

JACKELINE GONÇALVES SANTOS

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,
Santos, SP.*

MARIANO JOSÉ LUCERO

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,
Santos, SP.*

*Recebido em maio de 2017.
Aprovado em março de 2018.*

ESTUDO DA DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM PACIENTES COM EXCESSO DE PESO

RESUMO

Nos tempos atuais a humanidade tem se deparado com o crescimento do número de pessoas com excesso de peso. A Organização Mundial da Saúde, por meio de relatório da agência da Organização das Nações Unidas, em 2015 divulgou que a porcentagem de homens adultos obesos passou de 28,8% para 36,9% e mulheres na mesma condição passaram de 29,9% para 38%. No Brasil infelizmente a situação acompanha a realidade mundial; em levantamento de dados organizado pelo Ministério da Saúde em 2014 foi apontado que 52,5% dos brasileiros estão acima do peso, sendo que o índice era de 43% em 2006 e que 17,9% da população brasileira está obesa. Diante desses dados existe uma preocupação quanto ao futuro da saúde da população, já que a tendência é que essa porcentagem aumente com o passar dos anos. O exame de densidade mineral óssea é um método de vistoria clínica por imagem que visa diagnosticar osteoporose por meio da medição da densidade óssea. Habitualmente este exame é solicitado na maioria das vezes para idosos e a osteoporose geralmente é encontrada neste grupo em indivíduos com baixo do peso. Porém com o aumento populacional de sobrepeso e obesos nos últimos anos tem-se analisado os efeitos do aumento de peso na saúde, inclusive na saúde óssea. Perante a situação atual este estudo objetiva avaliar se indivíduos com sobrepeso apresentam diferença significativa na densidade mineral óssea quando comparados com grupo de indivíduos com peso considerado ideal de acordo com os parâmetros recomendados pela Organização Mundial da Saúde. Para isso, foram analisados 756 exames de densitometria óssea por dupla emissão de fótons de raio X (DEXA) das regiões coluna lombar em posição anteroposterior e fêmur proximal realizados no período de seis meses, compreendidos entre julho e dezembro de 2014. Os resultados obtidos na análise dos dados de nossa pesquisa nos permitiram concluir que mais indivíduos com excesso de peso apresentam normalidade na densidade óssea em relação a indivíduos com peso considerado ideal pelos parâmetros da Organização Mundial da Saúde.

Palavras-Chave: sobrepeso; densidade óssea; densitometria óssea; saúde.

ESTUDIO DE LA DENSIDAD MINERAL ÓSSEA EN PACIENTES CON EXCESO DE PESO

RESUMEN

En los tiempos actuales la humanidad se ha encontrado con un crecimiento en el número de personas con sobrepeso. La Organización Mundial de la Salud, a través de un informe de la agencia de las Naciones Unidas, en el 2015 divulgó que el porcentaje de hombres adultos obesos pasó del 28,8% al 36,9% y las mujeres en la misma condición pasaron del 29,9% al 38%. En Brasil desafortunadamente la situación acompaña la realidad mundial; en el levantamiento de datos organizado por el Ministerio de Salud en 2014 fue señalado que el 52,5% de los brasileños están por encima de su peso, siendo que el índice era del 43% en 2006 y que el 17,9% de la población brasileña está obesa. Ante estos datos existe una preocupación en cuanto al futuro de la salud en la población, ya que la tendencia es que ese porcentaje aumente con el paso de los años. El examen de densidad mineral ósea es un método de reconocimiento clínico por imagen que busca diagnosticar osteoporosis por medio de la medición de la densidad ósea. Habitualmente este examen se solicita, la mayoría de las veces, para los ancianos y la osteoporosis generalmente se encuentra en este grupo en individuos con bajo peso. Pero con el aumento poblacional de sobrepeso y obesos en los últimos años se han analizado los efectos del aumento de peso en la salud, inclusive en el tejido óseo. Ante la situación actual este estudio tiene por objetivo evaluar si los individuos con sobrepeso presentan una diferencia significativa en la densidad mineral ósea cuando se comparan con el grupo de individuos con peso considerado ideal de acuerdo con los parámetros recomendados por la Organización Mundial de la Salud. Para ello, se analizaron 756 exámenes de densitometría ósea por doble emisión de fotones de radiación (DEXA) de las regiones referentes a columna lumbar en posición anteroposterior y fémur proximal realizados en un período de seis meses, comprendidos entre julio y diciembre de 2014. Los resultados obtenidos, a través de análisis de datos, permitieron concluir que muchos individuos con sobrepeso presentan normalidad en la densidad ósea en relación a individuos con peso considerado ideal por los parámetros de la Organización Mundial de la Salud.

Keywords: sobrepeso; densidad ósea; densitometría ósea; salud.

INTRODUÇÃO

O osso é o tecido vivo que forma a maior parte do esqueleto humano, sendo ele o principal tecido de apoio para o corpo, uma vez que uma de suas funções é dar sustentação e conformação ao corpo (DÂNGELO; FATTINI, 2007). Segundo Junqueira e Carneiro (2013), o tecido ósseo é o principal componente do sistema esquelético, sendo este o que mais sofre modificações durante a vida.

Ele é composto por células, minerais e matriz; as células osteoblasto e osteoclasto são os principais agentes reguladores do tecido ósseo por promoverem, respectivamente, a síntese e mineralização da matriz e reabsorção óssea. Este mecanismo, regulado por hormônios, mantém o equilíbrio de massa óssea, porém é no período compreendido entre 11 e 17 anos que a ação dos osteoblastos é mais intensa que a dos osteoclastos (CAMPOS, 2003).

Sabe-se que a massa óssea é dependente de diversos fatores, dentre eles o peso corporal. Acredita-se que o peso do indivíduo interfira principalmente na adolescência, que é a fase onde ocorre maior formação de tecido ósseo e também onde o indivíduo passa por diversas mudanças corporais e mentais (CAMPOS, 2003; MOSCA, 2013).

Há algum tempo é estudada a relação entre densidade óssea e peso corporal. Nesse tempo foi verificado que o baixo peso em mulheres idosas caucasianas tem sido fator predisponente para o desenvolvimento de osteoporose, ou seja, de baixa densidade óssea. Além disso, foi evidenciado que o excesso de peso pode contribuir para maior formação de massa óssea, fazendo com este indivíduo tenha maior densidade óssea (BRANDAO; VIEIRA, 1999; SILVA et al., 2004; LIMA, 2012; MOSCA, 2013).

Alguns autores consideram que a pressão exercida pela musculatura esquelética sobre os ossos e a pressão gravitacional desempenhada pela massa gordurosa sejam fatores que aumentem o estímulo à síntese e mineralização da matriz (PIPPA, 2009).

Assim, compreende-se que o excesso de peso teria um efeito denominado positivo sobre a massa óssea, aumentando a sua quantidade. (PIPPA, 2009).

Quando ocorre a diminuição da massa óssea caracteriza-se a osteoporose, que por definição é uma doença osteometabólica, sendo ela a mais comum em idosos. Esta doença deixa os ossos mais frágeis, aumentando o risco de fraturas geralmente em quadril, coluna lombar, punhos ou tornozelos (YAZBEK; NETO, 2008).

Para a detecção desta doença é feito o exame de densitometria óssea, que é uma das formas de diagnóstico por imagem que utiliza raios X para determinar a densidade mineral óssea in vivo, diagnosticando a osteoporose quando há alteração no equilíbrio de massa óssea (SILVA, 2013).

A Organização Mundial da Saúde definiu os critérios para a detecção da osteoporose, que se baseia nos parâmetros quantitativos Conteúdo Mineral Ósseo e Densidade Mineral Óssea que são analisadas em locais estratégicos como coluna lombar, fêmur proximal e antebraço (SILVA, 2013).

METODOLOGIA

Através de um estudo retrospectivo foram analisados 756 exames de densitometria óssea de coluna lombar em posição anteroposterior e fêmur proximal realizados na Clínica Mult Imagem na unidade da cidade de Santos, no período de seis meses, compreendidos entre julho e dezembro de 2014.

Submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário Lusíada, foi emitido o ofício de aprovação autorizando a execução do projeto na Clínica Mult Imagem da cidade de Santos.

Para este estudo foi utilizado o equipamento de densitometria óssea Lunar Prodigy Advance que tem como princípio o DEXA. As imagens e resultados obtidos são direcionados ao computador especial que tem como sistema operacional o SOenCORE 11 LUNAR Prodigy.x Windows-XP Professional.

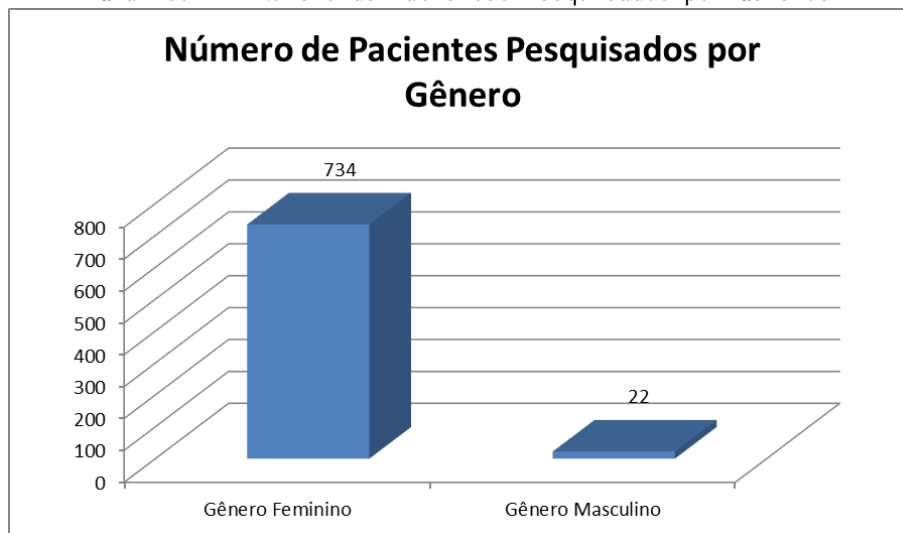
Foram incluídos no estudo resultados de pacientes de ambos os sexos, com faixa etária entre 7 e 85 anos.

Além disso destacamos que os resultados finais foram obtidos por meio do programa Microsoft Excel 2010 para a realização de gráficos e tabelas.

RESULTADOS

Dos 756 exames analisados neste estudo retrospectivo, 734 dessas amostras pertencem a pacientes do gênero feminino e somente 22 correspondem ao gênero masculino.

Gráfico 1 - Número de Pacientes Pesquisados por Gênero.

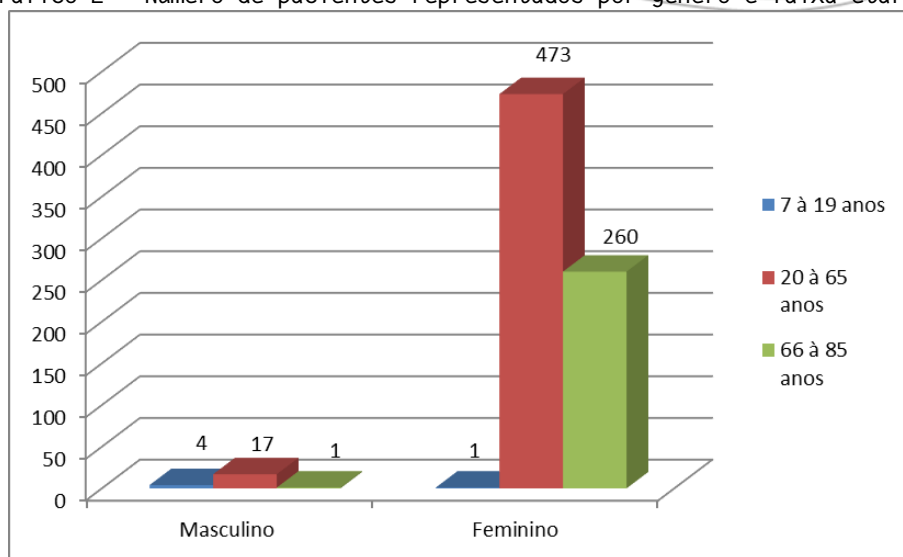


Organizando por gênero e faixa etária, obtivemos os seguintes resultados:

Tabela 1 - Número de pacientes de acordo com gênero e faixa etária.

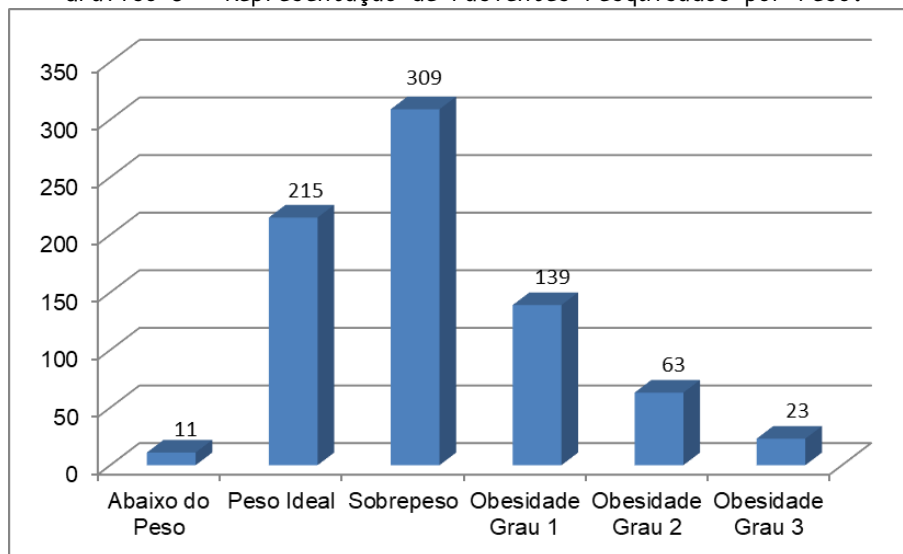
Gênero/Faixa Etária	7 - 19	20 - 65	66 - 85
Feminino	1	473	260
Masculino	4	17	1
Total	5	490	261

Gráfico 2 - Número de pacientes representados por gênero e faixa etária.



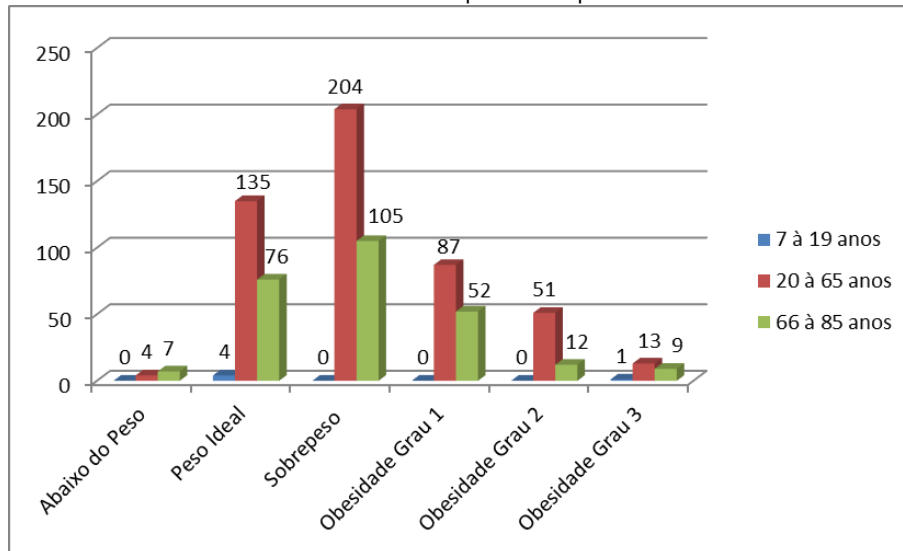
Considerando o número total de pacientes (756) e correlacionando com o Índice de Massa Corpórea o grupo analisado apresentou, em sua totalidade, 11 indivíduos abaixo do peso, 215 com peso ideal, 309 com sobrepeso, 139 com obesidade grau 1, 63 com obesidade grau 2 e 23 com obesidade grau 3.

Gráfico 3 - Representação de Pacientes Pesquisados por Peso.



Ao organizar os exames coletados na clínica por faixa etária alcançamos uma maioria de mulheres com sobrepeso com idade entre 20 e 65 anos.

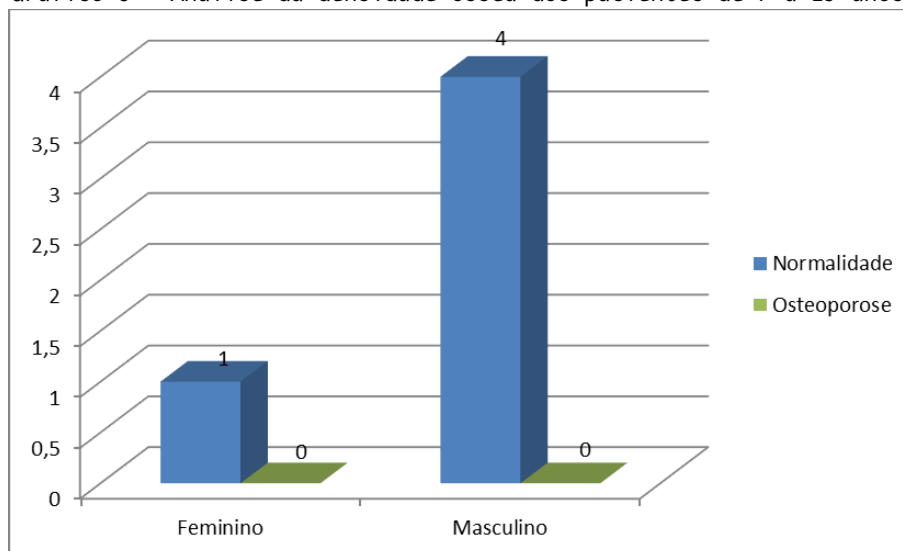
Gráfico 4 - Pacientes Pesquisados por Faixa Etária.



Levando em consideração a classificação atual que determina a o critério utilizado para o diagnóstico de osteoporose avaliamos a densidade mineral óssea dos grupos obtidos no levantamento de dados.

Dos 05 pacientes que pertencem a classe etária correspondente á 7 e 19 anos, 01 pertence ao sexo feminino e possuía peso ideal de acordo com o Índice Massa Corpórea. Esta apresentava normalidade na densidade mineral óssea nos dois seguimentos avaliados, assim como os 04 restantes pacientes pesquisados. Destes 04 pacientes, 03 também possuíam peso ideal e apenas 01 possui obesidade grau 3. Lembrando que de acordo com os critérios determinados pela Organização Mundial da Saúde, a osteopenia não é incluída na classificação de densidade mineral óssea para esta faixa etária (Gráfico 5).

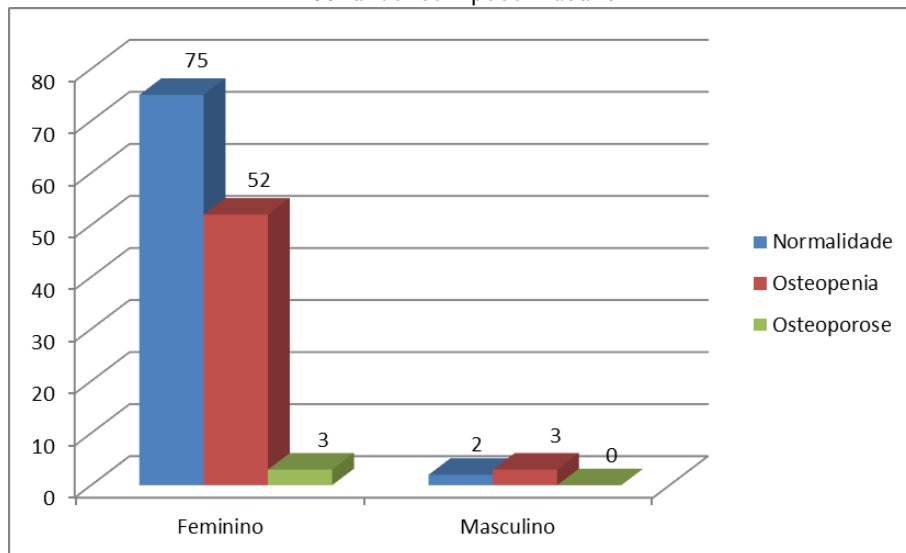
Gráfico 5 - Análise da densidade óssea dos pacientes de 7 á 19 anos.



Analisando os pacientes que possuem de 20 à 65 anos, foi possível observar que dos 490 pacientes que estavam com o peso ideal haviam 130 mulheres e 5 homens. Das mulheres, 75 tinham densidade óssea considerada normal na coluna lombar, 52 tinham

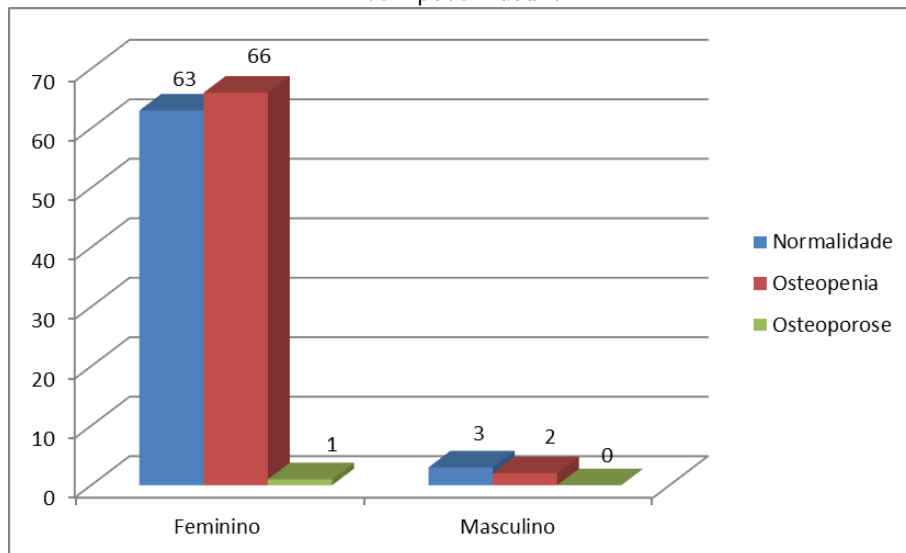
osteopenia e 03 osteoporose. Enquanto que dos 05 homens com peso ideal, 03 possuem normalidade na coluna lombar e 02 osteopenia (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Análise da densidade óssea da coluna lombar de pacientes de faixa etária entre 20 a 65 anos com peso ideal.



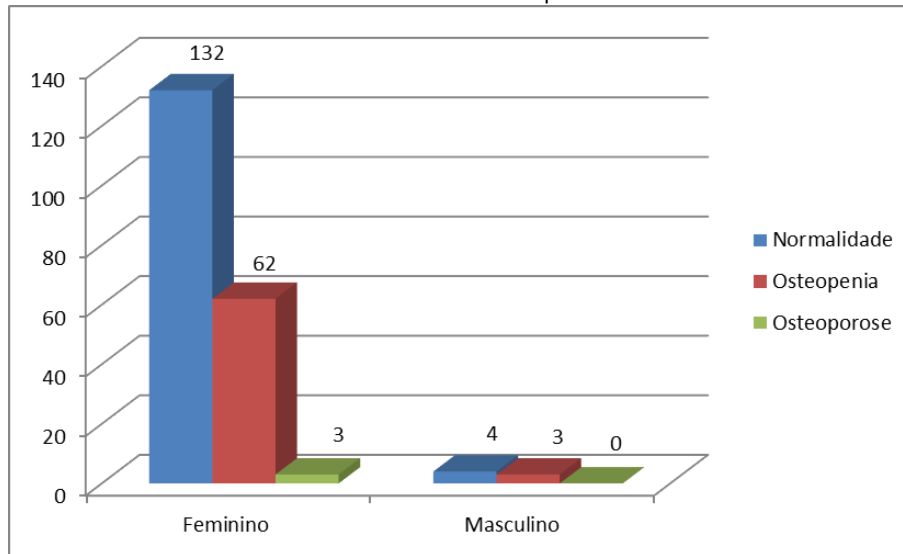
No fêmur, foi notado, na mesma faixa etária que das mulheres com peso ideal 63 apresentavam normalidade, 66 osteopenia e apenas 01 apresentava osteoporose. Enquanto que nos pacientes do gênero masculino, 03 possuíam normalidade e 02 osteopenia (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Análise da densidade óssea do fêmur de pacientes de faixa etária entre 20 a 65 anos com peso ideal.



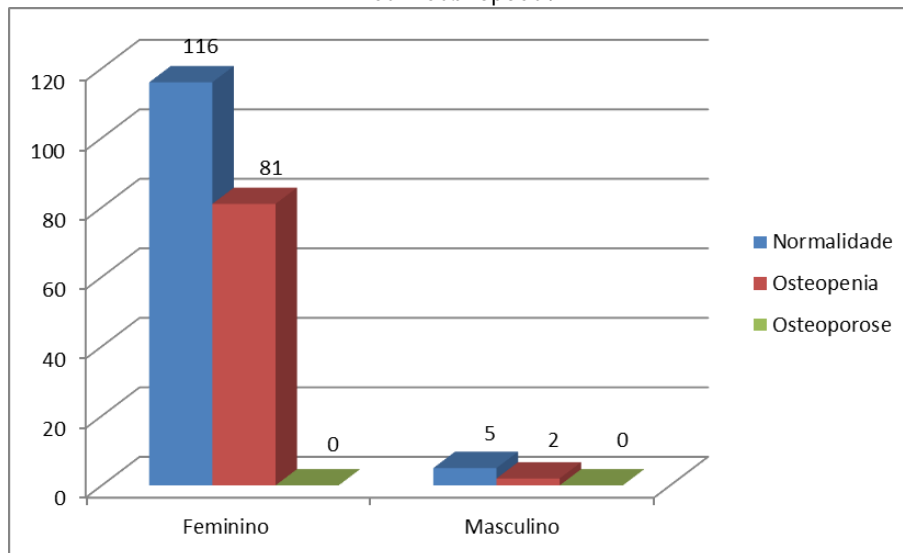
Ao observar os pesquisados com sobrepeso, as mulheres mantinham a maioria com normalidade na coluna, com 132 pacientes pesquisadas dentro deste dado; 62 pacientes com osteopenia e 03 pacientes com osteoporose. Dos 07 pacientes masculinos com sobrepeso, 04 tinham coluna lombar dentro dos valores de normalidade e 03 tinham osteopenia (Gráfico 8).

Gráfico 8 - Análise da densidade óssea da coluna lombar de pacientes de faixa etária entre 20 a 65 anos com sobrepeso.



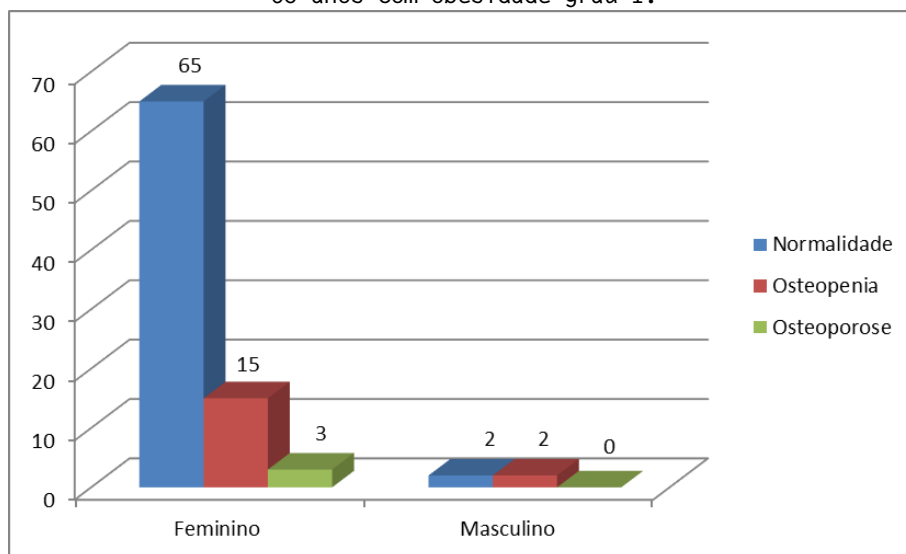
Quanto ao fêmur esse padrão se manteve, com 116 mulheres com normalidade e 81 com osteopenia e 05 pacientes masculinos com normalidade e 02 com osteopenia. Nenhum paciente com sobrepeso apresentou osteoporose no fêmur (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Análise da densidade óssea do fêmur de pacientes de faixa etária entre 20 a 65 anos com sobrepeso.



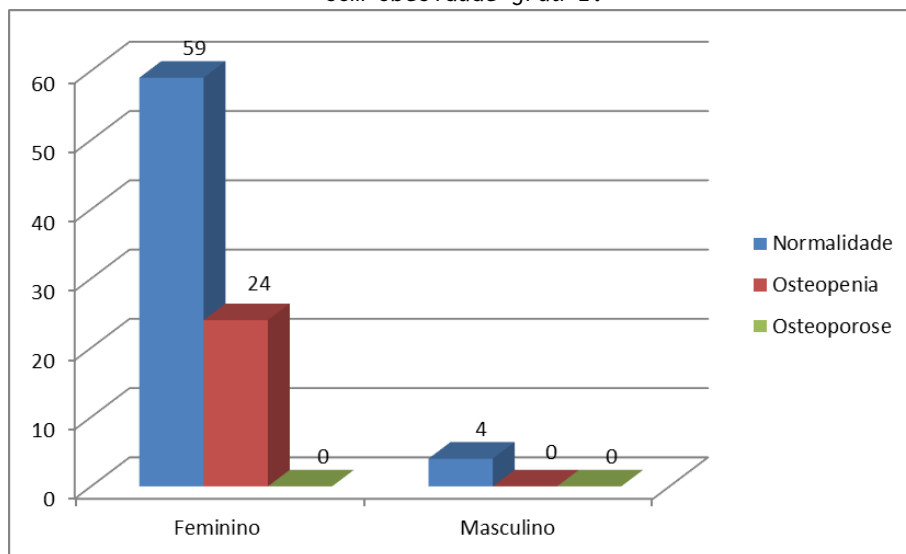
Avaliando a densidade óssea da coluna lombar dos pacientes com obesidade grau 1, das 83 mulheres analisadas 65 possuíam normalidade, 15 osteopenia e 03 osteoporose, enquanto que dos 04 homens, 02 tinham normalidade e 02 osteopenia (Gráfico 10).

Gráfico 10 - Análise da densidade óssea da coluna lombar de pacientes de faixa etária entre 20 a 65 anos com obesidade grau 1.



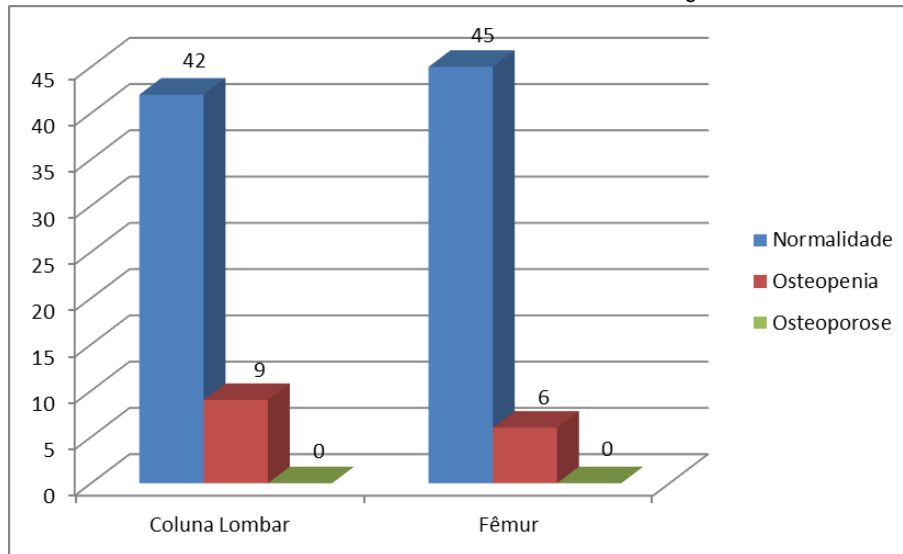
No fêmur dessas pacientes 59 tinham normalidade, 24 osteopenia e nenhuma tinha osteoporose, enquanto que os 04 homens possuíam fêmur em condição normal (Gráfico 11).

Gráfico 11 - Análise da densidade óssea do fêmur de pacientes de faixa etária entre 20 a 65 anos com obesidade grau 1.



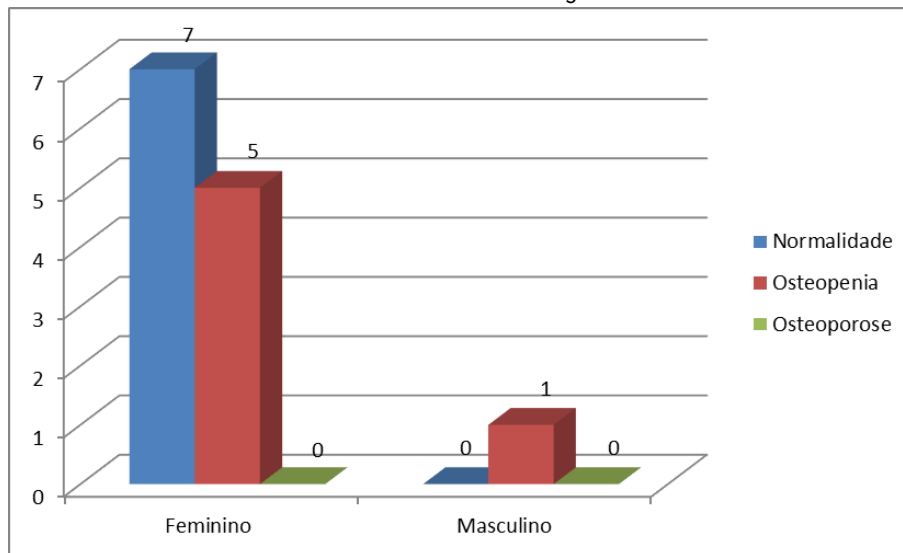
Todos os pacientes pesquisados que tinham obesidade grau 2 dentro da faixa etária correspondente à idade adulta são do sexo feminino e nenhuma possuía osteoporose no fêmur ou na coluna, sendo que na coluna das 51 mulheres 42 apresentavam normalidade, 9 osteopenia e no fêmur 45 apresentavam normalidade e 6 osteopenia (Gráfico 12).

Gráfico 12 - Análise da densidade óssea da coluna lombar e fêmur proximal de pacientes de faixa etária entre 20 a 65 anos com obesidade grau 2.



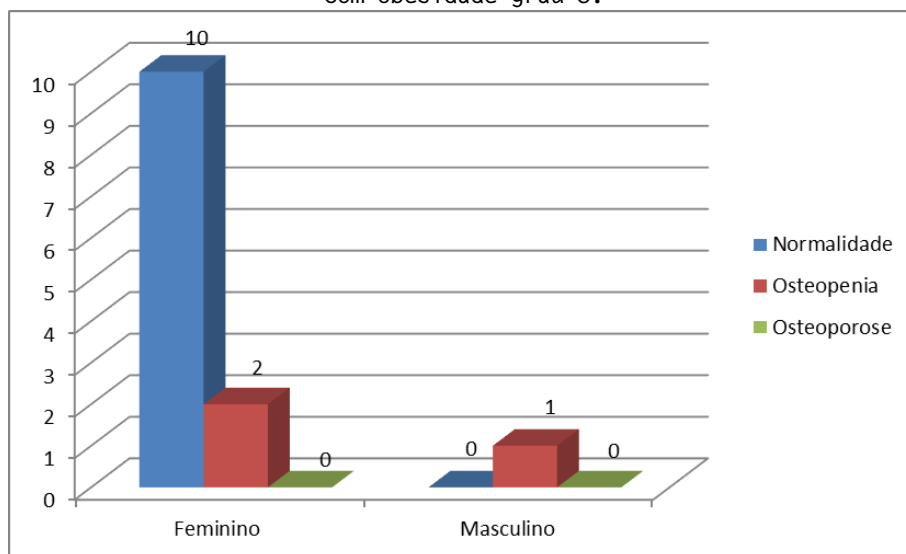
No grupo de pesquisados que possuem obesidade grau 3, assim como no grupo anterior, não foi detectado nenhum paciente com osteoporose tanto no fêmur quanto na coluna. Das 12 mulheres 07 apresentavam normalidade na coluna e 05 apresentavam osteopenia e o único homem que se encaixa neste grupo possuía osteopenia (Gráfico 13).

Gráfico 13 - Análise da densidade óssea da coluna lombar de pacientes de faixa etária entre 20 a 65 anos com obesidade grau 3.



No fêmur deste grupo foi observado que em 10 mulheres havia normalidade de massa óssea e em 02 havia osteopenia. No indivíduo masculino a densidade óssea deste segmento apresentou a condição osteopênica (Gráfico 14).

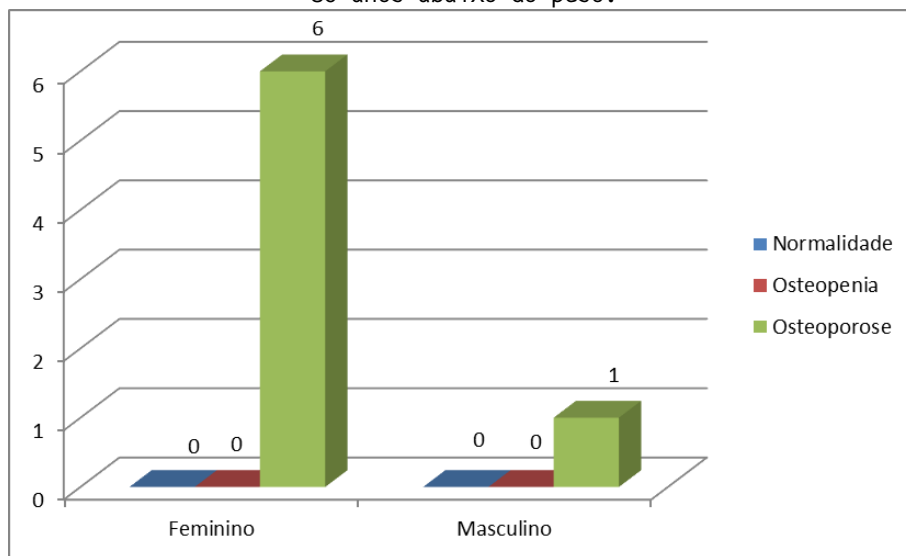
Gráfico 14 - Análise da densidade óssea do fêmur de pacientes de faixa etária entre 20 a 65 anos com obesidade grau 3.



Ao avaliar os pesquisados que possuem entre 66 à 85 anos, foi obtido 261 pacientes, sendo 07 abaixo do peso, 76 com peso ideal, 105 com sobrepeso, 52 com obesidade grau 1, 12 com obesidade grau 2 e 09 com obesidade grau 3, sendo pertencente a este grupo somente 01 paciente do gênero masculino.

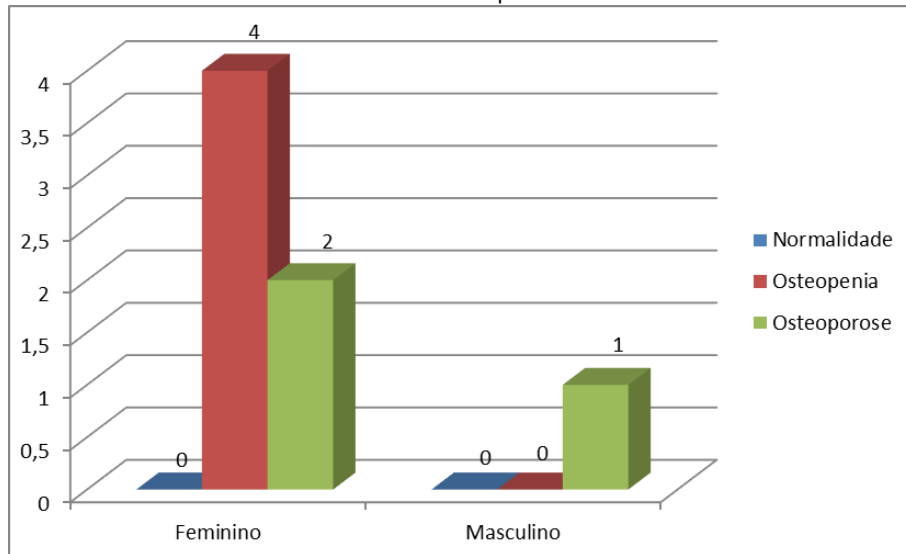
A análise da densidade óssea da coluna destes pacientes com Índice de Massa Corpórea considerada abaixo do ideal demonstrou que a maioria possuía a condição osteoporótica, com 06 pacientes femininas e 01 masculino nesta condição (Gráfico 15).

Gráfico 15 - Análise da densidade óssea da coluna lombar de pacientes de faixa etária entre 66 a 85 anos abaixo do peso.



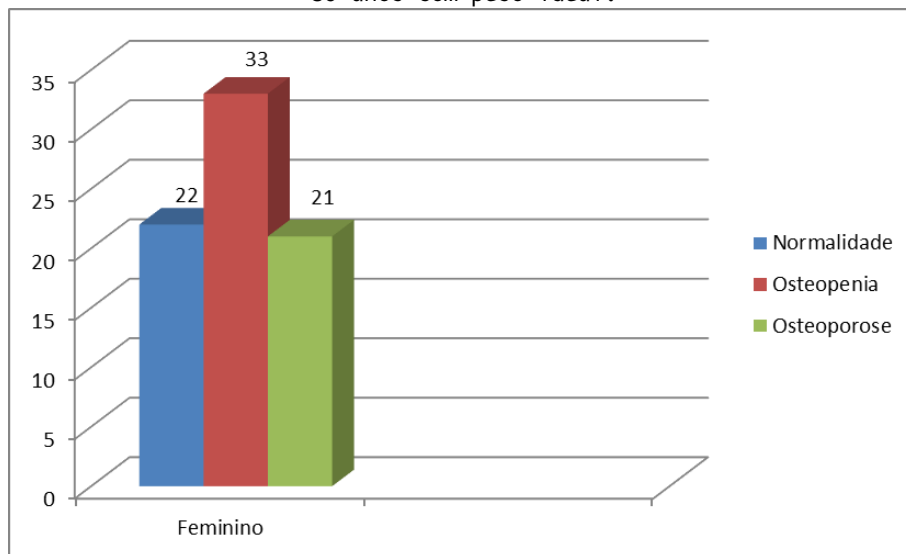
A análise do fêmur também mostrou esta tendência, porém neste caso somente 04 mulheres possuíam osteoporose enquanto 02 apresentavam osteopenia. O paciente do gênero masculino também possuía osteoporose neste segmento (Gráfico 16).

Gráfico 16 - Análise da densidade óssea do fêmur de pacientes de faixa etária entre 66 a 85 anos abaixo do peso.



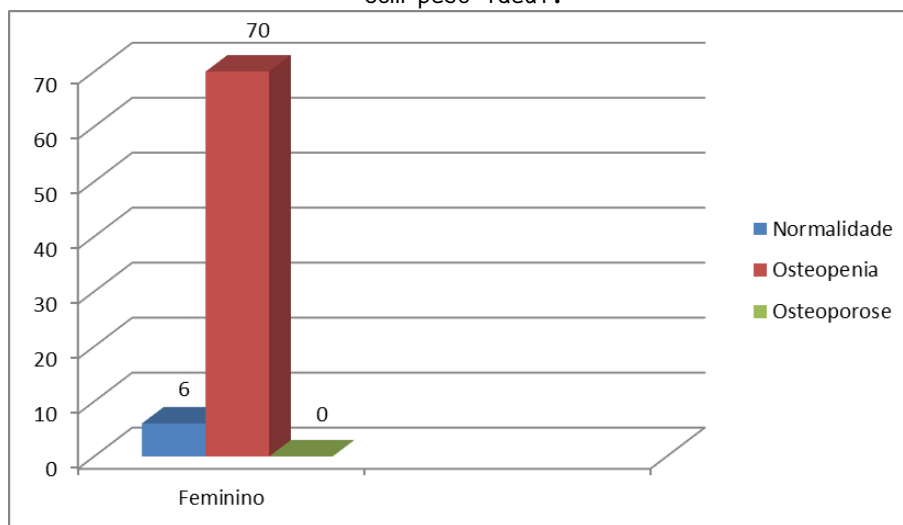
Ao observar as 76 pacientes com peso ideal, vimos que 22 possuíam coluna em condição normal, 33 com osteopenia e 21 com osteoporose (Gráfico 17).

Gráfico 17 - Análise da densidade óssea da coluna lombar de pacientes de faixa etária entre 66 a 85 anos com peso ideal.



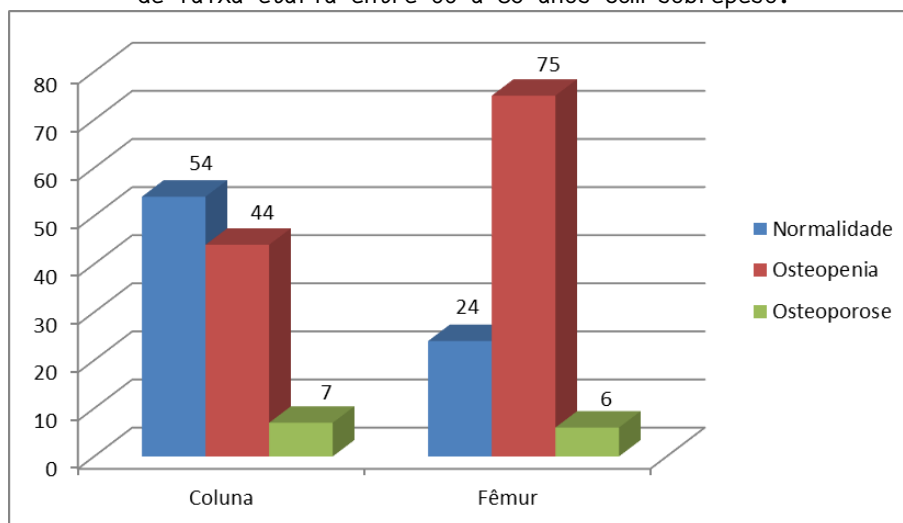
Foi visto também que 06 pesquisados apresentavam fêmur com densidade mineral óssea normal, 70 com osteopenia e nenhuma apresentava osteoporose (Gráfico 18).

Gráfico 18 - Análise da densidade óssea do fêmur de pacientes de faixa etária entre 66 a 85 anos com peso ideal.



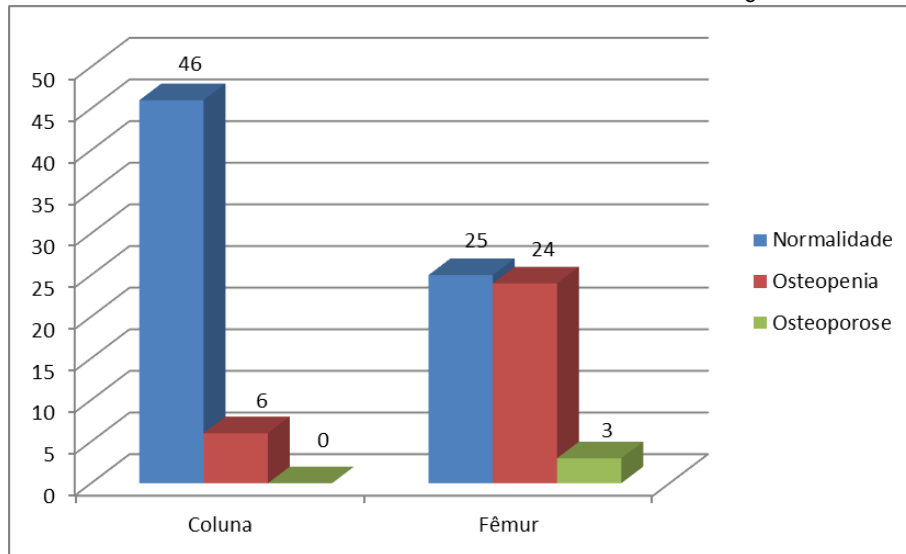
Das 105 pacientes com sobrepeso, 54 apresentavam coluna em normalidade, enquanto 44 apresentavam osteopenia e 07 possuíam osteoporose. No fêmur foi observado que 24 possuíam normalidade, 75 possuíam osteopenia e 06 tinham osteoporose (Gráfico 19).

Gráfico 19 - Análise da densidade óssea da coluna lombar e fêmur de pacientes do gênero feminino de faixa etária entre 66 a 85 anos com sobrepeso.



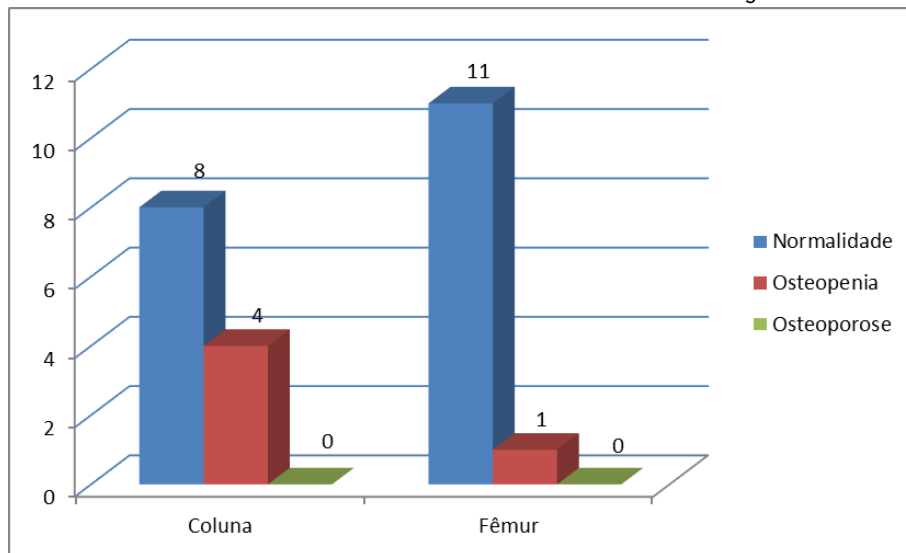
Das 52 pesquisadas com obesidade grau 1, 46 apresentavam normalidade na coluna e 06 osteopenia, enquanto no fêmur, destas 52 pacientes, 25 tinham normalidade, 24 osteopenia e 03 osteoporose (Gráfico 20).

Gráfico 20 - Análise da densidade óssea da coluna lombar e fêmur de pacientes do gênero feminino de faixa etária entre 66 a 85 anos com obesidade grau 1.



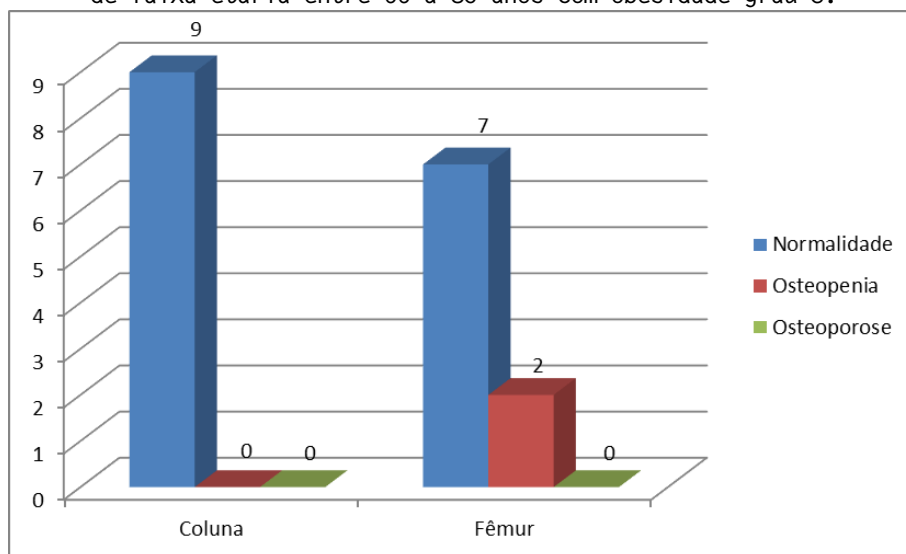
Na observação das pacientes com obesidade grau 2 não obtivemos pesquisada com osteoporose nos dois segmentos avaliados. Observamos 08 com normalidade na coluna lombar e 04 com osteopenia, e no fêmur observamos 11 pacientes com normalidade neste segmento e 01 com osteopenia (Gráfico 21).

Gráfico 21 - Análise da densidade óssea da coluna lombar e fêmur de pacientes do gênero feminino de faixa etária entre 66 a 85 anos com obesidade grau 2.



Por fim obtivemos 09 pacientes com obesidade grau 3, cuja avaliação da densidade mineral óssea não apontou pacientes com osteoporose. Destas pacientes, as 09 apresentaram normalidade na coluna. No fêmur foi observado que 07 tinham condição normal e as outras 02 apresentaram osteopenia (Gráfico 22).

Gráfico 22 - Análise da densidade óssea da coluna lombar e fêmur de pacientes do gênero feminino de faixa etária entre 66 a 85 anos com obesidade grau 3.



DISCUSSÃO

Em estudos mais detalhados feitos no Brasil, foi demonstrado que a massa gordurosa tem impacto negativo sobre a densidade mineral óssea sobre púberes. Mosca (2013) e Silva (2014) fizeram estudo da densidade mineral óssea em adolescentes da cidade de Botucatu (SP). A primeira autora estudou adolescentes em estado de sobrepeso, obesos e superobesos verificando o impacto negativo que a gordura corporal tem na aquisição de massa óssea. A segunda autora estudou adolescentes com excesso de peso e com síndrome metabólica, e evidenciou que nesses adolescentes houve relação negativa entre a massa óssea.

Ao observar os resultados da densidade mineral óssea em nossa pesquisa dos pacientes com peso ideal 75 mulheres tinham densidade óssea em situação de normalidade na coluna lombar, 52 tinham osteopenia e 03 osteoporose. Quando a avaliação foi feita no fêmur nas pacientes com peso ideal 63 apresentavam normalidade, 66 osteopenia e apenas 01 apresentava osteoporose. Destacamos ainda que outros fatores como atividade física e ingestão de cálcio, por exemplo, além do peso corporal em consideração, teve grande influência nesta população, já que houve mais pacientes com osteopenia na região anatômica do fêmur.

Lewin et al. (1997) estudou exclusivamente mulheres brancas brasileiras com idades entre 20 e 69 anos e mostrou que a densidade mineral óssea decaía em função da idade. Este estudioso também comparou os seus resultados com os de mulheres norte-americanas e observou que o decaimento da massa óssea nas brasileiras é ligeiramente maior.

De acordo com nossa análise os resultados da densidade óssea dos pacientes com faixa etária entre 20 a 65 anos, percebeu-se que a maioria possui densidade óssea considerada normal. Observando os pacientes dessa faixa etária e com sobrepeso a maioria apresenta normalidade e pouquíssimos tem baixa densidade óssea.

Florindo (2000) analisou a relação entre a densidade mineral óssea e a atividade física de indivíduos do gênero masculino adultos e idosos da cidade de São Paulo com idade superior a 50 anos, concluindo no final do estudo que a atividade física confere um fator protetor a densidade óssea. Neste estudo 42% dos pesquisado possuíam sobrepeso e 35% estava dentro algum grau de obesidade.

Nos homens adultos pesquisados em nosso estudo foi visto que a maioria dos pacientes com sobrepeso possuía densidade óssea considerada normal em relação a adultos jovens. Esse dado pode demonstrar que o peso pode ser um possível fator protetor nesse caso.

Neste estudo, as maiorias das mulheres adultas com algum grau de obesidade apresentaram normalidade nos dois segmentos avaliados.

Morin e Leslie (2008) estudaram 16.500 mulheres com mais de 50 anos e concluíram que a alta densidade mineral óssea está associada com a elevação do índice de massa corpórea.

No Peru Andía e Kasay (2007) analisaram a densidade mineral óssea relacionando com a obesidade de mulheres com idade entre a 45 e 65 anos e que estivessem na pós-menopausa da cidade de Lima. Eles não encontraram relação significativa entre a obesidade e a baixa densidade óssea e salientaram a possibilidade de o excesso de peso conferir um fator protetor contra a osteoporose.

A variação no pico de massa óssea depende de fatores hereditários, gênero, etnia, hábitos alimentares, atividade física, homeostase hormonal, peso, doenças intercorrentes e uso crônico de medicamentos. Esse pico na infância e adolescência são importantes para o restante da vida do indivíduo (BRANDAO; VIEIRA, 1999; BANDEIRA, 2007; YAZBEK; NETO, 2008).

Bandeira (2007) salientou em seu texto que na infância e na adolescência, a obesidade pode levar a uma maior aceleração da maturação esquelética com base em estudos feitos. Todavia este mesmo autor descreveu que alguns estudos mais recentes evidenciam que a massa gordurosa não tem relação positiva com a massa óssea.

Brandao e Vieira (1999) evidenciam que na literatura é notado que em indivíduos adultos na condição de obesos tendem a apresentar valores de densidade óssea mais elevados do que indivíduos adultos e magros.

CONSIDERACOES FINAIS

Nesta pesquisa foi possível concluir que:

- a) A grande maioria dos pacientes analisados com excesso de peso apresentou densidade mineral óssea considerada normal pelo critério da Organização Mundial da Saúde em ambos os sítios anatômicos medidos pelo densitômetro ósseo;
- b) Esta normalidade pode indicar um possível fator protetor conferido pelo excesso de peso descrito pela literatura, porem este fato demanda investigação mais criteriosa;
- c) Apesar de vários estudos realizados até então, a relação entre a osteoporose e o excesso de peso precisa ser mais analisada;
- d) Há autores que entendem a obesidade como um fator benéfico em relação à perda de massa óssea, já que em várias pesquisas foi constatado neste grupo um aumento de massa óssea em relação á sujeitos com peso dentro dos parâmetros normais. Segundo Frost (1997 apud BRANDAO;VIEIRA1999) em sua revisão crítica sobre o assunto através de revisão bibliográfica, esclarece que esta associação só é observada quando a massa gordurosa exerce forças mecânicas sobre o tecido ósseo. Isto significa que se o individuo obeso é sedentário, a força e massa musculares reduzidas podem levar à condição osteopenica. Esta observação de Frost pode explicar o motivo de o único adulto com obesidade grau 3 de nosso estudo apresenta osteopenia tanto no fêmur quanto na coluna lombar.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSOHN, Paulo A.. MOL Microscopia OnLine: Seu guia interativo de Histologia. 2011. Disponível em: <<http://www.icb.usp.br/mol/7-1-osso.html>>. Acesso em: 16 jul. 2015.
- ALMEIDA, Cristina; AREDE, Eugénia; VIEIRA, Suzana. A Descoberta e a Evolução do RX. Tdt Online Magazine, Portugal, v. 2, n. 2, p.7-12, 2008. Disponível em: <[http://www.imagenologia.com.br/pdf/A Descoberta e a Evolução do RX.pdf](http://www.imagenologia.com.br/pdf/A%20Descoberta%20e%20a%20Evolu%C3%A7%C3%A3o%20do%20RX.pdf)>. Acesso em: 27 jul. 2015.
- BANDEIRA, Francisco. A obesidade realmente fortalece os ossos? Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, [s.l.], v. 51, n. 6, p.895-897, 2007. FapUNIFESP (SciELO). DOI: 10.1590/s0004-27302007000600001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v51n6/a01v51n6.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2015.
- BARBIERI, Aline Fabiane; MELLO, Rosângela Aparecida. AS CAUSAS DA OBESIDADE: UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA MATERIALISTA HISTÓRICA. : Revista da Faculdade de Educação Física da Unicamp, Campinas, v. 10, n. 1, p.133-153, abr. 2012.
- BONTRAGER, Kenneth L.. Tratado de Técnica Radiológica e Base Anatômica. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- BRANDÃO, Cynthia Ma et al. Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens). Arq Bras Endocrinol Metab, São Paulo, v. 01, n. 53, p.107-112, 2009.
- BRASIL. MINISTERIO DA SAUDE. . Vigitel Brasil 2014: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para doenças crônicas por inquérito. 2014. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/uploads/downloads/72/553a243c4b9f3.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2015.
- CALLEGARI1, Fernanda Vieira Rodvalho et al. Adiponectina: elo entre obesidade, resistência à insulina e síndrome do ovário policístico? Femina, São Paulo, v. 37, n. 5, p.289-291, 3 maio 2009.
- CAMPOS, Lúcia M.a. et al. Osteoporose na infância e na adolescência. Jornal de Pediatria. Rio de Janeiro, p. 481-488. jun. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jped/v79n6/v79n6a05.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2015.
- CLÍNICA MULT IMAGEM. Procedimento Operacional Padrão de Exame, Santos: Clínica Mult Imagem, 2013.
- CONDE, Wolney Lisboa; BORGES, Camila. O risco de incidência e persistência da obesidade entre adultos brasileiros segundo seu estado nutricional. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 1, n. 14, p.71-79, 2011. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/rbepid/v14s1/a08v14s1.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2015.
- DÂNGELO, José Geraldo; FATTINI, Carlo Américo. Anatomia Humana - Sistêmica e Segmentar / Dangelo - Fattini. 3ª Minas Gerais: Atheneu, 2007.
- EDGARD JÚNIOR,. OMS alerta que obesidade está aumentando em vários países. 2015. Disponível em: <<http://www.unmultimedia.org/radio/portuguese/2015/07/oms-alerta-que-obesidade-esta-aumentando-em-varios-paises/#.VgwjpxVhHw>>. Acesso em: 26 set. 2015.
- FERREIRA, Luciano Oliveira. Instruções de Uso: Densitômetro Ósseo Lunar Prodigy. São Paulo: Ge Healthcare, 2009. 217 p.

FERREIRA, Vanessa Alves; WANDERLEY, Emanuela Nogueira. Ciência & Saúde Coletiva. Obesidade: Uma Perspectiva Plural, Diamantina Mg, p.185-194, 2010. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/csc/v15n1/a24v15n1.pdf>. Acesso em: 07 set. 2015.

FLORINDO, Alex Antonio. Atividade Física Habitual e Densidade Mineral Ossea em Homens Adultos e Idosos. 2000. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: <http://sanny.com.br/downloads/mat_cientificos/dissertacao_alex.pdf>. Acesso em: 26 set. 2015.

FONSECA, Romulo Maia Carlos; PEREIRA, Rinaldo Wellerson; FRANÇA, Nanci Maria de. Conteúdo e densidade mineral Óssea de adolescentes do sexo feminino. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, Brasília, v. 13, n. 5, p.354-360, 29 ago. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcdh/v13n5/a05v13n5.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2015.

GARTNER, Leslie P.; HIATT, James L.. Tratado de Histologia. 2. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2003.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, José. Histologia Básica: Texto e Atlas. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

KIERSZENBAUM, Abraham L.. HISTOLOGIA E BIOLOGIA CELULAR: Uma Introdução à Patologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2008. Revisão científica Marcelo Sampaio Narciso; Tradução de Adriana Paulino do Nascimento et. al..

LIMA, Lídia Flores de. Cirurgia bariátrica e melhora na qualidade de vida: revisão integrativa. 2012. 145 f. Monografia (Especialização) - Curso de Enfermagem, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2012. Disponível em: <<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2015/02/Monografia-Lidia-Flores-de-Lima.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2015.

MARQUES, Daniela; OLIVEIRA, Natália K. de. Densitometria Óssea. [s. I.]: Visual, 2013. 19 slides, color. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/biofisica/DensitometriaOssea.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N.. Embriologia Clínica. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. [tradução de Andréa Monte Alto Costa... et al.].

MORIN, S.; LESLIE, W. D.. High bone mineral density is associated with high body mass index. Osteoporosis International, [s.l.], v. 20, n. 7, p.1267-1271, 26 nov. 2008. Springer Science + Business Media. DOI: 10.1007/s00198-008-0797-6. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s00198-008-0797-6#page-2>>. Acesso em: 07 set. 2015.

MOSCA, Luciana Nunes. Densidade Mineral Óssea de Adolescentes Sobrepesos, Obesos e Superobesos: O Impacto do Excesso de Go. 2013. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina, Universidade Estadual Paulista "julio de Mesquita Filho", Botucatu, 2013. Disponível em: <<http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/108467/000745599.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

MOTTA, Valter T.. Metabolismo Mineral e Ósseo. In: MOTTA, Valter T.. Bioquímica Clínica para o Laboratório: Princípios e Interpretações. 5. ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2009. Cap. 11. p. 142-166.

- NETTO, Osvaldo Sampaio; COUTINHO, Larissa de Oliveira Lima; SOUZA, Danielle Cristina de. Análise da Nova Classificação de Laudos de Densitometria Óssea. *Radiologia Brasileira*, Brasília, v. 40, n. 1, p.23-25, jun. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rb/v40n1/05.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2015.
- OLIVEIRA, Ana Mayra A. de et al. Sobrepeso e Obesidade Infantil: Influência de Fatores Biológicos e Ambientais em Feira de Santana, BA. Feira de Santana - BA: Uefs, 2003.
- PIPPA, Maria Guadalupe Barbosa. Densidade mineral óssea alta em mulheres na pós menopausa: fatores determinantes. 2009. 95 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina, Clínica Médica, -faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- QUINTAL, Virgínia Spinola. Avaliação da mineralização óssea em recém-nascidos pré-termo e termo adequados para a idade gestacional, alimentados com leite humano. 2009. 136 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina, Pediatria, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/.../VirginiaSpinolaQuintal.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2015.
- REBELO, Filipa Susana da Silva. DENSITOMETRIA ÓSSEA RADIOLÓGICA: : VIABILIDADE PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE UM EQUIPAMENTO NA UNIDADE DE MIRANDELA. 2010. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão dos Serviços de Saúde, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2010. Disponível em: <https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/646/1/MsC_fssrebelo.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2015.
- SANTOS, Luana C.. Associação entre a perda de peso, a massa óssea, a composição corporal e o consumo alimentar de adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, [s.l.], v. 52, n. 6, p.1001-1008, 2008. FapUNIFESP (SciELO). DOI: 10.1590/s0004-27302008000600011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v52n6/11.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2015.
- SILVA, Carla C. et al. Mineração óssea em adolescentes do sexo masculino: anos críticos para aquisição de massa óssea. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, p. 461-467. 25 ago. 2004. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/jped/v80n6/v80n6a07.pdf>. Acesso em: 20 maio 2008.
- SILVA, Leticia Krauss. Avaliação tecnológica em saúde: densitometria óssea e terapêuticas alternativas na osteoporose pós-menopausa. *Cad. Saúde Pública*. Rio de Janeiro, p. 987-1003. ago. 2003.
- SILVA, Márcia de Carvalho. DENSITOMETRIA ÓSSEA. São Paulo: L, 2013. Disponível em: <http://rle.dainf.ct.utfpr.edu.br/hipermidia/images/documentos/Densitometria_ossea.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2015.
- VIEIRA, Eglá Maria. Densitometria Óssea no Diagnóstico da Osteoporose. 2003. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Biomedicina, Centro Universitário Lusíada - Unilus, Santos, 2003.
- YAZBEK, Michel Alexandre; MARQUES NETO, João Francisco. Osteoporose e outras doenças osteometabólicas no idoso. *Einstein*, São Paulo, p.74-80, jun. 2008. Disponível em: <http://apps.einstein.br/revista/arquivos/PDF/749-Einstein_Suplemento_v6n1_pS74-78.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2015.