Originalmente publicado na Revista COOPEX/FIP (ISSN:2177-5052). 9ª Edição - Vol. 09 - Ano: 2018. No seguinte endereço: http://coopex.fiponline.edu.br/artigos

A OSTEOPOROSE PELA ÓTICA DA RADIOGRAFIA PANORÂMICA: UM INSTRUMENTO AUXILIAR NO DIAGNÓSTICO

Helder Santos de Figueiredo[1*]
Rodrigo Diniz Paiva[2*]
Júlia Laurindo Pereira[3*]
Germana Louanne Neves Carvalho Leitão[4*]
Ivanesa Gusmão Martins Soares[5*]

RESUMO

O presente estudo tem o objetivo de discutir, a partir da literatura, o uso dos índices radiomorfométricos em mulheres como ferramenta de identificação da osteoporose e/ou osteopenia devido a alterações ósseas bucais, além de classificar os artigos por periódicos e identificar os exames utilizados para correlacionar com a radiografia panorâmica. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica utilizando a base de dados Medline/PubMed, LILACS e SciELO. Foram selecionados 13 artigos para compor a base dos resultados. A grande maioria, 31% (4) foram publicados na Elsevier, entre os anos de 2013 a 2016. Evidenciou-se que a radiografia panorâmica visualiza alterações na mandíbula correlacionadas a perda mineral óssea. Portanto, esse exame pode contribuir para o diagnóstico precoce, como também na diminuição de fraturas ocasionadas pela doença. Indubitavelmente, novos estudos são necessários para afirmar a utilização da radiografia panorâmica como auxilio no diagnóstico da osteoporose.

Palavras-chave: Densidade óssea. Diagnóstico. Exame de imagem. Pós-menopausa.

ABSTRACT

The present study aims to discuss, from the literature, the use of radiomorphometric indices in women as a tool to identify osteoporosis and / or osteopenia due to oral bone alterations, as well as to classify the articles by periodicals and to identify the tests used for correlate with panoramic radiography. A bibliographic search was carried out using the Medline / PubMed, LILACS and SciELO database. We selected 13 articles to compose the base of the results. The great majority, 31% (4) were published in the Elsevier, between the years of 2013 to 2016. It was shown that panoramic radiography visualizes changes in the mandible correlated to bone mineral loss. Therefore, this examination may contribute to early diagnosis, as well as to the reduction of fractures caused by the disease. Undoubtedly, new studies are needed to confirm the use of panoramic radiography as an aid in the diagnosis of osteoporosis.

Keywords: Bone density. Diagnosis. Image examination Post menopausal.

[1*]Discente do Curso de Bacharelado de Tecnologia em Radiologia das Faculdades Integradas de Patos/FIP – Paraíba, Brasil. E-mail: heldsantos2012@gmail.com
[2*]Discente do Curso de Bacharelado de Tecnologia em Radiologia das FIP – Paraíba, Brasil. E-mail:dinizrdpb@gmail.com
[3*] Doutoranda em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Patos, Brasil.
[4*] Professora Doutora do Curso de Bacharelado em Tecnologia em Radiologia das FIP, Paraíba, Brasil. E-mail: germanalouanne@gmail.com
[5*]Professora Mestre do Curso de Bacharelado em Tecnologia em Radiologia das FIP, Paraíba, Brasil. E-mail: ivanesagusmao@ymail.com

INTRODUÇÃO

O osso como tecido vivo do organismo está sempre se renovando. Esse processo de renovação envolve a destruição e reconstrução, chamado de remodelação óssea, e este depende dos níveis de cálcio no corpo. Aos 35 anos do ser humano o pico de massa óssea chega a seu ápice, logo após esse período os níveis tendem a diminuir. Essa perda é vista como normal para ambos os sexos (NOBREGA, 2017).

A osteoporose é uma patologia caracterizada por um distúrbio osteometabólico, isto é, quando há redução na densidade e qualidade da microarquitetura óssea. Essa condição, muitas vezes, é progressiva, lenta e assintomática, levando ao individuo ser suscetível a fraturas (RIZZOLI et al., 2009). Outra condição, denominada de osteopenia, uma perda menos intensa da massa óssea, logo após essa fase se instala a osteoporose. Homens e mulheres com idade acima de 60 anos estão mais suscetíveis a adquirir a doença (IOF, 2012).

Clinicamente, a osteoporose pode ser classificada como condição primaria ou secundária. A primeira pode ter causa idiopática; a segunda, por causas de um conjunto de anormalidades endócrinas e neoplásicas, atingindo pessoas com doenças renais, hepáticas e hematológicas, ou que usam corticoides ou outro medicamento semelhante. Detectada, principalmente, quando ocorre uma fratura (GUARDINERO, 2008; BAGGER et al., 2007; IOF, 2012).

As fraturas no quadril, coluna e punho são as mais frequentes relacionadas à osteoporose. Uma a cada três mulheres com mais de 50 anos sofrem fraturas causadas por essa doença (IOF, 2012).

É considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como a epidemia silenciosa do século, pelo fato de não apresentar sintomas e afetar milhões de pessoas no mundo. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) preveem que 29,72% de aproximadamente 260 milhões de habitantes serão idosos com mais de 65 anos, levando em conta esses fatores, considera-se que a osteoporose, por afetar principalmente idosos, será uma questão mundial de saúde pública (NAKAMOTO, 2008).

A estimativa do IBGE para o período de 1 ano para o custo de fraturas ocasionadas pela osteoporose é aproximadamente R$ 12 milhões de reais para o Sistema Único de Saúde (SUS). Em 2005, no Brasil foi estimado que cerca de 1 milhão de mulheres podem ficar invalidas devido a essas fraturas se não for combatido ou identificado precocemente a osteoporose (IBGE, 2005).

Várias pesquisas abordam sobre a identificação precoce da doença em indivíduos sem sintomas como uma importante estratégia para reduzir o numero de fraturas, mortalidade e custos (NAKAMOTO, 2008; KARASIK, 2008; DUTRA et al., 2005).

Mais de 75 milhões de pessoas em países como Europa, Japão e EUA são atingidas pela osteoporose, provocando mais de 2 milhões de fraturas por ano. Na Europa a cada trinta segundos uma fratura é ocorrida pela osteoporose e no mundo prevê-se uma a cada 3 segundos. Já nos EUA aproximadamente 1 milhão de fraturas pro ano (PINTO NETO, 2011).

Estimativas da Sociedade Brasileira de Osteoporose (SOBRAO) dizem que 5,5 milhões de brasileiros com a osteoporose, e a Fundação Internacional de Osteoporose aborda cerca de 10 milhões com a patologia. De acordo com informações do Ministério da Saúde, no ano de 2009, gastos com internações chegaram a 57 milhões e 24 milhões com medicamentos para tratar indivíduos com a osteoporose (DATA SUS, 2012).

Para as mulheres, o fato que ocorre após a menopausa, torna-as mais sensível a perda óssea, pois nesse período uma redução dos hormônios estrogênicos do organismo ocorre, visto que estes são fundamentais para a fixação do cálcio nos ossos. Esse fato faz com que as mulheres sejam 4 vezes mais predispostas a desenvolver a osteoporose (NOBREGA, 2017).

Dentre os exames para o diagnóstico da osteoporose, a Densitometria Óssea (DMO) é padrão-ouro por usar a técnica DXA (absorciometria por raio X com dupla energia de baixa radiação) oferecendo valores dos sítios importantes de fraturas associadas a osteoporose (SOUZA, 2010). Essa técnica avalia o grau de densidade mineral dos ossos do esqueleto ou de parte dele. Os dados encontrados são comparados com DMO da media da população. Para as mulheres essa média foi adquirida baseada em valores americanos, já que no Brasil não há uma quantidade suficiente de DMO para elaborar um perfil para uma média populacional (NOBREGA, 2017).

Atualmente, os critérios utilizados na DMO para laudos são: normal (desvio-padrão até -1), osteopenia (desvio-padrão entre -1 e -2,5) e osteoporose (desvio-padrão menor ou igual a 2,5) (SAMPAIO et al., 2007).

Apesar de a DMO ser um dos exames mais recomendados e utilizados para o diagnostico da osteoporose, ele gera dificuldades de acesso da população por seu alto custo (LEITE et al., 2008). Esse fato impulsiona a procurar outros métodos mais baratos para auxiliar nessa detecção. A imagem radiográfica tem sido utilizada para a detecção de diversas patologias locais, como também sistêmicas, proporcionando avaliar a densidade óssea. Alguns autores observaram a relação entre índices radiomorfométricos a partir da radiografia

panorâmica e DMO de coluna lombar e o fêmur. (DAVLIN, HONER, 2002; GERAETS et al., 2007).

Os índices radiomorfométricos são valores usados para avalição da estrutura óssea em radiografias panorâmicas. Eles são baseados em medidas do osso cortical, por ser este melhor visualizado em radiografias (BOLLEN et al., 2000). A radiomorfometria utiliza o Índice cortical mandibular (MCI), o índice antegoníaco (AI), o Índice mentoniano (MI) e o índice mandibular panorâmico (PMI) (LEITE et al., 2008).

O MCI avalia qualitativamente e visualmente, analisando o grau de reabsorção da cortical inferior da mandíbula em uma classificação C1, C2 e C3. O AI mede a espessura da cortical da base da mandíbula. O MI averigua a largura da região cortical do forame mentoniano e o PMI mede a distância entre a margem inferior do forame mentoniano e cortical inferior da mandíbula (LEITE et al., 2008).

Sabendo que, exames radiográficos panorâmicos são utilizados para a maioria dos procedimentos bucais e de baixo custo, seria esse um dos métodos para auxiliar na identificação da osteopenia e osteoporose, visto que, essa perda óssea se mostra em todo estrutura do esqueleto, sendo a mandibular parte deste, modificações nessa região indicaria algum dessas patologias. Indivíduos que são atingidos pela osteoporose estão mais predispostos a apresentar erosões na borda inferior da mandíbula do que pessoas sem a doença. Há também uma observação em relação à espessura da cortical inferior da mandíbula, pois ela também é reduzida devido à baixa densidade óssea (BOLLEN et al., 2000; TAGUSHI et al., 2008). Em vista disso, o presente estudo tem o objetivo de discutir, a partir da literatura, o uso dos índices radiomorfométricos em mulheres como ferramenta de identificação da osteoporose e/ou osteopenia devido a alterações ósseas bucais, além de classificar os artigos por periódicos e identificar os exames utilizados para correlacionar com a radiografia panorâmica.

METODOLOGIA

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica utilizando a base de dados Medline/PubMed, LILACS e SciELO usando os descritores: “bone density”, “diagnosis” “osteoporosis“, “panoramic radiograph”, “post-menopause”.

Para o processo de seleção de artigos científicos que envolvessem a temática e estivesse afinidade com o objetivo, determinaram-se os seguintes critérios: os trabalhos deveriam está publicadas nos últimos 5 anos (Período entre 2013 à 2018); a população

estudada composta por mulheres; maior grau de evidência (trabalhos randomizados, retrospectivos foram incluídos, e outras revisões de literatura excluídas).

Foram levantados 294 artigos por meio dos descritores, quando adicionado filtros, esse número reduziu para 100, após a leitura dos seus resumos restou 40. Depois da leitura na íntegra foram selecionados 13 artigos científicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos encontrados e selecionados da presente pesquisa encontram-se distribuídos na Tabela 1 segundo o periódico, ano de publicação e idioma.

Tabela 1 – Distribuição dos artigos, segundo os periódicos, o ano de publicação e idioma.

Periódico	Ano de publicação	Idioma	N	%
The Open Dentistry Journal	2017	Inglês	1	7,6
Elsevier	2016, 2015, 2013, 2013.	Inglês	4	31
International Journal of Morphology	2015	Inglês	1	7,6
Journal of Clinical and Diagnostic Research	2014, 2013	Inglês	2	15,5
Dentomaxillofacial Radiology	2013, 2013	Inglês	2	15,5
Journal of Oral Health and Dental Management	2013	Inglês	1	7,6
Journal of Clinical Imaging Science	2013	Inglês	1	7,6
Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences	2013	Inglês	1	7,6

Fonte: os Autores, 2018.

Ao examinar o tipo de publicação, averiguou-se que 100% (13) eram artigos científicos. A grande maioria, 31% (4) foram publicados na Elsevier, sendo esta a maior editora de literatura médica e cientifica do mundo, localizada em Amsterdã. Dos trabalhos encontrados, 15,5% (2) foram encontrados no periódico Journal of Clinical and Diagnostic Reseach e com o mesmo percentual, no Dentomaxillofacial Radiology.

Em relação ao ano de publicação verificou-se que em 2017, 2016 e 2014 houve um trabalho em cada um deles, totalizando 23% das publicações. Em 2015 foi encontrado 2

artigos, somando 15%. No ano de 2013, foi encontrado a grande maioria das publicações, sendo 8 trabalhos, ou 62%.

As radiografias panorâmicas podem ser usadas como ferramenta de triagem para a avaliação, bem como a detecção precoce da osteoporose em mulheres pós-menopáusicas (PALLAGATTI et al., 2017), visto que o cortical inferior da mandíbula quando visualizado mais fino na região do forame mentual tem uma relação com níveis baixos de densidade óssea, se tornando uma ferramenta de grande utilidade de triagem para o diagnóstico precoce da osteoporose (NAGI et al., 2014).

Os exames utilizados para correlacionar com os índices radiomorfométricos das radiografias panorâmicas, estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição dos exames correlacionados com as radiografias panorâmicas, utilizados pelos autores dos artigos selecionados.

Exames comparados com a radiografia panorâmica	N	%
DMO Coluna e/ou fêmur	9	69,3%
DMO do calcâneo	2	15,5
Radiografia dos carpos	1	7,6
Ultrassonometria da tíbia	1	7,6

Fonte: os Autores, 2018.

Identificou-se nos artigos analisados que os exames mais correlacionados com a radiografia panorâmica foram a DMO da coluna (lombar e/ou torácica) e do fêmur (colo, pescoço), somando 69,3% (9). Depois, com 15,5% (2) utilizaram a DMO do calcâneo, e o restante, 7,6 (1), usou a Ultrassonometria da tíbia e radiografia dos carpos, respectivamente.

No estudo de Kavitha et al. (2015) que determinou a partir de radiografias panorâmicas digitais medidas individuais ou combinações de caraterísticas da textura e a largura do cortical mandibular (MCW) , realizado com 141 mulheres coreanas na faixa etária entre 45 a 92 anos de idade. Elas realizaram a DMO da coluna lombar e do pescoço do fêmur utilizando a técnica de Absorciometria com Raios-X de Dupla Energia (DEXA) e, depois realizaram a radiografia panorâmica. As características de textura foi analisada baseada na Matriz de Co-ocorrência de Nível de Cinza (GLCM), uma estatística de segunda ordem para descrever a distribuição espacial dos níveis de cinza em uma imagem. Os autores encontraram que as combinações de dimensão fractal (FD) e a MCW, e de a GLCM e MCW para a DMO do fêmur apresentaram uma maior exatidão diagnóstica, e concluíram que, a combinação das

características de textura (baseado em FD e GLCM) e a largura do cortical mandibular (MCW) revelaram uma associação forte a moderada com osteoporose, em comparações do uso, exclusivo, de medições individuais.

Os índices radiomorfométricos (MCI, MI, MPI) avaliados usando a radiografia panorâmica digital podem ser utilizados para identificar mulheres pós-menopausa com baixas densidades ósseas e para fornecer tratamento médico adequado para elas, visto que, há diferenças significativas entre os grupos de densidade mineral óssea normal e inferior (osteopenia e osteoporose) para MCI. Num grupo com a osteoporose, o IM, MPI são significativamente diferentes dos grupos: normal e osteopenia. O IM, MPI mostram que existe uma área no córtex mandibular, localizada entre o forame mental e a região antegonial, que é válida para identificar mulheres com alto risco de osteoporose (VALERIO et al., 2013).

Jagelaviciene et al. (2013) relaciona a densidade mineral óssea do calcâneo e o índice mentual (MI) com mulheres na pós menopausa, e encontrou que há relação entre um e outro, sugerindo um MI de 3mm ou menor como diminuição da densidade óssea, e com esses dados fazer o encaminhamento apropriado do paciente.

Pesquisa feita com 68 pacientes mulheres na pós-menopausa com idades entre 49 a 80 anos com a finalidade de realizar a comparação de dois métodos radiológicos convencionais para a avaliação da densidade óssea, constatou que, existe uma correlação entre a presença de baixa densidade óssea no nível mandibular visualizado na radiografia panorâmica nos pacientes analisados com baixa densidade óssea apresentada na radiografia do carpo (CAMARGO et al., 2015).

Procurando avaliar os índices mandibulares a partir da radiografia panorâmica em mulheres pós-menopausa e correlaciona-los com a densidade mineral óssea medido pelo ultrassonometria na região da tíbia, encontrou que, a eficácia diagnóstica da Radiografia panorâmica na detecção de alterações óssea com a DMO baixa mostrou-se 96% de especificidade e 60% de sensibilidade com a forma do cortical mandibular e 58% de especificidade e 73% de sensibilidade com medições da largura do cortical mandibular. Os autores concluíram que, os achados corticais mandibulares combinados e a erosão da forma cortical mandibular sozinhos na radiografia panorâmica são indicadores efetivos da osteoporose na população avaliada (BHATNAGAR et al., 2013).

Analises sobre relação entre índices radiomorfométricos panorâmicos e a presença de fraturas osteoporóticas foram realizados por Martínez-Maestre et al., (2013) numa amostra de 120 mulheres, sendo metade delas com fraturas de fragilidade e a outra metade saudáveis, na faixa etária entre 55 a70 anos de idade. Todas foram submetidas à DMO de coluna vertebral e

radiografia panorâmica, tendo este último utilizado os índices: AI, PMI e MCI. Constataram que, houve diferenças significativas entre todos os grupos MCI devido à sua composição entre fraturas e não fraturas. Os valores de PMI e MI foram significativamente menores nos casos do que nos controles, porém todos podem ser úteis para identificar a população com maior risco de fratura.

Moeintaghavi et al. (2013) avaliou a relação entre o estado periodontal e osteoporose por meios dos índices radiomorfométricos. Um total de 60 pacientes mulheres na fase pós-menopausa foram incluídas e divididas em três grupos: osteoporose, osteopenia e normal. Logo após, realizou-se avaliação de marcadores periodontais, como a profundidade de bolso (DP), perda de anexo (AL) e perda de dente (TL). Uma radiografia panorâmica foi realizada para aqueles que eram suspeitos de doença periodontal e declínio ósseo. Então, a avaliação dos índices periodontais foi comparada entre os três grupos. Os autores da pesquisa averiguaram que, o declínio ósseo médio foi maior no grupo da osteoporose em comparação com os outros dois grupos, mas a diferença não foi significativa. Além disso, a média do índice de placa, DP, TL, AL, o número de pessoas com perda de inserção e o número de pessoas com perda óssea alveolar não foram significativamente diferentes entre os três grupos.

Novas pesquisas são necessárias para determinar a precisão da correlação dos índices radiomorfométricos verificados na radiografia panorâmica e o seu papel para detectar a osteoporose (NAGI et al., 2014; MOEINTAGHAVI et al., 2013; MARTÍNEZ-MAESTRE et al., 2013). Dado que, Bodade e Mody (2013) concluíram de suas pesquisas que, o índice qualitativo (MCI) baseado em alterações morfológicas no córtex inferior observado na radiografia panorâmica, traz uma grande contribuição para a triagem de pacientes com osteoporose na pós-menopausa. Os índices quantitativos (MI, PMI e AI), embora bem correlacionados com a perda óssea esquelética, não foram úteis devido à sua fraca reprodutibilidade.

CONCLUSÃO

Apesar de a Densitometria Óssea ser o exame padrão-ouro para detecção da osteoporose, o seu alto custo dificulta a sociedade de ter acesso a ela. Com isso a radiografia panorâmica como exame barato e acessível à população seria uma alternativa para a triagem de pacientes com osteoporose.

Percebeu-se que, a radiografia panorâmica visualiza alterações na mandíbula correlacionadas a perda mineral óssea. Portanto, esse exame poderia contribuir para o diagnostico precoce, como também na diminuição de fraturas ocasionadas pela doença. Indubitavelmente, novos estudos são necessários para afirmar a utilização da radiografia panorâmica como auxilio no diagnóstico da osteoporose.

REFERÊNCIAS

BAGGER, Y.Z.; RASMUSSEN, H.B.; ALEXANDERSEN, P.; WERGE, T.; CHRISTIANSEN, C.; TANKÓ, L.B. Links between cardiovascular disease and osteoporosis in postmenopausal women: serum lipids or atherosclerosis per se? **Osteoporos Int**. 2007;18(4):505-12.

BHATNAGAR, S.; KRISHNAMURTHY, V.; SANDEEP S. PAGARE, S.S. Diagnostic Efficacy of Panoramic Radiography in Detection of Osteoporosisin Post‑ Menopausal Women with Low Bone Mineral Density. **Journal of Clinical Imaging Science**, Vol. 3, Issue 2, Apr-Jun 2013.

BODADE, P.R.; MODY, R.N. Panoramic Radiography for Screening Postmenopausal Osteoporosis in India: A Pilot Study. **OHDM** - Vol. 12 - No. 2 - June, 2013.

BOLLEN, A.M.; TAGHUCI, A.; HUJOEL, P.P.; HOLLENDER, L.G. Case-control study on self reported osteoporotic fractures and mandibular cortical bone. Oral Surg Oral Med Oral Pathol **Oral Radiol Endod** 2000; 90(4):518-24

CAMARGO, A. J.; ARITA, E. S.; DE FERNÁNDEZ, M. C. C. & WATANABE, P. C. A. Comparison of two radiological methods for evaluation of bone density in postmenopausal women. Int. J. **Morphol**., 33(2):732-736, 2015.

DATA SUS. Portal da Sáude SUS. 2012 [Acesso em 01/02/2018]; Disponível em http://portal.saude.gov. br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=33674&janela=1.

DEVLIN, H.; HORNER, K: Mandibular radiomorphometric indices in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density. **Osteoporos Int**. 2002 13(5):373-8.

DUTRA, V.; YANG, J.; DEVLIN, H.; SUSIN, C. Radiomorphometric índices and their relation to gender, age, and dental status. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radio Endod. 2005; 99(4):479-84.

GERAETS, W.G.; VERHEIJ, J.G.; VAN, D.E.R.; STELT, P.F.; HORNE, K.; LINDH, C.; NICOPOULOU-KARAYIANNI, K. et al. Prediction of bone mineral density with dental radiographs. **Bone**. 2007; 40(5):1217-21.

GUARNIERO, R. Osteoporose na mulher. RBM **Rev Bras Med**. 2008;65(6):179-85.
IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população brasileira para 1-VII de 2050 (revisão 2004) apartir de grupos etários qüinqüenais em 1-VII de 1980. IBGE: Diretoria de pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais [texto na internet]. 2005. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/estatistica/populacao/ trabalhoerendimento/pnad2008/default.shtm acessado em 15/02/2018.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicilios: **Síntese de Indicadores 2008** [texto na internet]. 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/ acessado em 10/02/2018.

IOF - International Osteoporosis Foundation. Diagnosing osteoporosis. s.d. 2012. Disponível em: http://www.iofbonehealth.org/diagnosing-osteoporosis. Acesso em 10/02/2018

JAGELAVICIENE, E.; KRASAUSKIENE, A.; ZALINKEVICIUS, R.; KUBILIUS, R.; VAITKEVICIENE, I. The relationship between the calcaneal bone mineral density and the mental index in post-menopausal females. **Dentomaxillofac Radiol**, 42, 20120050, 2013.

KARASIK, D. Osteoporosis: an evolutionary perspective. **Hum Genet.** 124(4):349-56, 2008.

KAVITHA, M.S. et al. Texture analysis of mandibular cortical bone on digital dental panoramic radiographs for the diagnosis of osteoporosis in Korean women. Oral And **Maxillofacial Radiology**. Vol. 119 No. 3 March 2015.

LEITE, A.F.; FIGUEIREDO, P.T.S.; GUIA, C.M.; MELO, N.S.; DE PAULA, A.P. Radiografia panorâmica – instrumento auxiliar no diagnóstico da osteoporose. **Rev Bras Reumatol**. 2008; 48(4):226-33.

MARTÍNEZ-MAESTREA, M.A.; FLORESB, J.R.C.; MACHUCAB, G.; GONZÁLEZ-CEJUDOA, C.; TORREJÓNA, R.; CASTELO-BRANCO, C. Panoramic radiomorphometry and vertebral fractures in Spanishpostmenopausal women. **Maturitas** 76, 364– 369, 2013.

MOLINTAGHAVI, A.; POURJAVAD, M.; DADGAR, S.; TABBAKH, N.S. Evaluation of the association between periodontal parameters, osteoporosis and osteopenia in post menopausal wonen. **Journal of Dentistry**, Tehran University of Medical Sciences. Vol. 10, Nº 5, setembro 2013.

NAGI, R.; YASHODA DEVI B.K.; RAKESH, N.; REDDY, S.S.; SANTANA, N.; SHETTY, N. Relationship Between Femur Bone Mineral Density, Body Mass Index and Dental Panoramic Mandibular Cortical Width in Diagnosis of Elderly Postmenopausal Women With Osteoporosis. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**. Aug, Vol-8(8): 2014.

NAKAMOTO, T.; TAGUCHI, A.; OHTSUKA, M.; SUEI, Y.; FUJITA, M.; TSUDA, M. et al. A computer-aided diagnosis system to screen for osteoporosis using dental panoramic radiographs. **Dentomaxillofacial Radiology**. 2008; 37(5):274-81.

NOBREGA, A.I. (Org.) **Tecnologia radiológica e diagnóstico por imagem**, volume 4: saúde e formação profissional. 6. Ed. São Caetano do Sul, SP: Difusão Editora, 2017.

PALLAGATTI, S.; PARNAMI, P.; SHEIKH, S.; GUPTA, D. Efficacy of Panoramic Radiography in the Detection of Osteoporosis in Post-Menopausal Women When Compared to Dual Energy X-Ray Absorptiometry. **The Open Dentistry Journal**, Volume 11 351, 2017.

PINTO NETO, A. M. **Consenso brasileiro de osteoporose**. 2011 [Acesso em 13/02/2018] Disponível em: http://ebookbrowse.com/consenso-brasileiro-osteoporose-pdf-d49374362. populacao/estimativa2050

RIZZOLI, R.; BRUYERE, O.; CANNATA-ANDIA, J.B.; DEVOGELAER, J.P.; LYRITIS, G.; RINGE, J.D., et al. Management of osteoporosis in the elderly. **Curr Med Res Opin**. 2009; 25(10):2373-87.

SAMPAIO NETTO, O.; COUTINHO, L.D.O.L.; SOUZA, D.C. Análise da nova classificação de laudos de densitometria óssea. **Radiologia Brasileira**, jan/fev;40(1):23-5, 2007.

SOUZA, M.P.G. Diagnóstico e tratamento da osteoporose. **Revista Brasileira de Ortopedia.** maio/jun;45(3):220-9, 2010.

TAGUCHI. A,. OHTSUKA, M.; NAKAMOTO, T.; TANIMOTO, K. Screening for osteoporosis by dental panoramic radiographs. **Clin Calcium**.2006; 16(2):291-7.

VALERIO,C.S.; TRINDADE, A.M.; MAZZIEIRO, E.T.; AMARAL, T.P.; MANZI, F.R. Use of digital panoramic radiography as an auxiliary means of low bone mineral density detection in post-menopausal women. **Dentomaxillofacial Radiology** 42, 20120059, 2013.