
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE HUMANA
(ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE)**

**DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, EXERCÍCIO FÍSICO NO LAZER E
COMPOSIÇÃO CORPORAL EM MULHERES PÓS-MENOPAUSA: ESTUDO COM
USUÁRIAS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE**

BRUNA LOCCI

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Motricidade.

Setembro - 2015

BRUNA LOCCI

**DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, EXERCÍCIO FÍSICO NO LAZER E COMPOSIÇÃO
CORPORAL EM MULHERES PÓS-MENOPAUSA: ESTUDO COM USUÁRIAS DO
SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Motricidade.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Luiz Monteiro

**Rio Claro
2015**

617.1027 Locci, Bruna
L811d Densidade mineral óssea, exercício físico no lazer e
composição corporal em mulheres pós-menopausa : estudo
com usuárias do Sistema Único de Saúde / Bruna Locci. - Rio
Claro, 2015
67 f. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Henrique Luiz Monteiro

1. Medicina esportiva. 2. Osteoporose. 3. Menopausa. 4.
Saúde pública. I. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE RIO CLARO
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE RIO CLARO

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Densidade mineral óssea, exercício físico no lazer e composição corporal em mulheres pós-menopausa: estudo transversal com usuárias do sistema único de saúde brasileiro

AUTORA: BRUNA LOCCI

ORIENTADOR: Prof. Dr. HENRIQUE LUIZ MONTEIRO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE, Área: ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. HENRIQUE LUIZ MONTEIRO

Departamento de Educação Física / Faculdade de Ciências de Bauru - SP

Profa. Dra. DORIS HISSAKO SUMIDA

Departamento de Ciências Básicas / Faculdade de Odontologia de Araçatuba - SP

Prof. Dr. ENIO RICARDO VAZ RONQUE

Departamento de Educação Física, Centro de Educação Física e Esporte, Universidade Estadual de Londrina - PR

Data da realização: 11 de setembro de 2015.

**Dedico esta dissertação a duas pessoas que não mediram esforços
para cuidar de uma criança sapeca e, certamente,
estarão na primeira fila em minha defesa.**

**Meus queridos,
vovó Mariinha e vovô Lili (*in memoriam*).**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a DEUS, a quem entrego a minha vida, pois tenho certeza que ELE nunca me deixou só, conduzindo meus conhecimentos e me dando forças para continuar.

Ao meu melhor amigo e namorado, Carlos Massaiti Okubo Junior, pelo amor, carinho, paciência, companheirismo e, principalmente, por compartilhar de tantas alegrias e não medir esforços nos momentos mais difíceis. A caminhada é sempre mais prazerosa e leve ao seu lado, meu amor!

Agradeço à família Locci, a quem tenho amor imensurável: Valter Locci, Marise Borges Locci e Rafael Locci, pelo apoio, base, carinho, paciência, confiança ao longo desses anos e por, diariamente, me ensinarem coisas valiosas sobre a vida, como caráter, honra e perdão. Não tenho palavras que consigam expressar o sentimento que tenho por vocês!

Aos demais parentes da grande “família buscapé”, pelos momentos de descontração e acolhimento. A torcida de vocês foi fundamental! Agradeço, de maneira especial, a minha querida tia-avó Nilza Aparecida Galeli Resende pela sabedoria que é nitidamente passada por gerações e por ser essa pessoa iluminada entre nós. Você é um exemplo de mulher!

Aos amigos Carolina Karayannopoulos Soares da Silva, Lígia Fornereto, Gabriel de Souza Zanini e Julia Okubo pela preciosa amizade, apoio e torcida por minhas conquistas. Nunca me esquecerei da força e palavras de incentivo compartilhadas durante esta etapa. Vocês são essenciais para a minha vida!

Ao Prof. Dr. Henrique Luiz Monteiro, pela paciência, compreensão, ensinamentos e por acreditar e abrir as portas para meu crescimento científico e intelectual durante esse processo de orientação. Guardarei com carinho todos os ensinamentos adquiridos.

Aos Professores Rômulo Araújo Fernandes e Nair Cristina Margarido Brondino, pelo apoio e tempo dispensado na contribuição desse trabalho.

Aos meus colegas do Laboratório de Avaliação e Prescrição de Exercícios (LAPE), Camila Asahi, Julio Mizuno, Clara S.C. Rosa, Célio Daibem, e a todos os integrantes dos projetos de extensão, pelos momentos de estudo, conselhos e por compartilharem ideias e saberes que levarei para sempre. Agradeço, de forma especial, as amigas Sílvia Niquerito, Bruna Turi, Lia Grego Muniz de Araújo, Mariana Rotta Bonfim e Gabriela Serrano pelo companheirismo, dedicação e inestimável

colaboração durante todo o processo de coleta de dados. Sem vocês eu não teria conseguido!

Às responsáveis e funcionárias das UBS: Adriana Violin da Silva, Chiyoco Minami Tanamaka, Leila de Fátima Dorigo, Luciane Pascolat Piva Sabbagh e Vilma Ohki, pela ajuda e presteza com que viabilizaram a realização desse projeto. Agradeço, de maneira especial, a todas as pacientes das UBS que aceitaram fazer parte deste estudo; faltam-me palavras para agradecê-las! Guardarei com carinho a lembrança de todas vocês!

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Ciências da Motricidade, na qual tive oportunidade de conhecer ao participar de disciplinas e congressos, e aos funcionários da seção de Pós Graduação do Instituto de Biociências da UNESP de Rio Claro, em especial Ivana Terezinha Brandt, por oportunizarem e darem o suporte necessário para a realização do meu mestrado; ao CNPq, pelo suporte financeiro.

Por fim, agradeço aos professores da banca examinadora pela presença, e pelo compartilhamento de ideias e comentários.

RESUMO

O objetivo do estudo foi analisar as relações entre a densidade mineral óssea, a prática de exercícios físicos no lazer e os componentes da composição corporal de mulheres pós-menopausa usuárias do sistema único de saúde (SUS). Para tanto, foram selecionadas de forma aleatória 176 mulheres na menopausa, com idade ≥ 50 anos que faziam parte de uma pesquisa com 963 usuárias de cinco unidades básicas de saúde (UBS) da cidade de Bauru, interior do estado de São Paulo. A prática de exercícios físicos no lazer, etnia, tabagismo, condição socioeconômica e escolaridade foram obtidos por meio de inquérito preenchido mediante entrevistas. As medidas de composição corporal e densidade mineral óssea (DMO) foram obtidas por exame de absorciometria por dupla emissão de raios-X (DXA), e os parâmetros antropométricos foram coletados antes do exame de densitometria. Primeiramente, ao analisar a relação da prática de atividades físicas no lazer sobre a distribuição de massa gorda, observou-se relação entre maior intensidade ($\rho = -0.17$; p -valor = 0,022) e maior tempo prévio de engajamento ($\rho = -0.15$; p -valor = 0,041) nas atividades de lazer com menores valores de gordura na região do tronco, porém, esta relação deixou de apresentar significância estatística quando corrigida por alguns fatores de confusão. Na etapa subsequente, as quais foram incluídas somente 144 dessas mulheres, ao avaliar a relação entre a densidade mineral óssea, prática de exercícios físicos no lazer e componentes da composição corporal observou-se que a DMO apresentou correlação positiva com a massa magra, mas não com a massa gorda e a prática de exercícios no lazer. Em síntese, observou-se que, para esta população, as práticas no tempo destinado ao lazer ocorrem com intensidade, duração e tempo prévio de engajamento insuficientes para provocar alterações significativas na composição corporal e também não apresentam relação com a DMO. No entanto, a massa magra total mostrou ser fator de proteção para a osteoporose, indicando que o desenvolvimento de exercícios físicos resistidos com intuito de aumentar ou manter a massa magra podem ter efeito preventivo e terapêutico significativos para a prevenção/ controle da doença em mulheres pós climatério, de classe média e usuárias do sistema público de saúde brasileiro.

Palavras-Chave: Osteoporose. Menopausa. Exercício Físico. Saúde Pública.

ABSTRACT

The aim of the study was to analyze the relationship between bone mineral density, physical exercise in leisure and components of body composition in postmenopausal users of the health care system. Thus, we selected randomly 176 menopausal women, aged ≥ 50 years who were part of a survey of 963 users of five basic health units (BHU) in the city of Bauru, the state of São Paulo. The physical exercise in leisure, ethnicity, smoking, socioeconomic status and educational level were obtained through a survey completed by interviews. Body composition measurements and bone mineral density (BMD) were obtained by taking absorptiometry dual energy x-ray absorptiometry (DXA), and anthropometric parameters were collected before the densitometry exam. First, to analyze the relationship of physical activity at leisure on the distribution of fat mass was observed relationship between higher intensity ($\rho = -0.17$; $p\text{-value} = 0.022$) and higher prior period of engagement ($\rho = -0.15$; $p\text{-value} = 0.041$) in leisure activities with lower fat values in the trunk, however, this relationship ceased to present statistical significance when corrected for some confounders. In the next stage, which were included only 144 women, to evaluate the relationship between bone mineral density, physical exercise in leisure and components of body composition was observed that the BMD was positively correlated with lean body mass, but not with fat and practice exercises at leisure. In summary, it was observed that for this population, in practice intended for leisure time occur intensity, duration and time prior to engagement insufficient to cause significant changes in body composition and also no relation with BMD. However, total lean mass was shown to be a protective factor for osteoporosis, indicating that the development of resistance exercise in order to increase or maintain lean body mass may have preventive and therapeutic effect significant for the prevention/ control of disease to women menopause, middle-class users of the public system of Brazilian health.

Keywords: Osteoporosis, Obesity, Menopause, Public Health.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 1 - Valores de média, desvio padrão e respectivos intervalos de confiança das variáveis numéricas consideradas para o estudo (Bauru, n=176).	24
Tabela 2 - Valores absolutos e relativos das variáveis categóricas consideradas para o estudo (Bauru, n=176).	25
Tabela 3 - Relacionamento entre indicadores de gordura corporal e componentes da prática de atividades físicas no lazer em mulheres na menopausa (Bauru, n=176). ..	26

CAPÍTULO 3

Tabela 1 - Coeficientes de correlação de Pearson para densidade mineral óssea (DMO), dados cronológicos, antropométricos e de composição corporal.	39
Tabela 2 - Modelos de Regressão Logística Multinomial ajustados considerando 80% do conjunto de dados.	40
Tabela 3 – Classificação para os modelos.	42
Tabela 4 – Razões de chance fornecidas pelo modelo 19, tomando o grupo DMO normal como base.	43

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO GERAL	11
1.1. Introdução.....	12
1.2. Objetivos e Delineamento da Dissertação	14
1.2.1. Objetivo Geral	14
1.2.2. Objetivos Específicos e Delineamento da Dissertação	14
1.2.3. Etapas da Pesquisa.....	15
 CAPÍTULO 2 - DISTRIBUIÇÃO DA GORDURA CORPORAL E COMPONENTES DA PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS NO LAZER EM MULHERES PÓS- CLIMATÉRIO: ESTUDO TRANSVERSAL COM USUÁRIAS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE.....	 17
2.1. Resumo	18
2.2. Introdução.....	19
2.3. Material e Métodos	21
2.3.1. População e Amostra	21
2.3.2. Variáveis do Estudo	21
2.3.2.1. <i>Composição Corporal.....</i>	<i>21</i>
2.3.2.2. <i>Atividade Física no Lazer</i>	<i>22</i>
2.3.2.3. <i>Potenciais Fatores de Confusão</i>	<i>22</i>
2.3.3. Análise Estatística	22
2.4. Resultados	24
2.5. Discussão	27
2.6. Conclusão	31
 CAPÍTULO 3 - RELAÇÃO ENTRE DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS NO LAZER E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE MULHERES PÓS-MENOPAUSA: ESTUDO TRANSVERSAL COM USUÁRIAS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE BRASILEIRO	 32
3.1. Resumo	33
3.2. Introdução.....	34
3.3. Materiais e Métodos	35
3.3.1. Natureza do Estudo, População e Amostra.....	35
3.3.2. Aspectos Éticos	35

3.3.3. Questionários	36
3.3.4. Composição Corporal, Densidade Mineral Óssea e Parâmetros Antropométricos	36
3.3.5. Exercícios Físicos no Lazer.....	37
3.3.6. Análise Estatística	37
3.4. Resultados	38
3.5. Discussão	44
 CAPÍTULO 4 - EPÍLOGO.....	 48
 REFERÊNCIAS.....	 51
 ANEXOS	 62
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA.....	63
ANEXO B – FOLHA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ MUNICIPAL DE AVALIAÇÃO EM PESQUISA.....	65
ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	66
ANEXO D – ANAMNESE E QUESTIONÁRIOS.....	67

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO GERAL

1.1. Introdução

Em âmbito mundial, a osteoporose é considerada um dos principais problemas de saúde pública (SIQUEIRA et al., 2009; PINHEIRO; EIS, 2010; CAULEY, 2013). Devido à sua caracterização por meio da diminuição acentuada da densidade mineral e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo (NATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION – NOF, 2014), é necessário atentar-se aos fatores que possam influenciar na DMO, como idade, menopausa, exercícios físicos e componentes da composição corporal (HEIDARI et al., 2015). Entretanto, por mais que esse tema venha sendo muito estudado, ainda existem controvérsias acerca da relação entre a densidade mineral óssea e os componentes da composição corporal e prática regular de exercícios físicos.

Estudos recentes tem demonstrado que o índice de massa corporal (IMC) elevado é fator de proteção para ocorrência de osteoporose devido ao excesso de carga sobre as estruturas osteoarticulares, indicando que indivíduos com excesso de peso apresentam menores índices de osteoporose e fraturas quando comparados aos não obesos (BINKLEY et al., 2013; MÉNDEZ et al., 2012; HO-PHAM et al., 2010). Entretanto, para outros pesquisadores, o aumento de gordura corporal é considerado fator protetor para a ocorrência da osteoporose apenas quando associado à quantidade substancial de massa magra (GNUDI; SITTA; FIUMI, 2007; GENARO et al., 2010; NAMWONGPROM et al., 2013; HO-PHAM et al., 2014), de modo que, somente a combinação de massa gorda e massa magra poderia contribuir para o aumento da densidade mineral óssea. Além disso, outros autores ainda indicam que a massa gorda possa ser considerada fator de risco para a osteoporose (BHUPATHIRAJU et al., 2011). Esses achados indicam para a importância de verificar o comportamento de cada componente na DMO, discriminando, principalmente, a massa gorda e massa magra.

A prática de exercícios físicos vem sendo considerada como um dos principais indicadores de saúde (HALLAL, 2011) e potencial fator de proteção modificável para a ocorrência de diversas doenças crônicas (SUI et al., 2008; POPKIN et al., 2006), entre as quais a osteoporose. Entretanto, mesmo que os benefícios na composição corporal (BUONANI et al., 2013) e na DMO (MOREIRA et al., 2014) de mulheres pós-menopausa consideradas fisicamente ativas tenham sido relatados na literatura atual, é cabível questionar se a prática dos 150 minutos

semanais, recomendados para adultos pelo American College of Sports Medicine (2007), seja suficiente para gerar benefícios em populações mais específicas.

Apesar de alguns estudos terem sido realizados, os resultados sobre o tema continuam controversos e limitados. Nesse contexto, as lacunas existentes, tanto entre a DMO e a composição corporal quanto entre a DMO e a prática de exercícios físicos, permitem formular duas questões, a saber: i) a massa magra pode ser considerada fator de proteção para a ocorrência de osteoporose em mulheres pós-menopausa? e, ii) a prática de exercícios físicos no lazer pode provocar alterações na composição corporal e ser considerada um fator de proteção para a perda óssea em mulheres pós-menopausa?

Embora plausíveis, os benefícios na DMO gerados por meio do ganho de massa magra e da prática de exercícios físicos são apenas especulativos, o que interfere negativamente no delineamento de estratégias mais eficientes para o tratamento da osteoporose para populações específicas. Neste contexto, pesquisas que busquem obter evidências para suportar ou rejeitar essas hipóteses são importantes, pois fornecerão subsídios tanto para as recomendações clínicas, como de hábitos de vida.

1.2. Objetivos e Delineamento da Dissertação

1.2.1. Objetivo Geral

Avaliar a relação entre a densidade mineral óssea, a prática de exercícios físicos no lazer e os componentes da composição corporal em mulheres pós-menopausa, usuárias da atenção básica em saúde.

1.2.2. Objetivos Específicos e Delineamento da Dissertação

Para responder o objetivo geral, realizamos dois estudos, os quais são apresentados nos capítulos subsequentes e tratam sobre os seguintes temas: i) distribuição da gordura corporal e componentes da prática de atividades físicas no lazer, e ii) relação entre densidade mineral óssea, exercícios físicos no lazer e composição corporal.

Primeiramente, buscamos analisar o impacto da prática de atividades físicas no lazer sobre a distribuição da massa gorda de mulheres pós-menopausa, usuárias da atenção básica em saúde. Esta pesquisa foi realizada com a finalidade de verificar se as atividades físicas praticadas no tempo destinado ao lazer ocorriam com intensidade, duração e tempo prévio de engajamento suficiente para provocar alterações significativas na composição corporal.

Na sequência, analisamos a relação entre a densidade mineral óssea, prática de exercícios físicos no lazer e composição corporal dessa população. Inicialmente, buscamos verificar se a prática de exercícios físicos no lazer, que atendesse a recomendação dos 150 minutos semanais do American College of Sports Medicine (2007), pudesse ser considerada como fator de proteção para a diminuição de densidade mineral óssea. Em seguida, verificamos quais componentes da composição corporal (massa gorda e massa magra) apresentavam relacionamento com a densidade mineral óssea e se algum deles poderia ser considerado como fator de proteção.

Para finalizar o presente documento, o capítulo 4 explora de forma articulada os principais achados e conclusões dos estudos realizados, objetivando a compreensão da totalidade dos resultados encontrados.

1.2.3. Etapas da Pesquisa

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (campus de Bauru), protocolo n.º 254.428 (ANEXO A), e pela Comissão de Ética em Estudos e Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Bauru, sob o protocolo n.º 24856/13 (ANEXO B). Anteriormente à realização dos procedimentos de avaliação, cada voluntária recebeu informações detalhadas sobre o projeto e foi convidada a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO C) autorizando todos os procedimentos da pesquisa, inclusive a utilização das informações coletadas de seu prontuário clínico para fins científicos, assegurando-lhes o sigilo e a preservação da identidade de cada voluntária. Participaram do estudo apenas as mulheres que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, atestando estarem de acordo com os procedimentos que seriam realizados.

O estudo foi conduzido na cidade de Bauru – São Paulo, município com população de 343.937 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010), dos quais 22,4% (77.015) estavam na faixa etária dos 50 a 79 anos e desses, 12,5% (42.654) eram mulheres. A presente pesquisa é de caráter transversal e caracteriza-se como a segunda etapa de um estudo mais amplo (TURI et al., 2011; CODOGNO et al., 2012) com usuárias, selecionadas aleatoriamente, dos serviços públicos de atenção básica à saúde de Bauru. A casuística da pesquisa foi composta por mulheres pós-menopausa usuárias das cinco maiores Unidades Básicas de Saúde de cada região da cidade (norte, sul, leste, oeste e centro).

Inicialmente, foi realizada uma reunião com os responsáveis de vários departamentos da Secretaria de Saúde do município, ocasião em que o projeto foi apresentado, as dúvidas esclarecidas e cópias fornecidas para avaliação e aprovação pelo comitê de ética em pesquisa. Após recebimento do parecer favorável da instituição, foram iniciados os contatos com responsável das unidades de atenção básicas (UBS) selecionadas, para esclarecimento dos procedimentos. Em seguida, foi realizado levantamento dos cadastros da pesquisa anterior para identificar pacientes que atendessem aos critérios de inclusão descritos neste capítulo. A partir disso, foi elaborada listagem contendo os respectivos números de prontuário de cada paciente para realização do sorteio dos prontuários contidos na planilha, por meio do software estatístico SPSS versão 5.0, dos quais foram

selecionadas, aproximadamente, 35 nomes por UBS, totalizando amostragem de 176 mulheres.

Posteriormente ao sorteio dos prontuários, foram realizadas ligações para cada uma das pacientes selecionadas, ocasião em que foram realizados esclarecimentos sobre a pesquisa e formulado convite para participação no estudo. Para aquelas que aceitaram, foi agendada consulta no Laboratório de Avaliação e Prescrição de Exercícios (LAPE), com duas etapas, como segue:

Etapa 1: Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, triagem das voluntárias, e preenchimento dos inquéritos relacionados à prática de exercícios físicos no lazer, condição econômica, escolaridade, tabagismo e outras questões de anamnese;

Etapa 2: Medidas antropométricas e exame de densitometria óssea.

CAPÍTULO 2

DISTRIBUIÇÃO DA GORDURA CORPORAL E COMPONENTES DA PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS NO LAZER EM MULHERES PÓS-CLIMATÉRIO: ESTUDO TRANSVERSAL COM USUÁRIAS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

Medicina, 2015

<http://revista.fmrp.usp.br/2015/vol48n2>

2.1. Resumo

Modelo do estudo: Estudo transversal. **Objetivo:** Verificar o impacto da prática de atividades físicas no lazer sobre a distribuição de massa gorda de mulheres pós-climatério, usuárias dos serviços de atenção básica à saúde. **Métodos:** A amostra foi composta por 176 mulheres na menopausa, com idade ≥ 50 anos, usuárias de cinco Unidades Básicas de Saúde de Bauru, São Paulo e selecionadas de forma aleatória. A composição corporal foi expressa por quantidade em gramas de gordura total, central e massa magra, obtida por exame de absorptometria radiológica de dupla energia (DXA). Para avaliar a prática de atividade física no lazer utilizou-se a segunda seção do questionário de Baecke, considerando intensidade, duração e tempo prévio de engajamento. O nível econômico foi avaliado pelo questionário da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Correlação de Spearman e regressão linear indicaram o relacionamento entre indicadores de gordura corporal e componentes da prática de atividades físicas no lazer. **Resultados:** A maior parte das participantes situou-se na classe média, com idade de $65,9 \pm 8$ anos e o início da menopausa ocorreu aos $47,5 \pm 6$ anos. Foi observada relação entre maior intensidade e maior tempo prévio de engajamento nas atividades de lazer com menores valores de gordura na região do tronco, porém, quando corrigidos por alguns fatores de confusão, esta relação deixou de apresentar significância estatística. **Conclusões:** Para esta população, atividades físicas praticadas no tempo destinado ao lazer ocorrem com intensidade, duração e tempo prévio de engajamento insuficientes para provocar alterações significativas na composição corporal.

Palavras-chave: Obesidade. Atividade Motora. Menopausa.

2.2. Introdução

A obesidade atualmente é considerada doença crônica de abrangência mundial (MALIK; WILLETT; HU, 2013). Com a globalização, a silenciosa pandemia rapidamente se alastrou também pelos países em desenvolvimento, fazendo com que estes muitas vezes enfrentem duplo fardo - a carga de doenças infecciosas que acompanham a desnutrição e a crescente onda de doenças crônicas associadas à obesidade e estilos de vida ocidentais (POPKIN; ADAIR; NG, 2012).

Com taxas que quase dobraram desde 1980, estimativas atuais são de 1,5 bilhões de adultos com sobrepeso ou obesidade e, para 2030, existe a projeção de que mais de um bilhão de adultos se tornem obesos. Esta situação é alarmante, na medida em que, juntamente com o excesso de peso, aumentam significativamente inúmeros outros problemas de saúde com forte impacto sobre a produtividade da população (FINUCANE et al., 2011; INTERNATIONAL OBESITY TASK FORCE, 2014; KELLY et al., 2008).

Devido aos enormes custos, tanto públicos quanto pessoais, e a dificuldade em se perder peso uma vez obeso, a prevenção é fundamental. Retardar o aumento dessa epidemia em grande escala requer esforços multifacetados, dentro de cada país e em todo o mundo, para melhorar, entre outras medidas de saúde pública, as escolhas alimentares e os níveis de atividade física das pessoas (APOVIAN, 2013; LADABAUM et al., 2014).

Pesquisas recentes têm apontado para a importância do aprofundamento no estudo da obesidade, porque o excesso de gordura corporal, principalmente a abdominal, está diretamente relacionado às alterações do perfil lipídico, aumento da pressão arterial, hiperinsulinemia, entre outras complicações à saúde (DESPRÉS; LEMIEUX, 2006; CARR et al., 2004; COUTINHO et al., 2013).

Entretanto, ao se buscar verificar a relação entre obesidade, distribuição de gordura corporal e prática de atividades físicas, inúmeros estudos utilizam apenas o domínio do lazer como parâmetro de avaliação, em grande parte, devido à recomendações como a do Physical Activity Guidelines for Americans (2008), considerando as evidências científicas de que a prática de atividades físicas nesse domínio é a que parece ter maior impacto sobre o controle e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (SEO; LI, 2010; KWON; WANG; HAWKINS, 2013; MOUCHACCA; ABBOTT; BALL, 2013; SHIROMA; SESSO; LEE, 2012).

Acerca desta questão, Buonani et al. (2013), analisando a relação entre a prática de atividade física e composição corporal, observaram que mulheres que acumularam >150 minutos semanais de atividades físicas em intensidade moderada/vigorosa apresentaram valores inferiores de massa gorda total, quando comparadas àquelas que não atingiam esta meta. Entretanto, apesar dos resultados benéficos à saúde das mulheres analisadas, a investigação em questão não descreveu detalhes sobre a condição sócio econômica das participantes e, tampouco se eram usuárias do sistema público de saúde, o que deixa em aberto uma lacuna quanto a especificidade da população estudada.

Neste contexto, pesquisadores da área de saúde têm envidado esforços para averiguar se a adoção de hábitos saudáveis, como a prática regular de atividades físicas, pode contribuir para o controle e a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis em populações mais específicas. Dessa maneira, o objetivo do presente estudo foi verificar se a prática de atividades físicas no lazer pode impactar sobre a distribuição de massa gorda de mulheres pós-climatério e de classe social média, usuárias dos serviços de atenção básica à saúde.

2.3. Material e Métodos

2.3.1. População e Amostra

O desenho amostral foi calculado com base na população de estudo anterior (TURI et al., 2011; CODOGNO; FERNANDES; MONTEIRO, 2012) que considerou que 40% da população do Estado de São Paulo é usuária de algum plano de saúde, enquanto os demais (60%) estão cobertos pelo SUS (KILSZTAJN et al., 2001). Desse modo, considerando o percentual da população atendido exclusivamente pelo SUS, um erro amostral arbitrário de 3,8% e significância de 5%, a amostra total a ser avaliada foi estimada em 960 indivíduos, dos quais foram avaliados 963 pacientes em cinco unidades básicas de saúde (UBS) do município de Bauru, São Paulo.

Dos 963 pacientes selecionados aleatoriamente, 707 eram mulheres, às quais foram consideradas como população de estudo para definição do cálculo amostral. O estudo de Saravi e Sayegh (2013), que investigou a composição corporal, osteoporose e atividade física em mulheres pós-menopausa, foi utilizado como base para o cálculo da amostra, que indicou a necessidade de um mínimo de 144 pacientes. Para efeito de estudo, a amostra foi composta por 176 mulheres na menopausa, com idade ≥ 50 anos e usuárias de cinco Unidades Básicas de Saúde de Bauru/SP, às quais foram selecionadas mediante sorteio.

Todas as pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e o projeto foi aprovado pelo Conselho de Ética da Secretaria de Saúde de Bauru e pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Processo no. 24856/13).

2.3.2. Variáveis do Estudo

2.3.2.1. *Composição Corporal*

A composição corporal, expressa pela quantidade em gramas de gordura total e central, foi obtida por exame de absorptometria radiológica de dupla energia (DXA) com scanner de corpo inteiro através do equipamento da marca Hologic®, Discovery Wi. Adicionalmente, o índice de massa corporal (IMC), calculado através da utilização dos valores de massa corporal e estatura (kg/m^2), apontou presença de sobrepeso para valores $> 25\text{kg/m}^2$ e obesidade para $> 30\text{kg/m}^2$ (ORGANIZAÇÃO

MUNDIAL DE SAÚDE, 1998). A circunferência de cintura (CC) foi realizada e os valores > 0,88 metro foram considerados como alterados (PEIXOTO et al., 2006).

2.3.2.2. Atividade Física no Lazer

A prática de atividades físicas no lazer foi avaliada pelo questionário de Baecke et al. (1982), o qual utiliza um escore total para atividade física habitual e um escore adimensional para cada um dos três diferentes domínios de atividade física, como segue: ocupacional, esportes e locomoção. A prática atual de exercícios físicos no lazer foi avaliada por meio da segunda sessão do instrumento, referente a atividades esportivas durante horários de lazer, e foram considerados, particularmente: i) quantidade de minutos que praticavam determinados exercícios físicos ou esportes na semana; ii) intensidade na qual eram realizadas tais atividades, e iii) há quanto tempo estavam engajadas nessa prática.

2.3.2.3. Potenciais Fatores de Confusão

Através de entrevista estruturada foram obtidos os seguintes dados: i) etnia, onde a paciente poderia responder entre as alternativas caucasiana, negra, parda e asiática; ii) idade cronológica, confirmada em prontuário clínico; iii) idade em que a paciente entrou na menopausa, informação auto referidas; iv) poder aquisitivo, avaliado por meio de questionário desenvolvido pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (2010), no qual a subdivisão se dá de A (mais alto) até E (mais baixo). Para classificação das pacientes em grupos por poder aquisitivo foi adotado: classes A1, A2, B1 e B2 como classe alta, C1 e C2 como classe média e classes D e E como classe baixa.

2.3.3. Análise Estatística

Para variáveis numéricas, estatística descritiva foi composta por valores de média, desvio padrão (DP) e intervalo de confiança de 95% (IC95%). Variáveis categóricas foram expressas em taxas (%). A correlação de Spearman foi usada para avaliar a relação entre a variável dependente e independente e, modelos de regressão linear ajustados por etnia, idade em que entrou na menopausa e idade cronológica avaliaram o relacionamento entre indicadores de gordura corporal e

componentes da prática de atividades físicas no lazer. A significância estatística foi fixada em 5% e o software estatístico Estat versão 5.0 foi usado para todas as análises.

2.4. Resultados

Conforme indicado anteriormente, 176 mulheres na menopausa completaram todas as avaliações previstas (Tabela 1 e Tabela 2). Com relação ao nível econômico, a maior parte das participantes situou-se na classe média (n=106, 60%), seguida pela classe alta (n=49, 28%) e classe baixa (n=21, 12%). Quanto às variáveis de composição corporal, 19,3% das mulheres apresentaram IMC dentro das faixas de normalidade (n=34), 36,9% foram classificadas como sobrepesadas (n=65) e 43,8% obesas (n=77). Para circunferência de cintura, 74,4% apresentaram valores alterados (n=131). Exame de absorptometria radiológica de dupla energia indicou que a média de gordura corporal total das avaliadas foi 30,45 Kg e massa magra 40,27 Kg, com razão média entre gordura total e massa magra de 0,75. Em média, o início da menopausa ocorreu aos $47,5 \pm 6$ anos e, esta variável não se relacionou com os indicadores da gordura corporal analisados, bem como, com os indicadores da atividade física no lazer ($p > 0,05$).

Tabela 1 - Valores de média, desvio padrão e respectivos intervalos de confiança das variáveis numéricas consideradas para o estudo (Bauru, n=176).

Variáveis	Média $\pm$ DP	(IC95%)
Idade (anos)	$65,9 \pm 8,1$	(64,4 – 66,9)
Idade da menopausa (anos)	$47,5 \pm 5,8$	(46,6 – 48,4)
Gordura		
Tronco (gramas)	$16.297,92 \pm 5.033,4$	(15.519,1 – 17.016,7)
Total (gramas)	$30.450,88 \pm 9.049,8$	(29.104,5 – 31.797,1)

Notas: DP= desvio-padrão; IC95%= intervalo de confiança de 95%.

Tabela 2 - Valores absolutos e relativos das variáveis categóricas consideradas para o estudo (Bauru, n=176).

Atividades físicas no lazer	N	(%)
Prática Esporte		
Sim	88	(50)
Não	88	(50)
Intensidade		
Baixa	0	0
Moderada	86	(97,7)
Intensa	2	(2,3)
Duração		
<1 h	0	0
1-2 h	04	(4,5)
2-3 h	04	(4,5)
3-4 h	22	(25)
>4 h	58	(65,9)
Engajamento Prévio		
<1 mês	0	0
1-3 meses	02	(2,27)
4-6 meses	02	(2,27)
7-9 meses	03	(3,41)
>9 meses	81	(92)

Notas: N= número amostral; (%)= porcentagem; h= horas.

No que se refere à relação entre prática de atividades físicas no lazer e as variáveis relativas à distribuição da gordura corporal, não foram encontradas diferenças significativa para a gordura total (Tabela 3). Por outro lado, a intensidade ($\rho = -0.17$; p-valor= 0,022) e o tempo prévio de engajamento ($\rho = -0.15$; p-valor= 0,041) nas atividades de lazer relacionaram-se com menores valores de gordura na região do tronco. No entanto, quando os dados sobre o nível de atividade física foram ajustados por grupo étnico e idade de entrada na menopausa, apenas a intensidade apresentou diferença estatística significativa para a gordura do tronco. Portanto, no modelo final, no qual foi realizado ajuste por idade cronológica, esta relação deixou de expressar significância estatística.

Tabela 3 - Relacionamento entre indicadores de gordura corporal e componentes da prática de atividades físicas no lazer em mulheres na menopausa (Bauru, n=176).

Variável independente	Correlação de Spearman		Regressão Linear	
	Rho	p-valor	Modelo 1	Modelo 2
Gordura total (g)				
Intensidade	-0.12	0.105	---	---
Duração/semanal	-0.07	0.344	---	---
Tempo prévio	-0.10	0.158	---	---
Gordura de tronco (g)				
Intensidade	-0.17	0.022	-759.1 (-1495; -22.6)	-654.2 (-1369; 60.6)
Duração/semanal	-0.11	0.130	---	---
Tempo prévio	-0.15	0.041	-296.1 (-602.2; 9.86)	-250.2 (-547.3; 46.9)

Notas: rho= correlação de Spearman; Modelo-1 ajustado por etnia e idade em que entrou na menopausa; Modelo-2 ajustado por etnia, idade em que entrou na menopausa e idade cronológica.

2.5. Discussão

O presente estudo buscou verificar como componentes da prática de atividades físicas no domínio lazer impactam na distribuição de massa gorda de mulheres pós menopausa, de classe média e usuárias dos serviços de atenção básica à saúde. Os resultados indicaram que a intensidade e o tempo prévio de engajamento nas atividades de lazer relacionaram-se com menores valores de gordura na região do tronco, porém, quando corrigidos por alguns fatores de confusão, esta relação deixou de apresentar significância estatística.

No que se refere à caracterização da amostra, a maioria das participantes era oriunda de classes sociais média e baixa, indicando tratar-se de população de baixa renda (PINHEIRO et al., 2010). Em relação à composição corporal, 80,7% das mulheres foram classificadas como sobrepesadas ou obesas. Este fato pode ser explicado, em parte, pelas mudanças na composição corporal que ocorrem com o avanço da idade, quando é esperado aumento das concentrações de gordura corpórea e diminuição de massa magra (FIELDING et al., 2011).

A menopausa é caracterizada pela interrupção do ciclo menstrual e diminuição da produção de estrogênio, resultando em mudanças significativas na composição corporal, como aumento do peso e da adiposidade, principalmente na região do tronco (DONATO et al., 2006). Entretanto, nossos resultados não apontaram relação entre a idade média de entrada na menopausa com os indicadores de gordura corporal analisados, bem como, esta também não se relacionou com componentes da atividade física no lazer. Uma explicação plausível para este fato pode ser a utilização somente da idade de entrada na menopausa, considerando que os efeitos fisiológicos causados pelo fim da função ovariana, como declínio físico e cognitivo (SOWERS et al., 2001), são relacionados ao período de tempo em que a mulher se encontra na menopausa (FORD et al., 2010).

Em se tratando, especificamente, da idade cronológica, foi encontrada relação significativa com gordura corporal total e localizada na região do tronco, ou seja, quanto mais idosas eram as mulheres da amostra, menores foram os valores de gordura nestas regiões. Estes dados concordam com estudo transversal de Wildman et al. (2011), quando observaram que mulheres com excesso de peso/obesidade eram mais jovens, se comparadas a aquelas que apresentavam padrão eutrófico. Sendo assim, a massa gorda, visceral e subcutânea, tem um aumento na fase adulta, porém, tende a diminuir em idades mais avançadas (BUFFA et al., 2011).

Adicionalmente, em nosso estudo, a idade cronológica não se relacionou com intensidade, duração e tempo de engajamento na prática da atividade física no lazer. Neste caso, a disposição das mulheres para realização destas atividades pode ser reduzida por vários fatores, tais como o estado depressivo na menopausa, que pode comprometer as capacidades físicas e atenuar a relação entre as funções físicas e cognitivas (FORD et al., 2010), barreiras pessoais, como a falta de tempo, dinheiro e cansaço (REICHERT et al., 2007), ou acometimento por alguma doença que limite ou impeça a prática de atividades físicas.

No que se refere à atividade física praticada no lazer e indicadores da gordura corporal, não foi encontrada relação significativa com gordura total. Em contrapartida, Hansen et al. (2002) observaram que mulheres pós-menopausa e fisicamente ativas apresentaram menores valores de massa gorda e maiores de massa magra, quando comparadas a outras com baixo nível de atividades físicas. Neste caso, a falta de associação pode ser, em parte, explicada pela restrição ao domínio lazer na avaliação da prática de atividades físicas, já que, além de atividades físicas praticadas nesse domínio, essas mulheres também precisam trabalhar, se preocupar com afazeres domésticos e se deslocar, muitas vezes a pé, de um lugar para o outro (HALLAL et al., 2003), fazendo com que a recomendação dos 150 minutos semanais do Physical Activity Guidelines for Americans (2008), talvez seja insuficiente para provocar mudanças nos valores de gordura total nessa população específica, devido tanto ao estrato social em que estas mulheres estão inseridas, quanto ao fato de realizarem atividades ocupacionais e de locomoção com intensidades iguais ou mais elevadas que aquelas que realizam 150 minutos de atividade moderada apenas no domínio lazer.

Além disso, para a realidade brasileira, a prática de atividades físicas no domínio lazer não é tão comum entre mulheres quando comparadas aos homens (BERRIGAN et al., 2006; NANG et al., 2010), e esse quadro se agrava pelo fato de que mulheres de condições sócio econômicas mais baixas tendem a assumir postos de trabalho menos qualificados e mais exigentes fisicamente (DEL DUCA et al., 2013), o que reduz a disposição para o engajamento em prática de atividades físicas em outros domínios.

Por outro lado, nossos resultados mostraram que a intensidade e o tempo prévio de engajamento nas atividades de lazer relacionaram-se com menores valores de gordura na região do tronco, mesmo quando os resultados são corrigidos por etnia e idade de entrada na menopausa. Ekelund et al. (2011), apontam que

níveis mais elevados de atividades físicas foram significativamente e inversamente associados com mudanças na circunferência da cintura em mulheres pós-menopausa. Estes resultados sugerem que há um efeito da atividade física de nível mais elevado sobre a adiposidade central, independente de uma alteração no peso corporal, considerando uma estratégia útil para a prevenção de doenças crônicas.

Por fim, no modelo final, no qual foi efetuado ajuste por idade cronológica, não foi observada interação entre os mesmos componentes de atividade física de lazer e indicadores da gordura corporal. Dentre os fatores que podem ter contribuído para estes resultados está mais uma vez o viés de classe social, que corrobora com achados de Duca et al. (2009), os quais observaram que a prevalência de inatividade física no lazer, de acordo com o nível sócio econômico, é linearmente decrescente das classes sociais mais altas para as mais baixas. A presente investigação evidencia para a população em questão que o uso da determinação dos níveis de atividade física apenas no lazer pode induzir o pesquisador a um viés de interpretação dos seus achados, face ao qual, recomenda-se sempre considerar o tipo e/ou intensidade das atividades físicas dos outros domínios para efeito de classificação dos sujeitos por níveis de atividades físicas (FORD et al., 2010).

Dessa maneira, vale destacar que, talvez, grupos populacionais específicos, oriundos de países em desenvolvimento, não respondam da mesma forma às recomendações de prática de atividades físicas expressas em documentos do Physical Activity Guidelines for Americans (2008), American College of Sports Medicine (2007) e outros órgãos especializados na área, indicando que, para o público avaliado, ou seja, mulheres pós menopausa de renda média, a exposição aos 150 minutos de atividade física por semana, praticados em intensidade moderada, a ser realizada durante o período de lazer, não seja suficiente para promover as alterações esperadas sobre a composição corporal, mais especificamente sobre a distribuição de gordura central e total. Assim, estratégias de saúde pública deveriam também considerar subgrupos específicos quando quiserem tratar do aumento da prática de atividades físicas em diferentes domínios, visto que o padrão de comportamento nessa área tem sofrido constantes mudanças nas últimas décadas (HALLAL et al., 2003), o que tem estreita relação tanto com o aumento das taxas de obesidade.

Como limitações do estudo destacam-se: o delineamento transversal, que não permite estabelecer relações de causa-efeito, a falta de informações sobre a utilização de terapia de reposição hormonal, que poderia explicar, em parte, alguns

resultados encontrados, e o uso de questionário para identificar os níveis de atividades físicas, já que a população pode reportar montantes superiores aos reais devido a uma maior conscientização da importância da atividade física.

2.6. Conclusão

Conclui-se que atividade física praticada no domínio do lazer ocorre com intensidade, duração e tempo prévio de engajamento insuficientes para provocar alterações significativas na composição corporal de mulheres pós climatério, de classe média e usuárias do sistema público de saúde brasileiro.

CAPÍTULO 3

**RELAÇÃO ENTRE DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, PRÁTICA DE EXERCÍCIOS
FÍSICOS NO LAZER E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE MULHERES PÓS-
MENOPAUSA: ESTUDO TRANSVERSAL COM USUÁRIAS DO SISTEMA ÚNICO
DE SAÚDE BRASILEIRO**

3.1. Resumo

No contexto da saúde pública brasileira ainda existem controvérsias acerca da densidade mineral óssea, composição corporal e prática de exercícios físicos. Dessa forma, o objetivo do estudo foi avaliar a relação entre a densidade mineral óssea, prática de exercícios físicos no lazer e composição corporal em mulheres pós-menopausa usuárias do sistema único de saúde (SUS). Para tanto, 144 pacientes foram selecionadas por idade (≥ 50 anos) e tempo de menopausa (> 1 ano). A prática de exercícios físicos no lazer, etnia, tabagismo, condição socioeconômica e escolaridade foram obtidos por meio de inquérito preenchido mediante entrevistas. As medidas de composição corporal e densidade mineral óssea (DMO) foram obtidas por exame de absorciometria por dupla emissão de raio X (DXA), e os parâmetros antropométricos foram coletados antes do exame de densitometria. A DMO apresentou correlação positiva com a massa magra, mas não apresentou associação com a massa gorda e a prática de exercícios no lazer. Portanto, a massa magra total mostrou ser fator de proteção para a osteoporose, indicando que aumentar ou manter a massa magra pode ter efeito preventivo e terapêutico significativos para a prevenção/ controle da doença. Mesmo que a massa gorda total e o aumento da idade não tenham se mostrado estatisticamente significantes, a inclusão dessas na equação de estimação aumentou o percentual de classificações corretas nos três grupos (DMO normal, osteopenia e osteoporose).

Palavras-Chave: Osteoporose. Menopausa. Exercício Físico. Saúde Pública.

3.2. Introdução

O benefício do excesso de peso corporal na densidade óssea vem sendo relatado na literatura científica (GERDHEM et al., 2003; MORIN et al., 2009; DYTFFELD et al., 2011; LLOYD et al. 2014; ZHU et al., 2015). Entretanto, a relação entre diferentes componentes da composição corporal [massa magra (MM), massa gorda (MG) e densidade mineral óssea (DMO)] em mulheres pós-menopausa tem sido assunto controverso e amplamente discutido no meio científico. Alguns estudos tem indicado que a MM é associada à DMO (DOUCHI et al., 2003; EL HAGE et al., 2011), outros demonstraram que a MG é um importante determinante da DMO (REID, 2002; BHUPATHIRAJU et al., 2011) e, por fim, outros pesquisadores encontraram que ambos, MM e MG, foram preditores significativos da DMO (GNUD et al., 2007; HO-PHAM et al., 2014). Contudo, considerando que a obesidade em mulheres pós-menopausa pode ser determinante de outras doenças crônicas não transmissíveis, os modelos de investigação mais recentes tem buscado verificar o comportamento de cada componente na DMO, principalmente da massa gorda, para evitar que resultados não consolidados prejudiquem a prescrição de tratamento de doenças interligadas.

Quanto ao exercício físico, os benefícios para mulheres pós-menopausa tem sido relatados (MOREIRA et al., 2014). Entretanto, considerando que a resposta adaptativa ao estímulo causado pelo exercício é diferente entre mulheres pré e pós-menopausa (BASSEY et al., 1998), é plausível questionar se a prática dos 150 minutos/semana, recomendados para adultos pelo American College of Sports Medicine (2007), é suficiente para gerar benefícios na DMO dessa população específica.

Apesar de algumas pesquisas terem sido realizadas, os resultados sobre o tema continuam limitados e controversos, uma vez que nenhum estudo se propôs a avaliar essa relação em brasileiras pós-menopausa usuárias do SUS. Face a essa realidade, com o intuito de verificar as lacunas existentes, tanto entre a DMO e os componentes da composição corporal, quanto entre a DMO e a prática de exercício físicos regulares, o objetivo do estudo foi avaliar a relação entre a densidade mineral óssea, prática de exercícios físicos no lazer e composição corporal em mulheres pós-menopausa usuárias do sistema único de saúde (SUS).

3.3. Materiais e Métodos

3.3.1. Natureza do Estudo, População e Amostra

Trata-se de estudo transversal realizado em Bauru, município do interior do Estado de São Paulo, com mulheres pós-menopausa, na faixa etária de 50 a 85 anos, todas usuárias dos serviços públicos de saúde. As pacientes com idade ≥ 50 anos, na menopausa (diagnóstico médico) há pelo menos um ano foram recrutadas mediante sorteio de 963 prontuários clínicos, os quais foram selecionadas a partir de estudo mais amplo (TURI et al., 2011; CODOGNO et al., 2012) com o intuito de permitir generalizações para a população usuária dos serviços públicos de atenção básica em saúde com cobertura pelo SUS. Desses 963 pacientes selecionados, 707 eram mulheres, das quais 176 mulheres pós-menopausa participaram de estudo prévio (LOCCI et al. 2015) que indicou que apenas 72 atingiam aos 150 minutos semanais de atividade física regular, recomendados pelo American College of Sports Medicine (2007).

Neste caso, a casuística da presente pesquisa foi composta por 144 mulheres que atendiam aos requisitos apresentados anteriormente, e a estratificação dos grupos se deu de acordo com a classificação da densidade mineral óssea e os níveis de atividade física. Porém, como não se dispõe de diagnóstico precoce para avaliar ocorrência de osteoporose para a população de baixa renda e, considerando que só poderíamos conhecer a prevalência de osteoporose após a realização de um exame laboratorial de padrão ouro, como o DXA, ficou decidido que a seleção amostral deveria ser efetuada com o mesmo número de pacientes em cada grupo de exercícios físicos no lazer, qual seja, ≥ 150 minutos (ativas) e < 150 minutos (insuficientemente ativas) com 72 pacientes em cada grupo, resultantes de estudo prévio (LOCCI et al. 2015), com vista a testar o efeito da atividade física na DMO.

3.3.2. Aspectos Éticos

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (UNESP) de Bauru, protocolo nº 254.428 e pela Comissão de Ética em Estudos e Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Bauru, sob o protocolo nº 24856/13. Todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

3.3.3. Questionários

Questionários aplicados mediante entrevistas foram utilizados para obter informações sobre a cor da pele (branca ou negra); idade cronológica; idade de entrada na menopausa; tabagismo (fumante atual ou não-fumante); nível de escolaridade (analfabeto à ensino fundamental completo ou ensino médio à ensino superior completo); e condição socioeconômica [alta (classes A - B); média (classe C) ou baixa (classes D - E)]. O nível de escolaridade e condição socioeconômica foram obtidos e classificados pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (2010). A menopausa foi definida como pelo menos 12 meses de amenorreia, resultando na cessação permanente da função ovariana.

3.3.4. Composição Corporal, Densidade Mineral Óssea e Parâmetros Antropométricos

Composição corporal e densidade mineral óssea foram verificadas pela técnica de absorciometria por dupla emissão de raio X (Hologic®, Discovery Wi), sendo que o erro de precisão (% CV) em nosso laboratório foi de 1,4% para a DMO do colo femoral e 1,2% para o corpo inteiro. As pacientes foram classificadas em três grupos (DMO normal, osteopenia e osteoporose) de acordo com valores de T-score do colo femoral. A massa gorda (MG) e massa magra (MM) foram obtidas por meio de scanner do corpo inteiro. Os resultados da composição corporal foram expressos em massa gorda total (MGT), massa magra total (MMT), percentual de massa gorda (PMG), percentual massa magra (PMM), índice de massa gorda (IMG), índice de massa magra (IMM), massa gorda androide (MGA), massa gorda ginoide (MGG), massa magra androide (MMA), massa magra ginoide (MMG).

As medidas antropométricas de peso e estatura foram obtidas antes dos exames de densitometria, com balança e estadiômetro com precisão de 100 g e 1 mm, respectivamente. A circunferência de cintura (CC) foi verificada com uma fita antropométrica posicionada no ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela, ao final de uma expiração normal. Por fim, o índice de massa corporal (IMC) foi calculado pelo valor do peso (kg) dividido pela estatura (m) ao quadrado.

3.3.5. Exercícios Físicos no Lazer

O questionário de Baecke et al. (1982), validado para a população brasileira por Florindo e Latorre (2003) foi utilizado para determinação do nível de exercício físico no lazer. O instrumento permite estimar a atividade física habitual em três domínios diferentes, entre as quais a de natureza ocupacional, dos exercícios físicos no lazer e as atividades de lazer e locomoção. Cada domínio gera um escore adimensional que, somados, compõem o escore total que expressa o nível de atividade física habitual do indivíduo. Para efeito de estudo, apenas as questões do domínio exercícios físicos no lazer foram utilizadas para verificar quem eram as pacientes que acumulavam 150 minutos por semana, sendo consideradas suficientemente ativas aquelas pacientes que relataram práticas consistentes com as recomendações do *American College of Sports Medicine* (2007).

3.3.6. Análise Estatística

Para a modelagem dos dados, foi utilizado o modelo de Regressão Logística Multinomial (ou politômica), onde a classificação dos grupos de acordo com a DMO (codificado como 1 – DMO Normal, 2 – Osteopenia, 3 – Osteoporose) foi considerada como variável resposta. De acordo com Hosmer & Lemeshow (2013), um tamanho adequado de amostra para este tipo de modelo seria aquele onde um número mínimo de 10 elementos amostrais por grupo para cada variável a ser estimada estivesse disponível. De acordo com esse critério, os tamanhos dos grupos normal ($n = 51$) e osteopenia ($n = 73$) permitem a inclusão de 5 e 7 variáveis, respectivamente. Entretanto, o tamanho do grupo osteoporose ($n = 26$) permitiu a estimação de, no máximo, 3 parâmetros.

Considerando a limitação do tamanho amostral, determinado pela frequência de ocorrência de osteoporose na população avaliada, optou-se pelo ajuste de modelos com, no máximo, cinco variáveis, incluindo o intercepto. Em um primeiro momento, a escolha das variáveis a serem adicionadas ocorreu em função dos valores de suas correlações com a DMO, para o qual se utilizou o Coeficiente de Correlação de Pearson para variáveis contínuas e o Coeficiente de Correlação Ponto Bisserial (CHEN; POPOVICH, 2002) para as dicotômicas. A significância estatística foi fixada em 5% e o software estatístico SAS® versão 9.3 foi usado na maior parte das análises.

3.4. Resultados

Das 144 mulheres na menopausa que completaram as avaliações, a média de idade foi de $65,2 \pm 8$ anos, limite inferior de 51 anos e superior de 85 anos, na qual 40,3% estavam faixa etária entre 60 a 69 anos. O início da menopausa ocorreu, em média, aos 48 ± 6 anos, e o tempo de vida médio com menopausa foi de $17,7 \pm 10$ anos. O perfil das avaliadas foi definido pela classe social média (59,2%), ausência de tabagismo (68,1%), cor branca (84%) e nível de escolaridade predominantemente entre analfabetismo e ensino fundamental completo (81,9%). Para os níveis de atividade física, utilizou-se a recomendação de 150 minutos como ponto de corte para classificação de indivíduos ativos e insuficientemente ativos no lazer, o qual resultou 50% em cada grupo, conforme o plano amostral inicial.

Quanto à composição corporal, os valores médios do IMC ($29,9 \pm 5,8$ Kg/m²) e da CC ($95,7 \pm 11,9$ cm) indicaram que a maior parte das pacientes, 81,3% e 73,6%, respectivamente, estava acima dos limites da normalidade. A razão média entre os valores de massa gorda total ($28,1 \pm 8,5$ Kg) e massa magra total ($42,4 \pm 7,4$ Kg) foi 0,7. O valor médio de DMO do colo femoral foi $0,978 \pm 0,106$ g/cm² e a análise do T-score do colo do fêmur indicaram normalidade em 38,2% das pacientes, osteopenia em 43,7% e osteoporose em 18,1%.

Para avaliar de forma específica a relação entre a densidade mineral óssea do colo femoral e o exercício físico no lazer foi aplicado o teste de Correlação Ponto Bisserial, o qual não indicou correlação entre DMO e prática de exercícios físicos no lazer. No entanto, o Teste de Correlação de Pearson (tabela 1), que analisou a DMO do colo femoral, composição corporal, idade, tempo de menopausa e idade de entrada na menopausa, apresentou correlação positiva entre DMO e as variáveis de composição corporal e negativa entre a DMO e idade, tempo de menopausa e idade de entrada na menopausa.

Tabela 1 - Coeficientes de correlação de Pearson para densidade mineral óssea (DMO), dados cronológicos, antropométricos e de composição corporal.

Variável	DMO	Idade	IEM	TM	Peso	IMC	CC	PMG	MMT	PMM	IMG	IMM	PGA	MG (A+G)	MM (A+G)	MGT	MGA	MMA	MGG	MMG
DMO	1,000	-0,347*	-0,024	-0,269*	0,579*	0,505*	0,408*	0,266*	0,572*	-0,266*	0,444*	0,477*	0,212	0,440*	0,551*	0,503*	0,436*	0,517*	0,410*	0,552*
Idade		1,000	-0,014	0,822*	-0,355*	-0,319*	-0,273*	-0,233*	-0,312*	0,233*	-0,325*	-0,273*	-0,267*	-0,381*	-0,315*	-0,349*	-0,367*	-0,264*	-0,362*	-,334*
IEM			1,000	-0,580*	-0,104	-0,102	-0,108	0,007	-0,139	-0,007	-0,072	-0,144	0,114	-0,068	-0,173	-0,074	-0,046	-0,189	-0,076	-0,157
TM				1,000	-0,230	-0,202	-0,161	-0,194	-0,175	0,194	-0,224*	-0,140	-0,283*	-0,271*	-0,158	-0,242*	-0,273*	-0,108	-0,251*	-0,183
Peso					1,000	0,926*	0,857*	0,585*	0,920*	-0,585*	0,877*	0,830*	0,494*	0,902*	0,913*	0,945*	0,873*	0,836*	0,854*	0,928*
IMC						1,000	0,853	0,615*	0,815*	-0,615*	0,935*	0,897*	0,500*	0,873*	0,848*	0,907*	0,838*	0,785*	0,830*	0,856*
CC							1,000	0,576*	0,772*	-0,576*	0,815*	0,774*	0,551*	0,776*	0,804*	0,828*	0,846*	0,785*	0,679*	0,785*
PMG								1,000	0,240*	-1,000*	0,833*	0,255*	0,846*	0,798*	0,317*	0,806*	0,729*	0,243*	0,781*	0,351*
MMT									1,000	-0,240*	0,652*	0,882*	0,217*	0,699*	0,952*	0,746*	0,706*	0,899*	0,644*	0,949*
PMM										1,000	-0,833*	-0,255*	-0,846*	-0,798*	-0,317*	-0,806*	-0,729*	-0,243*	-0,781*	-0,351*
IMG											1,000	0,727*	0,680*	0,941*	0,713*	0,963*	0,879*	0,634*	0,909*	0,736*
IMM												1,000	0,208*	0,658*	0,883*	0,693*	0,660*	0,849*	0,610*	0,871*
PGA													1,000	0,692*	0,234*	0,673*	0,768*	0,167*	0,597*	0,268*
MG(A+G)														1,000	0,755*	0,970*	0,921*	0,662*	0,974*	0,784*
MM(A+G)															1,000	0,778*	0,761*	0,963*	0,696*	0,985*
MGT																1,000	0,914*	0,687*	0,933*	0,805*
MGA																	1,000	0,723*	0,808*	0,756*
MMA																		1,000	0,578*	0,904*
MGG																			1,000	0,744*
MMG																				1,000

Nota: DMO: densidade mineral óssea; IEM: idade de entrada na menopausa; TM: tempo de menopausa; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência de cintura; PMG: percentual massa gorda; MMT: massa magra total; PMM: percentual massa magra; IMG: índice de massa gorda; IMM: índice de massa magra; PGA: percentual gordura andróide; MG(A+G): massa gorda (andróide e gineóide); MM(A+G): massa magra (andróide e gineóide); MGT: massa gorda total; MGA: massa gorda andróide; MMA: massa magra andróide; MGG: massa gorda gineóide; MMG: massa magra gineóide.

*: estatisticamente significantes a um nível $\alpha = 5\%$.

As variáveis de composição corporal que apresentaram correlação moderada a alta com a DMO foram, por ordem decrescente de correlações: Peso, massa magra total, massa magra ginoide, massa magra (androide + ginoide), massa magra androide, IMC e massa gorda total. Com exceção dos percentuais de gordura localizados, que determinam os padrões androide e ginóide, o peso corporal apresentou forte correlação com a composição corporal, conforme o esperado. Dentre as variáveis idade e tempo de menopausa, a primeira foi a que expressou maior correlação com a DMO.

Para a avaliação da relação entre DMO e a prática de exercícios físicos no lazer, composição corporal e outras possíveis variáveis preditoras foram ajustados os modelos constantes na Tabela 2, por meio de Regressão Logística Multinomial

Individualmente, a variável que apresentou melhor desempenho foi MMT, com relação à qualidade de classificação (modelo 3). Quando foram inseridas duas variáveis, constatou-se que a inclusão da idade e MMT provocou uma melhora mais significativa, comparativamente à todas as outras combinações testadas (modelo 12). Quando uma terceira variável foi acrescentada a estas duas (modelos 14 a 19), a classificação no grupo 3 melhorou um pouco mais, indicando que a inclusão de outra variável de composição corporal, contribui para o melhor desempenho do modelo. Das combinações testadas na tabela 2, os modelos que apresentaram melhor poder de classificação foram os de números 14, 17, 19, 20 e 24. Como o modelo 20, que incluiu quatro variáveis, não apresentou melhora de desempenho com relação àqueles que utilizaram três variáveis, foram definidos modelos 14, 17, 19 e 24 como os mais promissores na fase de ajuste.

Tabela 2 - Modelos de Regressão Logística Multinomial ajustados considerando 80% do conjunto de dados.

Modelo	Variáveis Incluídas (*)	% de classificação correta da DMO			Pseudo R ² de Nagelkerke
		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	
1	Peso	61,4	68,0	47,6	0,377
2	Idade	56,8	64,0	14,3	0,118
3	MMT	68,2	74,0	47,6	0,438
4	MMG	61,4	72,0	23,8	0,401
5	MM(A+G)	63,6	70,0	33,3	0,405
6	MMA	68,2	70,0	23,8	0,371
7	IMC	54,5	68,0	9,5	0,263
8	MGT	52,3	64,0	23,8	0,248
9	Peso, MMT	70,5	72,0	47,6	0,445
10	Peso, MMT, MMG	65,9	72,0	47,6	0,467
11	Idade, Peso	63,6	70,0	47,6	0,398
12	Idade, MMT	68,2	78,0	57,1	0,459
13	Idade, MGT	54,5	66,0	33,3	0,283
14	Idade, MMT, Peso	68,2	76,0	61,9	0,467
15	Idade, MMT, MMG	68,2	78,0	52,4	0,471
16	Idade, MMT, MM (A+G)	68,2	74,0	57,1	0,468
17	Idade, MMT, MMA	68,2	78,0	61,9	0,462
18	Idade, MMT, IMC	68,2	80,0	52,4	0,462
19	Idade, MMT, MGT	68,2	76,0	61,9	0,467
20	Idade, MMT, Peso, MMA	68,2	76,0	61,9	0,470
21	Idade, Peso, MGT, MMT	68,2	76,0	57,1	0,499
22	Idade, MGT, MMT, TM	68,2	76,0	57,1	0,479
23	Idade, IMG, IMM	59,1	78,0	28,6	0,349
24	Idade, MGT, MMT, Razão AG	70,5	74,0	61,9	0,473
25	Idade, MMT, MGT, EFL	68,2	72,0	52,4	0,480

Nota: Grupo 1: DMO Normal; Grupo 2: Osteopenia, Grupo 3: Osteoporose; MGT: massa gorda total/1000; MMT: massa magra total/1000; AFL: atividade física no lazer; MGA: massa gorda androide; MMA: massa magra androide; MMG: massa magra ginóide; IMG: índice massa gorda; IMM: índice massa magra; MMG: massa magra ginóide; MM(A+G): massa magra androide mais ginóide; EFL: exercício físico no lazer.

(*) Todos os modelos incluíram o intercepto

Os dados descritos na tabela 3 indicam que o modelo 17 (Idade, MMT, MMA), embora tenha mostrado desempenho melhor na fase de ajuste, apresentou o pior desempenho na fase de validação para classificar pacientes nas condições de 1 a 3, quando comparado aos outros dois. Os modelos 14 (Idade, MMT, Peso) e 19 (Idade, MMT, MGT) apresentaram resultados equivalentes em termos de classificação, tanto na fase de ajuste quanto de validação. Desta forma, para considerar as massas magra e gorda, de maneira individual, optou-se pelo modelo 19 como o melhor dos três. Cabe salientar que, para este modelo, na fase de validação, as pacientes que não foram classificadas corretamente estavam classificadas nas classes adjacentes.

Tabela 3 – Classificação para os modelos.

Modelo	Observada	Conjunto de ajuste (80%)				Conjunto de validação (20%)			
		Classe Predita			Classificação Correta (%)	Classe Predita			Classificação correta (%)
		1	2	3		1	2	3	
14	1	30	13	1	68,2	5	6	0	45,5
	2	10	38	2	76,0	3	10	0	76,9
	3	2	6	13	61,9	0	2	3	60,0
17	1	30	13	1	68,2	3	8	0	27,3
	2	9	39	2	78,0	2	11	0	84,6
	3	2	6	13	61,9	0	3	2	40,0
19	1	30	13	1	68,2	5	6	0	45,5
	2	10	38	2	76,0	3	10	0	76,9
	3	2	6	13	61,9	0	2	3	60,0
24	1	31	12	1	70,5	5	6	0	45,5
	2	10	37	3	74,0	4	9	0	69,2
	3	2	6	13	61,9	0	3	2	40,0

Nota: 1: Normal; 2: Osteopenia; 3: Osteoporose.

De maneira geral, o modelo 19 (Idade, MMT, MGT) classificou corretamente 70,4% das pacientes do conjunto de ajuste e 62,1% das pacientes do conjunto de validação. Tomando como base o grupo normal, as razões de chances (OR - odds ratio) com os limites de confiança de Wald (95%) são apresentados na tabela 4. Os resultados indicam que o aumento de um quilograma na MMT, mantendo as outras duas variáveis constantes, diminuiu em 20,5%, em média, a probabilidade da paciente apresentar osteopenia em relação a outra com DMO normal. Desse modo, seguindo o mesmo raciocínio, o aumento de um quilograma na MMT diminuiu em 35,1%, em média, a probabilidade da paciente apresentar osteoporose em relação a outra com DMO normal. Embora a idade e a MGT não tenham se mostrado estatisticamente significantes, ao confrontar os percentuais de classificações corretas para os modelos 3 e 12 os resultados indicaram que a inclusão da variável idade aumentou o percentual de classificações corretas de 74% para 78% no grupo 2 (osteopenia), e de 47,6% para 57,1% no grupo 3 (osteoporose). Da mesma forma, ao comparar os modelos 12 e 19, foi verificado que a inclusão da variável MGT aumentou o percentual de classificações corretas de 57,1% para 61,9% no grupo 3 (osteoporose). Sugerindo que, mesmo não apresentando significância estatística, essas variáveis parecem exercer influência na classificação da DMO.

Tabela 4 – Razões de chance fornecidas pelo modelo 19, tomando o grupo DMO normal como base.

	Idade	MGT	MMT
	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)
Osteopenia	1.038 (0,970;1,112)	1,053 (0,962;1,153)	0,795 (0,699;0,905)
Osteoporose	1,094 (0,997;1,2)	1,023 (0,8890;1,175)	0,649 (0,530;0,795)

Nota: DMO: densidade mineral óssea; MGT: massa gorda total; MMT: massa magra total

3.5. Discussão

O benefício do peso corporal na DMO está bem estabelecido na literatura especializada (GERDHEM et al., 2003; MORIN et al., 2009; DYTFFELD et al., 2011; LLOYD et al. 2014; ZHU et al., 2015). Entretanto, a relação entre cada componente do peso corporal (massa gorda e massa magra) e a densidade mineral óssea em mulheres pós-menopausa tem se mostrado, ainda, um assunto controverso. No presente estudo, a DMO foi relacionada positivamente com massa magra, mas não apresentou associação com o exercício físico praticado no lazer e massa gorda.

A relação significativa entre a massa magra e DMO do colo femoral, encontrada em nossa investigação, sugere que o aumento da massa magra esteja associado a maiores valores de DMO e corrobora com os resultados ameadados por outros pesquisadores (De LAET et al., 2005; DYTFFELD et al., 2011; Zhu et al., 2015). Para explicar essas observações, vários mecanismos têm sido sugeridos acerca dos diferentes efeitos da massa magra sobre o metabolismo ósseo. Segundo Kohrt et al. (2009), um dos principais é a força mecânica exercida sobre os ossos por meio da atividade contrátil dos músculos, resultando na manutenção ou aumento da massa óssea por meio de estímulos osteogênicos. Além disso, os autores também defendem que a carga gravitacional pode exercer efeitos benéficos sobre a massa óssea. Nesta perspectiva, estes mecanismos reforçam a importância da prática de exercícios físicos, porque durante sua execução, associadamente ao aumento da secção transversa do tecido contrátil, ocorre também o incremento das forças mecânicas exercidas sobre os ossos tanto por meio das forças de reação ao solo quanto da atividade contrátil dos músculos (USUI et al., 2003).

De fato, o efeito benéfico do exercício físico sobre os ossos tem sido verificado, inclusive na população pós-menopausa (WINTERS-STONE et al, 2013; VIEIRA et al, 2013; MOREIRA et al, 2014). Moreira et al. (2014) mostraram que diferentes exercícios, como levantamento de peso, caminhada, corrida, salto, escalada, natação e hidroginástica, quando realizados em intensidade moderada à vigorosa (70% à 90% do RM), são considerados adequados para serem praticados por mulheres na pós-menopausa que visam prevenção e tratamento da osteoporose. No entanto, em nosso estudo, mesmo atingindo os 150 minutos semanais recomendados, a prática de exercícios físicos durante o tempo de lazer não se associou com a DMO, corroborando com outras investigações que indicaram

pouca ou nenhuma correlação entre a atividade física e DMO (GERDHEM et al., 2003; MARTYN-ST JAMES, 2006; SCHOFFL et al., 2008).

Além disso, ao classificar mulheres pós-menopausa em ativas e insuficientemente ativas, restringindo-se na avaliação de um único domínio, como o lazer, deve-se levar em consideração a classe social em que estas mulheres estão inseridas e a prática de atividades físicas em outros domínios, pois, geralmente, as pertencentes às classes sociais mais baixas exercem trabalhos que exigem força manual, além dos afazeres domésticos da própria moradia, e deslocamentos, muitas vezes, realizados a pé (HALLAL et al., 2003). Complementarmente, alguns autores tem se atentado à análise do tempo destinado ao comportamento sedentário, pois, além de ser considerado um importante determinante da saúde (MIELKE et al., 2014; RESENDE et al., 2014), a prática de atividades físicas pode representar menos de 5% do tempo diário (HEALY et al., 2007), indicando a importância de se verificar a atividade expendida nos 95% restantes. Portanto, sugerimos que o controle dessas variáveis pode diminuir de forma significativa o viés de interpretação dos dados.

Frente a essa controvérsia, duas possíveis hipóteses se apresentam como as mais plausíveis, como segue. A primeira é sobre o estado de menopausa, porque o efeito do exercício físico na DMO tende a ser reduzido em mulheres pós-menopausa (BASSEY et al., 1998). A esse respeito, estudo realizado por SCHOFFL et al. (2008), indicou que a contribuição de parâmetros de força e resistência musculares para explicar as variações densitométricas no fêmur foi insignificante, o que implica que, na mulher com idade avançada, as variações na atividade física habitual e no exercício podem não gerar impacto sobre a densidade mineral óssea. A segunda aborda o tipo de exercício físico que é executado nessa etapa da vida. Em nosso estudo, a caminhada de intensidade moderada a alta foi o exercício relatado por 77,2% das mulheres identificadas como ativas no lazer. Entretanto, segundo Moreira et al. (2014), as atividades destinadas a desenvolver força muscular, equilíbrio corporal e melhorar a propriocepção são mais recomendadas por induzirem mudanças no metabolismo ósseo da população pós-menopausa. Estes resultados sugerem que os exercícios que aumentam as forças gravitacionais, bem como tensão muscular, podem ser utilizados a fim de conseguir um efeito significativo sobre o tecido ósseo dessa população.

Nesse caso, considerando o benefício das forças gravitacionais sobre a massa óssea, é razoável supor que pacientes obesas tenham proteção contra

baixos valores de DMO, porque é esperado que a carga mecânica em decorrência do excesso de peso corporal estimule a formação óssea (ALOIA, 1995; ALBALA, 1996; DYTFFELD et al., 2011). Entretanto, em nossos resultados a variável MGT não apresentou significância estatística. De fato, pesquisas recentes que aprofundaram a questão também não encontraram associação com a obesidade ou massa gorda (CHUNG et al., 2014; ZHANG et al., 2015). Outros estudos, por sua vez, encontraram associação negativa com a obesidade (ZHAO et al., 2007; SHEN et al., 2012), sugerindo que o tecido adiposo seja prejudicial para a manutenção da DMO (KATZMARZYK et al., 2012), na qual inúmeras investigações sobre mecanismos fisiológicos que atuam no processo de remodelação óssea vêm reforçando essa hipótese (MC LEAN, 2009; SHI; BALDOCK, 2012; ABDALLAH; KASSEM, 2012; BRAUN; SCHETT, 2012).

Em síntese, concluímos que a massa magra total indicou ser fator de proteção para a osteoporose, indicando que faltam estudos brasileiros que avaliem os componentes da composição corporal separadamente, porque a quantidade de tecido muscular está mais relacionado a esse efeito protetor que a gordura corporal (GONNELLI et al., 2013). Quanto ao exercício físico praticado no lazer, mesmo que este não tenha sido relacionado com a DMO, outros estudos devem ser realizados, ao ponto que a relação positiva entre a MMT e DMO ressalta a importância da prática de exercícios físicos que tenham objetivo de aumentar o ganho muscular, como os exercícios resistidos, podendo gerar efeito benéfico na DMO de mulheres pós-menopausa usuárias do SUS. Além disso, vale ressaltar que, embora a massa gorda total e a idade avançada não tenham apresentado significância, nossos achados sugerem que a influência da idade e da MGT devem ser melhores avaliadas por meio de estudos com amostras maiores de participantes no grupo osteoporose.

Como limitações do estudo destacam-se: o delineamento transversal, que não permite estabelecer relações de causa-efeito do exercício físico no comportamento da DMO, não possibilitando avaliar se aquelas que permaneceram ativas ao longo da vida tiveram proteção contra a ocorrência de osteoporose, a falta de informações sobre a utilização de terapia de reposição hormonal, que poderia explicar, em parte, alguns resultados encontrados e o uso de questionário para identificar o nível do exercício físico no lazer, porque a população pode informar dados discrepantes com os observados na vida real, devido a uma maior conscientização da importância da atividade física em nossos dias.

Finalizando, vale salientar que os resultados deste estudo podem ser generalizados para mulheres na pós-menopausa do SUS, porque a amostra foi obtida a partir de pesquisa representativa (TURI et al., 2011; CODOGNO et al., 2012) da população usuária dos serviços públicos de atenção básica em saúde com cobertura pelo sistema único de saúde.

CAPÍTULO 4

EPÍLOGO

O objetivo central desta investigação foi explorar a relação entre a densidade mineral óssea, prática de exercícios físicos no lazer e composição corporal. Para alcançarmos esta meta foram estruturados dois artigos com o intuito de apresentar os principais resultados obtidos com a presente pesquisa. Dessa forma, avaliamos a relação da prática de atividades físicas no lazer sobre a distribuição da massa gorda de mulheres pós-menopausa, usuárias da atenção básica em saúde, e, por fim, verificamos a relação entre a densidade mineral óssea, prática de exercícios físicos no lazer e composição corporal dessa população.

Os resultados do primeiro artigo indicaram que os valores brutos da intensidade e tempo prévio de engajamento nos exercícios físicos de lazer foram relacionados significativamente com menores valores de gordura do tronco. Entretanto, ao considerar os valores ajustados por etnia, idade de entrada na menopausa e idade cronológica, a intensidade, duração e tempo prévio de engajamento nas atividades foram insuficientes para provocar alterações significativas na composição corporal de mulheres pós-menopausa, de classe média e usuárias do sistema público de saúde brasileiro.

No segundo artigo, o exercício físico no lazer e a densidade mineral óssea não apresentaram associação, no entanto, notamos que a densidade mineral óssea se associou com a composição corporal. Nesse caso, nossos resultados indicam que a massa magra apresenta efeito protetor contra a ocorrência de osteoporose, enquanto que, a massa gorda não apresenta significância estatística. Este dado indica que não é o excesso de peso que confere efeito protetor, como sugerem varias investigações (DYTFELD et al., 2011; LLOYD et al. 2014; ZHU et al., 2015), mas a proporção de massa magra que o individuo apresenta. Portanto, este achado, insere novamente o papel do exercício físico no contexto do processo terapêutico de tratamento e prevenção da osteoporose, porque, de forma indireta, o desenvolvimento de exercícios físicos resistidos podem provocar efeitos positivos para o tratamento da doença.

Nesse caso, o exercício físico regular praticado no lazer, realizado de acordo com as recomendações do *American College of Sports Medicine* (2007), não conferiu efeito protetor para o avanço ou controle da osteoporose, porém, é possível que a prescrição qualitativa de exercícios físicos que possam aumentar a secção transversa da musculatura esquelética em mulheres menopausadas pode apresentar contribuição expressiva para evitar ou controlar o avanço da doença nesse estrato populacional.

Apesar dos resultados promissores obtidos com a presente pesquisa, nossos achados carecem de uma apreciação crítica em que suas limitações sejam devidamente apontadas. Trata-se de estudo transversal, com amostra de tamanho pequeno que, embora permita generalizações devido ao desenho da pesquisa, não oferece condições para estabelecer relações de causa e efeito. Assim, sugerimos que novas pesquisas envolvendo a prática de exercícios resistidos em mulheres com e sem menopausa, com baixa renda e usuárias do SUS, para avaliar tanto o efeito protetor quanto o terapêutico sejam realizadas.

Para tanto, visando confirmar ou refutar os nossos achados, sugerimos que ensaio clínico randomizado controlado seja realizado com intervenções, de no mínimo 20 semanas, para que o efeito adaptativo decorrente da hipertrofia do tecido musculoesquelético possa ser demonstrado. Isso porque nossa hipótese é que o ganho de massa magra não resulta em imediato o ganho de massa óssea, sendo necessário, portanto, um *delay* para que esse processo se consolide.

Em síntese, concluímos que os valores brutos da intensidade e tempo prévio de engajamento nos exercícios físicos de lazer foram relacionados significativamente com menores valores de gordura do tronco. O exercício físico no lazer não apresentou associação significativa com a densidade mineral óssea. A densidade mineral óssea se associou com a massa magra total.

REFERÊNCIAS

ABDALLAH, B. M.; KASSEM, M. New factors controlling the balance between osteoblastogenesis and adipogenesis, **Bone** v.50, n.2, p.540-5, 2012.

ALBALA, C.; YANEZ, M.; DEVOTO, E.; SOSTIN, C.; ZEBALLOS, L.; SANTOS, J. L. Obesity as a protective factor for postmenopausal osteoporosis. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, v.20, n.11, p.1027–1032, 1996.

ALOIA, J. F.; VASWANI A, M. A. R.; FLASTER, E. To what extent is bone mass determined by fat-free or fat mass? **American Journal of Clinical and Nutrition**, v.61, n.5, p.1110-4, 1995.

APOVIAN, C. M. The Clinical and Economic Consequences of Obesity. **American Journal of Managed Care**, v.19, p.S219-S228, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. **Dados com base no Levantamento Sócio Econômico 2008** – IBOPE, Disponível em: www.abep.org. 2010.

BAECKE, J. A. H.; BUREMA, J.; FRIJTERS, J. E. R. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.36, p.936-42, 1982.

BASSEY, E. J.; ROTHWELL, M. C.; LITTLEWOOD, J. J.; PYE, D. W. Pre- and postmenopausal women have different bone mineral density responses to the same high-impact exercise. **Journal of Bone and Mineral Research**, v.13, n.12, p.1805-13, 1998.

BERRIGAN, D.; TROIANO, R. P.; MCNEEL, T.; DISOGRA, C.; BALLARD-BARBASH, R. Active transportation increases adherence to activity recommendations. **American Journal of Preventive Medicine**, v.31, n.3, p.210-16, 2006.

BHUPATHIRAJU, S. N.; DAWSON-HUGHES, B.; HANNAN, M. T.; LICHTENSTEIN, A. H.; TUCKER, K. L. Centrally located body fat is associated with lower bone mineral density in older Puerto Rican adults. **American Journal Clinical of Nutrition**, v.94, p.1063–70, 2011.

BINKLEY, N.; KRUEGER, D.; BUEHRING, B. What's in a Name Revisited: Should Osteoporosis and Sarcopenia be Considered Components of "Dysmobility Syndrome?". **Osteoporosis International**, v.24, n.12, p. 2955-29599, 2013.

BRAUN, T.; SCHETT, G. Pathways for bone loss in inflammatory disease. **Current Osteoporosis Reports**, v.10, n.2, p.101-108, 2012.

BUFFA, R.; FLORIS, G. U.; PUTZU, P. F.; MARINI, E. Body composition variations in ageing. **Collegium Antropologicum**, v.35, n.1, p.259-265, 2011.

BUONANI, C.; ROSA, C. S. C.; DINIZ, T. A.; CHRISTOFARO, D. G. D.; MONTEIRO, H. L.; ROSSI, F. E.; FREITAS JUNIOR, I. F. Prática de atividade física e composição corporal de mulheres na menopausa. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v.35, n.4, p.153-8, 2013.

CARR, D. B.; UTZSCHNEIDER, K. M.; HULL, R. L.; KODAMA, K.; RETZLAFF, B. M.; BRUNZELL, J. D.; SHOFR, J. B.; FISH, B. E.; KNOPP, R. H.; KAHN, S. E. Intra-abdominal Fat is a Major Determinant of The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III Criteria for The Metabolic Syndrome. **Diabetes**, v.53, p.2087–2094, 2004.

CAULEY, J. A. Special Issue on Bone Aging: Public Health Impact of Osteoporosis. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v.68, n.10, p.1243-1251, 2013.

CHEN, P. Y.; POPOVICH, P. M. Parametric and Nonparametric Measures. **Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences**, series nº 07-139. Thousand Oaks, CA: Sage. 2002.

CHUNG, W.; LEE, J.; RYU, O. H. Is the negative relationship between obesity and bone mineral content greater for older women? **Journal of Bone and Mineral Metabolism**, v.32, n.5, p.505–513, 2014.

CODOGNO, J. S.; FERNANDES, R. A.; MONTEIRO, H. L. Prática de Atividades Físicas e Custo do Tratamento Ambulatorial de Diabéticos Tipo 2 Atendidos em Unidade Básica de Saúde. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v.56, n.1, p.6-11, 2012.

COUTINHO, T.; GOEL, K.; CORRÊA DE SÁ, D.; CARTER, R. E.; HODGE, D. O.; KRAGELUND, C.; KANAYA, A. M.; ZELLER, M.; PARK, J. S.; KOBER, L.; TORP-PEDERSEN, C.; COTTIN, Y.; LORGIS, L.; LEE, S.; KIM, Y.; THOMAS, R.; ROGER, V. L.; SOMERS, V. K.; LOPEZ-JIMENEZ, F. Combining Body Mass Index with Measures of Central Obesity in the Assessment of Mortality in Subjects with Coronary Disease: Role of "Normal Weight Central Obesity". **Journal of the American College of Cardiology**, v.61, n.5, p.553-560, 2013.

DE LAET, C.; KANIS, J. A.; ODEN, A.; JOHANSON, H.; JOHNNELL, O.; DELMAS, P. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. **Osteoporosis International**, v.16, n.11, p.1330–1338, 2005.

DEL DUCA, G. F.; NAHAS, M. V.; DE SOUSA, T. F.; MOTA, J.; HALLAL, P. C.; PERES, K. G. Clustering of physical inactivity in leisure, work, commuting and household domains among Brazilian adults. **Public Health**, v.127, n.6, p.530-7, 2013.

DESPRÉS, J. P.; LEMIEUX, I. Abdominal Obesity and Metabolic Syndrome. **Nature**, v.444, n.7121, p.881-887, 2006.

DONATO, G. B.; FUCHS, S. C.; OPPERMAN, K.; BASTOS, C.; SPRITZER, P. M. Association between menopause status and central adiposity measured at different cutoffs of waist circumference and waist-to-hip ratio. **Menopause**, v.13, n.2, p.280-85, 2006.

DOUCHI, T.; MATSUO, T.; UTO, H.; KUWAHATA, T.; OKI, T.; NAGATA, Y. Lean body mass and bone mineral density in physically exercising postmenopausal women. **Maturitas**, v.45, n.3, p.185-90, 2003.

DUCA, G. F. D.; ROMBALDI, A. J.; KNUTH, A. G.; AZEVEDO, M. R.; NAHAS, M. V.; HALLAL, P. C. Associação entre nível econômico e inatividade física em diferentes domínios. **Revista Brasileira de Atividade e Saúde**, v.14, n.2, p.123-131, 2009

DYTFELD, J.; IGNASZAK-SZCZEPANIAK, M.; GOWIN, E.; MICHALAK, M.; HORST-SIKORSKA, W. Influence of lean and fat mass on bone mineral density (BMD) in postmenopausal women with osteoporosis. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v.53, n.2, p.237-42, 2011.

EKELUND, U.; BESSON, H.; LUAN, J.; MAY, A. M.; SHARP, S. J.; BRAGE, S.; TRAVIER, N.; AGUDO, A.; SLIMANI, N.; RINALDI, S.; JENAB, M.; NORAT, T.; MOUW, T.; ROHRMANN, S.; KAAKS, R.; BERGMANN, M. M.; BOEING, H.; CLAVEL-CHAPELON, F.; BOUTRON-RUAULT, M. C.; OVERVAD, K.; JAKOBSEN, M. U.; JOHNSEN, N. F.; HALKJAER, J.; GONZALEZ, C. A.; RODRIGUEZ, L.; SANCHEZ, M. J.; ARRIOLA, L.; BARRICARTE, A.; NAVARRO, C.; KEY, T. J.; SPENCER, E. A.; ORFANOS, P.; NASKA, A.; TRICHOPOULOU, A.; MANJER, J.; LUND, E.; PALLI, D.; PALA, V.; VINEIS, P.; MATTIELLO, A.; TUMINO, R.; BUENO-DE-MESQUITA, H. B.; VAN DEN BERG, S. W.; ODYSSEOS, A. D.; RIBOLI, E.; WAREHAM, N. J.; PEETERS, P. H. Physical activity and gain in abdominal adiposity and body weight: prospective cohort study in 288,498 men and women. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.93, n.4, p.826-35, 2011.

EL HAGE, R.; JACOB, C.; MOUSSA, E.; BADDOURA, R. Relative importance of lean mass and fat mass on bone mineral density in a group of Lebanese postmenopausal women. **Journal of Clinical Densitometry**, v.14, n.3, p.326-31, 2011.

FIELDING, R. A.; VELLAS, B.; EVANS, W. J.; BHASIN, S.; MORLEY, J. E. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. **Journal of the American Medical Directors Association**, v.12, p.249–256, 2011.

FINUCANE, M. M.; STEVENS, G. A.; COWAN, M. J.; DANAEI, G.; LIN, J. K.; PACIOREK, C. J.; SINGH, G. M.; GUTIERREZ, H. R.; LU, Y.; BAHALIM, A. N.; FARZADFAR, F.; RILEY, L. M.; EZZATI, M. National, Regional, and Global Trends in Body-mass Index Since 1980: Systematic Analysis of Health Examination Surveys and Epidemiological Studies with 960 Country-years and 9.1 Million Participants. **Lancet**, v.377, n.9765, p.557-567, 2011.

FLORINDO, A. A.; LATORRE, M. R. D. O. Validation and Reliability of the Baecke Questionnaire for the Evaluation of Habitual Physical Activity in Adult Men. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 3, p. 129-135, 2003.

FORD, K.; SOWERS, M.; SEEMAN, T. E.; GREENDALE, G. A.; STERNFELD, B.; EVERSON-ROSE, S. A. Cognitive functioning is related to physical functioning in a longitudinal study of women at midlife. **Gerontology**, v.56, n.3, p.250-58, 2010.

GENARO, P. S.; PEREIRA, G. A.; PINHEIRO, M. M.; SZEJNFELD, V. L.; MARTINI, L. A. Influence of Body Composition on Bone Mass in Postmenopausal Osteoporotic Women. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 51, n. 3, p. 295-298, 2010.

GERDHEM, P.; RINGSBERG, K. A.; AKESSON, K.; OBRANT, K. J. Influence of muscle strength, physical activity and weight on bone mass in a population-based sample of 1004 elderly women. **Osteoporosis International**, v.14, n.9, p.768-72, 2003.

GNUDI, S.; SITTA, E.; FIUMI, N. Relationship Between Body Composition and Bone Mineral Density in Women with and without Osteoporosis: Relative Contribution of Lean and Fat Mass. **Journal of Bone and Mineral Metabolism**, v. 25, n. 5, p.326-332, 2007.

GONNELLI, S.; CAFFARELLI, C.; TANZILLI, L.; ALESSI, C.; TOMAI PITINCA, M. D.; ROSSI, S.; CAMPAGNA, M. S.; NUTI, R. The associations of body composition and fat distribution with bone mineral density in elderly Italian men and women. **Journal of Clinical Densitometry**, v.16, n.2, p.168-77, 2013.

HALLAL, P. C.; KNUTH, A. G.; REIS, R. S.; ROMBALDI, A. J.; MALTA, D. C.; ISER, B. P. M.; BERNAL, R. T. I.; FLORINDO, A. A. Tendências temporais de atividade física no Brasil (2006-2009). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.14, 2011.

HALLAL, P. C.; VICTORA, C. G.; WELLS, J. C. K.; LIMA, R. C. Physical inactivity: prevalence and associated variables in Brazilian adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.35, n.11, p.1894-1900, 2003.

HANSEN, R. D.; ALLEN, B. J. Habitual physical activity, anabolic hormones, and potassium content of fat-free mass in postmenopausal women. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.75, p.314–20, 2002.

HASKELL, W. L.; LEE, I. M.; PATE, R. R.; POWELL, K. E.; BLAIR, S. N.; FRANKLIN, B. A.; MACERA, C. A.; HEATH, G. W.; THOMPSON, P. D.; BAUMAN, A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.39, n.8, p.1423-34, 2007.

HEALY, G. N.; DUNSTAN, D. W.; SALMON, J.; CERIN, E.; SHAW, J. E. Objectively measured light-intensity physical activity is independently associated with 2-h plasma glucose. **Diabetes Care**, v.30, p.1384–1389, 2007.

HEIDARI, B.; HOSSEINI, R.; JAVADIAN, Y.; BIJANI, A.; SATERI, M. H.; NOURODDINI, H. G. Factors affecting bone mineral density in postmenopausal women, v. 10, p.15, 2015.

HO-PHAM, L. T.; NGUYEN, N. D.; LAI, T. Q.; NGUYEN, T. V. Contributions of Lean Mass and Fat Mass to Bone Mineral Density: a Study in Postmenopausal Women. **BMC Musculoskeletal Disorders**, p. 11-59, 2010.

HO-PHAM, L. T.; NGUYEN, N. D.; NGUYEN, T. V. Association Between Lean Mass, Fat Mass, and Bone Mineral Density: A Meta-analysis. **Journal of Clinical Endocrinology Metabolism**, v.99, p.30–38, 2014.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S.; STURDIVANT, R. X. **Applied Logistic Regression**, 3rd edition. New York: John Wiley & Sons. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>>.

INTERNATIONAL OBESITY TASK FORCE. **The Global Obesity Epidemic**. 2014
LLOYD, J.T.; ALLEY, D.E.; HAWKES, W. G.; HOCHBERG, M. C.; WALDSTEIN, S. R.; ORWIG, D.L. Body mass index is positively associated with bone mineral density in US older adults. **Archives of Osteoporosis**, v.9, p.175, 2014.

KATZMARZYK, P. T.; BARREIRA, T. V.; HARRINGTON, D. M.; STAIANO, A. E.; HEYMSFIELD, S. B.; GIMBLE, J. M. Relationship between abdominal fat and bone mineral density in white and African American adults. **Bone**, v.50, n.2, p.576–579, 2012.

KELLY, T.; YANG, W.; CHEN, C. S.; REYNOLDS, K.; HE, J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. **International Journal of Obesity**, v.32, n.9, p.1431-37, 2008.

KILSZTAJN, S.; SILVA, D. F.; CAMARA, M. B.; FERREIRA, V. S. Grau de cobertura dos planos de saúde e distribuição regional do gasto público em saúde. **Saúde e Sociedade**, v.10, n.2, p.35-46, 2001.

KOVRT, W. M.; BARRY, D. W.; SCHWARTZ, R. S. Muscle forces or gravity: what predominates mechanical loading on bone? **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.41, n.11, p.2050–5, 2009.

KWON, S.; WANG, M.; HAWKINS, M. Association between self-reported physical activity and obesity among White, Black, Hispanic, and Asian Americans: 2007 and 2009 brfss. **Ethnicity & Disease**, v.23, n.2, p.129-35, 2013.

LADABAUM, U.; MANNALITHARA, A.; MYER, P. A.; SINGH, G. Obesity, Abdominal Obesity, Physical Activity, and Caloric Intake in U.S. Adults: 1988-2010. **The American Journal of Medicine**, v.127, n.8, p.717-727, 2014.

LOCCI, B.; TURI, B.C.; ARAUJO, L. G. M.; FERNANDES, R. A.; CODOGNO, J. S.; MONTEIRO, H. L. Distribuição da gordura corporal e componentes da prática de atividades físicas no lazer em mulheres pós-climatério: estudo transversal com usuárias do sistema único de saúde. **Medicina**, v.48, n.2, 2015.

MALIK, V. S.; WILLETT, W. C.; HU, F.B. Global obesity: trends, risk factors and policy implications. **Nature Reviews Endocrinology**, v.9, n.1, p.13-27, 2013.

MARINHO, B. C.; GUERRA, L. P.; DRUMMOND, J. B.; SILVA, B. C.; SOARES, M. M. The burden of osteoporosis in Brazil. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v.58, n.5, p.434-43, 2014.

MARTYN-ST. JAMES, M.; CAROLL, S. High intensity exercise training and postmenopausal bone loss: a meta-analysis. **Osteoporosis International**, v.17, n.8, p.1225-40, 2006.

MC LEAN, R. R. Proinflammatory cytokines and osteoporosis. **Current Osteoporosis Reports**, v.7, n.4, p.134–139, 2009.

MÉNDEZ, J.P.; ROJANO-MEJIA, D.; PEDRAZA, J.; CORAL-VÁZQUEZ, R.M.; SORIANO R, GARCÍA-GARCÍA E, et al. Bone mineral density in postmenopausal Mexican-Mestizo women with normal body mass index, overweight, or obesity. **Menopause**, v. 20, p. 568-72, 2012.

MIELKE, G. I.; SILVA, I. C. M.; OWEN, N.; HALLAL, P. C. Brazilian Adults' Sedentary Behaviors by Life Domain: Population-Based Study. **PLoS ONE**, v.9, n.3, 2014.

MOREIRA, L. D.; OLIVEIRA, M.L.; LIRANI-GALVÃO, A.P.; MARIN-MIO, R.V.; SANTOS, R.N.; LAZARETTI-CASTRO, M. Physical exercise and osteoporosis: effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v.58, n.5, p.514-22, 2014.

MORIN, S.; TSANG, J.F.; LESLIE, W.D. Weight and body mass index predict bone mineral density and fractures in women aged 40 to 59 years. **Osteoporos Int**, v. 20, n. 3, p. 363–70, 2009.

MOUCHACCA, J.; ABBOTT, G. R.; BALL, K. Associations between psychological stress, eating, physical activity, sedentary behaviours and body weight among women: a longitudinal study. **BMC Public Health**, v.13, p.828, 2013.

NANG, E. E. K.; KHOO, E. Y.; SALIM, A.; TAI, E. S.; LEE, J.; VAN DAM, R. M. Patterns of physical activity in different domains and implications for intervention in a multi-ethnic Asian population: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, v.10, p.644, 2010.

NAMWONGPROM, S.; ROJANASTHIEN, S.; MANGKLABRUKS, A.; SOONTRAPA, S.; WONGBOONTAN, C.; ONGPHIPHADHANAKUL, B. Effect of fat mass and lean mass on bone mineral density in postmenopausal and perimenopausal Thai women. **Int J Womens Health**, v. 5, p. 87-92, 2013.

NATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION. **Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis**. Washington, DC: National Osteoporosis Foundation; 2014. Disponível em: < <http://nof.org/hcp/clinicians-guide> >.

PEIXOTO, M. R. G.; BENÍCIO, M. H. D.; LATORRE, M. R. D. O.; JARDIM, P. C. B. V. Circunferência da cintura e índice de massa corporal como preditores da hipertensão arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.87, n.4, p.462-470, 2006.

PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES FOR AMERICANS. U.S. Department of Health and Human Services, Washington, EUA. 2008.

PINHEIRO, M.M.; DOS REIS NETO, E.T.; MACHADO, F.S.; OMURA, F.; YANG, J.H.; SZEJNFELD, J.; SZEJNFELD, V.L. Risk factors for osteoporotic fractures and low bone density in pre and postmenopausal women. **Revista de Saúde Pública**, v.44, n.3, p.479–85, 2010.

PINHEIRO, M.M.; EIS, S. R. Epidemiology of osteoporotic fractures in Brazil: what we have and what we need, **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v.54, n.2, p.164-70, 2010.

POPKIN, B. M.; ADAIR, L. S.; NG, S. W. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. **Nutrition Reviews**, v.70, n.1, p.3-21, 2012.

POPKIN, B. M.; KIM, S.; RUSEV, E. R.; DU, S.; ZIZZA, C. Measuring the full economic costs of diet, physical activity and obesity-related chronic diseases. **Obesity Review**, v. 7, n.2, p. 271-293, 2006.

REICHERT, F. F.; BARROS, A. J.; DOMINGUES, M. R.; HALLAL, P. C. The role of perceived personal barriers to engagement in leisure-time physical activity. **American Journal of Public Health**, v.97, n.3, p.515-19, 2007.

REID, I R. Relationships among body mass, its components and bone. **Bone**, v.31, n.5, p.547–555, 2002.

REZENDE, L. F. M.; LOPES, M. R.; REY-LOPEZ, J. P.; MATSUDO, V. K. R.; LUIZ, O. C. Sedentary Behavior and Health Outcomes: An Overview of Systematic Reviews. **PLoS ONE**, v.9, n.8, 2014.

SARAVI, F. D.; SAYEGH, F. Bone mineral density and body composition of adult premenopausal women with three levels of physical activity. **Journal of Osteoporosis**, v.2013, p.1-7, 2013.

SCHOFFL, I.; KEMMLER, W.; KLADNY, B.; VONSTENGEL, S.; KALENDER, W. A.; ENGELKE, K. In healthy elderly postmenopausal women variations in BMD and BMC at various skeletal sites are associated with differences in weight and lean body mass rather than by variations in habitual physical activity, strength or VO2max. *J. Musculoskelet. Neuronal Interact.*, v.8, n.4, p.363–374, 2008.

SEO, D. C.; LI, K. Leisure-time physical activity dose-response effects on obesity among US adults: results from the 1999-2006 National Health and Nutrition Examination Survey. ***Journal of Epidemiology & Community Health***, v.64, n.5, p.426-31, 2010.

SHEN, W.; CHEN, J.; GANTZ, M.; PUNYANITYA, M.; HEYMSFIELD, S. B.; GALLAGHER, D.; ALBU, J.; ENGELSON, E.; KOTLER, D.; PI-SUNYER, X.; SHAPSES, S. Ethnic and sex differences in bone marrow adipose tissue and bone mineral density relationship, v.23, n.9, p.2293-301, 2012.

SHI, Y. C.; BALDOCK, P. A. Central and peripheral mechanisms of the NPY system in the regulation of bone and adipose tissue. ***Bone***, v.50, n.2, p.430-6, 2012.

SHIROMA, E. J.; SESSO, H. D.; LEE, I. M. Physical activity and weight gain prevention in older men. ***International Journal of Obesity***, v.36, n.9, p.1165-9, 2012.

SOWERS, M.; POPE, S.; WELCH, G.; STERNFELD, B.; ALBRECHT, G. The association of menopause and physical functioning in women at midlife. ***Journal of the American Geriatrics Society***, v.49, n.11, p.1485-92, 2001.

SUI, X.; LAMONTE, M. J.; LADITKA, J. N.; HARDIN, J. W.; CHASE, N.; HOOKER, S. P.; BLAIR, S. N. Cardiorespiratory Fitness and Adiposity as Mortality Predictor in Older Adults. ***Journal of the American Medical Association***, Bethesda, v. 298, n. 21, p. 2507-2517, 2008.

TURI, B. C.; CODOGNO, J. S.; FERNANDES, R. A.; MONTEIRO, H. L. Associação entre doenças crônicas em adultos e redução dos níveis de atividade física. ***Medicina***, v.44, n.4, 2011.

USUI, T.; MAKI, K.; TOKI, Y.; SHIBASAKI, Y.; TAKANOBU, H.; TAKANISHI, A.; HATCHER, D.; MILLER, A. Measurement of mechanical strain on mandibular surface with mastication robot: influence of muscle loading direction and magnitude. ***Orthodontics & Craniofacial Research***, v.1, p.163-167, 2003.

VIEIRA, S. S.; LEMES, B.; SILVA JUNIOR, J. A.; BOCALINI, D. L.; SUZUKI, F. S.; ALBERTINI, R.; CAETANO, A. S.; CARVALHO, P. T. C.; ARSA, G.; SERRA, A. J. Different land-based exercise training programs to improve bone health in postmenopausal women. **Medical Science and Technology**, v.54, p.158-163, 2013.

WILDMAN, R. P.; KAPLAN, R.; MANSON, J. E.; RAJKOVIC, A.; CONNELLY, S. A.; MACKEY, R. H.; TINKER, L. F.; CURB, J. D.; EATON, C. B.; WASSERTHEIL-SMOLLER, S. Body Size Phenotypes and Inflammation in the Women's Health Initiative Observational Study. **Obesity**, v.19, n.7. p.1482-91, 2011.

WINTERS-STONE, K. M.; DOBEK, J.; NAIL, L. M.; BENNETT, J. A.; LEO, M. C.; TORGRIMSON-OJERIO, B.; LUOH, S. W.; SCHWARTZ, A. Impact + resistance training improves bone health and body composition in prematurely menopausal breast cancer survivors: a randomized controlled trial. **Osteoporosis International**, v.24, n.5, p.1637–46, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity**. Geneva: WHO; 1998. Disponível em: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity_executive_summary.pdf Acesso em: 20 de Jan. 2015.

ZHANG, J.; JIN, Y.; XU, S.; ZHENG, J.; ZHANG, Q.; CHEN, J.; HUANG, Y.; SHAO, H.; YANG, D.; YING, Q. Associations of fat mass and fat distribution with bone mineral density in Chinese obese population. **Journal of Clinical Densitometry**, v.18, n.1, p.44-9, 2015.

ZHAO, L. J.; LIU, Y. J.; LIU, P. Y.; HAMILTON, J.; RECKER, R. R.; DENG, H. W. Relationship of obesity with osteoporosis. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v.92, n.5, p.1640–1646, 2007.

ZHU, K.; HUNTER, M.; JAMES, A.; LIM, E. M.; WALSH, J. P. Associations between body mass index, lean and fat body mass and bone mineral density in middle-aged Australians: The Busselton Healthy Ageing Study. **Bone**, v.74, p.146-52, 2015.

ANEXOS

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA.

"FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU/ UNESP -
"JÚLIO DE MESQUITA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, OBESIDADE CENTRAL E SEUS DETERMINANTES EM MULHERES ADULTAS USUÁRIAS DA REDE BÁSICA DE ATENÇÃO À SAÚDE

Pesquisador: HENRIQUE LUIZ MONTEIRO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 15889413.0.0000.5398

Instituição Proponente:

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 254.428

Data da Relatoria: 24/04/2013

Apresentação do Projeto:

Trata-se de estudo transversal retrospectivo envolvendo uma população de 960 pessoas usuárias de serviços de saúde.

Objetivo da Pesquisa:

verificar a possível relação entre nível de atividade física e a ocorrência de doenças crônicas degenerativas, em especial a osteoporose

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

não há riscos consideráveis envolvidos na participação nesta pesquisa

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

a relação entre atividade física e a ocorrência de doenças degenerativas é relatada na literatura mas novas pesquisas são importantes para estabelecer de modo mais firme a correlação.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

o TCLE está corretamente redigido em acordo com os parâmetros estabelecidos na resolução 196-96

Recomendações:

nada a declarar

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01

Bairro:

CEP: 17.033-360

UF: SP

Município: BAURU

Telefone: (143)103--6087

Fax: (143)103--6087

E-mail: arimaia@fc.unesp.br

"FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU/ UNESP -
"JÚLIO DE MESQUITA



Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

nada a declarar

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto considerado aprovado por estar em conformidade com os parâmetros legais, metodológicos e éticos analisados pelo colegiado.

BAURU, 24 de Abril de 2013

Assinador por:
Ari Fernando Maia
(Coordenador)

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01
Bairro: CEP: 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (143)103--6087 **Fax:** (143)103--6087 **E-mail:** arimaia@fc.unesp.br

**ANEXO B – FOLHA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ MUNICIPAL DE AVALIAÇÃO
EM PESQUISA**



PREFEITURA MUNICIPAL DE BAURU

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE

Fone: (014) 3235-1455 / Fax(014) 3235-1481

Email: saude@bauru.sp.gov.br

Bauru, 09 de maio de 2013.

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que o Projeto de Pesquisa intitulado: **“Densidade Mineral Óssea, Obesidade Central e seus Determinantes em Mulheres Adultas Usuárias da Rede Básica de Atenção à Saúde”** de autoria de Bruna Locci, sob orientação do Prof. Dr. Henrique Luiz Monteiro, foi analisado pela Comissão de Ética em Estudos e Pesquisas desta Secretaria Municipal de Saúde sendo autorizada a sua realização. Não obstante esta aprovação, enfatizamos a necessidade do referido projeto estar devidamente aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa credenciado junto à CONEP – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, antes do início da pesquisa.

Além disso, ressaltamos que os resultados deste trabalho deverão ser apresentados à Secretaria Municipal de Saúde.

Dr.ª Maria Ligia Gerdullo Pin
Presidente da Comissão de Ética
em Estudos e Pesquisas da SMS

Dr José Fernando Casquel Monti
Secretário Municipal de Saúde

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O sr(a) está sendo convidado(a) a participar destas pesquisas que têm como finalidade de analisar o nível de atividade física, a ocorrência de doenças crônico degenerativas associadas ao sistema músculo esquelético com ênfase nas alterações metabólicas (composição corporal) e osteoarticulares (densidade mineral óssea), de mulheres usuárias dos serviços de atenção básica à saúde.

Ao participar deste estudo o sr(a) permitirá que o(a) pesquisador(a) lhe entreviste sobre os assuntos a saber: composição corporal, perfil de densidade mineral óssea, atividade física habitual, condição econômica, consumo de serviços de saúde, risco coronariano, escolaridade, ingestão alimentar e histórico de doenças. Além disso, serão coletadas informações de peso, estatura, pressão arterial, circunferência de cintura, de quadril e marcadores inflamatórios (através de coleta de sangue).

O sr(a) tem liberdade de se recusar a participar e, ainda, se recusar a continuar participando em qualquer momento do estudo, sem que qualquer prejuízo ao sr(a) ocorra. Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone do(a) pesquisador(a) do projeto e, se necessário, através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.

O sr(a) participará de apenas uma única entrevista/avaliação e todos os cuidados necessários serão tomados para que as avaliações lhe causem o mínimo de desconforto. Os pesquisadores asseguram que todas as informações coletadas neste estudo são confidenciais e que somente os(a) pesquisadores(a) terão conhecimento dos dados.

Esperamos que este estudo traga informações importantes sobre os benefícios da prática de atividade física e que este conhecimento possa auxiliar na construção de campanhas mais eficientes de assistência. O pesquisador compromete-se a divulgar os resultados obtidos.

O sr(a) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação. A Secretaria Municipal de Saúde e a Prefeitura Municipal estão isentas de qualquer responsabilidade sobre a pesquisa.

Título do Projeto: “Densidade mineral óssea, obesidade central, e seus determinantes em mulheres adultas usuárias da rede básica de atenção à saúde”.

Pesquisador Responsável: Bruna Locci

Cargo/função: Estudante de Pós-Graduação

Instituição: Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro

Dados para Contato: fone (14) 9756-5239 e-mail: brunalocci@gmail.com

Bauru, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do Participante

Assinatura do Orientador

ANEXO D – ANAMNESE E QUESTIONÁRIOS

I - IDENTIFICAÇÃO

NOME: _____ SEXO: ()M ()F
 N° PRONTUÁRIO: _____ UBS: _____
 ENDEREÇO: _____
 TEL. RES.: (____) _____ CELULAR: (____) _____
 DATA NASCIMENTO: ____/____/____ OCUPAÇÃO: _____
 ESTADO CIVIL: ()Solteira ()Casada ()Divorciada ()Viúva
 ETNIA: ()Branca ()Negra
 TABAGISMO: ()Fumante atual ()Não fumante
 MENOPAUSA: ()Não ()Sim, idade de entrada na menopausa: _____
 PAS: _____ PAD: _____
 PESO: _____ ESTAT: _____ IMC: _____ CC: _____

II - NÍVEL SÓCIO-ECONÔMICO

TV cores	Rádio	Banheiro	Autom.	Emp. Mensal	Máqui. Lavar	Vídeo DVD	Gelad.	Freezer	Grau Inst.
TOTAL:									

Classificação: (A1)42-46; (A2)35-41; (B1)29-34; (B2)23-28; (C1)18-22; (C2)14-17; (D)8-1; (E)0-7.

III – EXERCÍCIOS FÍSICOS NO LAZER

Pratica algum tipo de esporte, vai à academia ou faz caminhada? ()Sim ()Não.

Se a resposta anterior foi SIM, que tipo de atividade(s): _____

Esse esporte/programa de exercícios físicos apresenta uma intensidade:

()Baixa ()Moderada ()Elevada

Durante quantas horas/semana pratica esse esporte/programa de exercícios físicos:

() < 1h () 1 – 2h () 2 – 3h () 3 – 4h () > 4h

A quanto tempo você já pratica esse esporte/programa de exercícios físicos:

() < 1 mês () 1 – 3 meses () 4 – 6 meses () 9 – 7 meses () > 9 meses