da época para estabelecermos um paralelo com os dias de hoje, já podemos observar uma grande preocupação com os altos gastos relacionados a esta doença. Kowalski *et al.* (2001) procuraram avaliar o custo anual do tratamento da osteoporose pós-menopausa em pacientes que freqüentavam o ambulatório especializado, levando em conta custos diretos (consultas, exames, tratamentos, etc...) e indiretos (perda de dias de trabalho pelo paciente e/ou acompanhantes). Os custos diretos totais utilizados pelas pacientes foram em média R\$ 748,81 paciente/ano, e os custos diretos e indiretos sob perspectiva da sociedade foram de R\$ 908,19 paciente/ano, representando na ocasião, cerca de 6,2 e 7,5 salários-mínimo/paciente/ano,

respectivamente. Levando-se em conta que 43% da população estudada possuía renda familiar mensal entre 1 e 3 salários mínimos pode-se prever o impacto econômico desta doença nas famílias envolvidas. O estudo estimou que 61% dos custos com medicamentos eram destinados ao tratamento da osteoporose, de modo que 50% das pacientes abandonaram o tratamento entre 6 e 12 meses após sua prescrição por falta de recursos financeiros.

4.5 A ultra-sonometria óssea e o risco de fraturas

Um grande número de estudos vem sendo desenvolvidos na tentativa de correlacionar os parâmetros da USO de sítios diversos com a DMO, com a monitorização terapêutica de pacientes com osteoporose, e com o risco de fraturas; porém, até agora, apenas a última correlação foi estabelecida (Castro *et al*, 2000; Glüer, 1997; Cheng *et al*, 1997). O emprego da USO para prever fraturas iniciou na década de 80 com cavalos (Jeffcott *et al.* apud Heaney *et al.*, 1989), e, desde então, têm-se demonstrando que a USO pode ser um bom método de avaliação do risco de fraturas também em humanos (Pinheiro *et al.*, 2004a, 2004b; Gnudi & Ripamonti, 2004; Hupio *et al*, 2004; Hans *et al.*, 2003; Pinheiro *et al*, 2003; He *et al*, 2000; Hamanaka *et al*, 1999; Kung *et al*, 1999; Huang *et al*, 1998; Bauer *et al.*, 1997; Cepollaro *et al*, 1997; Glüer *et al.*, 1996; Hans *et al.*, 1996; Ross *et al.*, 1995; Bauer *et al*, 1995; Stewart *et al*, 1995; Porter *et al.*, 1990). Comparativamente à DO de coluna lombar e quadril, estes estudos sugerem que a USO de calcâneo avalia o risco de fratura com a mesma eficiência, confirmando a validade do seu uso para este fim. Nos Estados Unidos, o uso clínico de alguns tipos de aparelho de USO para a avaliação do risco de fraturas já foi liberado pela *Food and Drug Administration* (FDA), especialmente daqueles que utilizam o calcâneo como sítio de análise (FDA, 2004).

Ross *et al.* (1995) procuraram estabelecer uma associação entre diversos instrumentos com a avaliação de risco de fraturas. Observaram que medidas de BUA, DMO do calcâneo e da mão poderiam fornecer informações complementares quanto ao risco de fratura vertebral. Após regressão logística,

mulheres com 60 anos de idade e Z-score +2,0 para BUA apresentaram risco de fratura vertebral de 0,5%, passando para 7% se Z-score fosse -2,0. Já para mulheres com 90 anos, o risco seria 18% e 75%, respectivamente. Observa-se que neste estudo a BUA se relacionou mais com a DMO do calcâneo ($r^2 = 46\%$) do que da coluna ($r^2 = 18\%$), mesmo sendo este índice ainda baixo. É possível que a tecnologia dos aparelhos utilizados na época tenham prejudicado a avaliação, revelando uma correlação abaixo do esperado.

Hans *et al.* (1996) acompanharam 5662 mulheres, idade média de 80,4 anos, para avaliar incidência de fraturas e os valores de USO calcâneo e da DO relacionados. Após um seguimento de 2 anos, observaram 115 fraturas de quadril após pequeno trauma. Baixos valores na USO de calcâneo e na DO foram associados com risco aumentado para fratura após ajuste para idade, peso, e centro de realização do exame, e as variáveis ultra-sonométricas mantiveram-se como preditoras após controle para DO de colo femoral. Para cada redução de 1 DP na DO de colo femoral houve aumento do risco em 1,9 vezes, e para a BUA em 2,0 vezes, sofrendo pequena variação (RR 1,7, IC 95% 1,4 - 2,2) após controle para a DO. Logo, os resultados mostram que ambos exames são preditores independentes para fratura de quadril.

Bauer *et al.* (1997) também procuraram estabelecer a utilidade da USO calcâneo para prever risco de fraturas quando comparado à DO. Participaram do estudo 6189 mulheres com idade superior a 65 anos, e após 2 anos de seguimento foram documentadas 350 fraturas não-vertebrais (das quais 54 foram de colo femoral e 36 de quadril). Observaram que as mulheres acometidas tinham idade superior às não acometidas, e apresentavam valores mais baixos de DO e USO. Estes valores foram igualmente associados ao risco

aumentado para fraturas mesmo após ajuste para idade e clínica onde o exame fora realizado: a cada redução de 1 DP, BUA apresentou RR = 2,0 (IC 95%, 1,5 - 2,7) para fratura de quadril e RR = 1,3 (IC 95%, 1,2 - 1,5) para outros sítios, enquanto a DO apresentou RR = 2,2 (IC 95%, 1,9 - 3,0) para calcâneo e RR = 2,6 (IC 95%, 1,9 - 3,8) para colo femoral. Mesmo após ajuste para DO de colo, a BUA manteve associação com risco (RR = 1,5; IC 95% 1,0 - 2,1). Especificamente as fraturas intertrocânticas foram mais fortemente associadas com baixos valores da BUA (RR = 3,3; IC 95% 2,0 - 5,5).

Com o desenvolvimento desta nova técnica, outras preocupações além da predição do risco passaram a surgir, como a existência de fatores associados aos baixos valores do USO (Pinheiro *et al.*, 2003, 2004a, 2004b; Lin *et al.*, 2001; Kim *et al.*, 2000; Pluskiewicz & Drozdowska, 1999; Porter *et al.*, 1990). Pinheiro *et al.* (2003) procuraram avaliar a influência dos fatores de risco clínicos na determinação do risco de fraturas em uma população brasileira, demonstrando que mulheres com fraturas eram mais velhas, magras e baixas, com maior tempo de menopausa, com história familiar de fratura, e com menores valores de BUA, SOS e SI do que as mulheres sem fratura. Posteriormente, Pinheiro *et al.* (2004a, 2004b) demonstraram a associação dos baixos valores da USO com risco de fratura a longo prazo e com aumento da mortalidade geral e cardiovascular. Kim *et al.* (2000), na Coréia, e Pluskiewicz & Drozdowska (1999), na Polônia, procuraram relacionar os baixos valores obtidos na USO calcâneo com fatores da história clínica de mulheres na pós-menopausa e demonstraram relação com o aumento da idade e do tempo de menopausa. O primeiro fez esta correlação também com a diminuição do IMC, enquanto que o segundo o fez com a do peso. Lin *et al.* (2001) também

relacionaram baixos valores na USO com aumento da idade, IMC e menopausa, além de frequência de exercícios, tabagismo e aumento na relação cintura/quadril. Porter *et al.* (1990) observaram associação entre fraturas, baixos valores de BUA e baixos escores no teste de cognição e mobilidade.

Alguns autores sugerem, ainda, que a USO possa ser utilizada como rastreamento para a realização da DO (Bauer *et al.*, 1997; Grampp *et al.*, 2001; Dhaliwal *et al.*, 2000; Pocock *et al.* 2000) ou como uma alternativa para seleção de pacientes de risco para intervenção/prevenção (Pinheiro *et al.*, 2003; Hans *et al.*, 1996). Outro grupo acredita que a combinação da DO com a USO de calcâneo poderia prever fraturas de coluna com maior eficácia por identificar mulheres com maior risco (Cepollaro *et al.*, 1997), porém esta opinião não é consenso (Pinheiro *et al.*, 2003).

Grampp *et al.* (2001) realizaram um estudo onde procuraram calcular um nível de corte no resultado do exame que pudesse dividir pacientes com e sem osteoporose com o objetivo de estabelecer a USO como um exame de rastreamento para a DO. Para tal, analisaram 1357 pacientes (856 mulheres e 501 homens) encaminhados por diversos serviços por suspeita da doença. Realizada DO e USO de calcâneo, observaram que mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose em coluna lombar apresentavam *T-score* máximo de - 1,0 na USO, e para osteoporose de fêmur, *T-score* de - 0,6. Indivíduos (homens e mulheres) com valores superiores a estes no *T-score* tinham pouca chance de ter sua DO alterada. Para exemplificar a aplicabilidade da USO como rastreamento para realização da DO, foi calculado o número de pacientes com osteoporose que teriam perdido a oportunidade de realizar o

exame padrão caso a USO fosse feita antes, e a percentagem foi muito baixa, principalmente para os homens (para IC 97,5%, perda 0,5% das mulheres com osteoporose de coluna e 0,8% de fêmur, e 0,1% e 0,4% dos homens, respectivamente; para IC 99,5%, perda 0,1% e 0,4% das mulheres, e nenhum homem, respectivamente). Desta forma, cerca de 12 a 16% das DO poderiam ter sido evitadas neste estudo, poupando os pacientes dos custos e riscos de um exame desnecessário.

4.5.1 A técnica

A USO utiliza-se de técnicas de reflexão ou de transmissão da onda sonora para fornecer índices que se relacionem às propriedades elásticas do tecido ósseo, baseando-se na observação de que a onda pode sofrer alterações em sua velocidade e amplitude dependendo das alterações nestas propriedades (Castro *et al.*, 2000). Logo, a USO forneceria informações sobre a resistência óssea a partir de características como elasticidade e estrutura do osso em sítios periféricos, com menores custos e sem radiação, além de ser prática, portátil, e rápida (ACOG, 2002; Castro *et al.*, 2000; Cheng *et al.*, 1997; Glüer, 1997).

A técnica é simples, completamente automatizada e as medidas são realizadas por meio de equações matemáticas presentes no programa do computador. Consiste em um sistema formado por dois transdutores montados em um mesmo eixo, entre os quais o membro que se irá analisar é colocado. O sinal de banda larga é emitido de um transdutor, passando através do gel ou

água que envolve o membro até o transdutor oposto. O sinal recebido por este último é digitalizado e armazenado pelo aparelho, que calcula a velocidade do som (SOS, em m/s), a atenuação do som (BUA, em dB/MHz) e o índice *stiffness* (SI). Este último é calculado a partir dos dois primeiros, segundo fórmula matemática que combina valores normatizados com objetivo de reduzir os coeficientes de variação da SOS e BUA e melhorar a precisão do método ($SI = 0,67 \times BUA + 0,28 \times SOS - 420$) (Castro *et al.*, 2000). Alguns instrumentos mais modernos utilizam o índice de qualidade óssea (BQI) ao invés do SI.

A SOS é a velocidade de transmissão da onda sonora ao atravessar o tecido ósseo numa frequência de 150 a 300 KHz, avaliada pelo quociente entre a largura do osso e o tempo gasto para a onda atravessá-lo, de modo que quanto mais sólido, maior a velocidade do som. Seus valores variam entre 1400 a 1900 m/s no osso calcâneo. Já a BUA é a taxa de energia perdida pela onda ao atravessar o tecido numa frequência entre 300 a 600 KHz, e o SI é o índice de “rigidez óssea”, porém não necessariamente a rigidez mecânica do mesmo. Os primeiros aparelhos de ultra-sonometria desenvolvidos para utilização clínica apresentavam um coeficiente de variação acima do padrão desejado. Este alto índice foi relacionado ao fato de que a região óssea para realização das medidas era feita manualmente pelo observador. Com o desenvolvimento da técnica, esta região passou a ser determinada automaticamente (ROI, região de interesse), tornando-se mais rápida e precisa (Castro *et al.*, 2000; Jorgensen *et al.*, 1998).

Estudos iniciais sugeriam que o índice BUA apresentava melhor correlação com o risco de fratura do que o SOS; porém, estudos recentes, cujos aparelhos utilizam os índices SI ou BQI para reduzir os coeficientes de

variação da SOS e BUA e melhorar a precisão do método, sugerem serem estes os melhores índices para esta avaliação (Lin *et al.*, 2001; Hadji *et al.*, 1999).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 População

Para avaliar a prevalência de risco para fraturas estimado pela ultrasonometria óssea de calcâneo em uma população de mulheres brasileiras na menopausa realizamos estudo transversal com recrutamento por auto-seleção durante os meses de agosto a dezembro de 2003. A coleta dos dados ocorreu nas dependências da Unidade Integrada de Saúde Manoel Arthur Villaboim, na ilha de Paquetá/RJ, após divulgação local por meio de cartazes e comunicação verbal durante as atividades sociais locais.

Paquetá é uma ilha localizada na baía de Guanabara próxima à costa fluminense com 10,9 Km², sendo considerada um bairro da capital do estado. A população fixa é composta por 3421 pessoas, das quais 20,8% são idosos, ultrapassando até mesmo a média nacional que é em torno de 12% (IBGE, 2000). Este índice faz de Paquetá o terceiro bairro em número de idosos no município, sendo que sua população pode ser considerada envelhecida segundo os critérios da OMS (OMS, 2003). Embora a maioria da população seja branca, existem 10,9% de negros, 25,6% de pardos e 0,1% de índios. Esta população é composta em quase sua totalidade por pessoas que residem desde o nascimento no local, sendo que somente 5,44% dos homens e 5,84% das mulheres são imigrantes oriundos de outros estados. A taxa de analfabetismo local (6,9%) é maior do que a taxa média do município (4,4%), e o índice de desenvolvimento humano municipal (IDH) é de 0,822, com uma

taxa de longevidade (IDH-IL) de 0,818. As famílias residentes nesta região são compostas, em média, por três pessoas, com rendimento médio *per capita* de 3,01 salários mínimos. Cerca de 90,41% dos domicílios possuem água tratada e 99,57% tratamento de esgoto (IBGE, 2000). O transporte urbano é feito basicamente a pé, por bicicletas ou charretes puxadas por ciclistas.

O presente estudo obedeceu às diretrizes e normas para pesquisas envolvendo seres humanos, regulamentadas pela resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sendo promovido pelo Instituto Fernandes Figueira (IFF), e não contando com patrocínio financeiro direto. Para a realização do exame de imagem contamos com a colaboração do laboratório Lilly através da cessão do aparelho de USO de calcâneo.

Os critérios de inclusão foram mulheres com diagnóstico clínico de menopausa e residentes no bairro de Paquetá. Por menopausa entende-se o último fluxo menstrual da mulher confirmado após 12 meses de amenorréia, pois este diagnóstico é essencialmente clínico, segundo diretrizes adotadas pela Federação Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia (Pereira-filho & Soares, 2001). Os critérios de exclusão foram existência de pino metálico ou edema importante em ambos os pés, por prejudicarem a leitura do exame, e a impossibilidade física de posicionamento dos pés no aparelho, por impossibilitarem o mesmo.

Foram alocadas somente aquelas mulheres que preencheram os critérios propostos acima e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, anexo 1). A realização deste projeto nas dependências unidade de saúde local foi previamente autorizada.

5.2 Medidas e Instrumentos

O estudo foi realizado nas dependências da única unidade de saúde local. Para evitar viés de seleção, todas as pacientes que assim o desejassem poderiam realizar o exame de imagem, mas somente foram incluídas no estudo aquelas que preencheram os critérios acima propostos.

A população potencialmente elegível era constituída por 426 mulheres, sendo reduzida para 385 após a aplicação dos critérios de exclusão. Todas as mulheres responderam a um questionário previamente estruturado (anexo 2), e foram submetidas a medidas antropométricas e a USO de calcâneo.

O questionário era composto por dados sócio-demográficos (idade, estado civil, escolaridade, cor, renda familiar e número de dependentes desta), e história reprodutiva pessoal sumária (idade da menarca, idade da menopausa, tipo de menopausa).

A utilização dos termos raça ou etnia em pesquisa é fonte de discussão contínua, tendo sido utilizada erroneamente como sinônimos em algumas ocasiões. Raça refere-se a características físicas e etnia a características de origem cultural e geográfica. (Senior & Bhopal, 1994; Caldwell & Popenoe, 1995). A primeira é classificada com base em características fenotípicas, e possui grande importância como fenômeno social e político, sendo mais utilizada para fornecer uma explicação social do que biológica para a prevalência das doenças (Senior & Bhopal, 1994). Por exemplo, a cor da pele é uma característica da raça, mas não necessariamente pessoas com a mesma cor de pele compartilharão dos mesmos hábitos nutricionais, atitudes ou crenças em relação à saúde, ou da mesma herança biológica, fatores

influentes na prevalência e incidência de determinadas doenças (Caldwell & Popenoe, 1995). A segunda envolve tradições, antecedentes sociais e culturais comuns que levam a um senso de identificação de grupo, podendo estar ligada a existência de alguns agravos em saúde, mas sendo mais complexa de ser mensurada. O Censo brasileiro adota a terminologia “cor/raça” e oferece cinco categorias para autodeterminação (branca, preta, amarela, parda e indígena) (IBGE, 2000). Em nosso estudo, optamos por utilizar a autodeterminação de cor/raça apenas para caracterizar socialmente a população, e não para estabelecer uma relação biológica com a doença. Além disso, à semelhança de Fuchs *et al.* (2002), agrupamos todas as mulheres entrevistadas em branca, preta e mista, e posteriormente, em branca e não-branca para facilitar a análise devido ao grande número de categorias possíveis.

Os dados de renda foram obtidos em salários-mínimos considerando como valor de referência R\$ 240,00 ou convertido para tal quando fornecido em reais.

Os dados antropométricos foram aferidos pela própria pesquisadora após treinamento prévio segundo critérios adotados internacionalmente. As medidas de peso e altura observaram intervalos de 0,1kg e 0,01m, respectivamente. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado como peso/altura^2 (kg/m^2), sendo classificado conforme adaptação do preconizado pela OMS (apud Fontanive & De-Paula, 2002) em: baixo se $< 18,5 \text{ kg/m}^2$, normal entre $18,5$ e $24,9 \text{ kg/m}^2$, e acima do normal se $> 25 \text{ kg/m}^2$. Para o cálculo de predição de gordura corporal, utilizou-se a metodologia preconizada por Pollock e colaboradores, em 1980 (apud Fontanive & De-Paula, 2002), envolvendo a medida das pregas cutâneas tricipital, suprailíaca e de coxa, e

com a seguinte classificação para mulheres: normal se entre 9 e 31%, obesidade se $\geq 32\%$ e desnutrição se $\leq 8\%$.

As medidas ultra-sonométricas foram realizadas com aparelho de ultrasonometria óssea de calcâneo *Sonost 2000* (Osteosys Co, Ltda; Coréia; transdutores OSA01L001 – Holder Probe Sonost2000 e OSA01M005 – Bracket MTG Probe) utilizando o pé esquerdo, de acordo com manual de operações fornecido pelo fabricante. Utilizamos as referências do aparelho fornecidas pelo fabricante baseado em estudo brasileiro com equipamento de ultrasonometria com interface de água (Achilles, Lunar, Madison, WI) que demonstrou a similariedade entre as duas curvas de referência (Castro *et al.*, 1998), e nos estudos de Hans *et al.* (2003), Njeh *et al.* (2000) e Greenspan *et al.* (1997) que demonstraram que diferentes dispositivos de ultrasonometria possuem a mesma habilidade discriminatória, independente de utilizarem água ou gel. Pinheiro *et al.* (2000) demonstraram, em um estudo com população brasileira, que não há diferença significativa se o exame for realizado no pé direito ou esquerdo. Embora existam poucos estudos com a mesma marca do equipamento utilizado no nosso, o estudo de Rodrigues *et al.* (2004) demonstrou a boa correlação ($r = 0,703$) entre este equipamento e a resistência óssea em humanos, nos permitindo uma relativa segurança com o seu uso.

Os resultados foram elaborados conforme curva de normalidade fornecida pelo programa do aparelho a partir do *T-score* calculado DP da média dos resultados em adultos jovens caucasóides, com interpretações e resultados gráficos destacados em cores. O equipamento utilizou interface do usuário *Windows 98*, e o resultado final de cada exame resulta da média de cerca de 110 leituras em uma área de $1,0 \text{ cm}^2$, durante um tempo aproximado

de um minuto. Foi realizada a calibragem do equipamento diariamente antes do início dos exames conforme padrão fornecido com o mesmo. Segundo o fabricante, este aparelho possui um coeficiente de variação (CV%) de 0,2 para SOS, 1,5 para BUA e 1,5 para BQL.

Nós adotamos as mesmas faixas estabelecidas para diagnóstico de osteoporose pela OMS baseados no *T-score* (OMS, 1994) porque acreditamos que se há similaridade entre os dois métodos para avaliação da população em risco para fraturas, este seria um bom parâmetro, já que ainda não existe um consenso sobre os critérios para diagnóstico por USO. Valores alterados na ultra-sonometria foram definidos como resultados de *T-score* abaixo de -1. Estes resultados foram estratificados em faixas de risco, considerando como risco moderado valores entre -1 e -2,5, e risco alto abaixo de -2,5. Valores acima ou iguais a -1 foram considerados como baixo risco. A prevalência do risco para fraturas estratificada por faixas de *T-score* foi analisada segundo a idade, o tempo de menopausa, tipo de menopausa (natural ou cirúrgica) e os dados antropométricos para fins de comparação com a literatura. Os parâmetros da USO foram analisados segundo faixas etárias e tempo de duração da menopausa, em grupos de 5 anos, a partir 50 anos, e com os dados antropométricos através do coeficiente de correlação de Pearson (r). O IMC foi estratificado em faixas (normal, abaixo ou acima do normal) para análise segundo as faixas do *T-score*.

A significância estatística entre as variáveis categóricas foi avaliada através de testes X^2 ou testes exatos de Fisher. Para as variáveis contínuas foram calculadas as medidas de tendência central (média, mediana) e de dispersão (variância, amplitude). A significância estatística para a diferença de médias foi avaliada através de testes paramétricos (teste t) ou análise de variância (ANOVA) de um fator, quando indicado. O coeficiente de correlação de

Pearson (r) foi utilizado para avaliar a correlação entre variáveis contínuas. O nível de significância adotado foi de 5%, sendo os valores entre 5% e 10% considerados limítrofes.

A análise estatística dos dados foi realizada com programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 8.0.

6. RESULTADOS

6.1 Gerais

A idade da população estudada variou entre 42 e 95 anos, com média de $64,63 \pm 9,93$ anos e mediana de 63,96 anos. Quanto à renda familiar (definida como renda das pessoas que vivem sob mesmo teto) houve uma variação entre 01 e 35 salários mínimos, com média de $4,51 \pm 3,67$ salários mínimos e mediana de 3,88 salários mínimos, sendo que cinco mulheres (1,3%) não a souberam relatar. Analisamos a renda *per capita* (renda familiar dividida pelo número de pessoas que vivem com esta renda) e também observamos uma ampla faixa de variação, que foi de 0,17 a 21 salários mínimos, com média de $2,21 \pm 2,23$ e mediana de 1,67 salários mínimos. Na tabela 1 estão listadas as características da população de estudo, onde verificamos que 76,61% da população possuem baixa escolaridade.

A média de idade para a ocorrência da menarca foi de $13,04 \pm 1,93$ anos, e da menopausa foi de $47,55 \pm 6,11$ anos, variando entre 25 e 63 anos. O tempo médio de menopausa do grupo estudado foi de $17,00 \pm 10,76$ anos (mediana = 15,71; variação: 1 a 57 anos). Apenas uma paciente (0,3%) não soube precisar a idade da menarca e cinco (1,3%) a da última menstruação, embora estas últimas afirmassem que a mesma ocorreu há mais de doze meses. A maioria das entrevistadas (76,1%) referiu ter tido menopausa natural, e uma paciente não recordava se a histerectomia havia sido realizada antes ou após a menopausa. A média de idade para ocorrência da menopausa

natural foi de $48,60 \pm 5,67$ anos, não diferindo estatisticamente da média para menopausa cirúrgica ($45,26 \pm 6,91$ anos; $p = 0,195$). Os dois grupos também não apresentaram diferença significativa quando comparada sua idade atual ($64,92 \pm 9,67$ anos e $63,57 \pm 10,66$ anos, respectivamente; $p = 0,217$). O sumário das características antropométricas e reprodutivas está exposto na tabela 2.

Tabela 1: Características das mulheres da população de estudo (n = 385)

<i>Parâmetros</i>	<i>n (%)</i>
Estado civil:	
▪ Viúvas, divorciadas ou separadas	176 (45,71)
▪ Casadas	151 (39,22)
▪ Solteiras	58 (15,06)
Escolaridade:	
▪ Analfabeta ou 1 grau incompleto	155 (40,25)
▪ 1 grau completo	140 (36,36)
▪ 2 grau completo	57 (14,80)
▪ 3 grau completo	33 (8,57)
Cor:	
▪ Branca	220 (57,14)
▪ Não-branca	165 (42,84)

Quanto ao IMC, 32,5% das mulheres estavam dentro da faixa normal de peso, 64,6% acima e apenas 2,9% estavam abaixo da normalidade. Quando avaliamos o percentual de gordura corpórea, observamos que 50,1% (n = 193) tinham valores normais, e os 49,6% restantes (n = 191) eram obesos; uma paciente (0,3%) não permitiu a mensuração das pregas cutâneas para a realização deste cálculo.

Tabela 2: Características antropométricas e reprodutivas das 385 mulheres na pós-menopausa analisadas

Características	Média ± Desvio-padrão
Peso (kg)	65,33 ± 12,70
Altura (m)	1,55 ± 0,06
IMC (kg/m ²)	26,96 ± 4,77
Gordura corporal (%)*	30,76 ± 5,89
Idade da menarca*	13,04 ± 1,93
Idade da menopausa**	47,55 ± 6,11
menopausa natural	48,6 ± 5,67
menopausa cirúrgica	45,26 ± 6,91
Tempo de menopausa (anos)**	17,00 ± 10,76

*n=384 **n=379

O sumário dos parâmetros da ultra-sonometria de calcâneo está exposto na tabela 3. Quando analisados os valores do *T-score*, observamos que 59,22% (n = 228) das mulheres apresentavam valores abaixo de -1. Este grupo era composto por mulheres mais idosas quando comparado com o grupo com valores normais (66,58 e 61,80 anos, respectivamente; p < 0,001), com menor

peso (63,92 e 67,37kg, respectivamente; $p = 0,009$), com menor altura (1,55 e 1,56m, respectivamente; $p = 0,009$) e menor percentual de gordura corpórea (29,81 e 32,13%, respectivamente; $p < 0,001$). Ao dividirmos o *T-score* nas categorias propostas, observamos que 40,77% ($n = 157$) da população possuía valores considerados normais ou de baixo risco para fraturas ($T\text{-score} > -1$), 42,33% ($n = 163$) com risco moderado ($-1,0 > T\text{-score} \geq -2,5$), e 16,88% ($n = 65$) com alto risco ($T\text{-score} < -2,5$).

Tabela 3: Parâmetros da ultra-sonometria óssea de calcâneo nas 385 mulheres na pós-menopausa analisadas

<i>Parâmetros</i>	<i>Média ± Desvio-Padrão</i>
SOS (m/s)	1628,57 ± 36,17
BUA (dB/MHz)	56,52 ± 25,08
BQI	81,604 ± 23,82
<i>T-Score</i>	-1,282 ± 1,32

SOS=velocidade do som; BUA=atenuação do som; BQI=índice de qualidade óssea

6.2 Fatores Associados

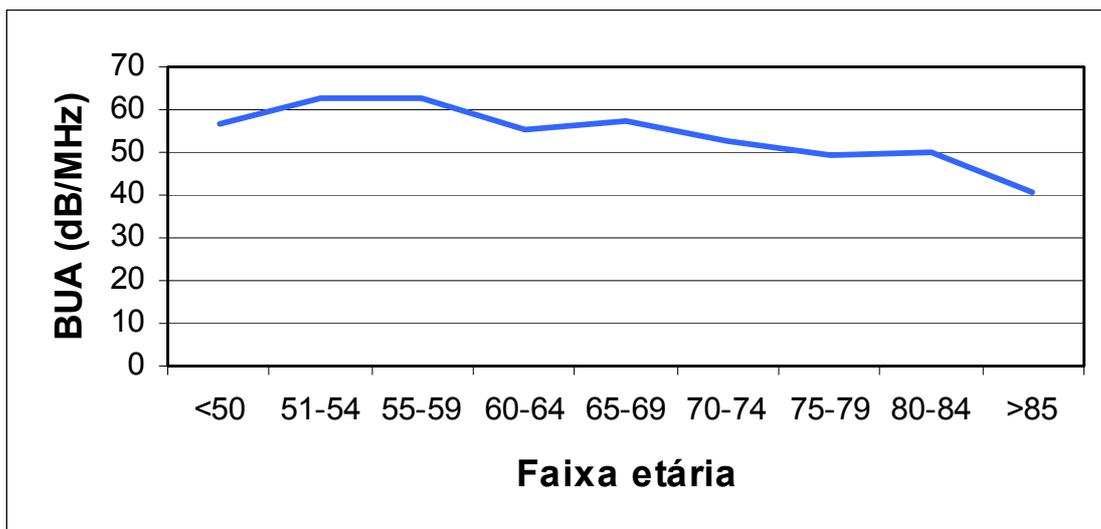
Analizamos também a associação entre os valores dos parâmetros ultrasonométricos (BQI, SOS, BUA e *T-score*) com a idade e com o tempo de duração da menopausa, e com os dados antropométricos (peso, altura, IMC e percentual de gordura corpórea).

6.2.1 Idade e tempo de duração da menopausa

Analisados os resultados segundo as faixas etárias, observamos que a partir de 55 anos há uma redução de todos os resultados dos parâmetros do exame conforme aumenta a idade (BUA, $p = 0,042$; SOS e BQI, $p < 0,001$). Cabe destacar que este declínio é mais acentuado a partir dos 70 anos, principalmente para os valores referentes a SOS e BQI (gráficos 1 a 3). Há uma correlação inversa estatisticamente significativa ($p < 0,001$) para todos os parâmetro da USO (BUA, $r = -0,192$; SOS, $r = -0,318$; BQI, $r = -0,275$).

A diminuição gradativa dos parâmetros da USO se reflete no *T-score*, onde observamos um aumento na prevalência de exames alterados (*T-score* < -1) conforme ocorre o aumento da idade (gráfico 4).

Gráficos 1: Média da BUA conforme faixa etária



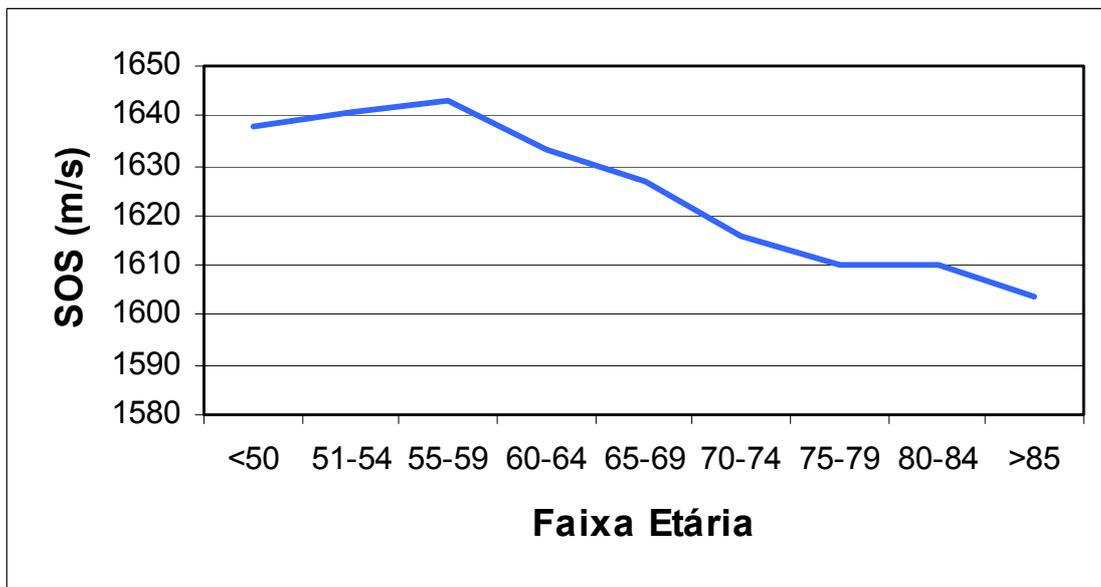
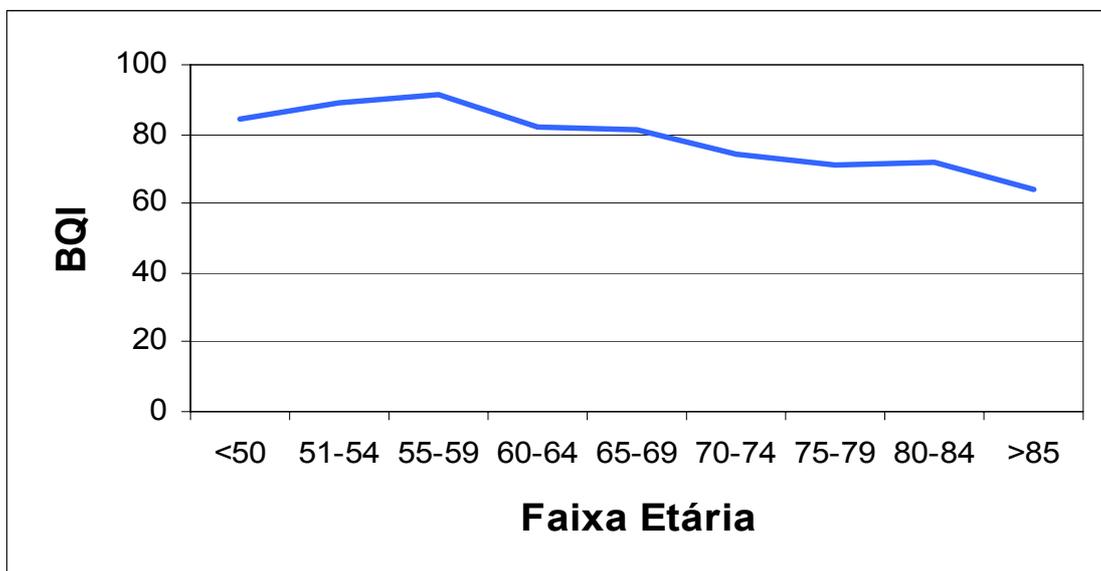
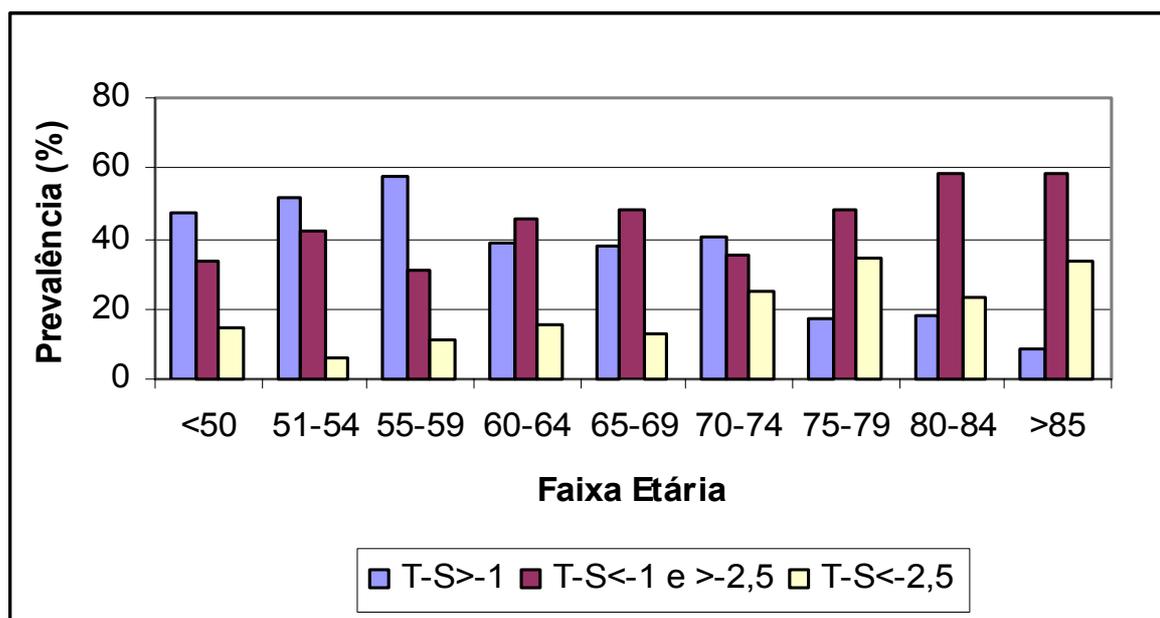
Gráficos 2: Média da SOS conforme faixa etária**Gráficos 3: Média do BQI conforme faixa etária**

Gráfico 4: Prevalência dos valores de *T-score* por faixa etária

Neste gráfico observamos uma tendência mais acentuada ao aumento na prevalência de exames alterados após os 65 anos. Ao agregarmos estes achados em faixas de 10 anos, observamos aumento gradativo no número de mulheres na faixa de maior risco para fraturas (*T-score* < -2,5): 50-60 anos, 8,62%; 60-70 anos, 14,29%; acima 70 anos, 27,83% (valores não demonstrados na tabela). A comparação entre os valores de *T-score* não apresentou diferença estatística com relação ao tipo de menopausa (natural ou cirúrgica, $p = 0,573$), nem quanto à presença ou não dos ovários ($p = 0,782$).

Não houve associação linear entre os parâmetros da USO e o tempo de menopausa quando analisadas faixas de 5 anos de duração da mesma (BUA, $p = 0,603$; SOS, $p = 0,290$; BQI, $p = 0,452$). Também não houve correlação entre tempo de menopausa e os parâmetros da USO (BUA, $p = 0,166$; SOS, $p = 0,258$; BQI, $p = 0,169$).

Ao dividirmos a população nas três categorias propostas para risco de fratura, verificamos que os grupos são significativamente diferentes ($p < 0,05$) quanto à idade atual e o tempo de menopausa em anos (gráficos 5 e 6). O grupo de mulheres com maior risco ($T\text{-score} < -2,5$) eram composto por mulheres mais velhas e com maior tempo de menopausa do que as grupo de menor risco.

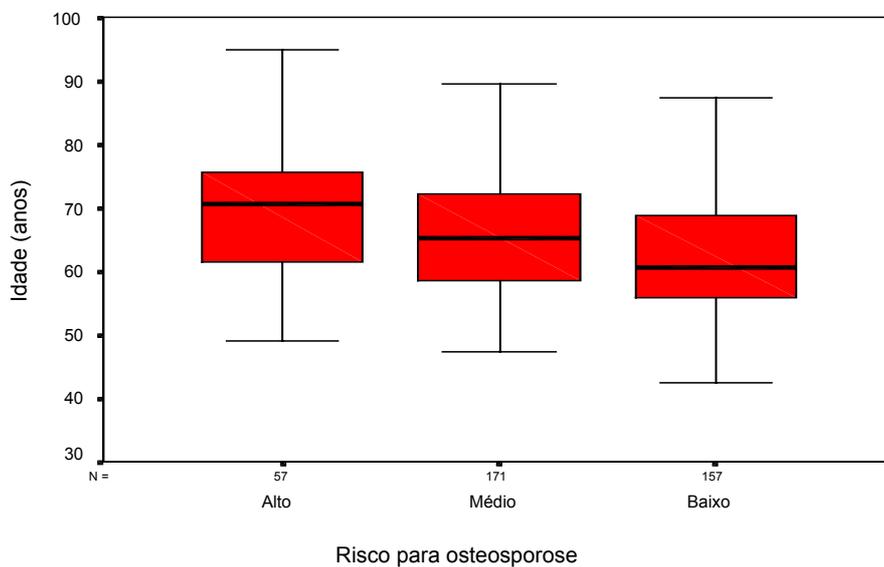


Gráfico 5: Distribuição dos grupos de risco para fratura por faixa etária

Risco: alto: $\bar{x} = 68,57$, me = 70,55; médio: $\bar{x} = 65,92$, me = 65,21; baixo: $\bar{x} = 61,80$, me = 60,73. \bar{x} = média; me = mediana

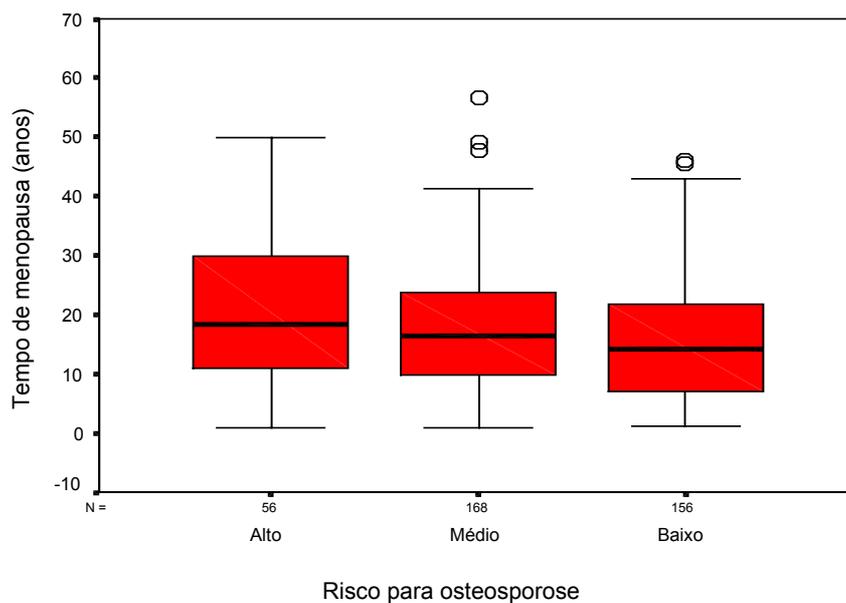


Gráfico 6: Distribuição dos grupos de risco para fratura por tempo de duração da menopausa

Risco: alto: $\bar{x} = 19,88$, me = 18,20; médio: $\bar{x} = 17,55$, me = 16,27; baixo: $\bar{x} = 15,39$, me = 14,06. \bar{x} = média; me = mediana

6.2.2 Dados antropométricos

Estratificamos a população nas três categorias propostas para risco de fratura e verificamos que os grupos são significativamente diferentes para o peso, IMC e percentual de gordura corpórea ($p < 0,001$), mas não para altura ($p = 0,132$). As mulheres do grupo de alto risco ($T\text{-score} < -2,5$) tinham maior peso e IMC do que as do grupo de menor risco ($p < 0,001$) grupos (gráficos 7, 8,9). Ao analisarmos a correlação com cada parâmetro da USO, notamos que existe significância entre SOS e IMC ($r = 0,155$; $p = 0,002$).

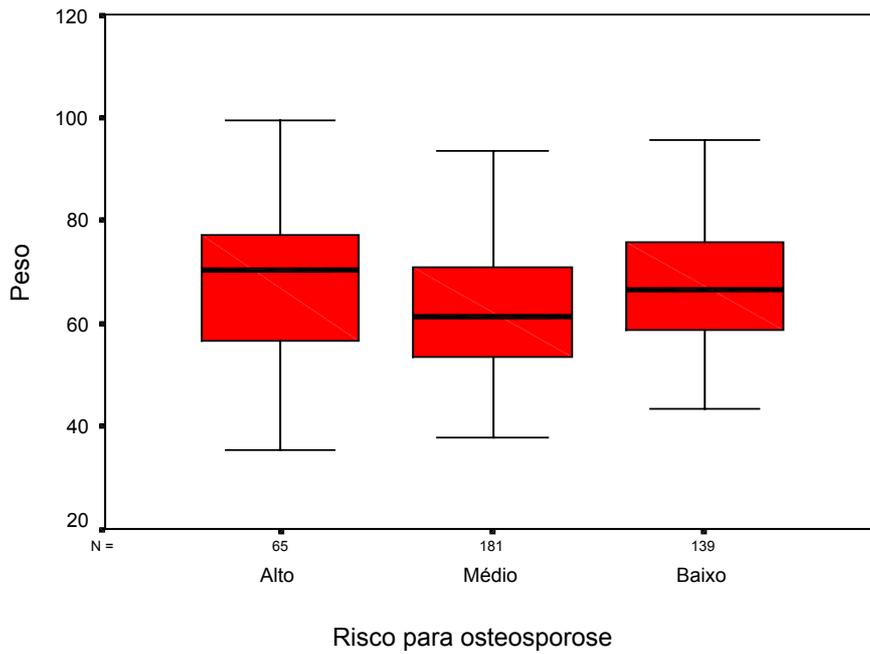


Gráfico 7: Distribuição dos grupos de risco para fratura por peso

Risco: alto: $\bar{x} = 67,83$, me = 70,30; médio: $\bar{x} = 62,57$, me = 61,20; baixo: $\bar{x} = 67,74$, me = 66,5. \bar{x} = média; me = mediana

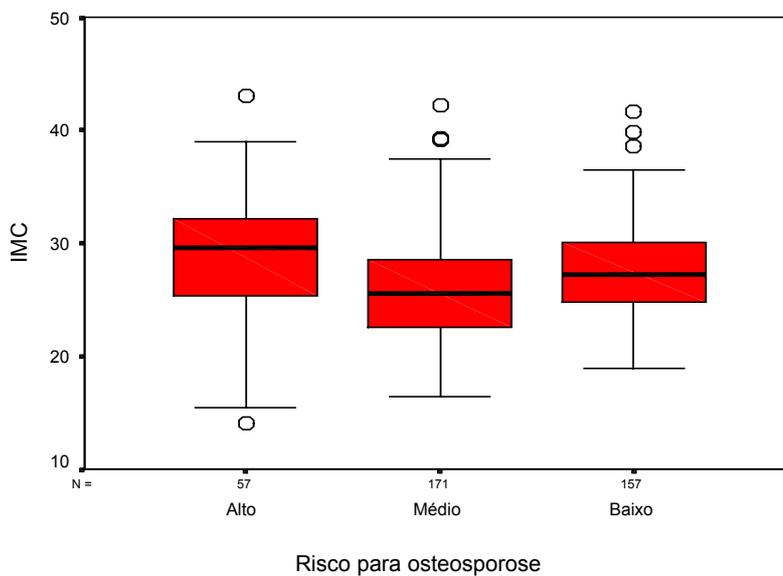


Gráfico 8: Distribuição dos grupos de risco para fratura por IMC

Risco: alto: $\bar{x} = 28,65$, me = 29,52; médio: $\bar{x} = 25,90$, me = 25,47; baixo: $\bar{x} = 27,53$, me = 27,25. \bar{x} = média; me = mediana

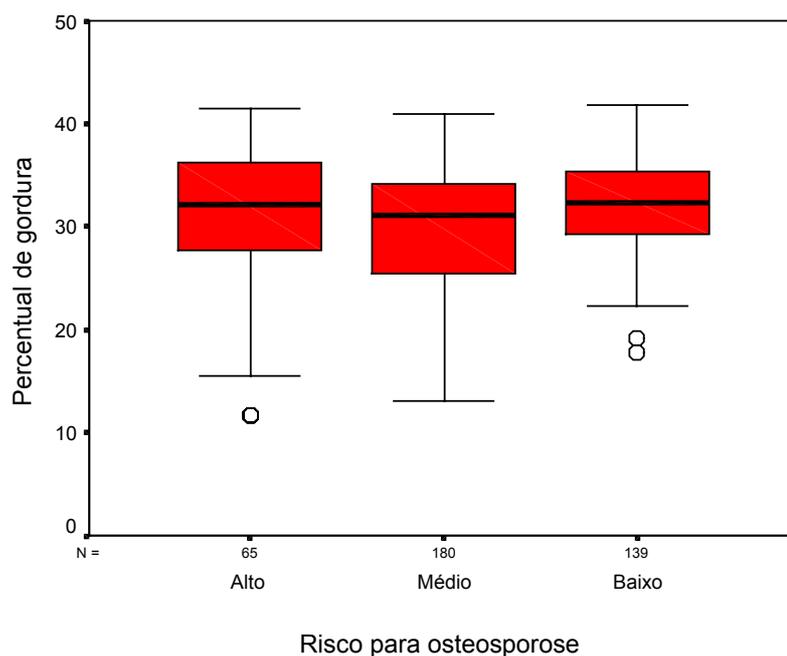


Gráfico 9: Distribuição dos grupos de risco para fratura por percentual de gordura corpórea

Risco: alto: $\bar{x} = 30,85$, me = 32,10; médio: $\bar{x} = 29,69$, me = 31,15; baixo: $\bar{x} = 32,10$, me = 32,4. \bar{x} = média; me = mediana

Quando estratificamos as mulheres em grupos de peso (normal, abaixo e acima do normal), observamos que existe uma diferença estatisticamente significativa da média do *T-score* entre os grupos ($\bar{x} = -1,17$, $-2,11$, $-1,16$, respectivamente; $p = 0,043$), de modo que as mulheres com peso abaixo do normal possuíam menor valor no *T-score*.

7. DISCUSSÃO

Nosso estudo mostrou que a prevalência de USO de calcâneo alteradas ($T\text{-score} < -1$) em uma população de mulheres na menopausa residentes em Paquetá foi de 59,22% (IC 95% 54,11 a 64,14), sendo que 16,88% apresentaram risco aumentado para fraturas. Estes valores não podem servir para rastreamento de osteoporose, já que este diagnóstico é feito exclusivamente pela DO, mas alertam sobre o expressivo percentual de uma população em risco de fraturas. Esta parcela de maior risco constitui o maior problema em Saúde Pública já que apresenta altas taxas de morbimortalidade. Hamanaka *et al.* (1999) sugerem que a USO seja particularmente útil na identificação de doença mais avançada, quando o risco de fratura aumenta de forma mais importante.

Um possível viés do nosso estudo poderia ser a influência do tipo de menopausa sobre a ocorrência da fragilização do osso. Inicialmente, realizamos as análises após separação em dois grupos principais (menopausa natural e cirúrgica), e após, agruparmos as mulheres submetidas à ooforectomia bilateral com as de menopausa natural (por serem semelhantes quanto à queda abrupta dos níveis hormonais) *versus* menopausa com outros tipos cirúrgicos, e não encontramos relevância estatística para as análises propostas ($p = 0,573$ e $p = 0,782$, respectivamente). Isto poderia ser explicado pelo fato do grupo de menopausa cirúrgica ser muito pequeno ($n = 90$ ou 23,38% do total da amostra), principalmente o subgrupo de mulheres submetidas a ooforectomia bilateral ($n = 50$ ou 12,99% do total), e pelo grande tempo médio de menopausa no nosso estudo. Kritz-Silverstein & Barret-Connor

(1996) já haviam observado que não havia diferença significativa entre mulheres com conservação ovariana ou ooforectomizadas após anos do ocorrido, concluindo que embora a ooforectomia bilateral ocasionasse perda rápida inicial, a DMO final seria semelhante entre os grupos. Como o tempo médio de menopausa de nossa amostra foi de 17,00 anos (mediana de 15,71 anos), e a rápida perda relacionada à menopausa ocorre nos primeiros cinco a dez anos do último período menstrual (NHI, 2001; Mundy, 2001; AMB & CFM, 2002), consideramos que os grupos já deveriam estar moderadamente equiparados em relação aos efeitos da carência estrogênica no tecido ósseo. A ocorrência de viés de memória em relação à idade na menarca e na menopausa é uma possibilidade que também não pode ser descartada.

Nossos achados foram ligeiramente superiores aos encontrados por Kim *et al.* (2000) numa população feminina rural coreana e inferiores aos do estudo chinês de Lin *et al.* (2001) realizado em um grande centro urbano. Kim *et al.* (2000) encontraram uma prevalência de exames alterados de 46%, sendo que 11,8% apresentavam *T-score* < -2,5 em uma população com idade média $62,5 \pm 8,2$ anos e tempo de menopausa de $14,6 \pm 9,9$ anos, similares a do nosso estudo. Já Lin *et al.* (2001) optaram por analisar uma população heterogênea composta por homens e mulheres, cujo pico de prevalência de valores de *T-score* < -2,5 na população feminina ocorreu acima dos 80 anos (68,57%). —. Embora a incidência de osteoporose seja maior na raça asiática (CBO, 2002) e diferenças étnicas e genéticas possam explicar diferenças de prevalência em populações distintas, as mulheres coreanas estudadas representaram um grupo heterogêneo quanto ao período de vida (de pré à pós-menopausa), e como atividade laboral pesada (92% eram fazendeiras), se comparada à

população de nosso estudo, fatores estes com influências não desprezíveis sobre a densidade e a qualidade ósseas, o que poderia afetar o resultado final da análise. Em contraponto, a população estudada por Lin *et al.* (2001) talvez tenha hábitos mais sedentários por residir em um grande centro urbano já que apresentou maior prevalência em mulheres com idade média menor ($51,5 \pm 11,7$ anos).

Essas diferenças na DMO entre populações rurais e urbanas já vêm sendo discutidas na literatura. Sanders *et al.* (2002) observaram, em uma população rural australiana, uma incidência de fraturas de quadril e de fraturas total na ordem de 32% e 15% menor do que a população urbana, respectivamente. Cevalley *et al.* (2002) também observaram uma incidência menor de fraturas de quadril na população rural quando comparada à urbana com semelhante magnitude (31%). É discutível se os melhores resultados encontrados na população rural estariam relacionados à maior atividade física requerida, com conseqüente efeito benéfico sobre a DMO, e/ou devido ao menor risco para quedas por manutenção do equilíbrio. Essa relação entre diminuição de risco de fraturas e boas condições de mobilidade e equilíbrio já foi descrita por Porter *et al.* (1990). Desta forma, a população feminina de Paquetá representaria um meio termo entre as duas populações asiáticas: embora não exerçam trabalho extenuante também não são sedentárias extremas já que a maioria é responsável pelo trabalho doméstico e utiliza bicicleta ou caminhada para o deslocamento na ilha, porque lá não existem automóveis para transporte público ou privado.

Nichols *et al.* (2003) compararam DMO de coluna, quadril, e total entre ciclistas jovens (média de idade $31,7 \pm 3,5$ anos) com treinamento para

competição e exercícios contra-resistência, ciclistas mais velhos (média de idade $51,2 \pm 5,3$ anos) com treinamento para competição apenas, e controles não-atletas pareados por idade e peso, e verificaram que a DMO de coluna e quadril era menor nos ciclistas mais velhos do que nos outros dois grupos, e a DMO total era menor no grupo de ciclistas mais velhos do que nos mais jovens. Além disso, aquele grupo foi o único a apresentar indivíduos com diagnóstico de osteoporose na DO (15% de casos), levantando a hipótese de que andar de bicicleta demasiadamente poderia afetar de forma negativa o osso devido à imobilização requerida para o processo. Embora nossa população estudada utilize a bicicleta como meio de transporte, esta atividade é intercalada com outras que utilizam contra-resistência, de modo que aparentemente não se observa prejuízo maior à DMO com reflexos em uma maior prevalência de risco para fraturas do que outras populações.

Na Venezuela, Franco *et al.* (2004) utilizaram os pontos de corte estabelecidos pela OMS para diagnóstico de osteopenia e osteoporose para rastreamento populacional por USO, e encontraram 49,7% das 12.752 mulheres (idade média de 55 anos) com valores *T-score* entre -1,0 e -2,5, e 11,6% abaixo de -2,5. Embora tenham empregado este método para diagnóstico da doença e não para avaliação da população de risco como em nosso estudo, e a média de idade da população tenha sido mais jovem do que a nossa, podemos observar cifras de exames alterados similares (61,3% *versus* 59,22%), o que talvez expresse a comparabilidade das populações latinas.

Hupio *et al* (2004) realizaram estudo prospectivo com 422 mulheres finlandesas no climatério (idade média 59,6 anos), das quais 90,6% estavam

na menopausa ao início do acompanhamento de 2,6 anos, mostraram menores valores de BUA, SOS e SI entre o grupo de mulheres com fraturas. Todos estes índices foram preditores independentes da DMO para novas fraturas. A média do *T-score* para o grupo com fratura foi de - 1,5 (IC 95% - 1,7 a - 1,2) e para o sem fratura foi de - 1,0 (IC 95% -1,1 a - 0,9), sendo que a maioria das fraturas estava agrupada no menor tercil da SOS e do SI. Os autores estabeleceram *T-score* - 1,2 como ponto de corte a partir do qual haveria risco aumentado para fraturas. Ponderando que consideramos alterados exames com valores menores do que - 1, poderíamos sugerir que 59,22% de nossa população encontra-se com risco aumentado para a ocorrência de fraturas por fragilidade óssea, mesmo sabendo que provavelmente exista uma sobreposição de mulheres com e sem risco aumentado neste grupo. Embora este seja um estudo transversal no qual não é possível avaliar o risco real para fraturas, já foi demonstrado por Pinheiro *et al* (2004c), em estudo prospectivo recente com população brasileira, que a USO apresenta desempenho similar a DO para identificação de risco de fraturas a longo-prazo (cinco anos de acompanhamento).

Este estudo possuiu a peculiaridade de ter sido realizado com uma população fechada, residente em uma área bem delimitada (ilha), que por suas características sócio-culturais e geográficas apresenta pequenas variações dos indivíduos que a compõe, permitindo uma adequada coleta de informações e a possibilidade de acompanhamento posterior desta coorte. Nossa população-alvo seria composta por todas mulheres na menopausa residentes no local. Segundo Pedro *et al* (2003) em inquérito populacional domiciliar realizado na cidade de Campinas/SP , cerca de 100% das mulheres com 60 anos estão na

menopausa, com uma taxa cumulativa de 50% aos 50 anos. Levando-se em conta que havia 417 mulheres com idade superior a 60 anos e 196 mulheres entre 50 e 59 anos (IBGE, 2000), calculamos como meta 515 mulheres (100% das mulheres acima de 60 anos e 50% das mulheres entre 50 e 59 anos). Sendo assim, nosso estudo captou 74,76% de mulheres estipuladas na meta inicial.

7.1 Aspectos sócio-demográficos

A maioria das mulheres participantes era branca, sem companheiro, e de baixo nível sócio-econômico. Observamos uma discrepância entre a renda de nossa população e a renda média da população que reside na capital, sendo a nossa inferior. Apesar da renda mensal domiciliar e *per capita* na cidade do Rio de Janeiro estar estimada em 7,83 e 3,05 salários-mínimos, respectivamente (IBGE, 2000), devemos sempre lembrar da ampla variação relacionada com as diferentes regiões analisadas. Sendo assim, a renda da população de estudo é similar a da população residente em Ramos e Irajá, mas muito inferior a da Lagoa e Barra da Tijuca.

Pedro *et al.* (2003) em inquérito populacional domiciliar realizado na cidade de Campinas/SP para determinação da idade à menopausa e fatores associados também encontraram uma maioria de mulheres brancas, com baixo nível educacional e baixa renda familiar (classes C e D), embora a maioria (70,6%) vivesse com companheiro, ao contrário da nossa população. Esse achado talvez possa ser explicado pelo fato de que neste estudo a idade das

mulheres não ultrapassou os 60 anos, e no nosso, havia uma proporção maior de mulheres acima desta faixa, quando então é comum a viuvez feminina devido à mortalidade masculina.

A média de idade de ocorrência da menopausa natural no estudo de Pedro *et al.* (2003) foi de 51,2 anos (variando entre 28 e 58 anos), bem próximo aos valores encontrados no nosso estudo. A média da idade para mulheres com menopausa cirúrgica também foi semelhante à encontrada em Campinas/SP por Hobeika *et al.* (2002) que foi de $41,0 \pm 7,3$ anos. As semelhanças entre estas populações também permanecem quando analisados outros parâmetros, tais como idade de ocorrência da menarca, IMC, escolaridade e cor. Talvez todas estas semelhanças possam nos alertar para as similaridades entre populações, servindo para estender nossos achados para outras populações.

7.2 Fatores Associados

7.2.1 Idade

Em nosso estudo, a redução global dos parâmetros da USO relacionada à idade (da 6ª para a 8ª década de vida) foi de 19,8% para o BQI, 21,5% para BUA e 1,9% para o SOS. Mautalen *et al.* (1995) observaram quase o dobro de redução (28%, 13% e 4%, respectivamente) em um estudo com mulheres argentinas. Kim *et al.* (2000) quantificaram esta redução em 24,7%, 15,2% e

2,1%, valores mais próximos dos encontrados por nós. Um estudo francês (Schott *et al.*, 1995), um italiano (Cepollaro *et al.*, 1995) e um japonês (Yamazaki *et al.*, 1994) demonstraram variações na ordem de 24% a 32% para SI, 9% a 17% para BUA, e 3% a 5% para SOS. Castro *et al.* (2000) observou reduções em até 41% para SI em mulheres brasileiras entre a 2^a e 8^a década de vida. Estas variações podem estar relacionadas ao fator étnico ou genético de cada população, porém devemos também questionar o modo de realização do exame e a curva normativa utilizada para obtenção do resultado final. Não foi possível estabelecer comparação direta entre BQI e SI porque embora ambos sejam calculados a partir do SOS e BUA para reduzir os coeficientes de variação, não podem ser equiparados por derivarem de diferentes fórmulas.

A observação de que a prevalência dos baixos valores de *T-score* aumenta com a idade foi feita por Kim *et al.* (2000) e por Lin *et al.* (2001). Segundo os valores do *T-score* de maior risco ($< -2,5$), nossa população apresentou maior prevalência em média de exames alterados quando comparada com a população de Kim *et al.* (2000) — 50-60 anos, 5,9%; 60-70 anos, 9,4%; acima 70 anos, 31,37% —, mas, menor se comparada ao estudo chinês de Lin *et al.* (2001) — 9,54% na faixa de 50-60 anos, 28,92% de 60-70 anos, 51,10% de 70-80 anos, e 68,59% acima dos 80 anos. Talvez estas discrepâncias possam ser explicadas devido às distintas características destas populações, como já discutido acima.

Outros estudos também observarem relação da idade com os parâmetros da USO. Pinheiro *et al.* (2000) demonstraram correlação inversa significativa entre idade e todos os parâmetros da USO ($r = -0,50$ para BUA, $r = -0,55$ para SOS, $r = -0,58$ para SI). Hamanaka *et al.* (1999) avaliaram 260

mulheres japonesas com idade média de $67,1 \pm 6,1$ anos e demonstraram que mulheres com fraturas eram mais velhas e possuíam menores valores nos parâmetros ultra-sonométricos do que as sem fraturas. Bauer *et al* (1997) também demonstraram que mulheres com fraturas eram mais idosas e tinham menores valores de BUA do que as sem fraturas, de forma que para cada redução de 1 DP da BUA o risco para fratura de quadril dobrava e o de fraturas não-espinais aumentava em 30%. Kung *et al* (1999) demonstraram que mulheres com osteoporose (com ou sem fraturas) possuíam menores valores em todos parâmetros da USO, menor IMC e maior idade quando comparadas aos controles. Cepollaro *et al* (1997) também demonstraram associação entre baixos valores dos parâmetros da USO, maior idade e tempo de menopausa com fraturas vertebrais em mulheres.

A SOS parece ser o parâmetro com maior tendência a sofrer decréscimo linear em nosso estudo, assim como o BQI (ou SI em alguns aparelhos). Segundo Cepollaro *et al* (1997), a SOS e SI são fatores independentes para risco de fraturas. Pinheiro *et al* (2003) também encontraram associação entre mulheres com fraturas e menores valores na SOS, porém esta associação não persistiu após ajuste para idade.

Deste modo, estas informações podem servir para nos alertar quanto à importância de submeter à avaliação mais cuidadosa as mulheres mais idosas e/ou com baixos valores ao exame, já que constituiria um grupo de maior risco para ocorrência de fraturas.

7.2.2 Tempo de menopausa

Não observamos redução linear nos parâmetros da USO com o aumento do tempo de menopausa como sugerido por outros estudos. Kim *et al* (2000) demonstraram que após regressão logística múltipla, a idade, duração da menopausa e IMC permaneceram independentemente associado com baixos valores nos parâmetros da USO. Pluskiewicz & Drozdowska (1999) demonstraram associação entre diminuição dos valores da BUA e SOS com aumento do tempo da menopausa em mulheres com fraturas. Pinheiro *et al.* (2000) demonstraram correlação inversa estatisticamente significativa ($p < 0,001$) entre tempo de menopausa e todos os parâmetros da USO ($r = -0,48$ para BUA, $r = -0,57$ para SOS, $r = -0,62$ para SI).

7.2.3 Antropometria

Observamos que 64,6% da nossa amostra apresentava IMC acima do normal, e 2,9% abaixo. O grupo com maiores alterações ao exame ($T\text{-score} < -2,5$) era basicamente composto por mulheres com maior valor de peso e de IMC, contrariando a literatura já que estes parâmetros são classicamente estabelecidos como protetores. Considerando que nossa população de estudo foi constituída basicamente por mulheres adultas e idosas, moradoras na região sudeste do Brasil, com baixa renda e baixo nível de escolaridade, estes fatores seriam características das mulheres da população estudada, e não fatores de risco para um exame alterado. Este fato é confirmado pelos

resultados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN) (Batista-filho & Rissin, 2003) e pelo estudo populacional de Gigante *et al* (1997), que demonstraram caráter ascendente da obesidade nos estratos de mulheres com baixa renda residentes na região sudeste. Outro dado que confirma este achado como um fator de confusão derivado das características da população é a observação de que o grupo com peso abaixo do normal possui T-score inferior aos grupos de peso normal ou acima do normal.

A associação entre IMC e os valores na USO encontrados em nosso estudo são semelhantes ao descrito em estudos prévios (Pinheiro *et al.*, 2000; Pinheiro *et al*, 2003; Lin *et al*, 2001; Kim *et al*, 2000). Glüer *et al* (1996) e Pinheiro *et al.* (2000) demonstraram correlação positiva estatisticamente significativa entre peso, altura e IMC e todos os parâmetros da USO. Hamanaka *et al* (1999) demonstraram que mulheres com fraturas possuíam menores valores nos parâmetros ultra-sonométricos e menor altura e peso do que o grupo de mulheres sem fraturas. Já Stewart *et al* (1994) encontraram significância apenas em relação ao peso menor entre pacientes com fraturas, e Louis *et al* (2000) não estabeleceram relações significativas entre peso ou altura e os parâmetros da USO.

8. CONCLUSÃO

Nosso estudo estimou a prevalência de baixos valores na ultrasonometria óssea de calcâneo em uma população feminina brasileira na menopausa, o que poderia nos sugerir a prevalência aproximada da população em risco para fraturas. Também demonstrou uma tendência de aumento do risco de fratura com o aumento da idade, e que o grupo com maior risco (*T-score* < -2,5) foi constituído por mulheres mais idosas, com maior tempo de menopausa, maior peso e IMC. Nossos resultados foram semelhantes aos encontrados em outros estudos, podendo traduzir a homogeneidade relativa na prevalência de risco para fraturas dentre a população feminina mundial idosa.

A descrição da distribuição de um agravo de saúde em uma população é uma das fontes imprescindíveis para o planejamento e a administração de ações voltadas para a prevenção e tratamento da mesma, tanto em nível coletivo quanto individual. Nós sugerimos a utilização deste novo método como rastreamento da população em risco aumentado para fraturas por fragilidade óssea.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACOG (The American Collage of Obstetricians and Gynecologists), 2002. Bone density screening for osteoporosis. *Obstetrics & Gynecology*, 99(3): 523-525.
2. AMB & CFM (Associação Médica Brasileira & Conselho Federal de Medicina), 2002. Osteoporose na mulher pós-menopausa. *Projeto Diretrizes*.. 22 maio 2003. www.amb.org.br/inst_projeto_diretrizes.php3.
3. Batista-Filho & Rissin, A., 2003. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cadernos de Saúde Pública*, 19 (supl 1): S181-S191.
4. Bauer, D. C.; Browner, W. S.; Cauley, J. A.; Orwoll, E. S.; Scott, J. C.; Black, D. M.; Tao, J. L. & Cummings, S. R., 1993. Factors associated with appendicular bone mass in older women. *Annals of Internal Medicine*, 118(9): 657-665.
5. Bauer, D. C.; Gluer, C. C.; Genant, H. K. & Stone, K., 1995. Quantitative ultrasound and vertebral fracture in postmenopausal women. *Journal of Bone Mineral Research*, 10: 353-358.
6. Bauer, D. C.; Gluer, C. C.; Cauley, J. A.; Vogt, T. M.; Ensrud, K. E.; Genant, H. K. & Black, D. M., 1997. Broadband ultrasound attenuation predicts fractures strongly and independently of densitometry in older women: a prospective study. *Archives Internal Medicine*, 157(6):629-634.
7. Bonaiuti, D.; Shea, B.; Iovine, R.; Negrini, S.; Robinson, V.; Kemper, H. C.; Wells, G.; Tugwell, P & Cranney, A., 2002. Exercise for preventing and treating osteoporosis postmenopausal women (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, 2. 15 agosto 2004. <http://cochrane.bireme.br/>
8. Bouxsein, M. L.; Coan, B. S. & Lee, S. C., 1999. Prediction of strenght of the elderly proximal femur by bone mineral density and quantitative ultrasound measurements of the heel and tibia. *Bone*, 25(1):49-54.
9. Bouxsein, M.L., 2003. Bone quality: An old concept revised. *Osteoporosis International*, 14 (supl 5): S1-S2.
10. Braz, V. S & Salles, A. D., 2001. Avaliação espectral da qualidade óssea em vértebras lombares humanas. *Revista Brasileira de Engenharia Biomédica*, 17 (1): 41-48.
11. Caldwell, S.H. & Popenoe, R., 1995, Perceptions and Misperceptions of Skin Color. *Annals of Internal Medicine*, 122 (8): 614-617.

12. Carneiro, R. A., 1988. Repercussões sócio-econômicas da osteoporose no Brasil. Estimativa de custos. *Arquivos Brasileiros de Medicina*, 62(1):65-69.
13. Castro, C. H. M.; Pinheiro, M. M.; Paula, A. P. & Szejnfeld, V. L., 1998. A utilização de referências normais estrangeiras na ultra-sonometria óssea pode levar a erro na avaliação de mulheres brasileiras? *Revista Brasileira de Reumatologia*, 38, suppl 1: S67.
14. Castro, C. H. M.; Pinheiro, M. M. & Szejnfeld, V. L., 2000. Prós e contras da ultra-sonometria óssea de calcâneo. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 46 (1): 63-69.
15. Cauley, J.A.; Thompson, D.E.; Ensrud, K.C.; Scott, J.C. & Black, D., 2000. Risk of mortality following clinical fractures. *Osteoporosis International*, 11:556-561.
16. CBO (Consenso Brasileiro de Osteoporose), 2002. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 42(6):343-354.
17. Cepollaro, C; Agnusdei, D, Gonnelli, S., Pondrelli, C.; Martini, S; Montagnani, A.; Rossi, S; Gennari, L. & Gennari, C., 1995. Ultrasonographic assessment of bone in normal italian males and females. *British Journal Radiology*, 68:910-914.
18. Cepollaro, C.; Gonelli, S.; Pondrelli, C.; Martini, S.; Montagnani, A.; Rossi, S.; Gennari, L. & Gennari, C., 1997. The combined use of ultrasound and densitometry in the prediction of vertebral fracture. *The British Journal of Radiology*, 70: 691-696.
19. Cevalley T; Herrmann FR; Delmi M; Stern R; Hoffmeyer P; Rapin CH & Rizzoli R, 2002. Evaluation of the age-adjusted incidence of hip fractures between urban and rural areas: the difference is not related to the prevalence of institutions for the elderly. *Osteoporosis International*; 13(2):113-8.
20. Cheng, S.; Tylavsky, F. & Carbone, L., 1997. Utility of ultrasound to assess risk of fracture. *American Geriatrics Society*, 45 (11): 1382-1394.
21. Compston, J., 2004. Action Plan for the prevention of osteoporotic fractures in the European Community. *Osteoporosis International*; 15(4):259-262.
22. Dhaliwal, S.S.; Dick, I. M.; Devine, A.; Maragou, A. & Prince, R.I., 2000. Ultrasound densitometry may be cost effective as a screening technique for osteoporosis. *Bone*, 27 (4): S17.
23. Farias, F.A.B., 2003. *Prevalência de osteoporose, fraturas vertebrais, ingestão de cálcio e deficiência de vitamina D em mulheres pós-*

- menopausa*. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública/Fundação Oswaldo Cruz.
24. FDA, 2004. *Food and Drug Administration*. Products FDA regulates. 15 agosto 2004. <http://www.fda.gov/default.htm>
 25. Fernandes, C.E. & Wehba, S. & Melo, N.R., 2001. Osteoporose pós-menopáusicas. In: *Tratado de Ginecologia da Federação Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia/Febrasgo* (H. C. Oliveira, I. Lemgruber, ed.), pp 679-693, Rio de Janeiro: Editora Revinter.
 26. Fontanive, R.S. & De-Paula, T.P., 2002. Medidas Antropométricas. In: *Semiologia Nutricional* (A.C. Duarte & F.R. Castellani, org.), pp.39-49, 74-75. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora.
 27. Franco, LM; Ferazzoli, E; Yélamo, C.; Barela, R; Suárez, I. & Alcarra, L., 2004. Evaluation of bone mass by quantitative ultrasound (BUA) in a venezuelan population of 12,965 patients. *Osteoporosis Internacional*, 15 (supl 1): S25.
 28. Frisoli-Júnior, A., 2000. Osteoporose no idoso. In: *Osteoporose: diagnóstico e tratamento* (V. L. Szejnfeld, org.), pp.118-134, São Paulo: Editora Sarvier.
 29. Fuchs, S. C.; Guimarães, S. M.; Sortica, C.; Wainberg, F.; Dias, K. O.; Ughini, M.; Castro, J. A. S. & Fuchs, F. D., 2002. Reliability of race assessment based on the race of the ascendants: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2:1.
 30. Fyhrie, D.P.& Schaffler, M.B., 1994. Failure mechanisms in human vertebral cancellous bone. *Bone*, 15: 105-109.
 31. Giavaresi, G.; De Terlizzi, F.; Gnudi, S.; Cadossi, R.; Nicoli-Aldini, N.; Fini, M.; Rocea, M.; Ripamont, C.; Brandi, M. L. & Giardino, R., 2000. Discriminant capacity of quantitative ultrasound versus dual x-ray absorptiometry to determine cancellous bone loss in ovariectomized rats. *Bone*, 26(3):297-307.
 32. Gigante, D; Barros, F.C.; Post, C.L.A. & Olinto, M.T.A, 1997. Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco. *Revista de Saúde Pública*, 31 (3): 236-246.
 33. Glüer, C. C.; Cummings, S. R.; Bauer, D. C.; Stone, K.; Pressman, A.; Mathur, A. & Genant, H. K., 1996. Osteoporosis: association of recent fractures with quantitative US findings. *Radiology*, 199:725-732.
 34. Glüer, C. C., 1997. Quantitative ultrasound techniques for the assesment osteoporosis: expert agreement on current status. (Internacional Quantitative Ultrasound Consensus Group). *Journal of Bone and Mineral Research*, 12 (8):1280-1288.

35. Gnudi S. & Ripamonti, C., 2004. Quantitative ultrasound at the phalanges discriminates osteoporotic women with vertebral but not with hip fracture. *Ultrasound in Medicine and Biology*, 30 (3): 357-361.
36. Grampp, S.; Henk, C.; Lu, Y.; Crestan, C.; Resch, H.; Kainberger, F.; Youssefzadeh, S.; Vorbeck, F. & Imhof, H., 2001. Quantitative US of the calcaneus: cutoff levels for the distinction of healthy and osteoporotic individuals. *Radiology*, 2002:400-405.
37. Greenspan, S. L.; Brouxsein, M. L. Melton, M. E. et al, 1997. Precision and discriminatory ability of calcaneal bone assessment technologies. *Journal of Bone Mineral Research*, 12: 1303-1313.
38. Hadji, P.; Hars, O.; Wüster, C.; Bock, K.; Alberts, U. S.; Bohnet, H. G.; Emons, G. & Schultz, K. D., 1999. Stiffness index identifies patients with osteoporotic fractures better than ultrasound velocity or attenuation alone. *Maturitas*, 31:221-226.
39. Hamanaka, Y.; Yamamoto, I.; Takada, M.; Matsushita, R.; Ota, T.; Yuh, I. & Morita, R., 1999. Comparison of bone mineral density at various skeletal sites with quantitative ultrasound parameters of the calcaneus for assessment of vertebral fractures. *Bone and Mineral Metabolism*, 17: 195-200.
40. Hans, D.; Arlot, M. F.; Schott, A. M.; Roux, L. P.; Kotzki, P. O. & Meunier, P. L., 1995. Do ultrasound measurements on the os calcis reflect more the bone microarchitecture than the bone mass?: A two-dimensional histomorphometric study. *Bone*, 16 (3): 295-300.
41. Hans, D.; Dargent-Molina, P.; Schott, A. M.; Sebert, J. L.; Cormier, C.; Kotzki, P. O.; Delmas, P. D.; Pouilles, J. M.; Breat, G. & Meunier, P. J., 1996. Ultrasonographic heel measurements to predict hip fracture in elderly women: the EPIDOS prospective study. *The Lancet*, 348:511-514.
42. Hans, D.; Genton, L.; Allaoua, S.; Pichard, C. & Slosman, D. O., 2003. Hip fracture discrimination study: QUS of radius and calcaneum. *Journal of Clinical Densitometry*, 6 (2): 163-72.
43. He, Y.Q.; Fan, B.; Li, J.; Wu, C.Y.; Njeh, F.; Zhao, S.; Lu, Y.; Tsuda-Futami, E.; Fuerst, T. & Gnant, H. K., 2000. Assessment of a new quantitative ultrasound calcaneus measurement: precision and discrimination of hip fractures in elderly women compared with dual x-ray absorptiometry. *Osteoporosis International*, 11: 354-360.
44. Heaney, R. P.; Avioli, L. V.; Chesnut III, C. H.; Lappe, J.; Recker, R. R. & Brandenburger, G. H., 1989. Osteoporotic Bone Fragility: detection by ultrasound transmission velocity. *The Journal of the American Medical Association*, 261(20): 2986-2990.

45. Hobeika, J. D.; Pinto-Neto, A. M.; Paiva, L. H. S. C.; Pedro, A. O. & Martinez, E. Z., 2002. A histerectomia simples realizada no menacme e a densidade mineral óssea da mulher na pós-menopausa. *Cadernos de Saúde Pública*, 18 (6): 1705-1712.
46. Hopper, J. L. & Seeman, E., 1994. The bone density of female twins discordant for tobacco use. *The New England Journal of Medicine*, 330(6):387-392.
47. Huang, C.; Ross, P.D.; Yates, A.J.; Walker, R.E.; Imose, K.; Emi, K. & Wasnich, 1998. Prediction of fracture risk by radiographic absorptiometry and quantitative ultrasound: a prospective study. *Calcified Tissue International*, 63:380-384.
48. Hupio, J.; Kröger, H.; Honkamen, R., Juverlin, J.; Saarikoski, S. & Alhava, E., 2004. Calcaneal ultrasound predicts early postmenopausal fractures as well as axial BMD. A prospective study of 422 women. *Osteoporosis International*, 15:190-195.
49. IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Dados do Censo de 2000*. [Estatísticas Municipais – Rio de Janeiro. http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/index.htm](http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/index.htm)
50. Jordan, K. M. & Cooper, C., 2002. Epidemiology of osteoporosis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 16(5), 795-806.
51. Jorgensen, H. L.; Jorgensen, L. V.; Hassager, C.; Mollgaard, A. & Christiansen, C., 1998. Quantitative ultrasound on a specific region of interest (ROI) of the os calcis: a new imaging technique. *Applied Radiation Isotopes*, 49 (5), pp. 681-683
52. Kanis, 2000. Long-term risk of osteoporotic fracture in Malmö. *Osteoporosis International*, 11:669-674.
53. Kelley, G. A., 1998a. Aerobic exercise and bone density at the hip in postmenopausal women: a meta-analysis. *Preventive Medicine*, 27: 798-807.
54. Kelley, G. A., 1998b. Aerobic exercise and lumbar spine bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analysis. *American Geriatrics Society*, 46(2): 143-152.
55. Kim, C. H.; Kim, Y. I.; Chot, C. S.; Park, J. Y.; Lee, M. S.; Lee, S. II & Kim, G. S., 2000. Prevalence and risk factors of low quantitative ultrasound values of calcaneus in Korean elderly women. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 26(1): 35-40.

56. Kowalski, S. C.; Sjenzfeld, V. L. & Ferraz, M. B., 2001. Utilização dos recursos e custos em osteoporose. *Revista da Associação Médica do Brasil*, 47 (4):352-357.
57. Kritz-Silverstein & Barret-Connor, 1996. Oophorectomy status and bone density in older, hysterectomized women. *American Journal of Preventive Medicine*, 12:424-429.
58. Kung, A.W.C.; Luk, K. D.; Chu, L.W. & Tang, W.K., 1999. Quantitative ultrasound and dymptomatic vertebral fracture risk in Chinese women. *Osteoporosis International*, 10:456-461.
59. Law, M. R. & Hackshaw, A. K., 1997. A meta-analysis of cigarette smoking, bone mineral density and risk of hip fracture: recognition of a major effect. *The British Medical Journal*, 315:841-846.
60. Lin, J. D.; Chen, J. F.; Chang, H. I. & HO, C., 2001. Evaluation of bone mineral density by quantitative ultrasound of bone in 16.862 subjects during routine health examination. *The British Journal of Radiology*, 74:602-606.
61. Lindsay, R.; Silverman, S.L.; Cooper, C., 2001. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. *The Journal of the American Medical Association*, 285: 320-323.
62. Lips, P., 1997. Epidemiology and predictors of fractures associated with osteoporosis. *The American Journal of Medicine*, 103(2A):3S-11S.
63. Louis, O; Kaufman, L; & Osteaux, M, 2000. Quantitative ultrasound of the calcaneus with parametric imaging : correlation with bone mineral density at different sites and with anthropometric data in menopausal women. *European Journal of Radiology*, 35: 65-69.
64. Mautalen, C.; Vega, E.; Gonzales, D., Carrilero, P.; Otaño, A. & Silberman, F., 1995. Ultrasound and dual X-ray absorptiometry densitometry in women with hip fracture. *Calcified Tissue International*, 57: 165-168.
65. Melton III, L.J., 1993. Hip fractures: a worldwide problem today and tomorrow. *Bone*, 14: S1-S8.
66. Morales-Torres, J. & Gutierrez-Ureña, S., 2004. (Osteoporosis Committee of Pan-American League of Associations for Rheumatology). The burden of osteoporosis in Latin America. *Osteoporosis International*; 15(8):625-32.
67. MS (Ministério da Saúde), 2003. *Programas e Projetos de Saúde*. Disponível em: portalweb02.saude.gov.br/saude/visao.cfm?id_area=168. Acessado em: 11/07/2003

68. Mundy, G., 2001. Osteoporosis: pathophysiology and non-pharmacological management. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 15(5), 727-745.
69. Nichols JF; Palmer JE & Levy SS, 2003. Low bone mineral density in highly trained male master cyclists. *Osteoporosis International*; 14(8):644-9.
70. NIH (National Institutes of Health), 2001. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. *The Journal of the American Medical Association*, 285(6):785-795.
71. Njeh, C.F.; Hans, D.; Li, J.; Fan, B.; Fuerst, T.; He, q.; Tsuda-Futami, E.; Lu; Wu, C.Y. & Genant, H.K., 2000. Comparison of six calcaneal quantitative ultrasound devices: precision and hip fracture discrimination. *Osteoporosis International*, 11: 1051-1062.
72. OMS (Organização Mundial de Saúde), 1994. *Technical report series*, nº 843. www.who.int.gov.
73. OMS (Organização Mundial de Saúde), 2003. *Towards policy for health and angeing*. 23 outubro 2003. www.who.int.gov.
74. Pedro, A. O.; Neto, A. M. P.; Paiva, L. H. S. C.; Osis, M. J. & Hardy, E., 2003. Idade de ocorrência da menopausa natural em mulheres brasileiras: resultado de um inquérito populacional domiciliar. *Cadernos de Saúde Pública*, 19 (1): 17-25.
75. Pereira-filho, A. S. & Soares, 2001. Endocrinologia da perimenopausa. In: *Tratado de Ginecologia da Federação Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia/Febrasgo* (H. C. Oliveira, I. Lemgruber, ed.), pp 653, Rio de Janeiro: Editora Revinter.
76. Pinheiro, M. M.; Castro, C. H. M. & Szejnfeld, V. L., 2000. Variação dos parâmetros obtidos pela ultra-sonometria óssea entre os calcâneos direito e esquerdo. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 40 (3): 112-116.
77. Pinheiro, M. M.; Castro, C. H. M.; Frisoli-Jr, A. & Szejnfeld, V. L., 2002. Impacto dos fatores de risco e da medida da massa óssea na determinação do risco de fratura por osteoporose em mulheres caucasóides na pós-menopausa. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 42 (3): 147-153.
78. Pinheiro, M. M.; Castro, C. H. M.; Frisoli-Jr, A. & Szejnfeld, V. L., 2003. Discriminatory ability of quantitative ultrasound measurements is similar to dual-energy x-ray absorptiometry in a brasilian women population with osteoporotic fracture. *Calcified Tissue International*, 73 (6): 555-564.
79. Pinheiro, MM; Castro, CHM; Heymann, RE; Ohashi, C.; Oliveira, K. R. B. & Szejnfeld, V. L., 2004a. Baixos valores de densidade óssea femural e

- dos parâmetros da ultra-sonometria óssea estão associados a maior risco de futura fratura por osteoporose e mortalidade a longo prazo em mulheres idosas. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 44 (supl 1), S77.
80. Pinheiro, MM; Castro, CHM; Heymann, RE; Ohashi, C.; Oliveira, K. R. B. & Szejnfeld, V. L., 2004b. Mortalidade geral e cardiovascular estão associadas a baixos valores de densitometria óssea femural e dos parâmetros da ultra-sonometria: análise após 5 anos. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 44 (supl 1), S77.
81. Pinheiro, MM; Castro, CHM; Heymann, RE; Ohashi, C.; Oliveira, K. R. B. & Szejnfeld, V. L., 2004c. O desempenho a longo-prazo da ultra-sonometria óssea de calcâneo é semelhante ao da densitometria óssea para identificar o risco de nova fratura por osteoporose em mulheres idosas. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 44 (supl 1), S77.
82. Pluskiewicz, W. & Drozdowska, B., 1999. Ultrasonic measurement of the calcaneus in polish normal and osteoporotic women and men. *Bone*, 24(2): 611-617.
83. Pocock N. A. ; Culton N. L.; Gilbert G. R.; Hoy M. L.; Babicheva R.; Chu J. M.; Lee K. S. & Freund J., 2000. QUS pre screening for osteoporosis. *Bone*, 27 (4): S17.
84. Porter, R. W.; Miller, C. G.; Grainger, D. & Palmer, S. B., 1990. Prediction of hip fracture in elderly women: a prospective study. *The British Medical Journal*, 301: 638-641.
85. Prince, R. L.; Smith, M.; Dick, I. M.; Price, R. I.; Webb, P. G.; Henderson, K. & Harris, M., 1991. Prevention of postmenopausal osteoporosis. *The New England Journal of Medicine*, 325:1189-1195.
86. Richelson, L. S.; Wahner, H. W.; Melton III, L. J. & Riggs, B. L., 1984. Relative contributions of aging and estrogen deficiency to postmenopausal bone loss. *The New England Journal of Medicine*, 311:1273-1275.
87. Riggs, B. L., 1987. Pathogenesis of osteoporosis. *The American Journal Obstetrics and Gynecology*, 156:1342-1346.
88. Riggs, B. L. & Melton III, L. J., 1995. The worldwide problem of osteoporosis: insights afforded by epidemiology. *Bone*, 17(5): 505S-511S.
89. Rodrigues, M.E.S.; Rollo, J.M.D.A.; Malosso, T.G.; Kodama, A.C.; Nascimento, A.P.C.; Oliveira, P.P.; Leivas, T.P.; Bolliger-Neto, R. & Pereira, C.C.M., 2004. Ultrasonometry, mechanical test and scattering electronic microscopy in study of human trabecular bone. *Osteoporosis International*, 15 (supl 1): S34.

90. Ross, P.; Huang, C.; Davis, J.; Imose, K.; Yates, J.; Vogel, J. & Wasnich, R., 1995. Predicting vertebral deformity using bone densitometry at various skeletal sites and calcaneus ultrasound. *Bone*, 16(3): 325-332.
91. Russo, L. A. T.; Gregório, L. H.; Melazzi, A. C. C.; Carvão, C. & Mattaini, A. Diagnóstico e tratamento da osteoporose: avaliação da frequência em centro especializado no Rio de Janeiro. *Femina/Revista da Federação Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetrícia*, 31(4):321-325.
92. Salles, A. D. & Braz, V. S., 2001. A osteoporose e a remodelação do osso. *Revista Fisio&terapia*, 25:15-16. 01 julho 2003. www.fisiooon.com.br.
93. Saraiva, G.L.; Cendoroglo, M.S.; Ramos, J.R.; Kunii, I.; Quirino, M.L.; Hayashi, L.F.; Borba, V.C.Z.; Vieira, J.G. & Lazaretiicastro, M., 2004. High prevalence of vitamina D defifiency and secondary hyperparathyroidism in a elderly population in the city of São Paulo, Brazil. *Osteoporosis International*, 15 (suppl 1): S57.
94. Sanders K.M.; Nicholson G.C.; Ugoni A.M.; Seeman E.; Pasco J.A. & Kotowicz, M.A., 2002. Fracture rates lower in rural than urban communities: the Geelong Osteoporosis Study. *Journal of Epidemiology and Community Health*; 56(6):466-70.
95. Sauerbronn, A. V. D.; Guerra, D. M. M.; Fonseca, A. M.; Bagnoli, V. R.; Chnee, L. H. & Pinotti, J. A., 2002. Densitometria óssea em mulheres pós-menopausadas brasileiras. *Revista de Ginecologia & Obstetrícia*, 13 (3):140-145.
96. Schott, A.M.; Weil-Engerer, S. & Hans, D., 1995. Ultrasound discriminates patients with hip fracture equall well as dual energy X-ray absortiomety and independently of bone mineral density. *Journal of Bone Mineral Research*, 10: 243-249.
97. Seeman, E., 1997. From density to structure: growing up and growing old on the surfaces of bone. *Journal of Bone Mineral Research*, 12:509-521.
98. Seeman, E., 2003. Bone quality. *Osteoporosis International*, 14 (suppl 5): S3-S7.
99. Senior P. & Bhopal R. S., 1994. Ethnicity as a variable in epidemiological research. *The British Medical Journal*, 309:327-329
100. Stevenson, J., 1990. Pathogenesis, prevention and treatment of osteoporosis. *Obstetrics & Gyinecology*, 75(4):36S-41S.
101. Stewart, A.; Reid, D.M. & Porter, R. W., 1994. Broadband ultrasound attenuation and dual energy x-ray absortiomety in patients with hip fractures: which technique discriminates fracture risk. *Calcified Tissue International*, 54:466-469.

102. Szejnfeld, V. L., 2000a. Composição e organização do osso. In: *Osteoporose: diagnóstico e tratamento* (V. L. Szejnfeld, org.), pp.3-19, São Paulo: Editora Sarvier.
103. Szejnfeld, V. L., 2000b. Epidemiologia da osteoporose e fraturas. In: *Osteoporose: diagnóstico e tratamento* (V. L. Szejnfeld, org.), pp.63-74, São Paulo: Editora Sarvier.
104. Weinstein, L.; Ullery, B. & Bourguignon, C., 1999. A simple system to determine who needs osteoporosis screening. *Obstetrics & Gynecology*, 93:757-760.
105. Yamazaki, K; Kushida, K, Ohmura, A *et al*, 1994. Ultrasound bone densitometry of the os calcis in Japanese women. *Osteoporosis International*, 4: 220-225.

10. ANEXOS

Anexo 1: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto de Pesquisa: População de risco para fraturas estimado pela ultra-sonometria óssea de calcâneo entre mulheres na pós-menopausa residentes em Paquetá no ano de 2004: um estudo de base populacional.

Pesquisador responsável: Patrícia Pereira de Oliveira

Instituição responsável: Instituto Fernandes Figueira/Fiocruz

End.: Av. Rui Barbosa, 716 – 4º andar/Botagogo-RJ

1.1.1 Telefone: (21) 255-30052

Nome do pesquisador: Patrícia Pereira de Oliveira

Nome do orientador: Dr^a Lizanka Paola Figueiredo Marinheiro

Nome do co-orientador: Ms Evandro Mendes Klumb

A osteoporose é uma doença que se caracteriza pela diminuição da resistência do osso tornando-o mais frágil. Essa fragilidade aumenta o risco da pessoa que tem osteoporose de ter fraturas mesmo com atividades comuns, como tossir ou espirrar. O objetivo do nosso estudo é avaliar as mulheres na menopausa que residem em Paquetá para ver aquelas que tem um risco maior de ter fraturas por osteoporose.

Você não é obrigada a participar. Mas se quiser você terá que responder a um questionário e realizar um exame físico simples. Será realizado um exame chamado ultra-sonometria que é um exame rápido (demora cerca de 1 minuto), fácil (é só colocar gel em seu pé que estará cima de uma prancha com um aparelhinho de cada lado, em cima da pele), e sem risco para a saúde (não tem radiação). Para participar você não terá que pagar nada, nem se deslocar para uma clínica fora da ilha, porque os exames serão feitos dentro do posto de saúde. O resultado será fornecido apenas a você; ninguém mais saberá. Se por acaso for alterado, ou seja, se o valor final for baixo, podemos dizer que você tem um risco maior de ter fraturas. Então você receberá instruções individualmente sobre a prevenção das fraturas, suas dúvidas serão esclarecidas e você deverá continuar acompanhamento com seu médico assistente. Se você não quiser participar não será submetida a nenhum constrangimento físico ou moral, e seu atendimento no posto de saúde não será prejudicado.

O resultado de toda a pesquisa será divulgada em uma reunião com data a ser confirmada na própria comunidade, sem a divulgação dos nomes de quem teve o resultado alterado, e através de artigos científicos em revistas, encontros, congressos ou similares.

Eu, _____, fui informada dos objetivos e da justificativa deste trabalho, de forma clara e detalhada. Recebi informações específicas sobre cada procedimento no qual estarei envolvido, dos desconfortos e riscos previstos, tanto quanto dos benefícios esperados. Todas as minhas dúvidas foram respondidas com clareza e sei que poderei solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento. Além disso, sei que novas informações obtidas durante o estudo me serão fornecidas e que terei liberdade de retirar meu consentimento de participação face a estas informações, sem prejuízo para mim.

O pesquisador responsável pelo Projeto é a Dr^a Patrícia Pereira de Oliveira.

Assinatura da paciente: _____

RG ou CPF: _____

Assinatura da pesquisadora: _____

RG ou CPF: _____

Rio de Janeiro, de de .

Anexo 2: Instrumento

Nome:

Número: _____

Data de nascimento:

Endereço:

Telefone:

1. Estado civil: 1) solteira 2) viúva/divorciada/separada 3) casada/companheiro 2. Escolaridade: 1) 1º grau completo 2) 1º grau incompleto 3) 2º grau completo
4) 2º grau incompleto 5) 3º grau completo 6) não estudou 3. Renda Familiar: ___ salários mínimos/mês
Nº dependentes desta renda: _____ 4. Cor da pele: 1) branca 2) mista 3) negra 5. Familiares negros (mãe, pai, avós):
1) nenhum 2) 1 a 2 3) 3 ou mais 6. Com que idade menstruou pela 1ª vez? _____ 7. Com que idade menstruou pela última vez (menopausa)? _____ 8. Sua menstruação parou sozinha (natural)?
1) sim 2) não. Vá para 11. 9. Sua menstruação parou após realizar cirurgia para retirada do útero (histerectomia)? Qual?
1) cirurgia com retirada do útero e dos dois ovários
2) cirurgia com retirada do útero apenas
3) cirurgia, mas não sei nada sobre a retirada dos ovários
4) Não se aplica **1.2 Exame Físico**

- Observações:

Peso:	Prega cutânea:	
Altura:	Cintura:	
IMC:	Braço:	

% Gordura corporal:	Coxa:	
---------------------	-------	--