

## ANÁLISE DO NÚMERO DE EQUIPAMENTOS DE DENSITOMETRIA ÓSSEA NO BRASIL PARA DIAGNÓSTICO DE OSTEOPOROSE

### ANALYSIS OF NUMBER OF BONE DENSITOMETRY EQUIPMENTS FOR OSTEOPOROSIS DIAGNOSIS IN BRAZIL

Jéssica Rodrigues Mariana<sup>1</sup>

Ana Lucia Marcondes<sup>2</sup>

#### RESUMO

A osteoporose é um distúrbio debilitante a partir do momento que predispõe o indivíduo a fraturas de baixo impacto, resultando em baixa qualidade de vida e alta taxa de mortalidade. Afeta mais de 200 milhões de pessoas no mundo, principalmente as mulheres na menopausa e homens com mais de 70 anos e com o envelhecimento populacional pode-se prever um aumento nos casos desse distúrbio. Portanto, este trabalho teve como objetivo quantificar e analisar o número de equipamentos de densitometria óssea disponíveis no Brasil para o diagnóstico da osteoporose. O número de equipamentos totais no Brasil mostrou-se insuficiente para atender toda a população alvo, sendo necessário o dobro do número de equipamentos em uso que dispõe hoje, ações para conscientização da população, investimentos públicos e privados no setor de diagnóstico da osteoporose, ações que realizem a detecção precoce desse distúrbio e uma atenção considerável para esse grave cenário.

**Palavras-chave:** Densitometria Óssea; Equipamento; Osteoporose.

#### ABSTRACT

Osteoporosis is a debilitating disorder for it predisposes the individual to low-impact fractures, resulting in a low quality of life and high mortality rate. It affects more than 200 million people worldwide, mainly women in menopause and men over 70 years of age, and considering the aging of population, an increase in cases of this disorder can be predicted. Therefore, this study aimed to quantify and analyze the number of bone densitometry equipments available in Brazil for the diagnosis of osteoporosis. Results show that the number of total equipment in Brazil proved to be insufficient to meet the entire target population, requiring twice the number of equipment in use today. It's observed the need of actions to raise awareness of the population, public and private investments in the osteoporosis diagnosis sector, actions to carry out early detection of this disorder and considerable attention to this serious scenario.

**Keywords:** Bone densitometry; Equipment; Osteoporosis.

<sup>1</sup>Graduada do Curso de Tecnologia em Radiologia pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Av. José Italo Bacchi, s/n – Jardim Aeroporto – Botucatu/SP – CEP 18606-855.

<sup>2</sup>Ana Lucia Marcondes, Tecnóloga em Radiologia. Docente na Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Email: ana.marcondes@fatec.sp.gov.br

## 1 – INTRODUÇÃO

A osteoporose é um distúrbio esquelético que afeta o tecido ósseo cortical e trabecular alterando a microarquitetura do tecido e, por consequência, a densidade mineral óssea se torna reduzida, resultando em um maior risco de fraturas de baixo impacto principalmente em vértebras e extremidade proximal do fêmur. A osteoporose afeta mais de 200 milhões de pessoas no mundo, geralmente os idosos e as mulheres na pós menopausa, de forma silenciosa e com elevada taxa de mortalidade (RADOMINSK et al., 2017).

O método de maior precisão para o diagnóstico da osteoporose é o exame de densitometria óssea (DO). Segundo as Posições Oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens), o exame é indicado para homens com mais de 70 anos ou acima de 50 anos com fatores de risco associados, mulheres com mais de 50 anos ou acima de 40 anos na transição menopausal, indivíduos com antecedente de fratura por fragilidade, condição clínica ou uso de medicamentos associados à baixa massa óssea ou perda óssea (BRANDÃO et al., 2009).

O envelhecimento populacional passa a ser preocupante, uma vez que com uma população maior de idosos, pode-se prever um aumento nos casos de osteoporose. A previsão é que em 2025 existirá 1,2 bilhões de pessoas com mais de 60 anos, sendo a população com 80 anos ou mais um grupo etário de generosa importância numérica (BARRETO et al., 2015).

Não só pelo envelhecimento populacional e pela menopausa em mulheres, a osteoporose pode acometer um indivíduo por: sedentarismo, escassez de cálcio nos alimentos ingeridos, tabagismo, uso demasiado de álcool, excesso de ingestão de sal em alimentos que podem causar a perda de cálcio pela urina, entre outros (FRANCO et al., 2010).

O número de indivíduos acometidos por osteoporose no Brasil tende a aumentar com o envelhecimento da população gerando sérios impactos econômicos e na qualidade de vida desses indivíduos. Estima-se que no Brasil a prevalência da osteoporose varia de 6% em uma população de mulheres acima dos 40 anos, chegando a 33% em mulheres com mais de 70 anos (MARINHO et al., 2014). A falta de políticas de saúde públicas com relação à prevenção e diagnóstico da osteoporose contribui para um cenário desfavorável ao longo dos anos, visto que o diagnóstico se torna fundamental para o acompanhamento e tratamento desse distúrbio. Portanto esse trabalho objetiva quantificar e analisar o número de equipamentos de densitometria óssea disponíveis no Brasil para o diagnóstico da osteoporose.

## 2 – DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

### 2.1 Osteoporose

A osteoporose é um distúrbio esquelético caracterizado pelo comprometimento da força óssea, predispondo o indivíduo a fraturas de baixo impacto, conhecidas como fraturas osteoporóticas, que podem ocorrer principalmente nas vértebras, quadril e punhos, reduzindo significativamente a qualidade de vida, a mobilidade e podendo causar a morte do indivíduo, seja por doenças associadas ao acamamento ou até por fatores psicológicos como depressão, gerando um custo alto aos sistemas de saúde e um problema social importante. As fraturas de quadril que são caracterizadas por serem as fraturas osteoporóticas com mais consequências ao indivíduo, podem resultar em aproximadamente 30% de mortalidade após um ano da fratura (GARCIA-SEMPERE et al., 2007). Fischer et al. (2017) estimam que ocorrem mais de 2 milhões de fraturas osteoporóticas por ano nos Estados Unidos, resultando num gasto de aproximadamente 17 bilhões de dólares por ano. Em 2010 o Sistema Único de Saúde (SUS) teve um gasto de aproximadamente R\$ 81 milhões com os pacientes portadores de osteoporose e vítima de quedas e fraturas (STOLNICKI; OLIVEIRA, 2016). É um distúrbio multifatorial, que além do envelhecimento (osteoporose primária senil) e da menopausa (osteoporose primária menopausal), outros fatores podem influenciar e causar a osteoporose secundária (BAUER et al., 2015). A osteoporose primária menopausal se caracteriza pela perda acentuada de massa óssea devido à diminuição na produção de estrogênio que ocorre na menopausa em mulheres por volta dos 50 anos e a osteoporose primária senil ocorre em homens e mulheres a partir dos 60 anos devido ao envelhecimento da fisiologia óssea (BONNICK, 2006). A osteoporose secundária pode atingir pacientes de ambos os sexos e idade devido à doenças ou medicações que aceleram a perda óssea, tais como distúrbios endócrinos (síndrome de Cushing, hipertireoidismo, hipogonadismo, hiperparatireoidismo), diabetes mellitus, uso prolongados de corticoides, artrite reumatoide, entre outros (COLANGELO et al., 2019).

Os principais fatores de risco para o desenvolvimento da osteoporose são sexo feminino, idade aumentada, etnia branca ou asiática, fatores hereditários, hormonais, distúrbios alimentares, baixa ingestão de cálcio, falta de vitamina D, uso de medicações associadas à perda óssea, sedentarismo, tabagismo e uso abusivo de álcool (COSTA et al., 2016).

As mulheres são mais afetadas com a osteoporose, pois além da perda óssea que ocorre com a idade, o problema se agrava a partir da menopausa, podendo ocasionar o

desenvolvimento da osteoporose mais cedo nas mulheres do que nos homens. Bonnick (2006), estudando uma população de indivíduos entre 67 a 93 anos, demonstrou que as mulheres entre 67 a 69 anos têm 2 a 5 vezes mais perda óssea do que os homens da mesma faixa etária.

A osteoporose também é um distúrbio silencioso e as estruturas com maior possibilidade de fraturas osteoporóticas são punho, coluna e fêmur, sendo a coluna mais afetada (ANDRADE, 2015).

## 2.2 Densitometria Óssea (DO)

O equipamento de DO tem como princípio físico a emissão de radiação ionizante, na forma de RX com dupla energia (alta e baixa) que atravessam o paciente e são atenuados pelo tecido ósseo e tecidos moles (músculo e gordura), sendo a atenuação influenciada pela intensidade da energia do feixe e pela densidade e espessura dos tecidos. Os tecidos moles atenuam menos os fótons de RX do que os tecidos ósseos na baixa energia e na alta energia a atenuação por esses tecidos ocorre de maneira semelhante. A diferença na atenuação nos dois picos de energia é calculada pelo software do equipamento e o conteúdo mineral ósseo (CMO) em gramas, é estimado (BAZZOCCHI et al., 2016). O resultado estimado de CMO é dividido pela área, em  $\text{cm}^2$ , da região analisada e a densidade mineral óssea (DMO) é calculada em  $\text{g}/\text{cm}^2$ , sendo esta comparada com um banco de dados de adultos jovens normais de 20 a 45 anos (SOUZA, 2010). A partir daí, o *T-score* é obtido. O *T-score* corresponde à desigualdade entre a DMO média de adultos jovens normais de um banco de dados e a DMO do indivíduo investigado e os critérios que determinam o diagnóstico da osteoporose, em mulheres menopausadas e homens com mais de 50 anos, são *T-score* menor ou igual a -2,5 desvios-padrões (DP), para a osteopenia valores entre -1,01 e -2,49 DP e normalidade para os valores de *T-score* maior ou igual a -1,0 DP em qualquer sítio ósseo avaliado (KANIS, 1994).

As regiões analisadas para o diagnóstico da osteoporose são fêmur proximal e coluna lombar. No exame de coluna lombar é necessário que o paciente esteja posicionado em decúbito dorsal, com um bloco de espuma para formar um ângulo de 60 a 90° e com os braços ao lado do corpo, sendo a região de interesse as vértebras L1 a L4 (BRANDÃO et al., 2009). No exame de fêmur proximal utiliza-se um posicionador de pés para que estes fiquem em posição rotativa interna com o paciente ainda em decúbito dorsal com as pernas esticadas, formando um ângulo de 15 a 25° para que o colo do fêmur fique paralelo ao feixe de raios X, sendo as regiões de interesse fêmur proximal e colo do fêmur (ANIJAR, 2003).

É um exame de aproximadamente 15 minutos, indolor, sem necessidade de preparo de jejum e a recomendação é que o paciente não faça uso de medicamentos que contenham em sua fórmula o cálcio um dia antes de exame.

### 2.3 Equipamentos disponíveis no Brasil e população alvo

No Brasil, segundo a portaria nº 1.327 de 1999, a identificação precoce da osteoporose é fundamental para a prevenção de fraturas e preservação da qualidade de vida do indivíduo, e a quantificação da massa óssea pela DO constitui o melhor método para o diagnóstico precoce da doença, sendo o procedimento incluído no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, 1999).

Visto a importância do exame de determinação de massa óssea, quantificou-se o número de equipamentos totais de DO em uso e os disponíveis para o SUS no Brasil nos últimos 10 anos. Os números a seguir referem-se aos equipamentos totais em uso no Brasil e os disponíveis para o SUS (Tabela 1) no período de julho 2010 a julho de 2019. Este período foi utilizado para uma comparação dos dados disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em sua projeção estimada populacional de 2010 a 2019 (IBGE, 2020).

Tabela 1 – Número de equipamentos de DO totais em uso e disponíveis para o SUS no Brasil, no período de julho de 2010 a 2019.

Número de equipamentos de DO	Julho/2010	Julho/2019
Em uso	1527	2342
Disponíveis ao SUS	444	828

Fonte: BRASIL, 2008c.

Pode-se verificar um aumento de 53,4% (1527 em 2010 e 2342 equipamentos em 2019) do número de equipamentos existentes em uso no Brasil nos últimos 10 anos, mostrando um número crescente ano a ano, havendo um aumento maior no número de equipamentos que são disponíveis para o SUS na ordem de 86,5% (444 em 2010 e 828 equipamentos em 2019).

Na década de 40, a expectativa de vida do brasileiro era de 45,5 anos e essa idade vem aumentando, chegando em 2019 a uma expectativa de 73,1 anos para os homens e 80,1 anos para as mulheres (IBGE, 2020). Em 2010 a população total com mais de 60 anos era de aproximadamente 21 milhões e com essa tendência de envelhecimento populacional dos últimos anos, em 2019 estima-se aproximadamente 29 milhões de idosos, correspondendo a um

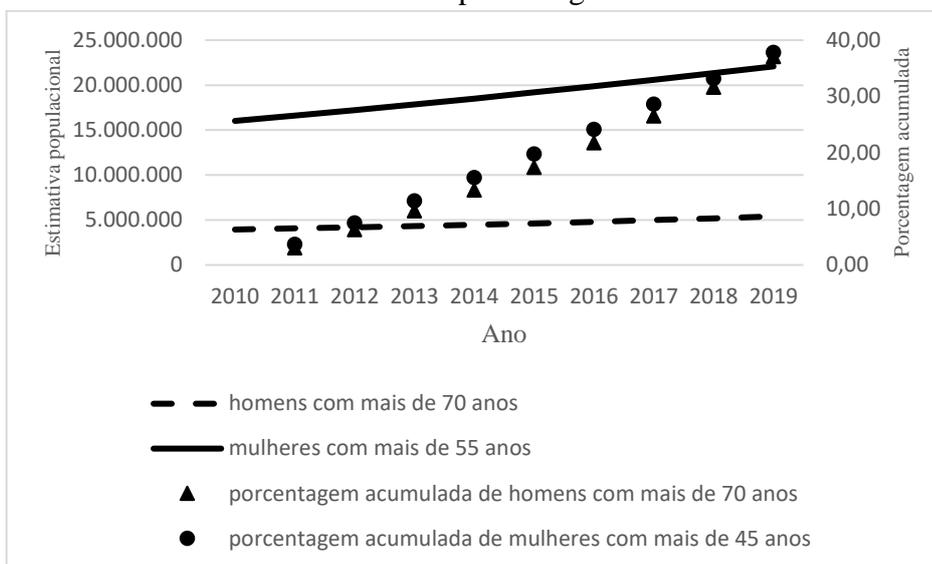
aumento de 38% desse grupo etário. As mulheres são a maioria expressiva nesse grupo com aproximadamente 16 milhões enquanto os homens idosos são 13 milhões (IBGE, 2020).

Esse envelhecimento populacional se torna preocupante quando se estima que grande parcela da população de idosos é acometida pela osteoporose, não só pelo fator idade, mas também pela menopausa em mulheres. Fortes et al. (2017) estimaram que a idade média das mulheres na menopausa é de aproximadamente 56 anos, variando entre 44 e 65 anos e a deficiência estrogênica observada resulta em diversas alterações fisiológicas, dentre elas a perda acentuada de massa óssea predispondo a mulher à osteoporose e conseqüentemente ao risco de fraturas. Estima-se que em 2050, o número de fraturas no quadril deva ser de aproximadamente 160 mil por ano (STOLNICKI; OLIVEIRA, 2016).

O número de mulheres acima de 55 anos em 2010 era de aproximadamente 16,0 milhões e estima-se 22,0 milhões de mulheres em 2019, resultando num aumento de aproximadamente 37,5% da população nessa faixa etária com indicação de exame de DO para acompanhamento da perda de massa óssea e diagnóstico de osteoporose (IBGE, 2020). Comparando-se o aumento do número de equipamentos de DO totais em uso no Brasil de 2010 a 2019 (53,4%) e os disponíveis para o SUS (86,5%), percebe-se um aumento coerente com o aumento populacional de mulheres acima de 55 anos que são as vítimas da perda óssea, tanto primária senil como menopausal (37,8%).

Além do aumento populacional dessa faixa etária de mulheres, ocorre um aumento populacional de homens acima de 70 anos que necessitam de uma atenção à perda de massa óssea por causa da osteoporose primária senil. Neste contexto, observa-se um aumento populacional de aproximadamente 4 milhões em 2010 para 5,5 milhões em 2019 (37,5%) (IBGE, 2020) (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Estimativa populacional de mulheres com mais de 55 anos e homens com mais de 70 anos de 2010 a 2019 e porcentagem acumulada de aumento.



Fonte: IBGE, 2020.

Com relação ao aumento do número de equipamentos de DO, pode-se visualizar um cenário compatível ao crescimento populacional da faixa etária que tem indicação de rastreamento e diagnóstico da osteoporose, com uma porcentagem acumulada de aumento maior do que o crescimento populacional, ressaltando-se também um aumento considerável desses equipamentos que estão disponíveis para o SUS, indicando uma atenção do SUS para o diagnóstico precoce da osteoporose, muito importante para uma melhor qualidade de vida, diminuição do risco de fraturas e redução da mortalidade consequente de fraturas osteoporóticas, além da redução do custo de atenção a esses pacientes pelo SUS (Tabela 2).

Tabela 2 – Porcentagem do número de equipamentos do DO totais em uso e disponíveis para o SUS no Brasil, de número de mulheres com mais de 55 anos e de homens com mais de 70 anos, no período de 2010 a 2019.

	Aumento no Brasil de 2010 a 2019 (%)
Equipamentos totais de DO	53,4
Equipamentos disponíveis para o SUS	86,5
Mulheres com mais de 55 anos	37,8
Homens com mais de 70 anos	37,5

Fonte: BRASIL, 2008c.

Observa-se um número crescente de equipamentos de DO para o atendimento da população alvo e um crescente aumento no número de indivíduos com idade de risco para o desenvolvimento de osteoporose, porém esse número de equipamentos de DO é insuficiente para um rastreamento ou diagnóstico desse importante distúrbio, considerando que um equipamento de DO pode realizar em média 15 exames por dia (WADDINGTON; MARSDEN, 2001), um equipamento é capaz de realizar aproximadamente 3900 exames anualmente e, no Brasil, aproximadamente 9 milhões de exames no total, se considerar que todos os 2342 equipamentos em uso no Brasil operam em sua capacidade média e estão em funcionamento perfeitamente. Dentre esse número total de exames, aproximadamente 3 milhões estariam para os disponíveis para o SUS anualmente. Esses números se mostram extremamente reduzidos se comparar com a demanda populacional, mulheres com mais de 55 anos e homens com mais de 70 anos, que é de aproximadamente 27 milhões. Visto que para atender uma demanda de 27 milhões de pacientes, seriam necessários uma quantidade total de aproximadamente 7000 equipamentos de DO, mostrando um déficit de 4658 equipamentos. Ainda se considerar que o exame pode ser realizado bianualmente (BRANDÃO et al., 2009) na grande maioria dos casos, obtém-se um déficit de 1158 equipamentos.

Considerando os 7000 equipamentos necessários, o Brasil necessitaria triplicar a quantidade de aparelhos em uso e considerando a bianualidade dos exames, a quantidade desses equipamentos necessitaria aumentar em 50%., ainda mais se considerar que a tendência é que o número de pacientes idosos irá aumentar (BARRETO et al., 2015). Percebe-se um problema importante de saúde pública e o ideal é que medidas preventivas, ainda na adolescência, que é o período de ganho de massa óssea, e campanhas de conscientização e diagnóstico precoce de perda óssea sejam implantadas pelas autoridades de saúde, assim como acontece com o câncer de mama. Investimentos na área de repasse de verbas para a compra de equipamentos, exames de DO e contratação de profissionais deveriam ser uma das prioridades para o atendimento dessa população tanto no setor público como privado (convênios médicos particulares) pensando em qualidade de vida e diminuição com gastos em tratamentos. Ações como mutirões de exames de finais de semana, incentivo à compra de equipamentos por particulares também seriam eficientes para diminuição do déficit de exames.

Para os profissionais tecnólogos em radiologia, esse cenário, ainda que grave, se mostra como um mercado promissor para investimento em compra de equipamentos e abertura de clínicas próprias para o atendimento dessa população.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto que a osteoporose é um distúrbio debilitante a partir do momento que predispõe o indivíduo a fraturas e resulta em baixa qualidade de vida e alta taxa de mortalidade, que afeta mais de 200 milhões de pessoas e que a população alvo tende a aumentar com o envelhecimento populacional, seria necessário que o Brasil tivesse o dobro do número de equipamentos que dispõe em uso atualmente. Também seriam necessárias ações de conscientização da população, investimentos públicos e privados no setor de diagnóstico da osteoporose, ações que realizem a detecção precoce desse distúrbio e uma atenção considerável para esse grave cenário.

### REFERÊNCIAS

ANDRADE, S.A.F. Osteoporose: um problema de saúde pública. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**. v. 12, n.8, 2015. Disponível em:<<http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/399/u2015v12n28e399>>. Acesso em: 12/08/2021.

ANIJAR, R.J. **Densitometria óssea na prática médica**. 1ª Edição. São Paulo: Sarvier, 2003.

BARRETO, M. S. et al. Envelhecimento populacional e doenças crônicas: Reflexões sobre os desafios para o Sistema de Saúde Pública. **Revista Kairós Gerontologia**. v. 18, p. 325-329, jan-mar. 2015. Disponível em:< <https://revistas.pucsp.br/kairos/article/view/26092>>. Acesso em: 12/08/2021.

BAUER, B.N., et al. Characterization of bone turnover and energy metabolism in a rat model of primary and secondary osteoporosis. **Experimental and Toxicologic Pathology**. v.6, p. 287-296. 2015. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0940299315000056>>. Acesso em: 12/08/2021.

BAZZOCCHI, A. DXA: Technical aspects and applications. **European Journal of Radiology**. v. 8, p. 1481-1892. 2016. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0720048X16301188>>. Acesso em: 12/08/2021.

BONNICK, S.L. Osteoporosis in men and women. **Clinical Cornerstone**. v. 8, p. 28-39, 2006. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1098359706800633>>. Acesso em: 12/08/2021.

BRANDÃO, C.M.A. et al. Posições oficiais 2008 da sociedade brasileira de densitometria clínica (SBDens). **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. n. 53, v. 1, fev. 2009. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/abem/a/jMQwSSZVxQmLXqYxt4zjNkv/?lang=pt>> Acesso em: 12/08/2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **PORTARIA Nº 1.327, de 11 de NOVEMBRO DE 1999.**

Disponível em:<[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1999/prt1327\\_11\\_11\\_1999.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1999/prt1327_11_11_1999.html)>. Acesso em: 12/08/2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Informações de saúde:** TABNET. Demográficas e socioeconômicas. Brasília, DF: Ministério da Saúde. 2008c. Disponível em:<<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/equipobr.def>>. Acesso em: 12/08/2021.

COLANGELO, L., et al. Understanding and managing secondary osteoporosis. **Expert Review of Endocrinology & Metabolism.** v. 14, p. 111-122. 2019. Disponível em:<<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17446651.2019.1575727>>. Acesso em: 12/08/2021.

COSTA, D.L.A., et al. Osteoporose na atenção primária: uma oportunidade para abordar fatores de risco. **Revista Brasileira de Reumatologia.** v. 56, p. 111-116. 2016. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rbr/a/RnCJyMcnPvhTsWmqQbtS7Jp/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 12/08/2021.

FISCHER, S., et al. Estimating the long term functional burden of osteoporosis related fractures. **Osteoporosis International.** n. 28, p. 2843–2851, 2017. Disponível em:<<https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-017-4110-4>>. Acesso em: 12/08/2021.

FORTES, C.K., et al. Risco coronariano e níveis de marcadores de estresse oxidativo em mulheres na pós menopausa. **Ciência, Cuidado e Saúde.** v. 16, n. 4, p. 1-7.2017. Disponível em:<<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/31809>>. Acesso em: 12/08/2021.

FRANCO, G.O., et al. Ações de prevenção primária e secundária relacionadas aos fatores de risco para osteoporose. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde.** V. 33, n. 9644, p. 1-8. 2020. Disponível em:< file:///C:/Users/Lucinha/Downloads/9644-40962-1-PB.pdf>. Acesso em: 11/08/2021.

GARCIA-SEMPERE, A., et al. Primary and secondary non-adherence to osteoporotic medications after hip fracture in Spain. The PREV2FO population-based retrospective cohort study. **Scientific Reports.** v. 7, n. 11784, p. 1-8. 2017. Disponível em:<<https://www.nature.com/articles/s41598-017-10899-6.pdf>>. Acesso em: 12/08/2021.

IBGE. **Em 2019, expectativa de vida era de 76,6 anos.** Agência IBGE, 2020. Disponível em:<<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/29502-em-2019-expectativa-de-vida-era-de-76-6-anos#:~:text=Em%202019%2C%20expectativa%20de%20vida,anos%20%7C%20Ag%3%AAncia%20de%20Not%3ADcias%20%7C%20IBGE>>. Acesso em: 11/08/2021.

KANIS, J.A. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report. **WHO Study Group.** Osteoporos Int. 1994. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7696835/>>. Acesso em: 12/08/2021.

MARINHO B.C.G., et al. O ônus da osteoporose no Brasil. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. v. 58, n. 4, p.434-443. 2014. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/abem/a/pxQ8h8sBSkDN5dDF8wZWzcp/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 12/08/2021.

RADOMINSKI, S.C. et al. Diretrizes brasileiras para o diagnóstico e tratamento da osteoporose em mulheres na pós-menopausa. **Revista Brasileira de Reumatologia**. v. 57 (S 2), p. 5462-5466. 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbr/a/p8S8hk4qKxTC6gf45R48zwq/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 11/08/2021.

STOLNICKI, B.; OLIVEIRA, L.G. Para que a primeira fratura seja a última. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v. 51, n. 2, p. 121-126. 2016. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rbort/a/TH854ddqp9F4WtcRQxfC9Gg/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 12/08/2021.

WADDINGTON, W.A.; MARSDEN, P.J. Whole body radiation dose to the operator in bone mineral densitometry. **British Journal of Radiology**. v. 74, n.888, p.1161-1162, 2001. Disponível em:< <https://www.semanticscholar.org/paper/Whole-body-radiation-dose-to-the-operator-in-bone-Waddington-Marsden/4252ac0d56101345314835d712a9d442ba2f133f>>. Acesso em: 08/11/2021.