



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

**MARIA RITA DE SOUSA SILVA**

---

---

**ULTRASSONOGRRAFIA DE CALCÂNEO E DE FALANGE NO  
DIAGNÓSTICO DA OSTEOPOROSE.**

---

---

GOIÂNIA  
2016

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

**1. Identificação do material bibliográfico:**       **Dissertação**       **Tese**

**2. Identificação da Tese ou Dissertação**

Autor (a):	Maria Rita de Sousa Silva				
E-mail:	mariaritaquimica@yahoo.com.br				
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim		<input type="checkbox"/> Não		
Vínculo empregatício do autor	Secretaria de Educação				
Agência de fomento:				Sigla:	
País:	Brasil	UF:	GO	CNPJ:	
Título:	Ultrassonografia de Calcâneo e de Falange no diagnóstico da Osteoporose				
Palavras-chave:	osteoporose, densidade óssea, ultrassonografia, diagnóstico				
Título em outra língua:	Ultrasound calcaneus and phalanx in the diagnosis of osteoporosis.				
Palavras-chave em outra língua:	osteoporosis, bone density ultrasound, diagnosis				
Área de concentração:	Dinâmica do Processo Saúde-Doença				
Data defesa: (16/04/2016)					
Programa de Pós-Graduação:	Ciências da Saúde				
Orientador (a):	Waldemar Naves do Amaral				
E-mail:	waldemar@sbus.org.br				
Co-orientador (a):					
E-mail:					

**3. Informações de acesso ao documento:**

Liberação para disponibilização?<sup>1</sup>       total       parcial

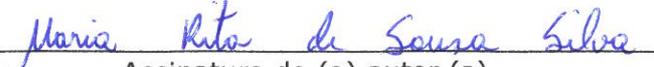
Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

Capítulos. Especifique: \_\_\_\_\_

Outras restrições: \_\_\_\_\_

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.


  
 Assinatura do (a) autor (a)

Data: 16 / 04 / 2016

<sup>1</sup> Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

**MARIA RITA DE SOUSA SILVA**

---

---

**ULTRASSONOGRAFIA DE CALCÂNEO E DE FALANGE NO  
DIAGNÓSTICO DA OSTEOPOROSE.**

---

---

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Goiás para obtenção do Título Mestre em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Waldemar N. do Amaral

GOIÂNIA  
2016

Ficha catalográfica elaborada automaticamente  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob orientação do Sibi/UFG.

Sousa Silva, Maria Rita  
Ultrassonografia de Calcâneo e de Falange no diagnóstico da  
Osteoporose [manuscrito] / Maria Rita Sousa Silva. - 2016.  
IX, 93 f.

Orientador: Prof. Dr. Waldemar Naves do Amaral.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade  
de Medicina (FM) , Programa de Pós-Graduação em Ciências da  
Saúde, Goiânia, 2016.

Bibliografia. Anexos.

Inclui siglas, abreviaturas, símbolos, tabelas, lista de tabelas.

1. osteoporose. 2. densidade óssea . 3. ultrassonografia. 4.  
diagnóstico. I. Naves do Amaral, Waldemar , orient. II. Título.

**Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde  
da Universidade Federal de Goiás**

**BANCA EXAMINADORA DA  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Aluno(a): Maria Rita de Sousa Silva**

---

**Orientador: Prof. Dr. Waldemar Naves do Amaral**

---

**Membros:**

**1.Prof. Dr. Waldemar Naves do Amaral**

**2.Prof. Dr. Juarez Antônio de Sousa**

**3.Prof. Dr. Rui Gilberto**

**OU**

**4.Profa. Dra. Glaucimeire Marquez Franco**

**5.**

**Data: 16/04/2016**

***Dedico este trabalho...***  
*Ao meu amado marido, José Admair Rosa da  
Silva, grande incentivador, que acreditou em  
mim quando eu mesma não acreditava.*

## AGRADECIMENTOS

---

Agradeço a **Deus** a quem devo todas as minhas conquistas, está comigo em todos os momentos e que me proporciona tudo o que tenho e que sou, razão da minha existência. Obrigada por me orientar a direção a ser seguida, por me auxiliar a aproveitar e organizar meu tempo e por me permitir avançar na área da pesquisa.

Ao meu melhor amigo e esposo **José Admair**, companheiro, sempre ao meu lado como grande incentivador e auxiliador, que compartilha de áreas de nossa vida espiritual, emocional e profissional. Você conhece minhas melhores qualidades e meus piores defeitos. Quando deparo com minhas limitações está do meu lado para me guiar na superação destes limites.

Aos meus pais amados **Ivaldo Espindola (in memorian)** e **Ana Ramos** a quem devo tudo que sou e sempre me apontaram os estudos como fonte de conquista.

Minhas filhas **Sara, Mara** e meus filhos, **Pedro Henrique e Gabriel** que amo muito e que estão sempre me apoiando, aos meus genros e noras em especial minha netinha **Milena** que chegou para alegrar ainda mais nossa vida,

Ao meu orientador **Prof. Dr. Waldemar Naves do Amaral** por seu apoio, paciência e confiança no decorrer desta jornada.

Aos parceiros: **Fértil®**, **Somma®**, **Fisio Gyn**, **Lilly®** e **Hospital e Maternidade Dona Íris** e **Secretaria Municipal de Saúde** por suas contribuições imprescindíveis no desenvolvimento dessa pesquisa.

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>vii</b>
<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>viii</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS</b> .....	<b>10</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>11</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>11</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>17</b>
2.1 Densitometria óssea no diagnóstico da osteoporose. ....	17
2.2 Históricos da ultrassonografia no diagnóstico .....	20
2.3 Históricos da ultrassonografia de calcâneo no diagnóstico .....	21
2.4 Históricos da ultrassonografia de falange no diagnóstico .....	23
<b>3 OBJETIVO</b> .....	<b>25</b>
3.1 Objetivo geral .....	25
3.2 Objetivos específicos .....	25
<b>4 MÉTODO(S)</b> .....	<b>26</b>
4.1 Desenho do estudo .....	26
4.2 Sujeitos da pesquisa .....	26
4.3 Aspectos Éticos.....	26
4.4 Critérios de Inclusão.....	26
4.5 Critérios de Exclusão.....	26
4.6 Delineamentos do estudo.....	27
4.7 Processamento e Análise dos dados .....	28
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>29</b>
<b>ARTIGO – 1</b> .....	<b>30</b>
<b>ARTIGO – 2</b> .....	<b>35</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>61</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>62</b>
<b>ANEXOS E APÊNDICES</b> .....	<b>72</b>
ANEXO 1 PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	73
ANEXO 2 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO – T.C.L.E.....	76
ANEXO 3 NORMAS PARA PUBLICAÇÃO FEMINA.....	77
ANEXO 4 REVISTA BRASILEIRA DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA .....	81

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Desempenho do parâmetro T-Score classificatório da osteoporose da USQC como teste diagnóstico com DXA de Coluna Vertebral como padrão-ouro, Goiânia: Maio de 2013 à Janeiro de 2014.....43
- Tabela 2** - Desempenho do parâmetro T-Score classificatório da osteoporose da USQC como teste diagnóstico com DXA de Fêmur Vertebral como padrão-ouro, Goiânia: Maio de 2013 à Janeiro de 2014.....44
- Tabela 3** - Desempenho do parâmetro T-Score classificatório da osteoporose da UBPI como teste diagnóstico com DXA de Coluna Vertebral como padrão-ouro, Goiânia: Maio de 2013 à Janeiro de 2014.....45
- Tabela 4** - Desempenho do parâmetro T-Score classificatório da osteoporose da USQF como teste diagnóstico com DXA de Coluna Vertebral como padrão-ouro, Goiânia: Maio de 2013 à Janeiro de 2014.....45
- Tabela 5** - Desempenho do parâmetro T-Score classificatório da osteoporose da UBPI como teste diagnóstico com DXA de Fêmur como padrão-ouro, Goiânia: Maio de 2013 à Janeiro de 2014.....45
- Tabela 6** - Desempenho do parâmetro T-Score classificatório da osteoporose da USQF como teste diagnóstico com DXA de Fêmur como padrão-ouro, Goiânia: Maio de 2013 à Janeiro de 2014.....47
- Tabela 7** - Desempenho do parâmetro T-Score classificatório da osteoporose da USQC como teste diagnóstico da USQF como padrão-ouro, Goiânia: Maio de 2013 à Janeiro de 2014.....47

## SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

---

DMO – Densidade mineral óssea.....	15
DXA – <i>Dual Energy X-ray Absorptiometry</i> .....	15
E – Especificidade.....	23
S – Sensibilidade.....	22
UBPI–Ultrasound and Bone Profile Index.....	25
US – Ultrassom .....	20
USG – Ultrassonografia .....	20
USQC – Ultrassonometria quantitativa de calcâneo .....	21
USQF – Ultrassonometria quantitativa de falange .....	23
VPN – Valor preditivo negativo.....	39
VPP – Valor preditivo positivo .....	39

## RESUMO

---

**Introdução:** Resultante de alterações do processo de remodelagem óssea a osteoporose afeta grande segmento da população adulta. De acordo com os dados do Ministério da Saúde, no Brasil são gastos, em média, com fraturas de quadril por osteoporose, 28 milhões de reais por ano. O método padrão-ouro para o diagnóstico é o DXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry), porém persistem dúvidas se a DMO (Densidade Mineral Óssea) por meio deste padrão é a melhor maneira de se diagnosticar osteoporose e prever riscos de fraturas. **Objetivos:** Fazer um artigo de revisão sobre osteoporose com o título “Fisiologia da Osteoporose”. Estabelecer a sensibilidade da ultrassonografia no rastreamento da osteoporose a partir da Ultrassonometria pelo Calcâneo (USQC) em relação ao padrão-ouro DXA. Estabelecer a sensibilidade da ultrassonografia no rastreamento da osteoporose, baseado na qualidade óssea através da Ultrassonometria de Falange (USQF) em relação ao padrão-ouro DXA. Estabelecer a sensibilidade da ultrassonografia no rastreamento da osteoporose, baseado na quantidade óssea da USQF em relação ao padrão-ouro DXA. **Métodos:** Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados PUBMED, MEDLINE, BVS/LILACS com os descritores: osteoporose, epidemiologia e fisiopatologia. Foram selecionados 80 artigos e destes, após leitura, foram selecionados 25 artigos publicados nos últimos 10 anos. Para os testes diagnósticos utilizou-se um estudo descritivo composto por amostra de 125 mulheres entre 30 e 90 anos que realizaram rastreamento da DMO através do USQC, no período entre 13 e 23 de maio de 2013, e após aceitar participar da pesquisa e assinar o TCLE, foram encaminhadas para a realização da USQF e o padrão-ouro DXA de coluna e fêmur. **Resultados:** Na USQC em relação ao DXA de coluna: S=16%, E=97%, VPP=57%, VPN=82% e Acurácia de 80% e em relação ao DXA de fêmur: S=42,8%, E=97%, VPP= 43%, VPN=96% e Acurácia de 93%. Na qualidade óssea do UBPI (*Ultrasound and Bone Profile Index*) em relação ao DXA de coluna: S=68%, E=82%, VPP= 48%, VPN=91% e Acurácia de 79% e em relação ao DXA de fêmur: S=77%, E=75%, VPP=17%, VPN=99% e Acurácia de 76%. Na quantidade óssea da USQF em relação ao DXA de coluna: S=77%, E=83%, VPP=54%, VPN=93 e Acurácia de 81% e em relação ao DXA de fêmur: S=100%, E=75,%, VPP=19%, VPN=100% e Acurácia=76%. Na quantidade óssea da USQC em relação ao USQF: S=14%, E=95,5%, VPP=50%, VPN=74% e Acurácia de 72%. **Discussão:** Os testes diagnósticos servem para avaliar o comprometimento do esqueleto e verificar a presença de deterioração óssea. O teste diagnóstico quantitativo da ultrassonografia de calcâneo quando comparada ao DXA de coluna e fêmur mostrou-se pouco sensível para identificar deterioração óssea. O parâmetro de qualidade UBPI (*Ultrasound and Bone Profile Index*) e o de quantidade óssea da USQF demonstraram ser sensíveis e específicos, principalmente em relação ao DXA de fêmur com sensibilidade igual ao padrão-ouro. **Conclusão:** A ultrassonografia de calcâneo não teve relevância no rastreamento ou no diagnóstico da osteoporose quando comparado ao padrão-ouro DXA de coluna e fêmur, neste estudo. A ultrassonografia de falange considerando a qualidade óssea mostrou-se importante no rastreamento ou diagnóstico da osteoporose, especialmente quando comparada ao DXA do fêmur. A ultrassonografia de falange na quantificação da massa óssea teve relevância na avaliação ou diagnóstico da osteoporose de coluna e em especial na osteoporose de fêmur.

**Palavras-chave:** osteoporose, densidade óssea, ultrassonografia, diagnóstico.

## ABSTRACT

---

**Introduction:** Resulting from changes in bone remodeling process osteoporosis affects a large segment of the adult population. According to Ministry of Health data in Brazil are spent on average with hip fractures due to osteoporosis, 28 million reais per year. The gold standard for diagnosis and DXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry) but doubts remain whether the BMD (Bone Mineral Density) by means of this standard is the best way to diagnose osteoporosis and predict fracture risk. **Objectives:** Make an osteoporosis on review article entitled "Physiology of Osteoporosis. Establish the sensibility of ultrasound in screening for osteoporosis from Ultrasonometry the calcaneus (USQC) in relation to the gold standard DXA. Establish the sensitivity of ultrasonography in screening for osteoporosis based on bone quality by Ultrasonometry Phalange (USQF) in relation to the gold standard DXA. Establish the sensitivity of ultrasonography in screening for osteoporosis based on bone quantity of USQF in relation to the gold standard DXA. **Methods:** A survey was conducted in PUBMED, MEDLINE, BVS / LILACS with the key words: osteoporosis, epidemiology and pathophysiology. We selected 80 articles and after reading these, we selected 25 articles published in the last 10 years. For diagnostic tests used a descriptive study consists of sample of 125 women between 30 and 90 years who underwent screening BMD through USQC, in the period between 13 and 23 May 2013 and after accepting participate and sign the Informed Consent and were referred to the realization of USQF and the gold standard DXA spine and femur **Results:** At USQC in relation to the column of DXA: S=16%, E=97%, VPP=57%, VPN=82% and accuracy of 80% in relation to the femur DXA: S=42,8%, E=97%, VPP=43%, VPN=96% and accuracy of 93%. In bone quality UBPI (*Ultrassoud and Bone Profile Index*) versus column DXA: S=68%, E=82%, VPP=48%, VPN=91% and accuracy of 79% and the femur DXA: S=77%, E=75%, VPP=17%, VPN=99% and accuracy of 76%. Bone quantity USQF relative to Column DXA: S=77% E=83%, VPP=54%, VPN=93 and accuracy of 81% and in relation to the femur DXA: S=100%, E=75%, VPP=19%, VPN=100% and accuracy 76%. Bone quantity USQC relative to USQF: S=14%, E=95.5%, VPP=50%, VPN=74% and accuracy of 72%. **Discussion:** Diagnostic tests are used to assess the commitment of the skeleton and check the presence of bone deterioration. The quantitative diagnostic test of calcaneal ultrasound compared to the column DXA and femur showed little sensitive to identify bone deterioration considering that the sample included women outside the risk group and this test is effective when carried out in over 60 patient years. The quality parameter UBPI and bone quantity USQF demonstrated to be sensitive and specific, especially in relation to the femur DXA with sensibility equal to the gold standard. **Conclusion:** The ultrasound of calcaneus had no relevance in screening or diagnosis of osteoporosis as compared to the gold standard DXA spine and femur in this study. The phalanx of Ultrasonography considering bone quality was an important factor in the screening or diagnosis of osteoporosis, especially when compared to the femur DXA. The phalanx ultrasound quantification of bone mass had relevance to the evaluation or diagnosis of osteoporosis column and especially in the femoral osteoporosis.

**Keywords:** osteoporosis, bone densith, ultrasonography, diagnosis.

## 1 INTRODUÇÃO

A osteoporose resulta de alterações do processo de remodelagem óssea relacionadas com a idade, medicamentos, estímulos hormonais e fatores externos. Atinge todos os gêneros e faixas etárias, porém privilegiam idosos e mulheres após a menopausa (PINHEIRO, et. al., 2009). Por ser uma doença crônica e degenerativa, afeta um grande segmento da população adulta. Reconhecida como um dos principais problemas de saúde pública, esta patologia vem crescendo nos países desenvolvidos devido o aumento da população envelhecida (LANE, 2006).

O osso é composto por colágeno tipo I, hidroxapatita e água. Nos indivíduos jovens o osso está em constante remodelação. Esta remodelação é a garantia da saúde do osso porque irá reparar microfraturas resultantes de eventos repetidos de estresse, quando o osso antigo será removido e então irá formar um novo osso (BERRY, et. al., 2010).

A taxa de formação óssea e mineralização da matriz é igual à taxa de reabsorção óssea e degradação da matriz, mantendo-se assim, um estado de equilíbrio do osso em um esqueleto adulto jovem e saudável (RIGGS, et. al., 2002).

A massa óssea é composta por células básicas como osteoblastos, osteócitos e osteoclastos (NABULSI, et. al., 2013). Nos adultos, a atividade osteoblástica é reduzida com a idade e menopausa. Com o avançar da idade este equilíbrio tende-se tornar progressivamente negativo, devido a mecanismos comuns das doenças degenerativas (BANDEIRA 2007). A idade avançada é um dos fatores de risco para a osteoporose. A massa óssea de um indivíduo de idade avançada é resultado do pico de massa óssea e da subsequente e progressiva perda que ocorre após este período. A taxa de perda de massa óssea é altamente dependente de fatores hormonais, ambientais e genéticos. Com o estresse oxidativo ocorre o aumento de espécies reativas de oxigênio que irá desencadear uma formação óssea menor que a reabsorção, principalmente nas mulheres acima de 40 anos. A deficiência de estrogênio, os níveis séricos de hormônio de crescimento insulin-like, a queda abrupta de estrógenos nas mulheres também prejudicam o equilíbrio da densidade mineral óssea (BALABAN, NEMOTO e FINKEL, 2005; MANOLAGAS, 2010). O aumento do peso corporal, a perda de peso após os 50 anos e estar no período do climatério são fatores que predispõe a osteoporose (YAMAMOTO e

BULLOUGH, 2000; GREEN, et. al. 2004). A perda de peso acelerada nos 2 a 3 anos antes da cessação da menstruação, com correlação significativa entre a taxa do osso perdido e elevação do folículo-estimulante e os marcadores do metabolismo ósseo, também são citados como fatores que predispõem a patologia (VILLAREAL, et. al., 2006; PARK, et. al., 2007). O tabagismo, o consumo de cafeína, uso crônico de medicamentos (corticosteroides e anti-inflamatórios), deficiências nutricionais (vitamina D e cálcio), biótipo (feminino, fotótipo claro, longilíneo), sedentarismo e doenças como síndromes disabsortivas, diabetes mellitus e hipoparatiroidismo cooperam para o desequilíbrio entre formação e reabsorção da massa óssea (PINHEIRO, et. al., 2010; TARRIDE, et. al., 2012).

O aumento da prevalência da osteoporose tem resultado em elevados custos econômicos e sociais, que aumentaram à medida que a população foi envelhecendo. Osteoporose representa importante fator de impacto na qualidade de vida e de morbidade e mortalidade da população. Em 2000, os gastos com fraturas nos EUA e da União Europeia foram de 20 bilhões de dólares e 30 bilhões de euros, respectivamente (CUMMINGS e MELTON, 2002). A cada ano o Sistema Único de Saúde apresenta gastos crescentes com tratamento de fraturas em pessoas idosas. Em 2006, foram gastos em torno de 50 milhões de reais com internação de idosos por fraturas de fêmur e 20 milhões com medicamentos para tratamento da osteoporose (SUS, 2008). Estima-se que no Brasil mais de 10 milhões de pessoas sejam acometidas pela doença. O elevado custo direto ao sistema de saúde e, indiretamente, ao governo e à sociedade, faz da prevenção e identificação precoces da osteoporose prioridades de ação em saúde pública (ZETHRAEUS, et. a., 2007; PINHEIRO, et. al., 2010).

Estudos econômicos procuram avaliar o custo/benefício do rastreamento e tratamento da osteoporose e fraturas osteoporóticas na população. Estudos internacionais destacam a importância da avaliação do risco relativo para fratura e do ganho em anos de qualidade de vida para a tomada da decisão terapêutica (TOSTESON et. al., 2008). Para estimar incidência de fraturas e custos em mulheres acima de 65 anos, King, et. al., (2005), realizaram um estudo por três anos e concluíram que o aumento do exame diagnóstico de osteoporose e a adoção de intervenções direcionadas para mulheres com risco elevado de fraturas poderiam

reduzir sensivelmente os gastos, que são maiores com a complicação já instalada, e as consequências podem ser reduzidas mediante adoção de estratégias preventivas da doença.

A DXA (*Dual Energy X-ray Absorptiometry*) é considerada padrão-ouro para medir a Densidade Mineral Óssea (DMO) e diagnosticar a osteopenia e osteoporose. Os resultados da densidade óssea são apresentados por meio de três valores. O primeiro é o valor absoluto da DMO ( $\text{g/cm}^3$ ) usado para monitorar as mudanças da massa óssea ao longo do tempo. O segundo toma como referência a DMO média do pico da massa óssea em adultos jovens (T-score), calculado em DP (até -1,0 DP, diagnóstico normal; de -1,1 a -2,49 DP, diagnóstico de osteopenia; abaixo de -2,5, diagnóstico de osteoporose). O terceiro também calculado em DP é o Z-score, que toma como referência a DMO média esperada para indivíduos da mesma idade, etnia e mesmo sexo (KANIS, 1994; FAUKNER, 1998).

A densitometria deve ser realizada quando há indícios suficientes que indiquem a possibilidade do paciente ser portador da patologia. A desconfiança é despertada pela existência de fatores de risco para osteoporose. Não havendo fatores de risco, a regra é realizar uma primeira avaliação densitométrica em todas as pessoas de mais de 65 anos de idade, e em todas as mulheres de 50 anos que tiveram menopausa precoce. O exame deve ser repetido de um a três anos em condições normais ou dependendo de critério clínico, para controle de tratamento (SOUZA, 2010).

Poucas áreas de diagnóstico laboratorial apresentaram evolução recente mais acelerada do que os testes para o diagnóstico e monitoramento das doenças osteometabólicas. O diagnóstico e monitoramento do tratamento da osteoporose é um desafio para os médicos devido ao grande número de testes disponíveis e à complexidade de interpretação (EIS e LEWIECKI, 2006). Por ser uma doença que pode ser prevenida e tratada quando se realiza o diagnóstico precoce é iniciado o tratamento em momento anterior à ocorrência da fratura. É necessário que os profissionais de saúde levem a população mais esclarecimentos sobre a doença, seus fatores de risco e os métodos para sua detecção precoce (KAPTOGE, et. al., 2004; ATIK, GUNAL e KORKUSUZ, 2006).

Dada a importância do diagnóstico precoce de osteoporose/osteopenia, surge a necessidade de estudos que levem a uma melhor compreensão desta

problemática. Há um grande interesse da comunidade científica que busca favorecer a identificação precoce da doença, visando contribuir na redução da morbidade, mortalidade e no custo ao sistema de saúde. Medidas não invasivas favorecem abordagens populacionais e podem ser facilmente propostas como elementos estratificadores do risco em pesquisas ou mesmo em campanhas, fortalecendo a prevenção primária.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

---

### **2.1 Densitometria óssea no diagnóstico da osteoporose.**

Por se tratar, iminentemente, de uma tecnologia capaz de medir e discriminar densidades dos tecidos corporais, a densitometria possui várias potencialidades que só nos recentes anos começam a alcançar interesse científico. A DXA, como se convencionou abreviar internacionalmente, possui a incomparável habilidade de medir, além da massa óssea, o conteúdo de gordura e de tecidos livres de gordura (massa magra) em cada segmento do corpo, bem como sua distribuição percentual segmentar e total. O método de avaliação da massa óssea mais utilizado nos dias atuais é a DMO expressa em gramas de mineral por área ou volume, determinada pela quantidade de perda óssea e por pico de massa óssea (SILVA, SAUERBRONN e RIMITO, 2006).

Por ser um instrumento preditor da fratura óssea, a DXA pode avaliar a densidade óssea em vários locais, sendo os três mais comuns a coluna lombar, o colo do fêmur e o rádio distal (CANHÃO, FONSECA e QUEIROZ, 2005). É considerada padrão-ouro para o diagnóstico da osteoporose e parâmetro para o seu tratamento. De acordo com Mussato, 2013, a densitometria óssea foi desenvolvida por John Cameron e James Sorenson em 1963. O primeiro densitômetro comercial foi desenvolvido na Universidade de Wisconsin (Madison, EUA) em 1972, sob a tutela de Richard B. Mazess, Ph.D. fundador da Lunar Corporation. A técnica chegou ao Brasil em 1989.

A densitometria óssea radiológica surge como um avanço na medicina na área da radiologia, e, consiste, na medição da massa óssea. O exame é realizado em um determinado segmento do corpo, como por exemplo, punho, cotovelo, arcos costais, corpo inteiro, coluna lombar ou fêmur proximal. Um software calcula a densidade de cada amostra a partir da radiação que alcança o detector em cada pico de energia (NEPOMUCENO, 2013). A DXA é capaz de medir as partes centrais do esqueleto com alta acurácia e dose de radiação baixa, quando comparada com outros métodos. É a técnica de densitometria mais utilizada no mundo, principalmente por ser incluída na tabela do Sistema Único de Saúde (SILVA, 2003).

O densitômetro é um aparelho gerador de duplo feixe de raios-X que atravessa a região da coluna lombar ou do colo do fêmur cuja radiação emitida é colhida, avaliando a quantidade de cálcio pela área medida. Os resultados obtidos são comparados com um banco de dados de pessoas da mesma etnia, peso, altura e idade. Os resultados são apresentados em  $\text{g/cm}^3$  e comparados à média das pessoas de 20 anos de idade (*T score*), que representa o valor do pico da massa óssea. Também são comparados aos valores médios da DMO das pessoas de mesma idade (*Z score*) (SOUZA, 2010). O exame é indolor e não invasivo e a radiação recebida pelo paciente durante o exame é cerca de dez vezes menor que a que ocorre quando se faz uma radiografia de coluna e cerca de cem vezes menor que uma tomografia computadorizada (NEPOMUCENO, 2013).

A solicitação da DXA é indicada para mulheres acima de 65 anos, ou com 55 anos ou mais, que apresentem um ou mais fatores de risco para as fraturas osteoporóticas. A média da diminuição da massa óssea anual em mulheres climatéricas é de 2% a 3% num intervalo de dois anos. Quando o primeiro exame resultou normal o intervalo indicado é de três a cinco anos para a repetição da densitometria (YUEN, et. al., 2000/2001). Posições oficiais da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens) de 2008 indicaram para avaliação da DMO mulheres com idade maior ou igual a 65 anos e homens com idade igual ou superior a 70 anos. Também as mulheres na transição menopausal acima de 40 anos e homens acima de 50 anos, com fatores de risco, adultos com antecedente de fratura por fragilidade, condição clínica ou uso de medicamentos associados à baixa massa óssea ou perda óssea, monitoramento da eficácia farmacológica e mulheres interrompendo terapia hormonal (BRANDÃO, et. al., 2009).

Silverman (2006) sugere que a conduta terapêutica não pode ser baseada somente na DMO, pois cerca de 50% das mulheres na pós-menopausa não seriam tratadas antes de ocorrer a primeira fratura. Um estudo publicado em 2001, envolvendo 200.160 mil mulheres americanas na pós-menopausa acima de 50 anos observou-se que entre aquelas que sofreram fraturas por fragilidade, apenas 18% foram classificadas como osteoporóticas (SIRIS, et. al., 2001).

Um estudo retrospectivo realizado há quase uma década em São Paulo concluiu que de 56 pacientes idosos que sofreram fratura de fêmur houve 30,5% de mortalidade geral em um ano (GARCIA, LEME e GARCEZ-LEME, 2006). Outro

estudo retrospectivo realizado na mesma época no Rio de Janeiro com 3.754 pacientes idosos apontou uma taxa de mortalidade de 21,5% em um ano (VIDAL, et. a., 2006). No mesmo ano, outra pesquisa realizada em Minas Gerais, com 153 pacientes idosos que sofreram fratura de fêmur foi reavaliada após um ano de internação, apresentou taxa de mortalidade de 25% (CUNHA e VEADO, 2006). Pereira, et. al., (2010) utilizaram dados nacionais de 246 idosos que sofreram fratura de fêmur, encontraram uma taxa de mortalidade para um ano de 35% por ano, sendo maior para o sexo masculino.

No Brasil, o custo direto estimado com hospitalização para o tratamento da fratura osteoporótica do fêmur entre julho de 2003 e junho de 2004, totalizou R\$ 12 milhões de reais. Os gastos totais do SUS com este tipo de internação foram mais elevados. A razão entre estas duas proporções deve ser encarada como uma medida de quão caro foi para o SUS a internação de pacientes idosos por fratura de fêmur (ARAUJO, OLIVEIRA e BRACCO, 2005). Os resultados do estudo realizado por Fortes, et. al. (2008), ressaltam uma alta taxa de mortalidade (23,2%) nos primeiros seis meses após a fratura de fêmur proximal, 6,4 vezes acima do esperado para esta faixa etária em 12 meses de seguimento, além de constatar-se declínio importante da capacidade funcional.

A partir dos dados demográficos, da idade, sexo e riscos específicos na população de 58 países em 2010 apontaram que o número total de fraturas foram 2,32 milhões (741.005 em homens e 1.578.809 de mulheres), com uma razão mulher/homem de 2,13. Destes 1.159.727 (50%) seriam salvos se a densidade mineral óssea em indivíduos com osteoporose fosse fixada em um escore T de -2,5 DP. A maioria (83%) dessas fraturas de quadril a serem prevenidas foi encontrada em homens e mulheres na idade de 70 anos ou mais. Os 58 países avaliados representaram 83,5% da população mundial com 50 anos ou mais. A extrapolação para a população mundial usando a idade e taxas sexo específicas deu um número estimado de fraturas de quadril de aproximadamente 2,7 milhões em 2010, dos quais 1.364.717 eram evitáveis com a prevenção da osteoporose (264.162 em homens e 1.100.555 em mulheres). Os autores concluíram que a osteoporose é responsável por cerca da metade das fraturas de quadril e que estratégias de prevenção podem reduzir estes índices (ODÉN, et. al., 2013).

Existem limitações da DXA que impedem de ser utilizada na triagem da

massa óssea, que atualmente é uma condição clínica crescente nos países em desenvolvimento (HANDA, ALI KALLA, e MAALOUF, 2008). Além da baixa disponibilidade, a dificuldade de acesso e o valor do exame, o parecer de normatização sobre o exame de DXA afirma ser contra indicado durante a gravidez quando o peso corporal for superior a 120 kg e a realização do exame contrastado de vias digestivas ou urinárias nas duas semanas anteriores ao mesmo (CREMESP, 2004).

## **2.2 Históricos da ultrassonografia no diagnóstico**

Resultado da vibração dos corpos, o som provoca uma onda mecânica e longitudinal que se propaga em todas as direções em meios sólidos, líquidos e gasosos com massa e elasticidade (SLADKEVICIUS, 1994). A US (Ultrassom) consiste em ondas mecânicas oscilando a uma frequência maior que aquela audível pelo ouvido humano (KREMKAU, 1993).

Destacam-se na evolução deste tipo de diagnóstico, John Wild e seu parceiro John Reid, que em 1950, construíram uma linear de mão, instrumento do modo B para os tumores de mama e José Holmes, que, em 1951, juntamente com engenheiros Howry e outros, produziram o primeiro 2D B-mode scanner composto linear (SEOANE, GARCIA e FROES, 2011).

Até o início do século XIX o desenvolvimento da US foi para fins militares e industriais. A partir de meados de 1925 iniciou-se sua utilização na terapia física em atletas de futebol da Europa (SEOANE, GARCIA e FROES, 2011; WOOD, 2011). Valendo-se das vantagens do método, a US têm sido utilizada na pesquisa médica desde sua padronização (in vivo) por Langton em 1984 (GLUER, 1997). Em 1957, Douglas Howry (médico americano) e sua esposa (também médica), Dorothy Howry, foram considerados pioneiros na utilização da ultrassonografia diagnóstica (WOO, 2006; CHAZAN e CAETANO, 2008).

Muitos pesquisadores consideram as pesquisas do físico francês Pierre Curie em 1977, como momento em que a US foi concebida. Enquanto estudava a capacidade de alguns cristais gerarem tensão elétrica por resposta a uma pressão mecânica, este efeito resultou de uma pressão mecânica capaz de gerar um

potencial elétrico produzindo um som, com frequência superior a 20 KHz, sendo que uma parte deste som foi refletida de volta à sua fonte, com informações sobre o tipo de estrutura que penetrou (WOO, 2006; SEOANE, GARCIA e FROES, 2011; WOOD, 2011).

A Ultrassonografia (USG) em tempo real, com Doppler, apareceu no início de 1980. Posteriormente, na década de 1990, o campo caminhou um passo adiante, com imagens 3D e até 4D (WOO, 2006). Este método é largamente difundido mundialmente e praticamente em todas as áreas médicas, devido sua simplicidade, seu baixo custo em relação a outros métodos diagnósticos, ser inócuo, dinâmico e não promover alterações secundárias à sua aplicação. É um exame que pode ser utilizado na área preventiva para diagnosticar lesões no organismo ou para controlar lesões que estejam sendo tratadas na clínica, na cirurgia ou com outros métodos (AMARAL, 2012). Na medicina, a utilização de ultrassons iniciou-se no âmbito terapêutico, de forma empírica, em várias áreas, desde o tratamento de artrite reumatoide até tentativas de remissão da doença de Parkinson em neurocirurgia. Na atualidade tem sido um componente vital da moderna medicina diagnóstica e vem sendo aperfeiçoada para avaliação do tecido ósseo (KRAUTKRAMER, 1983; CURREY, 1970).

### **2.3 Históricos da ultrassonografia de calcâneo no diagnóstico**

A padronização da USG possibilitou a construção de aparelhos utilizáveis na clínica médica, não para substituir a análise da densidade mineral óssea, mas como uma técnica que possa ajudar no rastreamento e no diagnóstico de um número grande de pessoas. Esta técnica apresenta vantagens por ser de baixo custo, prática, rápida e ausente de radiação ionizante (GLUER, 1997).

Desde 1994, quando se levantou a necessidade de diagnóstico com mensuração de massa óssea, a osteoporose pós-menopausa começou a ser valorizada (RINGA, et al., 1994). A USQC (Ultrassonometria Quantitativa de Calcâneo) surgiu na pesquisa clínica há cerca de 20 anos, como um método que potencialmente forneceria uma medida quantitativa e reproduzível da qualidade óssea. O Consenso Brasileiro de Osteoporose de 2002 preconizou a medida da massa óssea para todas as mulheres na pós-menopausa que apresentaram fatores

de risco. Apesar dessas vantagens, existem algumas controvérsias relacionadas ao seu uso, como é o caso da precisão e dos coeficientes de variação.

Baran, et. al. (1995), levantaram a possibilidade de utilizar a técnica da USQC por ser um método portátil, prático e isento de radiação. Sua facilidade e disponibilidade seria muito útil para o diagnóstico precoce de patologias ósseas bem como a identificação do risco de fraturas (CHENG, TYLAVSKY e CARBONE, 1997; DELMAS, 1999; STEWART e REID, 2000; ROUX e DOUGADOS, 2000; PHILLIPOV, HOLSMAN e PHILLIPS 2000; NGC (2001/2003). Pode ser utilizada como medida de rastreamento de osteoporose e prevenção das fraturas. A utilização da USQC também pode ser usada para a seleção das fraturas na população de risco como medida terapêutica apropriada, pois por ser mais barato e ágil, viabiliza sua utilização para uma população de regiões carentes ou de difícil acesso (OLIVEIRA, et al., 2011).

Os melhores índices de sensibilidade (S) em todos os sítios da DXA quando comparados com a USQC foram realizados em pacientes acima de 60 anos (MORAES, et. al., 2011). A *National Osteoporosis Foundation* (1998), recomendou a realização do exame de DMO para todas as mulheres a partir dos 65 anos de idade, independente dos fatores de risco. Entre as técnicas disponíveis para exames ósseos periféricos, a USQC oferece vantagens significativas. É recomendada por especialistas para identificar indivíduos com alto risco, quando critérios apropriados forem utilizados. A DXA é recomendada para pacientes que apresentam fatores de risco. Um grande número de pessoas com alto risco de fraturas não é identificado, isto se deve à falta de acesso a equipamentos e também pelo baixo nível de conscientização da população (US, 2004).

Para tentar minimizar as dificuldades de rastreamento e no diagnóstico de osteoporose, novos métodos para medir a densidade mineral óssea foram desenvolvidos e disponibilizados no mercado. Dentre os métodos de avaliação clínica incluem a DXA, tomografia computadorizada quantitativa periférica, absorciometria radiográfica para os dedos, USG quantitativa e qualitativa, e várias outras (BLAKE e FOGELMAN, 2002).

Estas várias estratégias para rastreio e detecção precoce da perda de massa óssea e risco de fratura que sejam livres de radiação, métodos não invasivos, de baixo custo e com pequenas diferenças de eficácia parecem ser racionais para

reduzir o custo de gestão (NAYAK, ROBERTS e GREENSPAN, 2011; TUNA et. al., 2008).

Aproximadamente 75% dos pacientes que sofrem de osteoporose não são diagnosticados. Métodos de USG têm demonstrado um bom desempenho no diagnóstico de patologias ósseas e capacidade de prever risco de fratura (KARJALAINEN, et. al., 2012). Ao avaliar a viabilidade da USQC como método de triagem do risco, houve uma forte correlação com o padrão-ouro DXA, demonstrando ser um método viável, principalmente quando inclui a osteopenia no processo de rastreamento, aumentando a sensibilidade para identificar os que se encontram em maior risco para o desenvolvimento de doenças ósseas (BEERHORST, et. al., 2013). Para Navarro, et. al., (2012) a USQC constitui-se uma ferramenta útil para avaliar o risco de fratura vertebral e, evitaria que 32,8% das mulheres realizassem a DXA. Segundo eles, quando utiliza os valores de corte calculados a partir de um índice de USQC > 90,5%, produz uma sensibilidade de 80,3%, valor preditivo negativo de 94% e uma especificidade (E) de 68,8% quando comparado ao padrão-ouro DXA.

A capacidade da USQC para identificar indivíduos com deformidades vertebrais apresentou T-score amplamente variado com a idade. Usando o T-score de -2,5, como valor de corte, a especificidade e sensibilidade para a identificação de indivíduos com deformidades vertebrais foram de 65% e 83% para calcâneo, e 40% e 88% quando comparado ao padrão-ouro DXA do metacarpo, respectivamente (ABE, et. al., 2011).

A ultrassonografia de baixa frequência tem o potencial para avaliar a qualidade óssea (MOILANEN, et. Al., 2013). Apesar dessas vantagens, algumas controvérsias relacionadas ao seu uso ainda persistem. A precisão dos coeficientes de variação ainda é incerta, mas mesmo assim os Estados Unidos liberaram o uso clínico de alguns equipamentos de ultrassonografia óssea, em especial aqueles que utilizam o calcâneo como sítio de medida e sistemas de transmissão da onda sonora com acoplamento em gel ou água (CASTRO, et al., 2000).

## **2.4 Históricos da ultrassonografia de falange no diagnóstico**

A USQF (Ultrassonografia de Falange) é um método que utiliza como princípio a velocidade do som para o estudo das propriedades quantitativas e qualitativas da massa óssea. Também é de baixo custo, fácil aplicação e não ionizante (HALABA, et. al., 2005; FALK, et. al., 2003).

Suas características técnicas têm sido amplamente avaliadas na Europa desde 1992, e no Brasil desde 1996, os quais avaliaram até aqui milhares de pacientes normais de ambos os sexos, do infante ao senil (IANETTA, 2006; CALIXTO, et al., 2010).

Uma análise disponibilizada pela USQF engloba duas importantes propriedades mecânicas ósseas, que são a elasticidade e homogeneidade do tecido ósseo, que revelam correlação direta entre causa e efeito da osteoporose, em qualquer idade. A osteossonografia e osteossonometria de falange são assistidas por computador e todos os dados de medições são rotineiramente armazenados em um computador pessoal, não dependente do operador que realiza o exame. Essa característica torna possível a coleta de grandes quantidades de dados brutos transformados. Dessa maneira, mais de 20 centros europeus estão envolvidos no acúmulo de dados normativos, na discriminação de indivíduos com fraturas osteoporóticas e na comparação com os resultados de DXA na coluna vertebral e sítios no fêmur. Essa técnica é baseada na medida da velocidade da amplitude dependente do som (AD-SOS) e na interpretação das características do sinal (WUSTER, et. al., 2000). Pode ser realizada por dois dispositivos de acordo com a transmissão da onda: transmissão transversal no osso cortical e transmissão axial cortical (PEREIRA, et al., 2012).

Surge a necessidade de utilização de dados nacionais de referência para o AD-SOS normalizados na população brasileira. As mudanças etárias avaliadas com uma amostra de mulheres libanesas acompanhadas por USQF e o UBPI (Ultrassoud and Bone Profile Index) apontou que a idade afeta dois parâmetros: o AD-SOS declina a partir de 2200 m/s em 20 anos a 1700 aos 80 anos. Juntamente com a condição climatérica, este efeito é altamente influenciado pela duração do período de pós-menopausa. Os valores AD-SOS das mulheres libanesas são semelhantes aos da população europeia antes da idade de 50 anos. Após a menopausa observou-se uma diminuição de 2% no AD-SOS (MAALOUF, et. al., 2007).

## **4. OBJETIVOS**

---

### **3.1 Objetivo geral**

Avaliar a importância da ultrassonografia no diagnóstico de osteoporose.

### **3.2 Objetivos específicos**

- Fazer um artigo de revisão sobre osteoporose com o título “Fisiologia da Osteoporose”;
- Estabelecer a sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo da ultrassonografia no rastreamento da osteoporose a partir da ultrassonometria pelo calcâneo em relação ao padrão-ouro DXA;
- Estabelecer a sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo da ultrassonografia no rastreamento da osteoporose, baseado na qualidade óssea através da ultrassonometria de falange em relação ao padrão-ouro DXA;
- Estabelecer a sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo da ultrassonografia no rastreamento da osteoporose, baseado na quantidade óssea da ultrassonometria de falange em relação ao padrão-ouro DXA.

## **4. MÉTODO(S)**

---

### **4.1 Desenho do estudo**

O trabalho foi um estudo descritivo.

### **4.2 Sujeitos da pesquisa**

A pesquisa incluiu 125 mulheres que procuraram a Maternidade Dona Iris® em campanha de rastreamento para osteoporose, promovida pela Secretaria Municipal da Saúde, através da realização da ultrassonografia de calcâneo no período entre 13 a 23 de maio de 2013. Após realização do exame foram encaminhadas para a realização da densitometria pela técnica DXA de coluna e fêmur e ultrassonografia de falange na Clínica de Imagem®, Fértil® e SOMMA® da cidade de Goiânia, Goiás.

### **4.3 Aspectos Éticos**

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética com Seres Humanos da Universidade Federal de Goiás, parecer de número 212.755, data de aprovação 25/02/2013 (Anexo 1 – pág. 71).

### **4.4 Critérios de Inclusão**

Mulheres que procuraram a Maternidade Dona Iris entre 30 e 90 anos para realização de ultrassonografia de calcâneo no rastreamento de osteoporose, que aceitaram participar da pesquisa proposta a elas e se dispuseram a realizar a ultrassonografia de falange e a DXA de fêmur e coluna vertebral.

### **4.5 Critérios de Exclusão**

Mulheres abaixo de 30 anos. As que realizaram a ultrassonografia de

calcâneo, porém não se dispuseram a realizar a ultrassonografia de falange e a DXA de fêmur e coluna vertebral.

#### **4.6 Delineamentos do estudo**

As mulheres foram abordadas por uma equipe da Liga de Obstetrícia da Universidade Federal de Goiás de setembro de 2013, onde foram explicados os procedimentos a serem realizados. Caso concordassem eram encaminhadas à sala para a realização da ultrassonografia de calcâneo, onde foi solicitado que elas lessem e assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo 2 pag. 76).

Em seguida as mulheres recebiam um encaminhamento para a realização da DXA e da ultrassonografia de falange. Foram incluídas 125 pacientes, sendo todas do gênero feminino, avaliadas por ultrassonografia de calcâneo e de falange e por DXA de coluna vertebral e de fêmur quanto à presença de osteoporose ou normal.

Os exames utilizaram os equipamentos disponíveis na Clínica da Imagem, a saber: densitometria no aparelho Hologic QDR 4500, que obtém os dados por dupla energia de raios-X absorptiometria (DXA) que estima a DMO de áreas selecionadas do corpo, ou da totalidade do esqueleto.

O parâmetro de avaliação qualitativa do osso é realizado pela UBPI com valores que variam de 0 a 1. Este índice utiliza três parâmetros em seu cálculo: o BTT, o FWA (First Wave Amplitude) e SDy (Dynamics of the Ultrasound) (IANNETTA, 2006)

O exame de ultrassom de falange foi realizado com aparelhos DBM Sonic Boné Prolifer (IGEA, Carpi, Itália), de terceira geração utilizando-se a emissão de ondas na frequência de 1,2 MHz. O uso da velocidade de propagação do ultrassom pelo osso como avaliador de uma estrutura elástica de resistência à deformação e a de resistência à compressão e o tempo de transmissão óssea (BTT) é expresso em microssegundos, e fornece informações da estrutura óssea (CALIXTO, et. al., 2010). Os dispositivos usam ondas de som de frequência 1,25 MHz que são produzidas e detectadas por transdutores piezoelétricos. Os transdutores devem fazer bom

contato acústico com a pele sobre o osso que está sendo testado, o que é alcançado por interposição de bolsa de silicone contendo gel ou água ou a combinação desses métodos (LEWIECKI, 2006).

O parâmetro de ultrassom de calcâneo foi realizado por aparelho GE-ACHILLES que oferece uma tecnologia portátil para avaliar as propriedades ósseas no calcanhar sem o uso de radiação ionizante.

Após a realização dos exames, foram elaborados laudos, para serem entregues às pacientes para fazerem uso dos mesmos, como exame complementar junto a seu médico de origem.

#### **4.7 Processamento e Análise dos dados**

Os dados foram expressos como frequências, porcentagens. A S, E, VPP e o VPN, foram calculados para a relação do escore quantitativo (t-escore) e qualitativo da USQF com a DXA de coluna vertebral e fêmur. Foi também calculada a S, a E, o VPP e VPN para a relação do escore quantitativo da USQC com a DXA de coluna vertebral e fêmur. E por último foi calculada a S, a E, o VPP e VPN para a relação do escore quantitativo da USQC com a USQF. Os dados foram analisados no software *Statistical Package Social Science* (SPSS).

## **5. RESULTADOS**

---

Artigo 1 – Fisiopatologia da Osteoporose: uma revisão bibliográfica.

- Autores: Maria Rita de Sousa Silva; Sara Rosa de Sousa de Andrade e Waldemar Naves do Amaral.
- REVISTA Femina V43N6 – Nov/Dez/2015 (Publicado).

Artigo 2 – Ultrassonografia de Calcâneo e de Falange no Diagnóstico da Osteoporose.

- Autores: Maria Rita de Sousa Silva; Sara Rosa de Sousa Andrade e Waldemar Naves do Amaral.
- Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia (Submetido)

## Fisiopatologia da osteoporose: uma revisão bibliográfica

Pathophysiology of osteoporosis: a literature review

Maria Rita de Sousa Silva<sup>1</sup>  
Sara Rosa de Sousa Andrade<sup>2</sup>  
Waldemar Naves do Amaral<sup>3</sup>

**Palavras-chave**  
Osteoporose  
Epidemiologia  
Fisiopatologia

**Keywords**  
Osteoporosis  
Epidemiology  
Pathophysiology

### Resumo

O envelhecimento do esqueleto está associado a fatores intrínsecos e extrínsecos. Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados e os artigos considerados de interesse foram aqueles publicados nos últimos 10 anos. O objetivo deste estudo é compreender a natureza das alterações morfológicas do osso e sua distribuição na massa óssea que determinam os fatores de risco e as características clínicas da osteoporose, procurando identificar em que circunstância a remodelação não consegue acompanhar a velocidade da reabsorção, deixando o osso frágil. As características da massa óssea são geneticamente programadas. Cabe ao profissional de saúde considerar o risco individualizado identificando em que momento a destruição supera a reconstrução, e quais fatores intrínsecos e extrínsecos modificam o esqueleto. O entendimento da fisiopatologia da osteoporose é matéria ímper para a boa condução da doença do ponto de vista do profissional de saúde e da família, que necessita de envolvimento relevante e profundo.

### Abstract

The skeletal aging is associated with intrinsic and extrinsic factors. A survey was conducted on the basis of data and articles of interest were those published in the last 10 years. The objective of this study is to understand the nature of the morphological changes of the bone and its distribution in bone mass that determine the risk factors and clinical features of osteoporosis, trying to identify the circumstances in which remodeling cannot keep up the speed of resorption, leaving the bone fragile. The characteristics of bone mass is genetically programmed. The health professional must consider the individual risk and identify at what time the destruction overcomes reconstruction, as well as intrinsic and extrinsic factors that modify the skeleton. The understanding of the pathophysiology of osteoporosis is important for the proper disease conduct from the health professional's point of view and the family, which needs deep and relevant involvement.

<sup>1</sup>Mestranda em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Goiás (UFG) – Goiânia (GO), Brasil.

<sup>2</sup>Coorientanda em Ciências da Saúde pela UFG – Goiânia (GO), Brasil.

<sup>3</sup>Chefe do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da UFG – Goiânia (GO), Brasil.

Endereço para correspondência: Waldemar Naves do Amaral – Alameda Emílio Rêgo, 151 – Via Redenção – CEP: 74645-350 – Goiânia (GO), Brasil – E-mail: [mariaritaquinica@yahoo.com.br](mailto:mariaritaquinica@yahoo.com.br)

Conflito de interesses: não há.

## Introdução

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define osteoporose como uma doença esquelética sistêmica com diminuição da massa óssea e deterioração microarquitetural do tecido ósseo, tendo como consequência a fragilidade óssea e risco de fratura<sup>1</sup> (C).

Estima-se que no Brasil cerca de 35% das mulheres com mais de 45 anos são afetadas pela osteoporose<sup>2</sup> (B).

O envelhecimento do esqueleto está associado a fatores intrínsecos como genética, alterações hormonais, níveis de estresse oxidativo, encurtamento dos telômeros, bem como fatores extrínsecos como estilo de vida e nutrição<sup>3</sup> (C).

Descobertas da epigenética esclarecem os processos em nível molecular, identificando a adaptação da expressão do gene desde o início da vida e durante o seu desenvolvimento, que asseguram a redução do risco de osteoporose nas gerações futuras<sup>4</sup> (C).

Se os fatores ambientais no útero e na primeira infância podem modificar o padrão do esqueleto e influenciar a osteoporose, deve-se identificar novos terapêuticos dentro da microestrutura do osso buscando compreender a patogênese da osteoporose<sup>5</sup> (C).

De acordo com Hilgsmann et al.<sup>6</sup> (C), 40% das mulheres e 13% dos homens correm risco de fratura de quadril, coluna e antebraço, e o impacto econômico é grande, pois em 2010 os 6 maiores países da Europa gastaram 31 bilhões de euros em fraturas osteoporóticas com tendência a aumentar no futuro devido às mudanças demográficas e aumento da esperança de vida.

O objetivo deste estudo é compilar textos da literatura a fim de compreender os mecanismos, as causas e efeitos no aparecimento de alterações morfológicas do osso, que determinam os fatores de risco e as características clínicas da osteoporose.

## Metodologia

Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados PubMed, MEDLINE, BVSI/LACS com os seguintes descritores: osteoporose, epidemiologia e fisiopatologia. Foram selecionados 80 artigos e destes, após leitura minuciosa, foram considerados 25 artigos publicados nos últimos 10 anos e que envolviam estudos comparativos, estudos de avaliação, meta-análises, estudos multicêntricos, revisões sistemáticas e revisões, escritos nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola.

## Resultados

### Formação e manutenção óssea

O osso é composto por uma parte inorgânica e outra orgânica, sendo que a matriz orgânica é composta por fibrilas e uma varie-

dade de proteínas não fibrilares. A associação da parte inorgânica com a parte orgânica é responsável pela dureza e resistência do tecido ósseo. A parte orgânica é formada por fibras colágenas que representam 95% de toda a matriz, sendo responsável pela capacidade plástica do osso. A fração inorgânica representa 50% do peso da matriz óssea e é composta principalmente por íons de fosfato e cálcio, considerada por Sroger e Vashishth<sup>7</sup> (C) o fator mais importante que influencia as propriedades mecânicas do osso, uma vez que proporciona rigidez e resistência.

Em constante metabolismo, o tecido ósseo é constituído por células (osteócitos, osteoblastos e osteoclastos), fibras colágenas e substância fundamental. O processo de destruição e remodelação óssea é garantido pelo equilíbrio entre a atividade dessas células.

Os osteócitos são células derivadas do osteoblasto que, uma vez terminado o seu trabalho de síntese, se recobrem de um conteúdo mineral e se situam em cavidades (lacunas), envolvidas nas funções de manutenção óssea. Foram apontados por Braun e Schett<sup>8</sup> (C) como uma importante fonte de *rank/rankl* (receptor ativador do fator nuclear kappa B) ligante do receptor do fator nuclear kappa B) que regula o nascimento e a maturação de osteoclastos (destruição, reabsorção e remodelação óssea) e a interleucina 33 como citocina anti-osteoclastogênica e a interleucina 34 e 17 como citocinas pró-osteoclastogênica.

Os osteoblastos oriundos de uma célula mesenquimal indiferenciada têm como função básica a formação do tecido ósseo. Os osteoclastos são células originárias do tecido hematopoiético e sua função básica é a de reabsorção óssea. Para que haja a integridade do tecido ósseo é necessário um equilíbrio dessa atividade dinâmica, no entanto Ruiz-Gaspà et al.<sup>9</sup> (C) concluíram que, contrariamente à osteoporose em mulheres, em que a perda da densidade mineral óssea (DMO) é predominantemente devido a um aumento da reabsorção, a baixa densidade mineral óssea em pacientes com osteoporose idiopática masculina parece ser devido a um defeito na função osteoblástica.

A manutenção dos níveis normais de cálcio sanguíneo depende da ação do paratormônio, que provoca a mobilização do cálcio através de uma reabsorção óssea, enquanto que a calcitonina age suprimindo a mobilização do cálcio do osso. O hormônio folicular estimulante (FHS) e a ocitocina estimulam a gênese de osteoclastos, que são responsáveis pela remodelação óssea, porém outros fatores reguladores determinam o equilíbrio entre a formação óssea e absorção, tais como: vitamina D, que aumenta a quantidade de cálcio no sangue; o hormônio da paratireoide e a calcitonina, que são reguladores hormonais do equilíbrio de cálcio; o estresse local, que estimula a formação e a remodelação óssea; o aporte sanguíneo, que estimula a osteogênese; e os fatores nutricionais, como a suplementação de cálcio, vitamina D, vitamina K, proteínas,

## Introdução

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define osteoporose como uma doença esquelética sistêmica com diminuição da massa óssea e deterioração microarquitetural do tecido ósseo, tendo como consequência a fragilidade óssea e risco de fratura<sup>1</sup> (C).

Estima-se que no Brasil cerca de 35% das mulheres com mais de 45 anos são afetadas pela osteoporose<sup>2</sup> (B).

O envelhecimento do esqueleto está associado a fatores intrínsecos como genética, alterações hormonais, níveis de estresse oxidativo, encurtamento dos telômeros, bem como fatores extrínsecos como estilo de vida e nutrição<sup>3</sup> (C).

Descobertas da epigenética esclarecem os processos em nível molecular, identificando a adaptação da expressão do gene desde o início da vida e durante o seu desenvolvimento, que asseguram a redução do risco de osteoporose nas gerações futuras<sup>4</sup> (C).

Se os fatores ambientais no útero e na primeira infância podem modificar o padrão do esqueleto e influenciar a osteoporose, deve-se identificar alvos terapêuticos dentro da microestrutura do osso buscando compreender a patogênese da osteoporose<sup>5</sup> (C).

De acordo com Hiligsmann et al.<sup>6</sup> (C), 40% das mulheres e 13% dos homens correm risco de fratura de quadril, coluna e antebraço, e o impacto econômico é grande, pois em 2010 os 6 maiores países da Europa gastaram 31 bilhões de euros em fraturas osteoporóticas com tendência a aumentar no futuro devido às mudanças demográficas e aumento da esperança de vida.

O objetivo deste estudo é compilar textos da literatura a fim de compreender os mecanismos, as causas e efeitos no aparecimento de alterações morfológicas do osso, que determinam os fatores de risco e as características clínicas da osteoporose.

## Metodologia

Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados PubMed, MEDLINE, BVS/LILACS com os seguintes descritores: osteoporose, epidemiologia e fisiopatologia. Foram selecionados 80 artigos e destes, após leitura minuciosa, foram considerados 25 artigos publicados nos últimos 10 anos e que envolviam estudos comparativos, estudos de avaliação, meta-análises, estudos multicêntricos, revisões sistemáticas e revisões, escritos nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola.

## Resultados

### Formação e manutenção óssea

O osso é composto por uma parte inorgânica e outra orgânica, sendo que a matriz orgânica é composta por fibrilas e uma varie-

dade de proteínas não fibrilares. A associação da parte inorgânica com a parte orgânica é responsável pela dureza e resistência do tecido ósseo. A parte orgânica é formada por fibras colágenas que representam 95% de toda a matriz, sendo responsável pela capacidade plástica do osso. A fração inorgânica representa 50% do peso da matriz óssea e é composta principalmente por íons de fosfato e cálcio, considerada por Sroga e Vashisht<sup>7</sup> (C) o fator mais importante que influencia as propriedades mecânicas do osso, uma vez que proporciona rigidez e resistência.

Em constante metabolismo, o tecido ósseo é constituído por células (osteócitos, osteoblastos e osteoclastos), fibras colágenas e substância fundamental. O processo de destruição e remodelação óssea é garantido pelo equilíbrio entre as atividades dessas células.

Os osteócitos são células derivadas do osteoblasto que, uma vez terminado o seu trabalho de síntese, se recobrem de um conteúdo mineral e se situam em cavidades (lacunas), envolvidas nas funções de manutenção óssea. Foram apontados por Braun e Schett<sup>8</sup> (C) como uma importante fonte de *rank/rankl* (receptor ativador do fator nuclear kappa B/ligante do receptor do fator nuclear kappa B) que regula o nascimento e a maturação de osteoclastos (destruição, reabsorção e remodelação óssea) e a interleucina 33 como citocina anti-osteostrogênica e a interleucina 34 e 17 como citocinas pró-osteoclastogênica.

Os osteoblastos oriundos de uma célula mesenquimal indiferenciada têm como função básica a formação do tecido ósseo. Os osteoclastos são células originárias do tecido hematopoiético e sua função básica é a de reabsorção óssea. Para que haja a integridade do tecido ósseo é necessário um equilíbrio dessa atividade dinâmica, no entanto Ruiz-Gaspà et al.<sup>9</sup> (C) concluíram que, contrariamente à osteoporose em mulheres, em que a perda da densidade mineral óssea (DMO) é predominantemente devido a um aumento da reabsorção, a baixa densidade mineral óssea em pacientes com osteoporose idiopática masculina parece ser devido a um defeito na função osteoblástica.

A manutenção dos níveis normais de cálcio sanguíneo depende da ação do paratormônio, que provoca a mobilização do cálcio através de uma reabsorção óssea, enquanto que a calcitonina age suprimindo a mobilização do cálcio do osso. O hormônio foliculo estimulante (FHS) e a ocitocina estimulam a gênese de osteoclastos, que são responsáveis pela remodelação óssea, porém outros fatores reguladores determinam o equilíbrio entre a formação óssea e absorção, tais como: vitamina D, que aumenta a quantidade de cálcio no sangue; o hormônio da paratireoide e a calcitonina, que são reguladores hormonais do equilíbrio de cálcio; o estresse local, que estimula a formação e a remodelação óssea; o aporte sanguíneo, que estimula a osteogênese; e os fatores nutricionais, como a suplementação de cálcio, vitamina D, vitamina K, proteínas,

frutas, legumes e verduras<sup>30</sup> (C). A proteína da carne mostrou efeito benéfico em índice de rigidez e índice de massa corporal livre de gordura em homens coreanos natais<sup>31</sup> (B).

As características da massa óssea são geneticamente programadas, começam muito antes do nascimento e são compostas por células básicas como osteoblastos, osteócitos e osteoclastos. Porém, existe uma diferença de gênero na questão da hereditariedade, pois em meninos se manifesta antes da puberdade e após a menarca nas meninas<sup>32</sup> (C).

Ao determinar a composição corporal em mulheres brasileiras, Sousa et al.<sup>33</sup> (C) relataram que a massa magra de mulheres brasileiras é menor em comparação com as americanas, e que para garantir o envelhecimento saudável será necessária a manutenção da massa magra corporal a partir dos 40 anos. O peso corporal tem um papel importante na densidade mineral óssea. A obesidade central é um importante problema de saúde global, mas existem controvérsias na osteoporose, que podem ser inversamente associadas em mulheres idosas.

Quando a velocidade de resorção do osso é maior do que a velocidade de formação, resultando em massa total reduzida, ocorre a osteoporose, cujos fatores de risco são determinados pela OMS: idade avançada, menor índice de massa corporal e de densidade mineral óssea e história progressiva de fraturas. Com a osteoporose os ossos se tornam cada vez mais porosos, quebradiços e frágeis e fraturam com facilidade; com o aumento da expectativa de vida há um aumento da prevalência de osteoporose em idosos, resultando na redução da qualidade de vida e aumento da mortalidade, sendo que 1 a cada 2 mulheres e 1 a cada 3 homens acima de 60 anos serão atingidos por fraturas osteoporóticas<sup>34</sup> (C).

#### Fatores genéticos

Uma investigação na Austrália, sobre a influência do polimorfismo dentro do polipeptídeo citocromo P450, da família 19 e subfamília A (gene CYP19A1) na fratura de quadril e a taxa da área de densidade mineral óssea (ABMD) em mulheres na pós-menopausa confirmou a variação dentro do gene e significativa associação, referentes a cinco polimorfismos de nucleotídeo único (SNPs) situados no terço central do gene, local que contém uma região reguladora<sup>35</sup> (C).

Avaliar a presença de alterações genéticas nos genes envolvidos no metabolismo ósseo e sua correlação com a osteoporose tem sido o objetivo de vários estudos. O receptor da vitamina D (VDR) desempenha um papel central no metabolismo ósseo e predisposição à osteoporose. Para investigação das interações do genótipo DBP (proteína de ligação a vitamina D) e receptor VDR (receptor da vitamina D) na ingestão de cálcio em relação ao risco de fraturas, foram genotipados 6.181 idosos caucasianos e foi identificado que

o risco aparece quando combinados com síndromes genéticas e ambientais, sugerindo que essa associação de fatores pode afetar a remodelação óssea, aumentando o risco de fratura<sup>36</sup> (C).

Diferentes características nos portadores de alterações na predisposição à osteoporose surgem de pequenas alterações genéticas alteradas pelas proteínas que os genes codificam; e mesmo que os estudos genéticos apresentem limitações no entendimento dessa patogênese, os mesmos apontam para uma melhoria nas ações de prevenção, intervenção e tratamento<sup>37</sup> (B).

Reativar genes silenciados ou desativar genes específicos envolvidos em farmacodinâmica e farmacocinética são perspectivas futuras no campo da farmacocinética da osteoporose. Associação de estudos genômicos com sistemas genéticos está possibilitando desenvolver listas de genes que influenciam a densidade mineral óssea através de técnicas para o mapeamento de locos controladores da expressão gênica, modelagem multivariada e rede de reconstrução comuns de susceptibilidade a doenças em populações humanas específicas, servindo como candidatos funcionais para estudos moleculares detalhados ou como alvos terapêuticos<sup>38</sup> (B).

#### Prevalência e fatores de risco

Devido à melhoria da qualidade de vida, da expectativa de vida e ao desenvolvimento dos cuidados de saúde social, a incidência e prevalência de osteoporose têm sido investigadas em todo o mundo.

Para avaliar a prevalência de fraturas vertebrais e calcificações vasculares foi realizado um estudo multicêntrico, transversal e observacional em 387 pacientes em hemodiálise, em um grupo controle de 51 indivíduos com osteoporose, que demonstrou que as fraturas vertebrais estão associadas com as calcificações vasculares, potencializadas devido a baixos níveis da proteína osteocalcina e vitamina D<sup>39</sup> (B).

No Brasil existem poucos estudos para investigar a prevalência de fraturas e fatores de risco relacionados devido à miscigenação da população brasileira que limita os estudos epidemiológicos<sup>40</sup> (B). Um estudo realizado por Lopes et al.<sup>21</sup> (B), baseado em dados do Estado de Saúde e Envelhecimento de São Paulo (SPAHE) em 1.007 idosos, sendo 600 mulheres e 407 homens, a prevalência de osteoporose foi de 13,2%, e os principais locais de fratura foram antebraço, úmero e fêmur, sendo o sexo feminino, o tabagismo, e a baixa densidade mineral óssea os principais fatores de risco.

Pacientes com lúpus eritematoso sistêmico, mesmo com a função renal normal e elevada exposição a luz solar, possuem na coluna vertebral uma densidade mineral óssea abaixo da esperada para a idade<sup>41</sup> (B).

Os antígenos virais, associados aos efeitos da terapia antiretroviral combinam-se para alterar a formação e função de sinalização

dos osteoblastos e osteoclastos, tomando o indivíduo infectado pelo HIV, mais propensos a desenvolver osteoporose<sup>23</sup> (A).

A melhor na triagem de osteoporose deve ser um futuro esforço para uma maior compreensão de onde concentrar as intervenções orientadas, para identificar os pacientes em alto risco de osteoporose e fraturas<sup>23</sup> (B).

### Prevenção

De acordo com OMS, a melhor forma de lidar com a osteoporose é através da prevenção desde o nascimento e ao longo da vida. Quanto mais precocemente se optar por um estilo de vida saudável, maiores serão os ganhos em densidade mineral óssea. A nutrição reduz o risco de osteoporose e uma dieta baseada na ingestão de cálcio, vitamina D e proteína possui um efeito benéfico na aquisição de massa óssea, desde que monitoradas, pois podem ter efeitos adversos. Em estudos randomizados<sup>24,25</sup> (A) com mulheres pós-menopáusicas que fizeram uso de vitamina D e produtos lácteos enriquecidos com

cálcio e com aumento na ingestão de proteínas não ocorreu perda da densidade mineral óssea.

## Considerações finais

Buscando novos métodos para diagnosticar, prevenir e tratar a osteoporose, que é um grande problema de saúde pública, surge a necessidade de compreender esse desequilíbrio, buscando identificar em que circunstância a remodelação não consegue acompanhar a velocidade da reabsorção, deixando o osso frágil. As características da massa óssea são geneticamente programadas, sendo de fundamental importância considerar o risco individualizado, procurando identificar em que momento a destruição supera a reconstrução, e quais fatores intrínsecos e extrínsecos modificam o esqueleto.

O entendimento da fisiopatologia da osteoporose é matéria ímpar para a boa condução da doença do ponto de vista do profissional da saúde e da família, que necessita de envolvimento relevante e profundo.

## Leituras suplementares

- Fernandes KR, Oliveira P, Bertolo D, Andrade GN, Metzude NY, Ranno ACN. Efeitos dos recursos eletrofísicos na osteoporose: uma revisão da literatura. *Fisioter Mov*. 2010;23(2):271-81.
- Rodriguez ACC, Romero CA, Patrino U. Evaluation of thoracic kyphosis in older adult women with osteoporosis by means of computerized biophotogrammetry. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(3):205-9.
- Syed FA, Ng AC. The pathophysiology of the aging skeleton. *Curr Osteopor Rep*. 2010;8:235-40.
- Winslow C, Earl S, Dennison EM, Cooper C, Harvey NC. Early life factors in the pathogenesis of osteoporosis. *Curr Osteopor Rep*. 2009;7(4):140-4.
- Lambert JK, Zaidi M, Mechanick J. Male osteoporosis: epidemiology and the pathogenesis of aging bones. *Curr Osteopor Rep*. 2011;9(4):229-36.
- Hilgsmann M, Kanis JA, Compston J, Cooper C, Flaminio B, Bergmann R, et al. Health technology assessment in osteoporosis. *Calif Tissue Int*. 2013;93(1):1-14.
- Soga, GE, Vashisth D. Effects of bone matrix proteins on fracture and fragility in osteoporosis. *Curr Osteopor Rep*. 2012;10(2):141-50.
- Braun T, Schett G. Pathways for bone loss in inflammatory disease. *Curr Osteopor Rep*. 2012;10(2):101-8.
- Ruiz-Gaspá S, Blanch-Rubió J, Gria-Recares M, Monfort J, Tio L, Garcia-Ginalt N, et al. Reduced proliferation and osteocalcin expression in osteoblasts of male idiopathic osteoporosis. *Calif Tissue Int*. 2010;86(3):220-6.
- Schulman RC, Weiss AJ, Mechanick JL. Nutrition, bone, and aging: an integrative physiology approach. *Curr Osteopor Rep*. 2011;9(4):184-95.
- Oh SM, Kim HC, Rhee Y, Park SJ, Lee HJ, Suh I, et al. Dietary protein in relation to bone stiffness index and fat-free mass in a population consuming relatively low protein diets. *J Bone Miner Metab*. 2013;31(4):433-41.
- Nabulsi M, Mehtoud Z, El-Rassi R, Al-Shaar L, Maalouf J, El-Haji Fuleihan G. Gender differences in the heritability of musculoskeletal and body composition parameters in mother-daughter and mother-son pairs. *J Clin Densitom*. 2013;16(2):223-30.
- Souza M, Pinheiro MM, Szejnfeld VL, Castro CH. Body composition parameters in healthy Brazilian women differ from white, black, and hispanic American women reference range. *J Clin Densitom*. 2013;16(3):360-7.
- Morin S, Liu LM, Azimaw M, Metzger C, Caetano P, Leslie WD. Mortality rates after incident non-traumatic fractures in older men and women. *Osteoporos Int*. 2011;22(9):2439-48.
- Mullin BH, Carter KW, Lewis JR, Ingber E, Wilson SG, Prince RL. Significant association between common polymorphisms in the aromatase gene CYP19A1 and bone mineral density in postmenopausal women. *Calif Tissue Int*. 2011;88(6):464-71.
- Feng Y, van Meurs JB, Arp R, van Leeuwen J, Hofman A, Pols HA, et al. Vitamin D binding protein genotype and osteoporosis. *Calif Tissue Int*. 2009;85(2):85-93.
- Chen Y, Shen H, Yang F, Liu P, Teng N, Radner RR, et al. Choice of study phenotype in osteoporosis genetic research. *J Bone Miner Metab*. 2009;27(2):121-6.
- Masini F, Brand ML. Pharmacogenetics of osteoporosis: what is the evidence? *Curr Osteopor Rep*. 2012;10(3):221-7.
- Fusco M, Trippi G, Noale M, Vejente N, Pfabani M, Zaninotto M, et al. High prevalence of vertebral fractures assessed by quantitative morphometry in hemodialysis patients, strongly associated with vascular calcifications. *Calif Tissue Int*. 2013;93(1):39-47.
- Souto M, Coelho A, Guo C, Mendonça LM, Pinheiro MF, Papi JA, et al. The prevalence of low bone mineral density in Brazilian patients with systemic lupus erythematosus and its relationship with the disease damage index and other associated factors. *J Clin Densitom*. 2012;15(3):320-7.
- Lopes JB, Figueiredo CJ, Capelto VF, Takayama L, Menezes PR, Saizulca M, et al. Osteoporotic fractures in the Brazilian community-dwelling elderly: prevalence and risk factors. *J Clin Densitom*. 2011;14(3):359-66.
- Aron S, Agrawal M, Sun L, Duffoo F, Zaidi M, Iqbal J. HIV and bone loss. *Curr Osteopor Rep*. 2010;8(4):219-26.
- Yuksel N, Toyuklu RT, Mujumdar SR. Predictors of bone mineral density testing in patients at high risk of osteoporosis: secondary analyses from the OSTEOPHARM randomized trial. *J Clin Densitom*. 2012;15(1):61-6.
- Bonjour J, Benoit V, Rousseau E, Souberbielle JC. Consumption of vitamin D- and calcium-fortified soft white cheese lowers the biochemical marker of bone resorption TRAP 5b in postmenopausal women at moderate risk of osteoporosis fracture. *J Nutr*. 2012;142(4):698-703.
- Gui JC, Braic JR, Liu XD, Gong GY, Zhang GM, Liu CJ, et al. Bone mineral density in postmenopausal Chinese women treated with calcium fortification in soy milk and cow milk. *Osteoporos Int*. 2012;23(5):1563-70.

### Ultrassonografia de Calcâneo e Falange no diagnóstico de Osteoporose.

### Ultrasound calcaneus and phalanx in the diagnosis of osteoporosis.

Maria Rita de Sousa Silva<sup>1</sup>  
Sara Rosa de Sousa Andrade<sup>2</sup>  
Waldemar Naves do Amaral<sup>3</sup>

#### RESUMO

**Objetivos:** Estabelecer a sensibilidade da ultrassonografia no rastreamento da osteoporose a partir da ultrassonometria pelo calcâneo (USQC) em relação ao padrão-ouro DXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry). Estabelecer a sensibilidade da ultrassonografia no rastreamento da osteoporose, baseado na qualidade óssea através da (USQF) ultrassonometria de falange em relação ao padrão-ouro DXA. Estabelecer a sensibilidade da ultrassonografia no rastreamento da osteoporose, baseado na quantidade óssea da ultrassonometria de falange em relação ao padrão-ouro DXA. **Métodos:** Para os testes diagnósticos utilizou-se um estudo descritivo composto por amostra de 125 mulheres entre 30 e 90 anos que realizaram rastreamento da DMO (Densidade Mineral Óssea) através do USQC, no período entre 13 e 23 de maio de 2013. Após aceitar participar da pesquisa e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram encaminhadas para a realização da USQF (Ultrassonometria quantitativa de Falange) e o padrão-ouro DXA de coluna e fêmur. **Resultados e discussão:** Na USQC em relação ao DXA de coluna: S=16%, E=97%, VPP=57%, VPN=82% e acurácia de 80% e em relação ao DXA de fêmur: S=42,8%, E=97%, VPP= 43%, VPN=96% e acurácia de 93%. Na qualidade óssea do UBPI (Ultrassoud and Bone Profile Index) em relação à DXA de coluna: S=68%, E=82%, VPP= 48%, VPN=91% e acurácia de 79% e em relação ao DXA de fêmur: S=77%, E=75%, VPP=17%, VPN=99% e acurácia de 76%. Na quantidade óssea da USQF em relação à DXA de coluna: S=77%, E=83%, VPP=54%, VPN=93 e acurácia de 81% e em relação à DXA de fêmur: S=100%, E=75%, VPP=19%, VPN=100% e acurácia=76%. Na quantidade óssea da USQC em relação à USQF: S=14%, E=95,5%, VPP=50%, VPN=74% e acurácia de 72%. O teste diagnóstico quantitativo da USQC quando comparada à DXA de coluna e fêmur mostrou-se pouco sensível para identificar deterioração óssea. Os parâmetros de qualidade UBPI e o de quantidade óssea da USQF demonstraram ser sensíveis e específicos, principalmente em relação à DXA de fêmur com sensibilidade igual ao padrão-ouro. **Conclusão:** A USQC não teve relevância no rastreamento ou no diagnóstico da osteoporose quando comparado ao padrão-ouro DXA de coluna e fêmur, neste estudo. A USQF considerando a qualidade óssea mostrou-se

---

<sup>1</sup>Mestranda em Ciências da Saúde (FM/UFG) [mariaritaquimica@yahoo.com.br](mailto:mariaritaquimica@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Doutoranda em Ciências da Saúde (FM/UFG) [sararosa2003@hotmail.com](mailto:sararosa2003@hotmail.com)

<sup>3</sup> Chefe do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina (UFG) [waldemar@sbus.org.br](mailto:waldemar@sbus.org.br)

importante no rastreamento ou diagnóstico da osteoporose, especialmente quando comparado ao DXA do fêmur.

**Palavras-chave:** osteoporose, densidade óssea ultrassonografia, diagnóstico.

## ABSTRACT

**Objectives:** To determine the sensitivity of ultrasonography in screening for osteoporosis from Ultrasonometry the calcaneus (USQC) in relation to the gold standard DXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry). Establish the sensitivity of ultrasonography in screening for osteoporosis based on bone quality by (USQF) Ultrasonometry Phalange against the gold standard DXA. Establish the sensitivity of ultrasonography in screening for osteoporosis based on bone quantity of Ultrasonometry Phalange against the gold standard DXA. **Methods:** For diagnostic tests used a descriptive study consists of sample of 125 women between 30 and 90 years who underwent screening BMD (Bone Mineral Denisdade) through USQC, in the period between 13 and 23 May 2013. After agreeing to participate in the research and sign the Informed Consent and were referred to the realization of USQF (quantitative Phalange Ultrasonometry) and the gold standard DXA spine and femur. **Results:** At USQC in relation to the column of DXA: S=16% E=97%, VVP=57%, VPN=82% and accuracy of 80% in relation to the femur DXA: S=42.8%, E=97%, VPP=43%, VPN= 96% and accuracy of 93%. In bone quality UBPI (Ultrassoud and Bone Profile Index) versus column DXA: S=68%, E=82%, VPP=48%, VPN=91% and accuracy of 79% and the femur DXA: S=77%, E=75%, VPP=17%, VPN=99% and accuracy of 76%. Bone quantity USQF relative to Column DXA: S=77% E=83%, VPP=54%, VPN=93 and accuracy of 81% and in relation to the femur DXA: S=100%, E=75%, VPP=19%, VPN=100% and accuracy 76%. In bone quantity USQC relative to USQF: S=14%, E=95.5% VPP=50%, VPN=74% and Accuracy 72%. The quantitative diagnostic test USQC compared to DXA spine and femur showed little sensitive to identify bone deterioration. The quality parameter UBPI and bone quantity USQF demonstrated to be sensitive and specific, especially in relation to the femur DXA with sensibility equal to the gold standard. **Conclusion:** USQC has no relevance in screening or diagnosis of osteoporosis as compared to the gold standard DXA spine and femur in this study. The USQF considering bone quality was an important factor in the screening or diagnosis of osteoporosis, especially when compared to femoral DXA

**Keywords:** osteoporosis, bone density ultrasound, diagnosis.

## INTRODUÇÃO

A osteoporose é uma doença crônica que afeta um grande segmento da população adulta. É considerada, nos países desenvolvidos, como um dos

problemas mais sérios e comuns na população idosa, principalmente em mulheres, resultando em sobrecarga econômica substancial.<sup>1</sup>

A patogênese da osteoporose inclui tanto a perda de massa óssea, quanto a alteração da microarquitetura trabecular. Com massa óssea fragilizada há um aumento no risco de fraturas, e até mesmo mínimos traumas.<sup>2,3,4</sup>

O osso possui composição inorgânica e orgânica, sendo ambas as partes responsáveis pela dureza e resistência do tecido ósseo e, a associação destas é o que determina a qualidade do osso.<sup>5</sup> A parte orgânica representa 95% de toda a matriz, formada por fibras colágenas responsáveis por sua parte plástica. A fração inorgânica representa 50% do peso da matriz óssea e é composta por íons de fosfato de cálcio, que influenciam as propriedades mecânicas do osso proporcionando rigidez e resistência. As características da massa óssea são geneticamente programadas, começam muito antes do nascimento e são compostas por células básicas como osteoblastos, osteócitos e osteoclastos.<sup>6</sup> Estas células possuem metabolismo constante e o equilíbrio entre as atividades celulares irá garantir a modelação e remodelação da matriz óssea. Os osteócitos, responsáveis pela manutenção do osso, são derivadas do osteoblasto, que ao realizar seu trabalho de síntese, se recobrem de um conteúdo mineral e se situam em cavidades. O osteoblasto responsável pela reabsorção tem como função básica a formação do tecido ósseo.<sup>7,8</sup>

A epidemiologia da osteoporose no Brasil é pouco conhecida, cerca de 250 estudos publicados, em revistas com Qualis A internacional, foram realizados em nosso país, dos quais 71 (28%) descreveram a situação epidemiológica atual. Cerca de 30% a 40% das mulheres brancas na pós-menopausa apresentaram osteoporose nestes estudos. No entanto, a prevalência de osteoporose é bastante

variável entre os estudos brasileiros, uma vez que possuem tamanho de amostra, critérios de elegibilidade e metodologias diferentes. Muitos destes trabalhos foram feitos em amostragens de conveniência e em populações de hospitais de atenção terciária, não refletindo, muitas vezes, todas as regiões do Brasil.<sup>9</sup>

Os custos sociais da doença são altos, principalmente em relação à fratura de fêmur.<sup>10,11</sup> O custo direto de fraturas osteoporóticas nos Estados Unidos é superior a 17 bilhões de dólares por ano.<sup>12</sup> De acordo com os dados do Ministério da Saúde<sup>13</sup>, no Brasil são gastos em média, com fraturas de quadril por osteoporose, 28 milhões de reais por ano.

A osteoporose é uma doença que pode ser tratada e prevenida.<sup>14</sup> É necessário mais esclarecimento sobre a doença, seus fatores de risco e os métodos para sua detecção precoce.<sup>15</sup> Existem no mercado diversos métodos de diagnóstico em osteoporose, dentre eles podemos citar: radiografia convencional, densitometria óssea, tomografia óssea periférica, ultrassonometria quantitativa de calcâneo (USQC) e mais recentemente a ultrassonometria quantitativa de falanges (USQF), que promete estabelecer um novo padrão de diagnóstico para essa doença, identificando não somente a quantidade óssea (osteossometria), mas também a qualidade óssea (UBPI) (Ultrassound and Bone Profile Index) (osteossomografia).

O método padronizado pela Organização Mundial de Saúde no diagnóstico de patologias ósseas é a densitometria por absorptometria radiológica de dupla energia (DXA). No entanto este método é ainda muito limitante por não ser amplamente disponível e de alto custo. A demora em atender a população é uma das desvantagens da densitometria. A Sociedade Internacional de Densitometria Óssea em 2001 recomendou que os equipamentos de DXA periférica fossem usados para exames de avaliação do risco e não somente para o diagnóstico

definitivo da osteoporose, devido às diferenças nos T-Scores obtidos em diferentes equipamentos.<sup>16</sup> Para os aparelhos de ultrassonografia, ainda faltam estudos para a determinação de um T-Score ideal para que identifique fatores de riscos associados com a redução da massa óssea.<sup>17</sup>

A redução da massa óssea está relacionada à elevação no risco de fraturas. No entanto, o aumento na densidade mineral óssea em resposta ao tratamento não demonstra correlação direta com a redução das fraturas. Portanto, persistem indagações se a medida da densidade mineral óssea (DMO) por meio da densitometria óssea é a melhor maneira de se diagnosticar osteoporose ou prever o risco de fraturas.<sup>2</sup>

O profissional de saúde deve estar sempre julgando a necessidade de novos exames, que considerem o custo benefício. Um teste sensível dificilmente deixará de encontrar pessoas com a doença. A sensibilidade de um teste diagnóstico é a proporção de indivíduos doentes que apresentam um teste positivo. Um teste específico dificilmente irá determinar que uma pessoa sadia é doente. A probabilidade de doença, dado o resultado de um teste, é chamada de valor preditivo do teste. O valor preditivo positivo (VPP) de um teste diagnóstico é a probabilidade de doença em um paciente com o resultado de um teste positivo (doente). O valor preditivo negativo (VPN) é a probabilidade de não ter a doença quando o resultado do teste é negativo (sadio). Todos estes dados são necessários para a tomada de decisões clínicas para o diagnóstico.<sup>18</sup>

A osteoporose é uma doença crônica que se traduz pela perda progressiva da quantidade de massa óssea. Na maioria das vezes está ligada ao processo de envelhecimento. Como a expectativa de vida da população idosa tem aumentado a cada dia este estudo se mostra relevante, procurando garantir uma

melhor qualidade de vida na fase senil. A perda da densidade mineral óssea se tornou um problema de saúde pública para todos os governos e despertou na comunidade médica científica um interesse cada vez maior na busca de um diagnóstico precoce, buscando conduzir um tratamento adequado e medidas preventivas para evitar possíveis riscos de fraturas.

Diante disto, o objetivo geral do estudo foi avaliar a importância da ultrassonografia no diagnóstico de osteoporose estabelecendo a S, E, VPP e VPN da ultrassonografia no rastreamento da osteoporose a partir da ultrassonometria pelo calcâneo e da ultrassonometria pela falange baseado na qualidade e quantidade ósseas, em relação ao padrão-ouro DXA.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo do tipo descritivo, analítico, transversal.

Após aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Goiás, parecer de número: 212.755, data de aprovação: 25/02/2013, as voluntárias foram previamente informadas e esclarecidas a respeito dos objetivos desta pesquisa e sobre o protocolo experimental a que seriam submetidas. Explicitando, com isso, o caráter não invasivo do mesmo e os riscos mínimos de desconforto, para os quais foram tomados os devidos cuidados. Foram também informadas de que poderiam desistir de participar do projeto a qualquer momento, independentemente do motivo e que os dados obtidos durante este trabalho seriam mantidos em sigilo e não poderiam ser consultados por outras pessoas sem sua autorização prévia por escrito, resguardando sua privacidade. Em caso de aceitação plena, as voluntárias assinaram um termo de consentimento formal para participar desta pesquisa, autorizando a aplicação do protocolo

experimental proposto para este estudo.

A pesquisa iniciou-se com uma campanha para rastreamento da osteoporose no Hospital e Maternidade Dona Íris, Goiânia – GO em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde. As mulheres foram convidadas a se dirigirem ao local a fim de, serem submetidas a um exame de ultrassom de calcâneo. Os resultados foram entregues e as pacientes orientadas a procurarem acompanhamento médico, para maiores esclarecimentos em caso de resultados positivos.

Participaram do rastreamento 932 mulheres, residentes na cidade de Goiânia e região metropolitana no período entre os dias 13 e 23 de maio de 2013. Destas, 125 foram selecionadas, por concordarem em participar da pesquisa e se adequarem aos critérios de inclusão/exclusão. Após realização da ultrassom de calcâneo, foram encaminhadas para a realização da densitometria pela técnica DXA de coluna e fêmur e ultrassonografia de falange na Clínica de Imagem®, na Fértil® e na SOMMA® da cidade de Goiânia, Goiás. Os demais exames foram realizados até janeiro de 2014. A amostra, por conveniência, foi composta de 125 mulheres. Todo o estudo foi custeado pelos pesquisadores.

Os critérios de inclusão foram: sexo feminino; idade superior a 30 anos; não estarem fazendo reposição hormonal. Eram excluídas mulheres com história pessoal de doenças que sabidamente afetam o metabolismo ósseo direta ou indiretamente.

O parâmetro de ultrassom de calcâneo foi realizado por aparelho GE-ACHILLES, fornecido pela empresa farmacêutica Lilly, que oferece uma tecnologia portátil para avaliar as propriedades ósseas no calcânhar sem o uso de radiação ionizante.

O parâmetro de avaliação qualitativa do osso é realizado pela UBPI com valores que variam de 0 a 1. Este índice utiliza três parâmetros em seu cálculo: o

BTT, o FWA (First Wave Amplitude) e SDy (Dinamics of the Ultrassound).<sup>19</sup>

O exame de ultrassom de falange foi realizado com aparelhos DBM Sonic Boné Prolifer (IGEA, Carpi, Itália), de terceira geração utilizando-se a emissão de ondas na frequência de 1,2 MHz. O uso da velocidade de propagação do ultrassom pelo osso como avaliador de uma estrutura elástica de resistência à deformação e a de resistência à compressão e o tempo de transmissão óssea (BTT) é expresso em microssegundos, e fornece informações da estrutura óssea.<sup>20</sup> Os dispositivos usam ondas de som de frequência 1,25 MHz que são produzidas e detectadas por transdutores piezoelétricos. Os transdutores devem fazer bom contato acústico com a pele sobre o osso que está sendo testado, o que é alcançado por interposição de bolsa de silicone contendo gel ou água ou a combinação desses métodos.<sup>12</sup>

O aparelho de medida de DXA óssea é um gerador de duplo feixe de raios-X no aparelho Hologic QDR 4500 que obtém os dados por dupla energia de raios-X absorphiometria (DXA) estimando a densidade mineral óssea de áreas selecionadas do corpo, ou da totalidade do esqueleto. A radiação emitida e colhida por um colimador que avalia a quantidade de cálcio pela área medida. Um programa calcula a densidade de cada amostra a partir da radiação que alcança o detector em cada pico de energia de acordo com a equação de transmissão de fótons. O sistema é calibrado para expressar os resultados em gramas por centímetros quadrados ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ; gramas de mineral ósseo/ $\text{cm}^2$  de área analisada - BMD).

Após a realização dos exames, foram elaborados laudos, para serem entregues às pacientes para fazerem uso dos mesmos, como exame complementar junto a seu médico de origem.

## RESULTADOS

### 1. Teste de acurácia entre parâmetros T-Score da USQC como teste diagnóstico, com a DXA de coluna e fêmur como padrão-ouro.

#### 1.2. Parâmetros de USQC como teste diagnóstico, com DXA de coluna vertebral como padrão-ouro.

O DXA de coluna vertebral foi relacionado com USQC (Tabela 1). Nas 125 mulheres analisadas a capacidade do teste dar positivo quando se tem a doença foi de 16% e a capacidade de um teste dar negativo quando não se tem a doença foi de 97%. A acurácia foi de 80%, o VPP indicou que do total de testes 57,1% das mulheres tinham osteoporose, porém a proporção de pacientes verdadeiramente negativos foi de 82,8%% das classificadas sem a doença.

**Tabela 1- Desempenho do parâmetro T-Score classificatório da osteoporose da USQC como teste diagnóstico com DXA de coluna vertebral como padrão-ouro, Goiânia: Maio de 2013 à Janeiro de 2014.**

	DXA de Coluna		S	E	VPP	VPN	Acurácia
	Presente n (%)	Ausente n (%)					
USQC							
Positivo	04 (3,2)	03 (2,4)	16	97	57,1	82,2	80
Negativo	21 (16)	97 (77)					

USQC= ultrassonografia quantitativa de calcâneo; S= sensibilidade; E= especificidade; VPP= valor preditivo positivo; VPN- valor preditivo negativo. Valores de S, E, VPP, VPN e acurácia em porcentagem.

#### 1.3. Parâmetros de USQC como teste diagnóstico com DXA de coluna vertebral como padrão-ouro.

A DXA de fêmur foi relacionada com USQC (Tabela 2). Das 125 mulheres analisadas a capacidade do teste ser positivo quando se tem a doença foi de 42,8% e a capacidade de um teste dar negativo quando não se tem a doença foi de 97,4%. A acurácia foi de 93,6%, o VPP indicou que do total de testes 50% das mulheres

tinham osteoporose, porém a proporção de pacientes verdadeiramente negativos (VPN) foi de 96,6% das classificadas sem a doença.

**Tabela 2- Desempenho do parâmetro T-Score classificatório da osteoporose da UQSC como teste diagnóstico, com DXA de fêmur como padrão-ouro, Goiânia, Maio de 2013 à Janeiro de 2014.**

	DXA de Fêmur		S	E	VPP	VPN	Acurácia	
	Presente n (%)	Ausente n (%)						
USQC	Positivo	03 (2,4)	03 (2,4)	42,8	97,4	50	96,6	93,6
	Negativo	04 (3,2)	114 (91)					

USQC= ultrassonografia quantitativa de calcâneo; S= sensibilidade; E= especificidade; VPP= valor preditivo positivo; VPN- valor preditivo negativo. Valores de S, E, VPP, VPN e acurácia em porcentagem.

## 2. Teste de acurácia entre parâmetros do teste diagnóstico de qualidade do UBPI com o DXA de coluna e fêmur, como padrão ouro.

2.1. Parâmetros de qualidade (UBPI) como teste diagnóstico, com DXA de coluna vertebral como padrão-ouro.

Os valores de S, E, VPP, VPN e a acurácia da classificação correta dos dados estão descritos na tabela 3. Das 125 mulheres analisadas acima de 30 anos o parâmetro relacionado ao teste diagnóstico da qualidade (UBPI) com a DXA de coluna como padrão-ouro, a sensibilidade foi de 68% e a especificidade foi de 82%. O VPP e o VPN indicaram uma proporção de pacientes com resultados verdadeiramente positivos e negativos de 89 e 91%, respectivamente. A acurácia foi 79%.

**Tabela 3- Desempenho do parâmetro T-score classificatório de osteoporose da qualidade UBPI, como teste diagnóstico, com DXA de coluna vertebral, como padrão-ouro, Goiânia: Maio de 2013 à Janeiro de 2014.**

		DEXA de coluna		S	E	VPP	VPN	Acurácia
		Presente n (%)	Ausente n (%)					
UBPI	Positivo	17 (13)	18(14)	68	82	48,5	91	79
	Negativo	08 (6)	82(65)					

UBPI= *Ultrasound Bone Profile Index*; S= sensibilidade; E= especificidade; VPP= valor preditivo positivo; VPN- valor preditivo negativo. Valores de S, E, VPP, VPN e acurácia em porcentagem.

2.2. Parâmetros de quantidade da USQF como teste diagnóstico, com DXA de coluna vertebral como padrão-ouro.

Os valores de S, E, VPP, VPN e a acurácia da classificação correta dos dados estão descritos na tabela 4. Das 125 mulheres analisadas acima de 30 anos o parâmetro em relação aos escores do teste diagnóstico da USQF em relação ao DXA de coluna como padrão-ouro, a sensibilidade foi 77% e a especificidade 83%. O VPP e o VPN e a acurácia, foram 54%, 91% e 81,6%, respectivamente.

**Tabela 4- Desempenho do parâmetro classificatório de osteoporose, da USQF como teste diagnóstico, com DXA de coluna vertebral como padrão-ouro, Goiânia: Maio de 2013 à Janeiro de 2014.**

		DXA de Coluna		S	E	VPP	VPN	Acurácia
		Presente n (%)	Ausente n (%)					
USQF	Positivo	20 (16)	17 (13)	77	83	54	93	81,6
	Negativo	06 (4,8)	82 (65)					

USQF= *ultrassonografia quantitativa de falange*; S= sensibilidade; E= especificidade; VPP= valor preditivo positivo; VPN- valor preditivo negativo. Valores de S, E, VPP, VPN e acurácia em porcentagem.

2.3.Parâmetros de qualidade (UBPI) como teste diagnóstico, com DXA de fêmur como padrão-ouro.

A DXA de fêmur também foi relacionada com os parâmetros qualitativos (UBPI) (Tabela 5). Das 125 mulheres analisadas a capacidade do teste dar positivo

quando se tem a doença foi de 77% e a capacidade de um teste dar negativo quando não se tem a doença foi de 75,4%. O VPP indicou que do total de testes 17,1% das mulheres tinham osteoporose, porém a proporção de pacientes verdadeiramente negativos foi de 98,8%% das classificadas sem a doença, a acurácia foi de 76%.

**Tabela 5- Desempenho do parâmetro UBPI de qualidade da massa óssea, como teste diagnóstico, com DXA de fêmur como padrão-ouro, Goiânia, Maio de 2013 à Janeiro de 2014.**

	DXA de Fêmur		S	E	VPP	VPN	Acurácia	
	Presente n (%)	Ausente n (%)						
UBPI	Positivo	06 (4,8)	29 (23)	77	75,4	17,1	98,8	76
	Negativo	01 (0,8)	89 (71)					

UBPI= Ultrasound Bone Profile Index; S= sensibilidade; E= especificidade; VPP= valor preditivo positivo; VPN- valor preditivo negativo. Valores de S, E, VPP, VPN e acurácia em porcentagem.

#### 2.4. Parâmetros de quantidade óssea da USQF como teste diagnóstico com DXA de fêmur como padrão-ouro.

A DXA de fêmur também foi relacionada ao quantitativo da USQF (Tabela 6). Das 125 mulheres analisadas, o parâmetro quantitativo da USF apontou capacidade do teste diagnóstico dar positivo quando se tem a doença foi de 100% identificando os efetivamente doentes, tanto no padrão-ouro quanto no teste em avaliação e a capacidade do teste diagnóstico dar negativo quando não se tem a doença foi 75,6% a capaz de identificação. O VPP e o VPN e a acurácia, foram de 19%, 100% e 76%, respectivamente.

**Tabela 6- Desempenho do parâmetro T-score classificatório de osteoporose da USQF como teste diagnóstico, com DXA de fêmur como padrão-ouro, Goiânia: Maio de 2013 à Janeiro de 2014.**

	DXA de Fêmur		S	E	VPP	VPN	Acurácia	
	Presente n (%)	Ausente n (%)						
USQF	Positivo	07 (5,6)	30 (24)	100	75,6	19	100	76
	Negativo	00 (0)	88 (70)					

USQF= ultrassonografia quantitativa de falange; S= sensibilidade; E= especificidade; VPP= valor preditivo positivo; VPN- valor preditivo negativo. Valores de S, E, VPP, VPN e acurácia em porcentagem.

### 3. Teste de acurácia entre parâmetros T-Score da USQC com USQF.

Os parâmetros da USQC foram relacionados com a USQF (Tabela 7). Das 125 mulheres analisadas a capacidade de um teste positivo quando se tem a doença foi de 14,3% e a capacidade de um teste dar negativo quando não se tem a doença foi de 95,5%. O VPP indicou que do total de testes 50% das mulheres tinham osteoporose, porém a proporção de pacientes verdadeiramente negativos (VPN) foi de 73,9% das classificadas sem a doença. A acurácia foi de 72%.

**Tabela 7- Desempenho do parâmetro T-Score classificatório da osteoporose da USQC como teste diagnóstico com USQF como padrão-ouro. Maio de 2013 à Janeiro de 2014.**

	USQF		S	E	VPP	VPN	Acurácia	
	Presente n (%)	Ausente n (%)						
USQC	Positivo	05 (4,0)	04 (3,2)	14,3	95,5	50	73,9	72
	Negativo	30 (24,0)	85 (68)					

USQC= ultrassonografia de calcâneo; USQF= ultrassonografia de falange; S= sensibilidade; E= especificidade; VPP= valor preditivo positivo; VPN- valor preditivo negativo. Valores de S, E, VPP, VPN e acurácia em porcentagem.

## DISCUSSÃO

Os testes diagnósticos na osteoporose servem para avaliar o comprometimento do esqueleto e verificar a presença da deterioração óssea. Para

determinar a validade do teste deve-se incluir ao resultado deste, a presença e ausência da doença, descrevendo a intensidade da associação da variável preditora com a variável dependente em termos de sensibilidade e especificidade. Tomas Bayes estabeleceu que a ocorrência da doença pós-teste era função da sensibilidade e especificidade do teste diagnóstico e da probabilidade da doença, que devem ser baseados nas experiências acumuladas de exames e testes para tentar diagnosticá-la. Com a evolução do conhecimento, maior será a imposição aos profissionais da área da saúde a fim de identificarem meios mais dinâmicos e economicamente viáveis que venham confirmar ou afastar uma hipótese diagnóstica. Alguns testes servem para o diagnóstico precoce, outros para diagnóstico diferencial, outros determinam o estágio da doença e gerenciam os pacientes em evolução, monitoram o curso da doença.<sup>21</sup>

Desde os anos 60, a osteoporose tornou-se foco de atenção mundial. No século 21, a doença foi determinada pelo Conselho de Osteoporose como a “epidemia do século”. Este quadro estimulou estudos e pesquisas em técnicas diagnósticas que considere o custo benefício.<sup>22</sup>

Existem divergências na incidência e prevalência de baixa densidade óssea e fraturas em diversos países do mundo. Os fatores que contribuem para explicar as diferenças de incidências são diferenças genéticas, raciais e antropométricas, bem como da composição corporal, densidade óssea, dieta, atividade física e outros hábitos de vida.<sup>9</sup>

A osteoporose é uma doença do esqueleto que compromete a resistência e a qualidade do osso, predispondo o indivíduo a risco de fraturas. A resistência reflete a integração entre a densidade mineral e as propriedades biológicas e físicas que determinam a qualidade óssea. Por ser uma doença metabólica caracterizada

pela perda gradual de massa óssea está também relacionada a alterações de valores da densitometria óssea devido a esta perda. Sendo denominada de osteopenia quando a perda é de -1 a - 2,5 DP, abaixo da média adulta do mesmo sexo e raça e abaixo de - 2,5 DP, por osteoporose.<sup>23,24</sup>

O principal método diagnóstico de medida de densidade mineral óssea é a DXA, sendo esta capaz de medir partes centrais do esqueleto como coluna e fêmur. Tem acurácia diagnóstica alta e é a técnica mais utilizada atualmente no mundo por ser incluída na tabela do Sistema Único de Saúde. Já uma avaliação óssea feita através da ultrassom, que compare de sensibilidade em relação à DXA, por ser uma técnica nova, de baixo custo, e possuir capacidade de prever fraturas deve ser uma opção considerada no rastreamento e diagnóstico de patologias ósseas.<sup>11</sup>

A capacidade da USQC no diagnóstico de osteoporose é considerada capaz no rastreio, quando calculados a sensibilidade e especificidade. Para determinar a correlação entre os casos de osteoporose detectados pela varredura do calcâneo e pela DXA, foram determinados valores de 72,7% e 88,9%, respectivamente quando o limite da pontuação T de QUS foi definido como -1,85.<sup>25</sup>

No entanto, o parâmetro de USQC como teste diagnóstico, com a DXA de coluna vertebral, considerado padro-ouro, neste grupo analisado, não demonstrou uma alta capacidade de o teste dar positivo quando não se tem a doença (S=16%) e a capacidade do teste de detectar os corretamente sadios foi alta (E=97%). O VPP indicou que do total de testes 57,1% das mulheres tinham osteoporose, porém a proporção de pacientes verdadeiramente negativos foi de 82,8%% das classificadas sem a doença. A acurácia, isto é, a proporção de acertos em relação à amostra estudada foi de 80%. O teste quantitativo da USQ mostrou com elevada acurácia,

porém pouco sensível para identificar as mulheres com alterações ósseas. O valor preditivo depende de dois fatores: da especificidade do teste e da prevalência da doença. Quanto menor a prevalência da doença menor o VPP e maior o VPN. Como o VPP foi menor que o VPN, nesta pesquisa conclui-se que esta faixa etária apresentou uma pequena prevalência da patologia. Esta baixa sensibilidade em todos os sítios da DXA quando comparados com a USQC se deve ao fato de estes testes serem realizados em idades fora do grupo de risco. Os melhores índices de sensibilidade da USQC foram encontrados em pacientes acima de 60 anos.

O teste diagnóstico da USQC também foi relacionado com o padrão-ouro da DXA de fêmur. Das 125 mulheres analisadas a capacidade do teste dar positivo quando se tem a doença, foi somente de 42,8% e a capacidade do teste dar negativo quando não se tem a doença, foi de 97,4%. O VPP indicou que do total de testes 50% das mulheres tinham osteoporose, porém a proporção de pacientes verdadeiramente negativos (VPN) foi de 96,6% das classificadas sem a doença. Isto significa dizer que a cada 10 mulheres com osteoporose, 5 seriam realmente doentes e a cada 100 testes 96 seriam sadias. A acurácia, que é o total de VP e VN foi 93,6%. O teste da USQC apresentou elevada acurácia, porém pouco sensível para identificar os verdadeiros positivos, isto é, as mulheres osteoporóticas. Neste caso, como foi menor a prevalência e o VPP, este teste diagnóstico poderia ser mais produtivo se direcionado a uma população de alto risco. Vários estudos ainda são necessários para examinar as diferenças de desempenho nos diferentes diagnósticos e sua utilidade na prática clínica. Diversos estudos defendem o uso da USQC para o diagnóstico da fragilidade óssea e a prevenção da sua maior consequência, a fratura.<sup>26,27,28</sup> Ainda não se estabeleceu, porém, quantas medidas são necessárias para um resultado confiável e se existe equivalência entre as

medidas dos pés direito e esquerdo ou se existiria um calcâneo mais indicado para a mensuração. Vários estudos confirmam e outros mostraram que a predição de fratura por QUS foi igual e às vezes melhor do que a DXA para identificar indivíduos com ou sem fraturas.<sup>29,30</sup>

Os parâmetros de qualidade (UBPI) e da USQF como teste diagnóstico com DXA de coluna, nesta pesquisa demonstraram bem próximos de 70% (68%) e a especificidade foi acima de 80%. A sensibilidade e a especificidade não dependem da prevalência e são os que dão validade ao teste. O VPP foi de 82% a proporção de pacientes com resultados verdadeiramente positivos entre os diagnosticados com osteoporose. Isto significa dizer que a proporção dos doentes entre os positivos pelo teste diagnóstico foi que a cada 10 positivos 8 são realmente doentes. O VPP costuma ser maior nos testes mais específicos. O VPN indicou uma proporção de pacientes com resultados verdadeiramente negativos de 91%, isto é, sem osteoporose. A cada 100 testes, 91 seriam sadios. O VPN sempre é maior nos testes mais sensíveis.

Com relação aos escores quantitativos da USQF em relação à DXA de coluna, a sensibilidade foi 77% (capacidade de detectar os corretamente doentes) e a especificidade 83% (capacidade de detectar os corretamente sadios). O VPP e o VPN foram 54% e 91%, respectivamente. A acurácia do parâmetro qualitativo foi de 79% e a acurácia do parâmetro quantitativo foi de 81,6%. Tanto os parâmetros de qualidade (UBPI) quanto o de quantidade da USQF demonstraram alta acurácia, sensíveis e específicos para análise da densidade mineral óssea para identificar deterioração e prevenir o risco de fratura quando comparados com o padrão-ouro, DXA de coluna vertebral.

Os parâmetros qualitativo (UBPI) e quantitativo (UQSF) como teste

diagnóstico também foram analisados com o padrão-ouro DXA de fêmur. Das 125 mulheres analisadas a sensibilidade foi de 77% e a especificidade foi de 75,4%. O VPP indicou que do total de testes 17,1% das mulheres tinham osteoporose, porém a proporção de pacientes verdadeiramente negativos foi de 98,8%% dos classificados sem a doença. O parâmetro quantitativo da USQF, a sensibilidade de 100% para identificar os efetivamente doentes tanto no padrão-ouro quanto no teste em avaliação e, a especificidade foi 75,6% capaz de identificar as mulheres sem a doença. O VPP e o VPN, foram de 19% e 100%, respectivamente. A proporção de acertos em relação a amostra estudada (acurácia) foi de 76%, tanto para o parâmetro quantitativo quanto para o qualitativo. Quanto menor a prevalência da doença menor é o VPP e maior é o VPN. Como o VPP foi menor que o VPN, conclui-se que neste estudo houve uma baixa prevalência da osteoporose, pois consideramos as mulheres não do grupo de risco. Os testes quantitativos e qualitativos mostraram um excelente teste para diagnóstico de osteoporose, tanto para identificar as mulheres com alterações ósseas, quanto as sem alterações.

A densidade mineral óssea medida pela ultrassonometria falangeal por ser uma técnica não invasiva abre novas perspectivas, sugerindo um possível uso para triagem de massa óssea.<sup>31</sup> Alguns estudos demonstram a capacidade da USQF para discriminar entre indivíduos com e sem diferentes tipos de fraturas não traumáticas, revelando uma melhor sensibilidade e especificidade deste método de avaliação.<sup>32</sup> Outro estudo confirma a capacidade da USQF para detectar diferenças no risco de fratura em pacientes diabéticos.<sup>33</sup> Estudos realizados com pequeno número de mulheres não consideraram a osteossonografia falangeal como substituto válido para a avaliação do estado do osso em mulheres pós menopausa.<sup>34</sup> Já os estudos realizados com um número maior de mulheres, que compararam a

ultrassonografia quantitativa dependente da amplitude do som (AD-SOS) e a ultrassonografia índice perfil ósseo das falanges, com a densidade mineral óssea da coluna lombar e proximal em relação à DXA tem demonstrado sensibilidade de diagnóstico igual ao padrão-ouro, para discriminar entre mulheres com e sem fraturas vertebrais osteoporóticas.<sup>35,36</sup> Outro estudo aponta o USQF como teste primário para a identificação de mulheres com elevado risco de fraturas e a DXA como teste secundário no rastreio para a osteoporose.<sup>37</sup>

Todo e qualquer exame clínico está limitado pela sensibilidade, especificidade e valor preditivo pré-teste. Quanto maior a eficiência de um teste, maior o grau de acerto, maior a relação custo benefício e maior a população beneficiada. O instrumento de alta sensibilidade é extremamente importante quando este teste tem por objetivo identificar os casos cujo tratamento é inócuo ou se há intenção de diminuir as interferências clínicas.<sup>38</sup>

Os parâmetros de USQC como teste diagnóstico, foram relacionados com a USQF como padrão-ouro. Das 125 mulheres analisadas a sensibilidade foi de 14,3% e a especificidade foi de 95,5%. O VPP indicou que do total de testes 50% das mulheres tinham osteoporose, porém a proporção de pacientes verdadeiramente negativos foi de 73,9% das classificadas sem a doença. A acurácia do teste foi de 72%. O T-Score da USQC demonstrou-se pouco sensível para identificar as mulheres osteoporóticas. No entanto, apresentou uma alta capacidade para identificar as mulheres que ainda mantêm sua integridade óssea. Existem poucos estudos que comparam a avaliação da massa óssea, realizada pelo padrão-ouro DXA, e sua correlação com os resultados encontrados na USQF da mão para estudo da massa óssea, uma vez que este sítio é sensível às mudanças ósseas que ocorrem durante o crescimento. Este método que utiliza como princípio a velocidade

do som para analisar as propriedades quantitativas e qualitativas do material ósseo, surge como uma alternativa de baixo custo e que evita a radiação ionizante em sua aplicação.<sup>39,40,41</sup> Várias outras pesquisas foram realizadas para análise de estruturas ósseas através da ultrassonografia de calcâneo na tentativa de diagnóstico preciso, rápido e fácil.<sup>42,43,44,45</sup>

## CONCLUSÃO

A ultrassonografia de calcâneo não teve relevância no rastreamento ou no diagnóstico da osteoporose de coluna e nem do fêmur quando comparado à DXA de coluna e fêmur.

A ultrassonografia de falange, considerando a qualidade óssea, mostrou-se importante no rastreamento ou diagnóstico da osteoporose, especialmente quando comparada à DXA do fêmur.

A ultrassonografia de falange na quantificação de massa óssea tem relevância na avaliação ou diagnóstico da osteoporose de coluna e em especial na osteoporose de fêmur.

## REFERÊNCIAS

1. Tarride, J.E.; Hopkins, R.B.; Leslie, W.D.; Morin, S.; Adachi, J.D.; Papaioannou, A.; Bessette, L.; Brown, J.P.; Goeree, R.; The burden of illness of osteoporosis in Canada. **Osteoporos Int**; 23(11): 2591-600, 2012 Nov.
2. Fernandes, C. E., Strufaldi, R., Steiner, M.L., Pereira, R.M.R., Domiciano, D.S., Simões, R.; Osteoporose: Diagnóstico. Projeto Diretrizes Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. 15 de outubro de 2011

3. Fernandes, K. R., et al. Efeitos dos recursos eletrofísicos na osteoporose: uma revisão da literatura. *Fisioter. mov.* (Impr.) [online]. 2010, vol.23, n.2, pp. 271-281. ISSN 0103-5150.
4. Duarte, S. B. L. et. al. Comparação preliminar entre ultrassonografia quantitativa de falanges e densitometria óssea na avaliação da massa óssea em adolescentes, *Arq Bras Endocrinol Metab*, v.56, n.1 2012.
5. Sroga, G. E., Vashishth, D. Effects of bone matrix proteins on fracture and fragility in osteoporosis. *Current osteoporosis reports*. 2012;10(2):141-50.
6. Nabulsi, M., Mahfoud, Z., El-Rassi, R., Al-Shaar, L., Maalouf, J., Fuleihan, GE-H. Gender Differences in the Heritability of Musculoskeletal and Body Composition Parameters in Mother-Daughter and Mother-Son Pairs. *Journal of Clinical Densitometry*. 2013;16(2):223-30.
7. Ruiz-Gaspà, S., Blanch-Rubió, J., Ciria-Recasens, M., Monfort, J., Tío, L., Garcia-Goralt, N., et al. Reduced proliferation and osteocalcin expression in osteoblasts of male idiopathic osteoporosis. *Calcified tissue international*. 2010;86(3):220-6.
8. Braun, T., Schett, G. Pathways for bone loss in inflammatory disease. *Current osteoporosis reports*. 2012;10(2):101-8.
9. Pinheiro, M. de M.; Camargos, B. M.; Borba, V. Z. C. and Lazaretti-Castro, M. Frax TM: construindo uma ideia para o Brasil. *Arq Bras Endocrinol Metab* [online]. 2009, vol.53, n.6, pp. 783-790. ISSN 1677-9487. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302009000600015>.
10. Araújo, D. V., Oliveira, J. H. A., Bracco, O. L.: Custo da fratura osteoporótica de fêmur no sistema suplementar de saúde brasileiro. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2005;49(6):897-901. doi:10.1590/S0004-27302005000600007. [ [Links](#) ]
11. Silva, L. K.; Avaliação tecnológica em saúde: densitometria óssea e terapêuticas

alternativas na osteoporose pós-menopausa. Cad. Saúde Pública 2003; 19:987-1003.).

12. Lewiecki, E. M. Rank ligand inhibition with denosumab for the management of osteoporosis, v. 6, n. 10, p. 1041-1050. Oct. 2006.

13. SECRETARIA DA SAÚDE. A osteoporose. 2011. [citado em 12 de janeiro de 2016]. Disponível em:<http://www.saude.df.gov.br/>. [ Links ]

14. Costa-Paiva, L, Horovitz, A.P., Santos, A.O., Fonsechi-Carvasan, G. A., Pinto-Neto, A. M.: Prevalência de osteoporose em mulheres na pós-menopausa e associação com fatores clínicos e reprodutivos. Rev Bras Ginecol Obstet. 2003;25(7):507-12. doi:10.1590/S0100-72032003000700007. [ Links ]

15. Kaptoge, S., Armbrecht, G., Felsenberg, D., Lunt, M., Oneil, T.W., Silman, A.J., et al. When should the doctor order a spine X-Ray? Identifying vertebral fractures for osteoporosis care: results from the European prospective osteoporosis study (EPOS). J Bone Miner Res. 2004;19(12):1982-93. doi:10.1359/jbmr.040901. [ Links ]

16. Miller, P. D., NJEH, C. F., Jankowski, L. G., Lenchik, L.; What are the standards by which bone mass measurement at peripheral skeletal sites should be used in the diagnosis of osteoporosis? J Clin Densitometry; 2002 5:S39-S45.

17. Mañas, N., Nakamura, O., Micheviz, F., Monteguti, C., Passini, V., Calixto, E., Kulak, C., Borba, V.; Utilização da ultrassonografia quantitativa de calcâneo e sua correlação com fatores de risco na osteoporose em campanha de rastreamento populacional na cidade de Curitiba, Paraná / Use of calcaneal quantitative ultrasound and its correlation with risk factors for osteoporosis in a campaign for prevention and detection of the disease in Curitiba, Parana. Brasília méd;49(1), 2012.

18. Fletcher, R. H., Fletcher, S. W.; Epidemiologia Clínica: elementos essenciais. 3ª

edição. Porto Alegre. 1996).

19. Iannetta, O.; Osteoporose uma ex-enfermidade silenciosa. 1 ed. Ribeirão Preto: Tecmed; 2006.

20. Calixto, N. B., Seun, V. M., Iannetta, R., Marchini, J. S., Iannetta, O.; A nova biologia óssea: rastreamento precoce do processo de formação e deterioração do tecido ósseo. Rev Bras Ultrasson. 2010;9:10-7.

21. Nicoll, C. D.; Pignone, M.; Detmer, W. M.; Diagnostic testing & medical decision making. In: Tierney, L. M.; McPhee, S. J.; Papadakis, M. A.; Current medical diagnosis & treatment. United States of America: Mc Graw Hill, 2003.p.1598-608.

22. NIH, Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. JAMA 285(6):785-795, 2001.

23. Person, D., Miller, C. G; Clinical trials in osteoporosis. London, Springer-Verlag, 2002.

24. Guarniero, R.; Osteoporose na mulher / Osteoporosis in women. Rev Bras Med; 65(6): 179-185, jun. 2008. tab, ilus.

25. Wang, Y., Zhou, W., Hao, Y. J., Li, G. T. Deng, X. R., Zhao, J., Zhang, Z. L.; Quantitative ultrasound scans of the calcaneus: a useful tool for screening osteoporosis in patients with connective tissue disease. Beijing Da Xue Xue Bao; 45(5): 766-9, 2013 Oct 18.

26. Stewart. A., Reid, D. M.; Quantitative ultrasound or clinical risk factors – which best identifies women at risk of osteoporosis? Br J Radiol. 2000;73:165–71.

27. Phillipov, G., Holsman, M., Phillips, J.; The clinical role of quantitative ultrasound in assessing fracture risk and bone status. Med J Aust. 2000;173:208-11).

28. Roux, C., Dougados, M.; Quantitative ultrasound in postmenopausal osteoporosis. *Curr Opin Rheumatol.* 2000;12:336-45.
29. Lektrakul, S.; Quantitative ultrasound capably predicts osteoporosis. *J Med Assoc Thai*; 92 Suppl5: S42-4, 2009 Sep.
30. Meszaros, S., Toth, E., Frerncz, V. Csupor, E., Hosszu, E., Horvath, C. Calcâneo ultra-som quantitativo prevê fraturas vertebrais em osteoporose masculina idiopática das articulações ósseas *Spine* 2007; 74:... 79-84 [PubMed]
31. Prinapori, R., Rosso, R., Di Biagio, A., Nicolini, L., Giacobbe, D. R., Di Hoffer, L., Grignolo, S.; de Terlizzi, F., Vignolo, M., Borderi, M., Martelli, G., Calza, L., Viale, P., Vescini, F., Viscoli, F. Viscoli, C.; Phalangeal quantitative ultrasound: cheaper methods for screening and follow-up of bone pathologies in HIV-infected women? *New Microbiol*; 36(4): 345-51, 2013 Oct.
32. Drozowska, B., Pluskiewick, W., Terlizi, F; The usefulness of quantitative ultrasound at the hand phalanges in the detection of the different types of nontraumatic fractures. *Ultrasound Med Biol*; 29(11): 1545-50, 2003 Nov.
33. Neglia, C., Agnello, N., Argentiero, A., Chitano, G., Quarta, G., Bortone, I., Della Rosa, G., Caretto, A., Distante. A., Calao, A., DI Somma, C. Migliore, A. Auriemma, R. S., Piscitelli, P.; Increased risk of osteoporosis in postmenopausal women with type 2 diabetes mellitus: a three-year longitudinal study with phalangeal QUS measurements. *J Biol Regul Homeost Agents*; 28(4): 733-41, 2014 Oct-Dec.
34. Feltrin, G. P., Nardin, M., Marangon, A., Khadivi, Y., Calderone, M, de Conti, G.; Quantitative ultrasound at the hand phalanges: comparison with quantitative computed tomography of the lumbar spine in postmenopausal women. *Eur Radiol*; 10(5): 826-31, 2000.
35. Guglielmi, G., Damilakis, J., Solomou, G., Bazzocchi, A.: Quality assurance of

imaging techniques used in the clinical management of osteoporosis. *Radiol Med.* 2012;117(8):1347-54.

36. Albanese, C. V., de Terlizzi, F., Passariello, R.; Quantitative ultrasound of the phalanges and DXA of the lumbar spine and proximal femur in evaluating the risk of osteoporotic vertebral fracture in postmenopausal women. *Radiol Med*; 116(1): 92-101, 2011 Feb.

37. Della Martina, M., Fabiani, G., Biasioli, A., Piccoli, V., Voscotto, L., Driul, L., Chittaro, M., Marchesoni, D.; Identification of patients with a high risk of osteoporosis. Analysis of risk factors, ultrasonography and DEXA, in a female population in the North East of Italy. **Minerva Ginecol**; 60(2): 97-104, 2008 Apr.

38. Takao, K.; Interpretação de um teste sob a Visão Epidemiológica. Eficiência de um teste. *Arq. Bras. Cardiol.* Vol.79 nº4. São Paulo. Oct. 2002.

39. Guglielmi, G., Cammisa, M., de Serio, A., Scillitani, A., Chiodini, I., Carnevale, V., et. al.; Phalangeal US-velocity discriminates between normal and vertebrally fractured subjects. *Eur Radiol.* 1999;9:1632-7.

40. Falk, B., Bronshtein, Z., Zigel, L., Constantini, N. W., Eliaki, A.; Quantitative ultrasound of the tibia and radius in prepubertal and early-pubertal female athletes. *Arch Pediatr Adolesc Med.*2003;157:139-43.

41. Halaba, Z. P., Konstantynowick, J., Plushiewicz, W., Kaczamarshi, M., Piotrowska-Jastrzebska, J.; Comparison of phalangeal ultrasound and dual energy x-ray absorptiometry in healthy male and female adolescents. *Ultras Med Biol.*2005;31:1617-22.

42. Oliveira, P.P.; Klumb, E.M.; Marinheiro, L.P.F. Prevalência do risco para fraturas estimado pela ultrassonometria óssea de calcâneo em uma população de mulheres brasileiras na pós-menopausa. *Cad. Saúde Pública* 23(2): 381-390, 2007.

43. Velho, L.A.Z.; Bellangero, W.; Bahamondes, L. Avaliação quantitativa ultrassonográfica do calcâneo permite diferenciar mulheres com e sem fraturas ósseas recentes. *Rev. Assoc. Med. Bras.* 53(3): 229-233, 2007.
44. Brandão, C. M. Z. Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens). *Arq Bras Endocrinol Metab* vol.53 no.1 São Paulo fev. 2009.
45. Oliveira, P. P. de, Marinheiro, L. P. F., Wender, M. C. O., Mendes, J. B., Roisenberg, F.; A ultrassonometria óssea e o risco de fraturas em idosos. **Rev Assoc Med Bras** 2011; 57(6):651-656.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Sugerem-se mais estudos na observação da quantificação óssea pela ultrassonografia de falange, por ser um método seguro.

A ultrassonografia de calcâneo não se mostrou efetiva no rastreamento da osteoporose.

A ultrassonografia de falange deverá ter uma pesquisa crescente na avaliação da qualidade óssea, pela característica da identificação precoce da osteoporose, com fins de medidas preventivas.

## REFERÊNCIAS

---

ABE, Y., TAKAMURA, N., YE, Z., TOMITA, M., OZAKI, M., KUSANO, Y; NAKAMURA, T., AOYAGI, K., HONDA, S.; Quantitative ultrasound and radiographic absorptiometry are associated with vertebral deformity in Japanese Women: the Hizen-Oshima study. **Osteoporos Int**; 22(4): 1167-73, 2011 Apr.

ALBANESE, C. V., DE TERLIZZI, F., PASSARIELLO, R.; Quantitative ultrasound of the phalanges and DXA of the lumbar spine and proximal femur in evaluating the risk of osteoporotic vertebral fracture in postmenopausal women. **Radiol Med**; 116(1): 92-101, 2011 Feb.

AMARAL, W. N. do. A História da Ultrassonografia no Brasil / Hugo Campos Oliveira Santos. Goiânia: **Contato COMUNICAÇÃO**. 2012.

ARAÚJO, D. V., OLIVEIRA, J. H. A., BRACCO, O. L.: Custo da fratura osteoporótica de fêmur no sistema suplementar de saúde brasileiro. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2005;49(6):897-901. doi:10.1590/S0004-27302005000600007. [ [Links](#) ]

BALABAN, R. S., NEMOTO, S., FINKEL, T. Mitochondria, oxidants, and aging. *Cell.* 2005;120:483.

BANDEIRA, F. C., FREESE, E. Prevalência de osteoporose e fraturas vertebrais em mulheres na pós-menopausa atendidas em serviços de referência. *Ver Brasil Epidemiol.* 2007;10:86-98.

BARAN, D.; Quantitative ultrasound: A technique to target women with low bone mass for preventive therapy. **Am J Med.**1995;98:48S-51S.

BEERHORST, K., TAN, J., VESCHUURE, P., ALDENKAMP, A. P. Dual-energy X-ray absorptiometry versus quantitative ultrasonography in diagnosing osteoporosis in patients with refractory epilepsy and chronic antiepileptic drug use. **Ther Adv Musculoskelet Dis**; 5(2): 59-66, 2013 Apr.

BLAKE, G. M., FOGELMAN, I.; Clinical use of instruments that measure peripheral bone mass. Parathyroids and bone and mineral metabolism. **Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.** 2002;9(6):502-11.

BRANDÃO, C. M. Z. **Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens).** *Arq Bras Endocrinol Metab* vol.53 no.1 São Paulo fev. 2009.

BRAUN, T., SCHETT, G. Pathways for bone loss in inflammatory disease. *Current osteoporosis reports.* 2012;10(2):101-8.

CALIXTO, N. B., SEUN, V. M., IANNETTA, R., MARCHINI, J. S., IANEETTA, O.; A nova biologia óssea: rastreamento precoce do processo de formação e deterioração do tecido ósseo. **Rev Bras Ultrason.** 2010;9:10-7.

CANHÃO, H., FONSECA, J., QUEIROZ, M. Epidemiologia da osteoporose, mecanismos de remodelação óssea e factores protectores do osso. *Acta Reum Port.* 2005; 30:225-40.

CASTRO, C. H. M., PINHEIRO, M. M., SZEJNFELD, V. L.; Prós e contras da ultrassonometria óssea de calcâneo. *Rev Bras Ass Me Bras* 2000; 46:1-13.)

CFM, (Conselho Federal de Medicina). **Consenso Brasileiro de Osteoporose. Brasília (DF); 2002. 14p.**

CHAN, M. E. U., NGUYEN, N. D., CENTRO, de J. R., EISMAN, J. A., NGUYEN, T. V. Previsão absoluta fratura de risco por uma combinação de densidade mineral óssea e ultrassonografia quantitativa do calcâneo *Calcif Tissue Int* 2012; 90:.. 128-36 [ PubMed]

CHAZAN, L. K., CAETANO, R. Pioneiros da ultrassonografia obstétrica no Brasil. Relatório de pesquisa de pós-doutorado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, **Instituto de Medicina Social**, 2008

CHENG, S. TYLAVSKY, F. CARBONE, L.; Utility of ultrasound to assess risk of fracture. *J Am Geriatr Soc* 1997;45:1382-94.

COSTA-PAIVA, L, HOROVITZ, A.P., SANTOS, A.O., FONSECHI-CARVASAN, G. A., PINTO-NETO, A. M.: Prevalência de osteoporose em mulheres na pós-menopausa e associação com factores clínicos e reprodutivos. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2003;25(7):507-12. doi:10.1590/S0100-72032003000700007. [ Links ]

CREMESP, Normatização sobre exame de Densitometria Óssea <http://www.cremesp.org.br/?siteAcao=Jornal&id=380> Acesso dia 06 de março de 2006. (Aprovado na 3.142ª Reunião Plenária do Cremesp, realizada em 18/06/2004)

CUNHA, U., VEADO, M. A. C. Fratura da extremidade proximal do fêmur em idosos: independência funcional e mortalidade em um ano. *Rev Bras Ortop* 2006; 41:195-9. [ Links ]

CUMMINGS, S. R., MELTON, L. J. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet.* 2002;359(9319):1761-7.

CURREY, J. D.; The mechanical properties of bone. *Clin Orthop Rel Res*, 1970; 73:210-231.

DELLA MARTINA, M., FABIANI, G., BIASIOLI, A., PICCOLI, V., VOSCOTTO, L., DRIUL, L., CHITTARO, M., MARCHESONI, D.; Identification of patients with a high risk of osteoporosis. Analysis of risk factors, ultrasonography and DEXA, in a female population in the North East of Italy. *Minerva Ginecol*; 60(2): 97-104, 2008 Apr.

DELMAS, P. D.; How should the risk of fracture in postmenopausal women be assessed? *Osteoporos Int.* 1999;2:S33-S9.

DROZOWSKA, B., PLUSKIEWICK, W., TERLIZI, F; The usefulness of quantitative ultrasound at the hand phalanges in the detection of the different types of nontraumatic fractures. **Ultrasound Med Biol**; 29(11): 1545-50, 2003 Nov.

DUARTE, S. B. L. et. al. Comparação preliminar entre ultrassonografia quantitativa de falanges e densitometria óssea na avaliação da massa óssea em adolescentes, **Arq Bras Endocrinol Metab**, v.56, n.1 2012.

EIS, S. R. and LEWIECKI, E. M. Peripheral bone densitometry: clinical applications. *Arq Bras Endocrinol Metab* [online]. 2006, vol.50, n.4, pp. 596-602. ISSN 1677-9487. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302006000400005>.

FALK, B., BRONSHTEIN, Z., ZIGEL, L., CONSTANTINI, N. W., ELIAKI, A.; Quantitative ultrasound of the tibia and radius in prepubertal and early-pubertal female athletes. **Arch Pediatr Adolesc Med**.2003;157:139-43.

FAUKNER, K.G. Bone densitometry: choosing the right skeletal site to measure. *J Clin Densitometry* 1998; 1:279-85.

FELTRIN, G. P., NARDIN, M., MARANGON, A., KHADIVI, Y., CALDERONE, M, DE CONTI, G.; Quantitative ultrasound at the hand phalanges: comparison with quantitative computed tomography of the lumbar spine in postmenopausal women.**Eur Radiol**; 10(5): 826-31, 2000.

FERNANDES, C. E., STRUFALDI, R., STEINER, M.L., PEREIRA, R.M.R., DOMICIANO, D.S., SIMÕES, R.; Osteoporose: Diagnóstico. **Projeto Diretrizes Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina**. 15 de outubro de 2011

FERNANDES, K. R., et al. Efeitos dos recursos eletrofísicos na osteoporose: uma revisão da literatura. **Fisioter. mov. (Impr.) [online]**. 2010, vol.23, n.2, pp. 271-281. ISSN 0103-5150.

FLETCHER, R. H., FLETCHER, S. W.; *Epidemiologia Clínica: elementos essenciais*. 3ª edição. Porto Alegre. 1996).

FORTES, Érika M. et al. **Elevada morbimortalidade e reduzida taxa de diagnóstico de osteoporose em idosos com fratura de fêmur proximal na cidade de São Paulo**. *Arq Bras Endocrinol Metab* [online]. 2008, vol.52, n.7, pp. 1106-1114. ISSN 1677-9487.

GARCIA, R., LEME, M.D., GARCEZ-LEME, L.E. Evolution of Brazilian elderly with hip fracture secondary to a fall. *Clinics* 2006; 61:539-44. [ [Links](#) ]

GLUER, C. C.; for The International Quantitative Ultrasound Consensus Group. Quantitative ultrasound techniques for the assesment of osteoporosis: Expert agreement on current status. **J Bone Miner Res**,1997; 12:1280-1288.

GREEN, A. D., COLON-EMERIC, C. S., BASTIAN, L., DRAKE, M. T., LYLES, K. W., Does this woman have osteoporosis? *JAMA* 2004;292:2890-900.

GUARNIERO, R.; Osteoporose na mulher / Osteoporosis in women. **Rev Bras Med**; 65(6): 179-185, jun. 2008. tab, ilus.

GUGLIELMI, G., CAMMISA, M., DE SERIO, A., SCILLITANI, A., CHIODINI, I., CARNEVALE, V., et. al.; Phalangeal US-velocity discriminates between normal and vertebrally fractured subjects. **Eur Radiol**. 1999;9:1632-7.

GUGLIELMI, G., DAMILAKIS, J., SOLOMOU, G., BAZZOCCHI, A.: Quality assurance of imaging techniques used in the clinical management of osteoporosis. *Radiol Med*. 2012;117(8):1347-54.

HALABA, Z. P., KONSTANTYNOWICK, J., PLUSHIEWICZ, W., KACZAMARSHI, M., PIOTRAWSKA-JASTRZEBSKA, J.; Comparison of phalangeal ultrasound and dual energy x-ray absorptiometry in healthy male and female adolescents. **Ultras Med Biol**.2005;31:1617-22.

HANDA, R., ALI KALLA, A., MAALOUF, G. Osteoporose em países em desenvolvimento. *Melhor Pract Res Clin Rheumatol* 2008; 22:.. 693-708 [[PubMed](#)]

IANNETTA, O.; Osteoporose uma ex-enfermidade silenciosa. **1 ed. Ribeirão Preto: Tecmed**; 2006.

KANIS, J. A., WHO Study Group. Assesment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoposis. Synopsis of a WHO Report Osteoporos Int. 1994;4:368-81.

KANIS, J.A., JOHNELL, O., ODÉN, A., DE LAER, C., MEDSTROM, D. Epidemiology of osteoporosis and fracture in men. *Calcif Tissue Int*. 2004.75(2):90-9.

KAPTOGE, S., ARMBRECHT, G., FELSEMBERG, D., LUNT, M., ONEIL, T.W., SILMAN, A.J., et al. When should the doctor order a spine X-Ray? Identifying vertebral fractures for osteoporoses care: results from the European prospective osteoporosis study (EPOS). *J Bone Miner Res*. 2004;19(12):1982-93. doi:10.1359/jbmr.040901. [[Links](#)]

KARJALAINEN, J. P., RIEKKINEN, O., TOYRAS, J., HAKUINEN, M., DROGER, H., RIKKONEN, T., SOLOVAARA, K., JURVELIN, J. S.; Multi-site bone ultrasound measurements in elderly women with and without previous hip fractures. ***Osteoporos Int***; 23(4): 1287-95, 2012 Apr.

KING, A.B., SAAG, K.G., BURGE, R.T., PISU, M., GOEL, N. Fracture reduction affects medicare economics (FRAME): impact of increased osteoporosis diagnosis and treatment. *Osteoporos Int*. 2005;16:1545-57.

KRATKRAMER, J., KRAUTKRAMER, H.; Ultrasonic testing of material. **J Biomechanics**, 1983;21:177-181.

KREMKAU, F.W., Diagnostic ultrasound: principles and instruments. 4th ed. **Philadelphia: WB Saunders**, 1993:11–9.

LANE, N. E., Epidemiology, etiology, and diagnosis of osteoporosis, *Am J Obstet, Gyencol*, 2006;194:S3-11.

LEKTRAKUL, S.; Quantitative ultrasound capably predicts osteoporosis. **J Med Assoc Thai**; 92 Suppl5: S42-4, 2009 Sep.

LEWIECKI, E. M. RANK ligand in hibition with denosumab for the management of osteoporosis, v. 6, n. 10, p. 1041-1050. Oct. 2006.

MAALOUF, G., WEHBE, J., FARAH, G., SAWAN, D., TANNOUS, Z., NEHME, A., CHIDIAC, R. M., GANNAGE, YARED, M. H., JALKH, S.; Phalangeal osteosonogrammetry age-related changes and assessment of a Lebanese reference population. **Bone**; 40(6): 1650-4, 2007 Jun.

MANOLAGAS, R. S., NEMOTO, S., FINKEL, T. Mitochondria, oxidants and aging. *Cell*, 2005;120:483.

MAÑAS, N., NAKAMURA, O., MICHEVIZ, F., MONTEGUTI, C., PASSINI, V., CALIXTO, E., KULAK, C., BORBA, V.; Utilização da ultrassonografia quantitativa de calcâneo e sua correlação com fatores de risco na osteoporose em campanha de rastreamento populacional na cidade de Curitiba, Paraná / Use of calcaneal quantitative ultrasound and its correlation with risk factors for osteoporosis in a campaign for prevention and detection of the diseasein Curitiba, Parana. **Brasília méd**;49(1), 2012.

MANOLAGAS, S. C., Fron estrogen-centric to aging and oxidative stress: a revised perspective of the pathogenesis of osteoporosis. *Endocr Rev*. 2010;31:266.

MESZAROS, S., TOTH, E., FRERN CZ, V. CSUPOR, E., HOSSZU, E., HORVATH, C. Calcâneo ultrassom quantitativo prevê fraturas vertebrais em osteoporose masculina idiopática das articulações ósseas *Spine* 2007; 74:... 79-84 [[PubMed](#)]

MILLER, P. D., NJEH, C. F., JANKOWSKI, L. G., LENCHIK, L.; What are the standards by which bone mass measurement at peripheral skeletal sites should be used in the diagnosis of osteoporosis? **J Clin Densitometry**; 2002 5:S39-S45.

MOILANEN, P., MAATTA, M., KILAPPA, V., XU, L., NICHOLSON, P. H., ALÉN, M., TIMONEN, J., JAMSA, T., CHENG, S.; Discrimination of fractures by low-frequency axial transmission ultrasound in postmenopausal females. **Osteoporos Int**; 24(2): 723-30, 2013 Feb.

MORAES, F. B., OLIVEIRA, L. G. de, NOVAES, P. de S., MELO, M. R., GUIMARÃES, M. L. R.: Correlação entre a ultrassonometria óssea de calcâneo e a densitometria em mulheres pós-menopausadas com fraturas por fragilidade óssea. *Ver. Bras. Ortop*. 2011;48(2):139-42.

MUSSATTO, J. C. Análise Comparativa dos Valores da Densitometria Óssea e Espectroscopia Raman em Pacientes com Osteoporose de Normais. São José dos

Campos: SP/UNICASTELO, 2013.

NABULSI, M., MAHFOUD, Z., EI-RASSI, R., AI-SHAAR, L., MAALOUF, J., FULEIHAN, GE-H. Gender Differences in the Heritability of Musculoskeletal and Body Composition Parameters in Mother-Daughter and Mother-Son Pairs. *Journal of Clinical Densitometry*. 2013;16(2):223-30.

NAVARRO Mdel, C., SAAVEDRA, P., GÓMEZ-DE-TEJADA, M. J., SUÁREZ, M., HERNÁNDEZ, D., SOSA, M.; Discriminative ability of heel quantitative ultrasound in postmenopausal women with prevalent vertebral fractures: application of optimal threshold cutoff values using classification and regression tree models. **Calcif Tissue Int**; 91(2): 114-20, 2012 Aug.

NAYAK, S., ROBERTS, M. S., GREENSPAN, S. L.; Cost-effectiveness of different screening strategies for osteoporosis in postmenopausal women. **Ann Intern Med**; 155(11): 751-61, 2011 Dec 6.

NEGLIA, C., AGNELLO, N., ARGENTIERO, A., CHITANO, G., QUARTA, G., BORTONE, I., DELLA ROSA, G., CARETTO, A., DISTANTE, A., CALAO, A., DI SOMMA, C. MIGLIORE, A. AURIEMMA, R. S., PISCITELLI, P.; Increased risk of osteoporosis in postmenopausal women with type 2 diabetes mellitus: a three-year longitudinal study with phalangeal QUS measurements. **J Biol Regul Homeost Agents**; 28(4): 733-41, 2014 Oct-Dec.

NEPOMUCENO, D. Densitometria óssea. Disponível em: <http://deanradiologia.blogspot.com.br/p/densitometria-ossea.html> Acesso em 29 jul. 2016.

NGC, (National Guidelines Clearinghouse). American Association of Clinical Endocrinologists medical guidelines for clinical practice for prevention and treatment of post menopause osteoporosis, 2001-2003 [cited 2006 mar 16].

NICOLL, C. D.; PIGNONE, M.; DETMER, W. M.; Diagnostic testing & medical decision making. In: TIERNEY, L. M.; MCPHEE, S. J.; PAPADAKIS, M. A.; Current medical diagnosis & treatment. United States of America: Mc Graw Hill, 2003.p.1598-608.

NIH, Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. **JAMA** 285(6):785-795, 2001.

NOF, (National Osteoporosis Foundation); (1998) Physician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. **National Osteoporosis Foundation**, Washington, DC.

ODÉN, A., McCLOSKEY, E.V., JOHANSSON, H., KANIS, J.A. Assessing the impact of osteoporosis on the burden of hip fractures. *Calcif Tissue Int*. 2013 Jan;92(1):42-9.

OLIVEIRA, P.P.; KLUMB, E.M.; MARINHEIRO, L.P.F. Prevalência do risco para fraturas estimado pela ultrassonometria óssea de calcâneo em uma população de

mulheres brasileiras na pós-menopausa. *Cad. Saúde Pública* 23(2): 381-390, 2007.

OLIVEIRA, P. P. de, MARINHEIRO, L. P. F., WENDER, M. C. O., MENDES, J. B., ROISENBERG, F.; A ultrassonometria óssea e o risco de fraturas em idosos. **Rev Assoc Med Bras** 2011; 57(6):651-656.

PARK, H. A., LEE, J. S., KULLER, J. H., CAULEY, J. A. Effects of weight control during the menopausal transition of bone mineral density. *Clin Endocrinol Metab.* 2007;92:3809.

PINHEIRO, M. de M.; CAMARGOS, B. M.; BORBA, V. Z. C. and LAZARETTI-CASTRO, M. FRAX TM: construindo uma ideia para o Brasil. *Arq Bras Endocrinol Metab* [online]. 2009, vol.53, n.6, pp. 783-790. ISSN 1677-9487. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302009000600015>.

PINHEIRO, M. M., CICONELLI, R. M., R. M., MARTINI, L.A., FERRAZ, M.B. Risk factors for recurrent falls among Brazilian women and men: the Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). *Cad Saude Publica.* 2010;26:89-96.

PEREIRA, R. M., CARVALHO, J. F., PAULA, A. P.; ZERBINI, C., DOMICIANO, D. S., GONÇALVES, H., et al.; Guidelines for the prevention and treatment of glucocorticoid-induced osteoporosis. **Rev Bras Reumatol.** 2012;52(4):580-93.)

PEREIRA, S. R. M., PUTS, M. T. E., PORTELA, M. C., SAYEG, M. A. The impact of prefracture and hip fracture characteristics on mortality in older persons in Brazil. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468:1869-83. [ [Links](#) ]

PERSON, D., MILLER, C. G; Clinical trials in osteoporosis. **London, Springer-Verlag**, 2002.

PHILLIPOV, G., HOLSMAN, M., PHILLIPS, J.; The clinical role of quantitative ultrasound in assessing fracture risk and bone status. **Med J Aust.**2000;173:208-11).

PRINAPORI, R., ROSSO, R., DI BIAGIO, A., NICOLINI, L., GIACOBBE, D. R., DI HOFFER, L., GRIGNOLO, S.; DE TERLIZZI, F., VIGNOLO, M., BORDERI, M., MARTELLI, G., CALZA, L., VIALE, P., VESCINI, F., VISCOLI, F. VISCOLI, C.; Phalangeal quantitative ultrasound: cheaper methods for screening and follow-up of bone pathologies in HIV-infected women? **New Microbiol**; 36(4): 345-51, 2013 Oct.

RINGA, V., DURIEX, P., BREART G. Bone mass measurements around menopause and prevention of osteoporotic fractures. **Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.**1994;54:205-13.

RINGS, B. L., KHOSIA, S., MELTON, L. J. 3<sup>rd</sup>. Sex steroids and the construction and conservation of the adult skeleton. *Endocrine reviews.* 2002;23(3):279-302.

ROUX, C., DOUGADOS, M.; Quantitative ultrasound in postmenopausal osteoporosis. **Curr Opin Rheumatol.** 2000;12:336-45.

RUIZ-GASPÀ, S., BLANCH-RUBIÓ, J., CIRIA-RECASENS, M., MONFORT, J., TÍO,

L., GARCIA-GORALT, N., et al. Reduced proliferation and osteocalcin expression in osteoblasts of male idiopathic osteoporosis. *Calcified tissue international*. 2010;86(3):220-6.

SEOANE M. P. R, GARCIA D. A. A. FROES T. R. A história da ultrassonografia veterinária em pequenos animais. **Archives of Veterinary Science**, v.16, n.1, p.54-61, 2011.

SECRETARIA DA SAÚDE. A osteoporose. 2011. [citado em 12 janeiro de 2016]. Disponível em:<http://www.saude.df.gov.br/>. [ Links ]

SILVA, L. K.; Avaliação tecnológica em saúde: densitometria óssea e terapêuticas alternativas na osteoporose pós-menopausa. **Cad. Saúde Pública** 2003; 19:987-1003.).

SILVA, V.G., SAUERBRONN, A. V. D., ROMITO, G. A. Tratamento periodontal em mulheres na transição menopausal. In: Dib LL, Saddy MS, editores. Atualização clínica em odontologia. São Paulo: Artes Médicas; 2006. p.625-34. [ Links ]

SILVERMAN, S. L. Selecting patients for osteoporosis therapy. *Curr Osteoporos Rep*. 2006;4(3):91-5.

SIRIS, E. S., MILLER, P. D., BARRETT-CONNOR, E., FAULKENER, K. G., WEHREN, L.E., ABBOTT, T.A., et al. Identification and fracture outcomes of undiagnosed low bone mineral density in postmenopausal women: results from the National Osteoporosis Risk Assessment. *JAMA*. 2001;286(22):2815-22. [ Links ]

SLADKEVICIUS P, VALENTIN L, AND MARSÁL K: Endometrial thickness and Doppler velocimetry of the uterine arteries as discriminators of endometrial status in women with postmenopausal bleeding: a comparative study, *Am J Obstet Gynecol* 171:722, 1994.

SOUZA, M. P. G. Diagnóstico e tratamento da osteoporose. *Rev. bras. ortop.* vol.45 no.3 São Paulo maio/jun. 2010.

SROGA, G. E., VASHISHTH, D. Effects of bone matrix proteins on fracture and fragility in osteoporosis. *Current osteoporosis reports*. 2012;10(2):141-50.

STEWART. A., REID, D. M.; Quantitative ultrasound or clinical risk factors – which best identifies women at risk of osteoporosis?**Br J Radiol**. 2000;73:165–71.

SUS gasta 70 milhões de reais com fraturas em idosos [banco de dados na internet] 2008 [citado 2008 abril 22] disponível em <http://www.gazetadigital.com.br>.

TAKAO, K.; Interpretação de um teste sob a Visão Epidemiológica. Eficiência de um teste. *Arq. Bras. Cardiol*. Vol.79 nº4. São Paulo. Oct. 2002.

TARRIDE, J.E.; HOPKINS, R.B.; LESLIE, W.D.; MORIN, S.; ADACHI, J.D.; PAPAIOANNOU, A.; BESSETTE, L.; BROWN, J.P; GOEREE, R.; The burden of

illness of osteoporosis in Canada. **Osteoporos Int**; 23(11): 2591-600, 2012 Nov.

TOSTESON, A. N., FARUS, M. J., KHOSHA, S., LINDSAY, R. L., Cost-effective osteoporosis treatment: the United States perspective; National Osteoporosis Foundation Guide Committee. **Osteoporos Int**. 2008 Apr;19(4):437-47.

TUNA, H., BIRTANE, M., EKUKLU, G., CERMIK, F., TUNA, F., KOKINO, S.; Does quantitative tibial ultrasound predict low bone mineral density defined by dual energy X-ray absorptiometry? **Yonsei Med J**; 49(3): 436-42, 2008 Jun 30.

U.S. Preventive Services Task Force (2002) Screening for osteoporosis in postmenopausal women.

US Surgeon General (2004) Bone Health and Osteoporosis: a Report of the US Surgeon General. US Department of Health and Human Services, Rockville MD.

VELHO, L.A.Z.; BELLANGERO, W.; BAHAMONDES, L. Avaliação quantitativa ultrassonográfica do calcâneo permite diferenciar mulheres com e sem fraturas ósseas recentes. **Rev. Assoc. Med. Bras**. 53(3): 229-233, 2007.

VIDAL, E. I., COELI, C. M., PINHEIRO, R. S., CAMARGO JR, K. R. Mortality within 1 year after hip fracture surgical repair in the elderly according to postoperative period: a probabilistic record linkage study in Brazil. **Osteoporosis Int** 2006; 17:1569-76. [ [Links](#) ]

VILLAREAL, D. J., FONTANA, L., WEISS, E. P., STEGER-MAY, K., SCHECHTMAN, K. B., et. al., Bone mineral density reponse to caloric restriction-included weight loss or exercise- induced weight loss: a randomized controlled trial. **Arch Intern Med**. 2000;166:2512-10.

YAMAMOTO, T., BULLOUGH, P. G., The role of subchondral insufficiencyfracture in rapid destruction of the hip joint: a preliminar report. **Arthritis Rheum**. 2000;43:2423.

YUEN, K. C., KENDLER, D., KHAN, A., BROWN, J., FORTIER, M. Osteoporosis: In "Osteoporosis". The Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada, p.31-41, 2000/2001. [ [Links](#) ]

WANG, Y., ZHOU, W., HAO, Y. J., LI, G. T. DENG, X. R., ZHAO, J., ZJANG, Z. L.; Quantitative ultrasound scans of the calcaneus: a useful tool for screening osteoporosis in patients with connective tissue disease. **Beijing Da Xue Xue Bao**; 45(5): 766-9, 2013 Oct 18.

WOO, J.; History of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, Part 1. Last revised March, 2006.

WOOD, A. B. From the board of invention and research to the royal naval scientific service, *Journal of the Royal Naval Scientific Service* Vol 20, No 4, pp 1-100 (185-284), em <http://www.ob-ultrasound.net/history1.html>. em 17/12/2011.

WUSTER, C., ALBANESE, C., ALOYSIO, D., DUBOEUF, F., GAMBACIANI, M.,

GONNELLI, S., et al. Phalangeal osteosonogrammetry study: age-related changes, diagnostic sensitivity, and discrimination power. The Phalangeal Osteosonogrammetry Study Group. **J Bone Mineral Res.** 2000;15(8):1603-14.

ZETHRAEUS, N, BORGSTROM, F., STROM, O., KANIS, J.A., JONSSON, B. Cost-effectiveness of the treatment and prevention of osteoporosis--a review of the literature and a reference model. *Osteoporos Int.* 2007;18:9-23.

## **ANEXOS E APÊNDICES**

---

Anexo 1– Parecer Consubstanciado do CEP

Anexo 2– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – T.C.L.E.

Anexo 3 - – Normas de publicação dos respectivos periódicos.

## ANEXO 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
GOIÁS - UFG



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** NOMOGRAMA DA EVOLUÇÃO DA PERDA DE MASSA ÓSSEA CONFORME A FAIXA ETÁRIA DA MULHER

**Pesquisador:** SARA ROSA DE SOUSA ANDRADE

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 06538412.5.0000.5083

**Instituição Proponente:** Faculdade de Medicina

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 212.755

**Data da Relatoria:** 25/02/2013

#### Apresentação do Projeto:

**Título da Pesquisa:** NOMOGRAMA DA EVOLUÇÃO DA PERDA DE MASSA ÓSSEA CONFORME A FAIXA ETÁRIA DA MULHER. **Pesquisadora responsável:** SARA ROSA DE SOUSA ANDRADE; **N. CAAE:** 06538412.5.0000.5083; **Instituição Proponente:** Faculdade de Medicina; **Projeto de estudo da osteoporose, que justifica segundo estudos da fisiologia óssea, a quantidade mineral óssea presente na vida adulta decorre daquela incrementada desde a vida fetal, sendo que tem seu pico máximo de incremento durante a adolescência (PAPAJIOANNOU et al., 2010). E esse fato reflete na qualidade óssea e no desenvolvimento de osteoporose, que pode ser explicada, na maioria dos casos, por aquisição insuficiente de mineral ósseo no decorrer da vida (RIGGS; KHOSLA; MELTON, 1999). Monitorar desde a idade precoce a mineralização óssea, portanto, torna-se fator preventivo essencial para aqueles com histórico familiar de osteoporose ou o grupo de destaque da doença: as mulheres. Toma-se fundamental o desenvolvimento de técnicas para tal fundamento que sejam acessíveis economicamente e com confiabilidade alta. O ultra-som quantitativo (QUS) é um destas técnicas.**

#### Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a utilização da densitometria (RX) e a osteossinografia (US) para diagnóstico de osteoporose.

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131

Bairro: Campus Semanbeia

CEP: 74.001-970

UF: GO

Município: GOIÂNIA

Telefone: (62)3521-1215

Fax: (62)3521-1163

E-mail: cep.prppg.ufg@gmail.com

**Objetivo Secundário:**

Estabelecer correlação entre achados radiológicos de osteoporose e a idade da mulher.

Estabelecer correlação entre achados ultrassonográficos de osteoporose (osteossinografia) e a idade da mulher.

Determinar correlação entre achados radiológicos e ecográficos no diagnóstico da osteoporose;

Construir nomograma da qualidade e quantidade da formação óssea relativa a faixa etária.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Riscos: apesar de o Rx ser radiação ionizante, nas doses e tempos utilizados na densidade óssea não há relato de lesão biológica.

**Benefícios:**

Benefícios: após a realização dos exames serão elaborados laudos, para serem entregues as pacientes para fazerem uso do mesmo como exame complementar junto ao seu médico de origem. Serão realizadas orientações específicas para o cuidado e prevenção da osteoporose

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Projeto apresenta descrição sucinta e adequada das justificativas e objetivos do projeto. Metodologia, cronograma e orçamento adequados à proposta da disposição apresentada pela pesquisadora. As questões éticas com descrição da confiabilidade e confiabilidade do entrevistado, garantia de afastamento do projeto sem ônus, zelo pela informação prestada e informa que tornará público o resultado dos dados sendo favorável ou não. Currículo dos participantes compatível com o estudo proposto.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresenta todos os documentos necessários à sua avaliação pelo comitê de ética: PB INTERFACE REBEC; PB PROJETO DE PESQUISA 65384.pdf; Projeto Doutorado-UFG - 19-02-2013.pdf; Termo de Consentimento Livre Esclarecido.doc; Projeto Doutorado-UFG - 19-02-2013.pdf; PB PARECER CONSUBSTANCIADO CEP 186260.pdf; PB PARECER COLEGIADO 185323.pdf; folha de rosto assinada wardell.pdf; autorização de pesquisa.doc; PB PARECER RELATOR 200042.pdf; Declaração Fertile.doc; PB PROJETO DE PESQUISA 65384.pdf; PB PARECER RELATOR 160749.pdf

PB PROJETO DE PESQUISA 65384.pdf; CURRICULO SARA.doc230510.doc; currículo lattes Dr. Waldemar Naves do Amaral.doc; PB RELATORIO PESQUISA 65384.pdf; Ficha de avaliação OSTEOPOROSE.doc. Projeto com páginas numeradas, termo de compromisso, orçamento, termo de anuência e tcle.

**Recomendações:**

Aprovação do projeto, já que atendeu todas as recomendações exigidas.

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131

Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.001-670

UF: GO Município: GOIANIA

Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-1163 E-mail: cep.prppg.ufg@gmail.com

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado SMJ deste comitê

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Prezada pesquisadora favor enviar relatório parcial e final

GOIANIA, 06 de Março de 2013

---

Assinador por:  
João Batista de Souza  
(Coordenador)

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131  
Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.001-970  
UF: GO Município: GOIANIA  
Telefone: (82)3521-1215 Fax: (82)3521-1183 E-mail: cep.prgg.ufg@gmail.com

## ANEXO 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO – T.C.L.E.

Convidamos a senhora a participar como voluntária na pesquisa intitulada: “Eficiência da ultrassonografia de calcâneo e de falange como ferramenta de auxílio no diagnóstico da osteoporose”. Caso concorde, deverá assinar este formulário em duas vias, uma delas será sua.

A referida pesquisa tem por objetivo: estabelecer a eficiência da ultrassonografia no rastreamento e diagnóstico da osteoporose a partir da ultrassonografia de calcâneo; estabelecer a eficiência da ultrassonografia no rastreamento e diagnóstico da osteoporose, baseado na qualidade óssea da ultrassonometria da falange; estabelecer a eficiência da ultrassonografia no rastreamento e diagnóstico da osteoporose, baseado na quantidade óssea da ultrassonometria de falange. Justifica-se no sentido de que a osteoporose é uma doença crônica que se traduz pela perda progressiva da quantidade de massa óssea ligada, principalmente, ao processo de envelhecimento. Com o aumento da sobrevivência dos indivíduos, a perda da densidade mineral óssea se tornou um problema de saúde pública para todos os governos e despertou na comunidade médica científica um interesse cada vez maior na busca de um diagnóstico precoce, de forma a conduzir um tratamento adequado e medidas preventivas para evitar possíveis riscos de fraturas. No fim do estudo será elaborado um laudo sobre cada paciente que vai ser encaminhado ao médico responsável para possíveis orientações.

Haverá sigilo de todos os dados coletados (exemplos: questionários, fotos, filmagens). Todas as informações serão confidenciais, o nome do participante será mantido em sigilo, e os dados obtidos terão finalidade acadêmica e publicação. Todos os dados serão arquivados pela pesquisadora principal (Maria Rita de Sousa Silva) por cinco anos e depois incinerado, conforme orientação Resolução CNS N. 196/96.

Você tem liberdade de recusar ou retirar sua permissão a qualquer momento, sem prejuízo. Caso de dúvidas ligar/procurar o CEP/ HUGO (Hospital de Urgências de Goiânia) no endereço: Av. 31 de março eq. Com 5º Radial St. Pedro Ludovico e telefone: 62 3201 4438 ou se precisar, pode ligar a cobrar para: Maria Rita de Sousa Silva – 62 9158-3882.

Eu, \_\_\_\_\_ fui devidamente informado sobre os procedimentos da referida pesquisa, tais como: objetivos e metodologia. Sendo assim concordo em participar como sujeito dessa pesquisa.

\_\_\_\_\_  
R.G.: \_\_\_\_\_

## ANEXO 3 – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO FEMINA

### NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

FEMINA é uma publicação bimensal da Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO). As novas normas para publicação da FEMINA, terão por objetivo publicar artigos que contribuam para o conhecimento médico na área de Ginecologia e Obstetrícia. A FEMINA é atualmente produzida em seis edições por ano, além de contar com a versão on-line de livre acesso na internet aos seus associados. A revista será impressa e publicada na língua original em que o artigo for submetido (sejam aceitos manuscritos em português, inglês ou espanhol) e, para tanto, está constituído um corpo de Editores Internacionais.

A FEMINA aceitará para publicação artigos nas seguintes SEÇÕES:

1. Artigos Originais
  - a. Revisões Sistemáticas – tais revisões são sistemáticas na abordagem e usam métodos explícitos e rigorosos para identificar textos, fazer apreciação crítica e sintetizar estudos relevantes. Exigem planejamento prévio e documentação por meio de protocolo. Entre as principais características da revisão sistemática, estão: fontes de busca abrangentes, seleção dos estudos primários sob critérios aplicados uniformemente e avaliação criteriosa da amostra.
    - i. Revisão Sistemática Qualitativa – quando a integração de estudos primários é sintetizada, mas não combinada estatisticamente.
    - ii. Meta-análises – quando existe análise estatística dos resultados obtidos a partir de revisões sistemáticas.
  - b. Pesquisa Qualitativa
  - c. Metassíntese Qualitativa – o tratamento de resultados qualitativos obtidos em uma Revisão Sistemática pode ser apresentado na forma narrativa, quantitativa de estatística de achados qualitativos (metassumário), ou por meio da interpretação dos resultados (metassíntese).
2. Artigos de Atualização / Revisão.
3. Cartas.
4. Opinião.
5. Diretrizes das Comissões Especializadas.
6. Discussão de Caso Clínico.
7. Imagem em Ginecologia e Obstetrícia.

A FEMINA tem uma política de publicação de Suplementos às edições da revista. O Suplemento é definido como uma publicação fora do corpo principal da Revista, com capa

e patrocínio independentes, geralmente dentro de um tema específico. Os Suplementos devem obter financiamento específico e têm por objetivo novos desenvolvimentos tecnológicos, educação médica, troca de informação sobre pesquisa, cooperação entre entidades acadêmicas e empresariais e sumário de relevantes avanços de pesquisa médica. Os Suplementos serão disponíveis por acesso eletrônico (internet) e, dependendo de seu conteúdo e da aprovação do Conselho Editorial da FEMINA, poderão ser disponibilizados também no formato impresso. O Suplemento da FEMINA pode ser incluído nas seguintes categorias de contribuições científicas:

1. Anais ou resumos de trabalhos aprovados em Congressos Científicos da FEBRASGO ou das Sociedades Fedemdas.
2. Mesas Redondas, Seminários ou Fóruns Científicos sobre algum tema específico de Ginecologia e Obstetrícia.
3. Artigos de revista que tratam de questões ou tópicos relacionados a Ginecologia e Obstetrícia.

A publicação de um Suplemento terá duas etapas: aprovação pelo Conselho Editorial da FEMINA e produção e publicação dos textos. As duas etapas incluem financiamentos e acordos entre as organizações envolvidas: FEMINA, FEBRASGO ou empresas/entidades financiadoras. Serão consideradas condições indispensáveis para elaboração do Suplemento da FEMINA:

1. As fontes de financiamento deverão ser claramente citadas e colocadas em lugar de destaque no suplemento.
2. Nos suplementos, a publicidade deve obedecer às mesmas diretrizes que aquelas do restante da revista.
3. Os suplementos não poderão publicar reedições de resultados de pesquisa.

### Informações gerais

A submissão dos artigos ocorre pelo sistema cego (sem identificação de autores e instituições). O manuscrito é, então, analisado por conselheiros da revista, que geram pareceres, os quais são examinados, também de maneira cega, pelo editor científico e pelos editores associados, que decidem sobre a conveniência da publicação. O Corpo Editorial seleciona, a cada edição, os artigos que serão publicados imediatamente.

O recebimento do artigo pela editoria da revista Femina não assegura sua publicação; os autores são devidamente comunicados acerca dos pareceres.

---

## Como submeter artigos

Os artigos devem ser enviados exclusivamente por meio eletrônico, para o e-mail [femina@febrasgo.org.br](mailto:femina@febrasgo.org.br), juntamente de carta de submissão (escaneada) assinada por todos os autores e com a declaração de que:

1. o artigo não foi submetido e/ou publicado por outra revista anteriormente;
2. a versão final foi lida e aprovada por todos os autores;
3. os direitos autorais serão repassados à FEBRASGO caso o artigo seja publicado.

Os artigos poderão ser escritos em português, espanhol ou na língua inglesa. Cada artigo, acompanhado de correspondência ao editor, deverá conter título, nome completo do(s) autor(es), instituição na qual o trabalho foi realizado e SEÇÃO da Revista à qual se destina.

Todos os artigos enviados são revisados por membros do Conselho Editorial.

O Conselho Editorial recomenda que as palavras-chaves do artigo proposto sejam buscadas no DeCS - Descritores em Ciências da Saúde (<http://decs.bvs.br>).

## O que acontece depois que o artigo foi submetido

Em virtude do grande número de artigos enviados, o Conselho Editorial adotou critérios de seleção para o processo de revisão por pares. A exemplo do que acontece com outros periódicos, a maior parte dos artigos submetidos não passa para a fase detalhada de avaliação que é a revisão por pares. Os critérios que o Conselho Editorial adotou para essa seleção inicial incluem o perfil editorial da revista e de seus leitores, área de interesse do tema principal do trabalho, título e resumo adequados, redação bem elaborada, metodologia bem definida e coerente, resultados apresentados de maneira clara e conclusões baseadas nos dados. Esse procedimento tem por objetivo reduzir o tempo de resposta e não prejudicar os autores. A resposta detalhada, elaborada pelos revisores, só ocorre quando o artigo passa dessa primeira fase.

No caso de rejeição, a decisão sobre a primeira fase de avaliação será comunicada aos autores em média duas a três semanas depois do início do processo (que começa logo após a aprovação do formato pelo revisor de forma). O resultado da revisão por pares contendo a aceitação ou a rejeição do artigo para publicação ocorrerá no menor prazo possível.

Embora existam rigorosos limites de tempo para a revisão por pares, a maioria dos periódicos científicos conta com o notável esforço e a colaboração da comunidade científica que, por ter muitas

outras atribuições, nem sempre consegue cumprir os prazos. Ao receber o parecer dos revisores, os autores deverão encaminhar, em comunicado à parte, todos os pontos alterados do artigo que foram solicitados pelos revisores. Além disso, o texto contendo as alterações solicitadas pelos revisores deverá ser reencaminhado à FEMINA na cor vermelha, devendo ser mantido e sublinhado o texto anterior.

A ordem de publicação dos artigos será cronológica, podendo, no entanto, haver exceções definidas pelo Conselho Editorial. Os trabalhos aceitos para publicação serão enviados aos autores e deverão ser revisados e devolvidos no prazo de dois dias. Após a aprovação final pelos autores NÃO será possível modificar o texto.

## Corpo editorial

O Corpo Editorial da FEMINA é composto pelo Editor Científico, Editores Associados (Ginecologia e Obstetrícia), Editores Internacionais e Conselho Editorial. O Conselho Editorial será responsável pela revisão e aceitação ou não dos artigos enviados à revista para publicação.

## Estilo e preparação de originais

O original deve ser digitado em papel A4 em corpo 12, no máximo em 20 laudas de 30 linhas cada, espaço 1,5 linha, com margem de 3 cm de cada lado, no topo e no pé de cada página. Todas as páginas, excetuando a do título, devem ser numeradas. O processador de texto aceito é o Word for Windows, de qualquer versão. As afirmações feitas nos artigos são de responsabilidade integral dos autores. Pede-se atenção à correção da língua de origem do manuscrito.

Caixas-altas (letras maiúsculas) e sublinhados devem ser evitados; se julgar conveniente, expressá-los em itálico. O itálico deve ser reservado também para termos em língua diferente da de submissão.

### Página título

Deverá conter:

1. O título do trabalho, também na versão em inglês, deverá ser conciso e não exceder 75 caracteres ou uma linha.
2. Nome, sobrenome do autor e instituição a qual pertence o autor.
3. Nome e endereço da instituição onde o trabalho foi realizado.
4. Carta de apresentação, contendo assinatura de todos os autores, responsabilizando-se pelo conteúdo do trabalho, porém apenas um deve ser indicado como responsável pela troca de correspondência. Deve conter telefone, fixo, e-mail e endereço para contato.
5. Aspectos éticos: carta dos autores revelando eventuais conflitos de interesse (profissionais, financeiros e benefícios diretos ou indiretos) que possam influenciar ou ter influenciado os

resultados da pesquisa ou o conteúdo do trabalho. Na carta deve constar ainda, quando cabível, a data da aprovação do trabalho pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição à qual estão vinculados os autores.

#### Notas de rodapé

Apenas quando estritamente necessárias; devem ser assinaladas no texto e apresentadas em folha separada após a do resumo, com o subtítulo "Nota de rodapé".

#### Agradecimentos

Apenas a quem colabore de modo significativo na realização do trabalho. Deve vir antes das referências bibliográficas.

#### Em geral, trabalhos de revisão sistemática ou meta-análise devem dispor de:

- Introdução, que deve ser breve e comunicar a relevância do tema. Deve conter ainda o objetivo do trabalho
- Metodologia, item que deve mencionar as palavras-chave empregadas nos sites de busca; o período em que a busca foi realizada; os sites de busca utilizados; o número de trabalhos encontrados; os critérios de seleção para inclusão/exclusão dos trabalhos encontrados
- Discussão ou comentário, que se destine a uma análise crítica dos trabalhos selecionados. Mencionar no texto o grau de evidência científica (A, B, C e D), seguida da referência. Por exemplo: "Evidências atuais demonstram que a prescrição profilática de progesterona é uma importante estratégia na prevenção do nascimento prematuro em grupos específicos de gestantes (A). No entanto, alguns estudos não apresentaram resultados satisfatórios (A).";
- Conclusão ou recomendações finais, para trazer ao leitor a resposta ao objetivo do trabalho

Resalta-se a necessidade do uso da medicina baseada em evidência para categorização dos trabalhos citados na revista, utilizando-se a classificação proposta pela Associação Médica Brasileira (AMB, <http://www.amb.org.br>).

#### Resumo/Abstract

O resumo, com no máximo 250 palavras, o texto deve ser coerido (sem parágrafo) e sem títulos ou subtítulos das partes deverá conter objetivo. Após o resumo deverão ser indicados, no máximo, seis Unitermos (recomenda-se o vocabulário controlado do DeCS – Descritores em Ciências da Saúde, publicação da BIREME – Centro Latino Americano e

do Caribe de Informação em Ciências da Saúde). O Abstract visa permitir a perfeita compreensão do artigo. Apresentar em folha separada e seguir o mesmo modelo do resumo. Deve ser seguido de keywords.

Artigos escritos em português devem conter, na segunda página, dois resumos: um em português e outro em inglês (Abstract). Artigos escritos em espanhol devem apresentar resumos em inglês (Abstract) e português. Os escritos em inglês devem conter resumo também em português.

#### Referências bibliográficas

As citações e as referências deverão ser apresentadas de acordo com os requisitos do *International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* – consultar links: <http://www.icmje.org>; [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html) e <http://www.bu.ufsc.br/boccm/vancouver.html>

#### Exemplos de referências

##### Artigos de revistas

- Até seis autores:  
Halpern SD, Ubel PA, Caplan AL. Solid-organ transplantation in HIV-infected patients. *N Engl J Med*. 2002;347(4):284-7.
- Mais de 6 autores:  
Rose ME, Huerbin MB, Melick J, Marion DW, Palmer AM, Schiding JK, et al. Regulation of interstitial excitatory amino acid concentrations after cortical contusion injury. *Brain Res*. 2002;935(1-2):40-6.

##### Livros

- FEBRASGO. Tratado de Ginecologia. Rio de Janeiro: Revinter; 2000.
- Eisen HN. Immunology: an introduction to molecular and cellular principles of the immune response. New York: Harper and Row; 1976.
- Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. Medical microbiology. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.
- Gilstrap LC 3rd, Cunningham FG, VanDoesten JP, editors. Operative obstetrics. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 2002.

##### Capítulos de livros

- Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumours. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editores. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

#### Teses e dissertações

Borkowski MM. Infant sleep and feeding: a telephone survey of Hispanic Americans [dissertation]. Mount Pleasant (MI): Central Michigan University; 2002.

#### Trabalhos em eventos

Christensen S, Oppacher F. An analysis of Koza's computational effort statistic for genetic programming. In: Foster JA, Lutton E, Miller J, Ryan C, Tettamanzi AG, editors. Genetic programming. EuroGP 2002: Proceedings of the 5th European Conference on Genetic Programming; 2002 Apr 3-5; Kinsdale, Ireland. Berlin: Springer; 2002. p. 182-91.

#### Artigos de revistas na Internet

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [serial on the Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 3 p.]. Available from: <<http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>>

#### Monografias na Internet

Foley KM, Gelband H, editores [Internet]. Improving palliative care for cancer. Washington: National Academy Press; 2001 [cited 2002 Jul 9]. Available from: <<http://www.nap.edu/books/0309074029/html/>>

#### Homepage/Website

Cancer-Pain.org [Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul. 9]. Available from: <<http://www.cancer-pain.org>>  
American Medical Association [Internet]. Chicago: The Association; c1995-2002 [updated 2001 Aug 23; cited 2002 Aug 12]. AMA Office of Group Practice Liaison; [about 2 screens]. Available from: <<http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>>

#### Citações bibliográficas

As citações bibliográficas no texto devem ser numeradas com algarismos arábicos sobrescritos, na ordem em que aparecem no texto.

#### Elementos não-textuais

Gráficos, gravuras, fotografias, esquemas, desenhos, tabelas, quadros, fórmulas etc. constituem os elementos não-textuais. Eles servem à elucidação, explicação e simplificação do entendimento do texto, devendo ser autoexplicativos.

Os elementos devem ser mencionados no texto como Figura, Tabela, Gráfico ou Quadro, e numerados sequencialmente com algarismos arábicos, devendo possuir, além de identificação e número, título e fonte no rodapé. As tabelas deverão ser elaboradas em conformidade com a Norma de Apresentação Tabular do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 1993. Desenhos, gráficos, figuras ou outras ilustrações não-originais já publicados por outros autores devem ser submetidos à autorização para publicação na Femina.

Referências de "resultados não publicados" e "comunicação pessoal" devem aparecer, entre parênteses, seguindo o(s) nome(s) individual (is) no texto. Exemplo: Oliveira AC, Silva PA e Gaden LC (resultados não publicados). O autor deve obter permissão para usar "comunicação pessoal".

#### Abreviações/nomenclatura

O uso de abreviações deve ser mínimo. Quando expressões extensas precisam ser repetidas, recomenda-se que suas iniciais maiúsculas as substituam após a primeira menção. Esta deve ser seguida das iniciais entre parênteses. Todas as abreviações em tabelas e figuras devem ser definidas nas respectivas legendas. Apenas o nome genérico do medicamento utilizado deve ser citado no trabalho.

## **ANEXO 4 - REVISTA BRASILEIRA DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA**

A Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia (Rev Bras Ginecol Obstet., ISSN 0100 7203), publicação mensal de divulgação científica da Federação das Sociedades de Ginecologia e Obstetrícia (Febrasgo), é dirigida a obstetras, ginecologistas e profissionais de áreas afins, com o propósito de publicar contribuições originais sobre temas relevantes no campo da Ginecologia, Obstetrícia e áreas correlatas. É aberta a contribuições nacionais e internacionais. A revista aceita e publica trabalhos em português, inglês e espanhol.

O material enviado para análise não pode ter sido submetido simultaneamente à publicação em outras revistas nem publicado anteriormente. Na seleção dos manuscritos para publicação, são avaliadas originalidade, relevância do tema e qualidade da metodologia utilizada, além da adequação às normas editoriais adotadas pela revista. O material publicado passa a ser propriedade da Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia e da Febrasgo, só podendo ser reproduzido, total ou parcialmente, com a anuência dessas entidades.

Os manuscritos submetidos à revista são analisados por pareceristas e o sigilo sobre a autoria e a identidade dos revisores é garantido durante todo o processo de edição. Os pareceres dos revisores e as instruções do editor serão enviados para os autores para que eles tomem conhecimento das alterações a serem introduzidas. Os autores devem reenviar o texto com as modificações solicitadas assim que possível, devendo justificar, na carta de encaminhamento, se for o caso, o motivo do não atendimento de alguma sugestão para modificação. Não havendo retorno do trabalho após três meses, presume-se que os autores não têm mais interesse na publicação. Os autores podem solicitar em qualquer ponto do processo de análise e edição do texto a sustação do processo e a retirada do trabalho. Os conceitos e as declarações contidos nos artigos são de responsabilidade dos autores.

A revista publica contribuições nas seguintes categorias:

Artigos Originais, trabalhos completos prospectivos, experimentais ou

retrospectivos. Manuscritos contendo resultados de pesquisa clínica ou experimental original têm prioridade para publicação;

Relatos de Casos, de grande interesse e bem documentados, do ponto de vista clínico e laboratorial. Os autores deverão indicar na carta de encaminhamento os aspectos novos ou inesperados em relação aos casos já publicados. O texto das seções Introdução e Discussão deve ser baseado em revisão bibliográfica atualizada. O número de referências pode ser igual ao dos trabalhos completos;

Técnicas e Equipamentos, para apresentação de inovações em diagnóstico, técnicas cirúrgicas e tratamentos, desde que não sejam, clara ou veladamente, propaganda de drogas ou outros produtos. Valem para essa categoria todas as normas aplicadas para trabalhos completos;

Artigos de Revisão, incluindo avaliação crítica e sistematizada da literatura, meta-análises ou revisões sistemáticas. A seleção dos temas e o convite aos autores têm como base planejamento estabelecido pela editoria. Contribuições espontâneas podem ser aceitas. Nesse caso, devem ser enviados inicialmente um resumo ou roteiro do texto, a lista de autores e as respectivas publicações sobre o tema. Se houver interesse da revista, será enviado convite para apresentação do texto definitivo. Todos os autores devem ter publicações em periódicos regulares, indexados sobre o tema da revisão. O número de autores é limitado a quatro, dependendo do tipo de texto e da metodologia empregada. Devem ser descritos os métodos e procedimentos adotados para a obtenção do texto, que deve ter como base referências recentes, inclusive do ano em curso. Tratando-se de tema ainda sujeito a controvérsias, a revisão deve discutir as tendências e as linhas de investigação em curso. Apresentar, além do texto da revisão, resumo, abstract e conclusões. Ver a seção "Preparo do Manuscrito" para informações quanto ao texto principal, página de rosto, resumo e abstract;

Comentários Editoriais, solicitados pelo editor;

Resumos de Teses apresentadas e aprovadas nos últimos 12 meses, contados da data de envio do resumo. Devem conter, aproximadamente, 300 palavras e, para serem aceitos, devem seguir as normas da revista quanto à estruturação, à forma e ao conteúdo. Incluir título em português e inglês e, no mínimo, três palavras ou expressões-chave. Não há revisão do texto dos Resumos de Teses. No arquivo enviado, informar: nome completo do autor e do orientador, membros da banca, data de apresentação e a identificação do serviço ou

departamento onde a tese foi desenvolvida e apresentada. Lembramos que a publicação do resumo não impede a posterior publicação do trabalho completo em qualquer periódico;

Cartas dos Leitores para o Editor, versando sobre matéria editorial ou não, mas com apresentação de informações relevantes ao leitor. As cartas podem ser resumidas pela editoria, mas com manutenção dos pontos principais. No caso de críticas a trabalhos publicados, a carta é enviada aos autores para que sua resposta possa ser publicada simultaneamente.

Forma e preparação de manuscritos

Informações gerais

A revista não aceita material editorial com objetivos comerciais.

Conflito de interesses: devem ser mencionadas as situações que podem influenciar de forma inadequada o desenvolvimento ou as conclusões do trabalho. Entre essas situações, menciona-se a participação societária nas empresas produtoras das drogas ou dos equipamentos citados ou utilizados no trabalho, assim como em concorrentes da mesma. São também consideradas fontes de conflito os auxílios recebidos, as relações de subordinação no trabalho, as consultorias etc. No texto, deve ser mencionada a submissão e a aprovação do estudo por um Comitê de Ética em Pesquisa reconhecido pelo Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Artigo que trate de pesquisa clínica com seres humanos deve incluir a declaração, na seção Métodos, de que os sujeitos do estudo assinaram o termo de consentimento livre e informado. Os autores devem informar, também, que a pesquisa foi conduzida de acordo com a Declaração de Helsinque revisada em 2008.

No caso de trabalhos envolvendo experimentação animal, os autores devem indicar na seção Métodos que foram seguidas as normas contidas no CIOMS (Council for International Organization of Medical Sciences) Ethical Code for Animal Experimentation (WHO Chronicle 1985; 39(2):51-6) e os preceitos do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal - COBEA ([www.cobea.org.br](http://www.cobea.org.br)).

Todos os ensaios controlados aleatórios (randomized controlled trials) e clínicos

(clinical trials) submetidos à publicação devem ter o registro em uma base de dados de ensaios clínicos. Essa é uma orientação da Plataforma Internacional para Registros de Ensaios Clínicos (ICTRP) da Organização Mundial da Saúde (OMS), e do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). As instruções para o registro estão disponíveis no endereço eletrônico do ICMJE ([http://www.icmje.org/clin\\_trialup.htm](http://www.icmje.org/clin_trialup.htm)) e o registro pode ser feito na base de dados de ensaios clínicos da National Library of Medicine, disponível em <http://clinicaltrials.gov/ct/gui>.

O número de autores de trabalhos completos e relatos de casos é limitado a sete. Trabalhos de autoria coletiva (institucionais) devem ter os responsáveis especificados. Trabalhos e estudos multicêntricos podem ter número de autores compatível com o número de centros (cada situação será avaliada pela editoria e pelos revisores). Os investigadores responsáveis pelos protocolos aplicados devem ser especificados. Todos os autores devem ter conhecimento do texto enviado para a revista.

O conceito de coautoria é baseado na contribuição de cada um, para a concepção e planejamento do trabalho, análise e interpretação dos dados, para a redação ou revisão crítica do texto. A inclusão de nomes cuja contribuição não se enquadre nos critérios citados ou que tenham fornecido apenas suporte material não é justificável.

Os autores serão informados, por correspondência eletrônica, do recebimento dos trabalhos. Os trabalhos que estiverem de acordo com as Instruções aos Autores e se enquadram na política editorial da revista serão enviados para análise por revisores indicados pelo editor. Os originais em desacordo com os objetivos da revista ou com essas instruções são devolvidos aos autores para as adaptações necessárias antes da avaliação pelo Conselho Editorial ou recusados sem análise por revisores.

Junto dos arquivos originais, deve ser enviada uma carta de encaminhamento, na qual deve ficar explícita a concordância com as normas editoriais, com o processo de revisão e com a transferência de copyright para a revista.

Para manuscritos originais, não ultrapassar 25 páginas de texto digitado ou aproximadamente 30.000 caracteres. Limitar o número de tabelas e figuras ao necessário para apresentação dos resultados que são discutidos (como norma geral,

limitar a cinco). Para manuscritos do tipo Relato de Caso, não ultrapassar 15 páginas de texto ou 18.000 caracteres (ver "Preparo do manuscrito", "Resultados").

O trabalho deve ser enviado pelo sistema de submissão online no portal SciELO. O endereço eletrônico de todos os autores deve ser fornecido. Desta forma, os coautores receberão informação sobre a submissão do trabalho e, assim, não será necessária a assinatura de todos na carta de encaminhamento. O endereço eletrônico para correspondência com a revista é [rbgo@fmrp.usp.br](mailto:rbgo@fmrp.usp.br). O arquivo correspondente ao trabalho deve ser único e deve conter texto, referências, tabelas e figuras.

#### Preparo dos manuscritos

As normas que seguem foram baseadas no formato proposto pelo ICMJE e publicado no artigo "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals", atualizado em Outubro de 2008 e disponível no endereço eletrônico: <http://www.icmje.org/>.

#### Apresentação do texto

Os trabalhos devem ser digitados em espaço 2 em todas as seções, da página de rosto às referências bibliográficas, tabelas e legendas. Cada página deve conter aproximadamente 25 linhas em uma coluna. Usar preferencialmente o processador de texto Microsoft Word® e a fonte Times New Roman 12. Não dar destaque a trechos do texto: não sublinhar ou usar negrito. Numerar todas as páginas, iniciando pela de rosto.

Não usar maiúsculas nos nomes próprios (a não ser a primeira letra) no texto ou nas referências bibliográficas. Não utilizar pontos nas siglas (DPP em vez de D.P.P.). Quando usar siglas ou abreviaturas, descrevê-las por extenso na primeira vez que mencionadas no texto. Iniciar cada seção em uma nova página: página de rosto; resumo e palavras ou expressões-chave; abstract e keywords; texto; agradecimentos; referências; tabelas individuais e legendas das figuras.

#### Página de rosto

Apresentar o título do trabalho em português e em inglês; nomes completos dos autores sem abreviaturas; endereços eletrônicos válidos de todos os

autores (opcional, em substituição à carta de encaminhamento); nome da instituição onde o trabalho foi desenvolvido; afiliação institucional dos autores; informações sobre auxílios recebidos sob forma de bolsas de estudos, financiamento, fornecimento de drogas, reagentes ou equipamentos. Obrigatoriamente deve ser fornecido o endereço da instituição onde o trabalho foi desenvolvido, o qual é publicado na página inicial do trabalho. Devem ser indicados nome, endereço, telefone/fax e e-mail do autor para o qual a correspondência deve ser enviada. Essas informações pessoais são empregadas apenas para correspondência com a revista e somente são publicadas se houver pedido do(s) autor(es).

## Resumo

O resumo do trabalho deve aparecer na segunda página. Para trabalhos completos, redigir um resumo estruturado, que deve ser dividido em seções identificadas: objetivo, métodos, resultados e conclusões. Deve ter aproximadamente 300 palavras. O resumo deve conter as informações relevantes, permitindo que o leitor tenha uma ideia geral do trabalho. Deve incluir descrição resumida de todos os métodos empregados e da análise estatística efetuada. Expor os resultados numéricos mais relevantes, e não apenas indicação de significância estatística. As conclusões devem ser baseadas nos resultados do trabalho e não da literatura. Evitar o uso de abreviações e símbolos. Não citar referências bibliográficas no resumo.

Abaixo do texto do resumo indicar o número de registro e/ou identificação para os ensaios controlados aleatórios e ensaios clínicos (ver item 5 das "Informações Gerais").

Na mesma página do resumo, citar pelo menos três palavras ou expressões-chave que serão empregadas para compor o índice anual da revista. Devem ser baseadas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) publicado pela Bireme, que é uma tradução do Medical Subject Headings (MeSH) da National Library of Medicine e está disponível no endereço eletrônico: <http://decs.bvs.br>.

O abstract deve ser versão fiel do texto do resumo estruturado (purpose, methods, results e conclusions). Deve ser também acompanhado da versão para o inglês das palavras ou expressões-chave (keywords). O resumo e o abstract dos Relatos de Casos e dos Artigos de Revisão e de Atualização não devem ser estruturados e são limitados a 150 palavras.

## Introdução

Repetir, na primeira página da introdução, o título completo em português e inglês. Nessa seção, mostre a situação atual dos conhecimentos sobre o tópico em estudo, divergências e lacunas que possam eventualmente justificar o desenvolvimento do trabalho, mas sem revisão extensa da literatura. Para Relatos de Casos, apresentar um resumo dos casos já publicados, epidemiologia da condição relatada e uma justificativa para a apresentação como caso isolado. Expor claramente os objetivos do trabalho.

## Métodos

Iniciar essa seção indicando o planejamento do trabalho: se prospectivo ou retrospectivo; ensaio clínico ou experimental; se a distribuição dos casos foi aleatória ou não etc. Descrever os critérios para seleção das pacientes ou Grupo Experimental, inclusive dos Controles. Identificar os equipamentos e reagentes empregados (fabricante, cidade e país). Se a metodologia aplicada já tiver sido empregada, indicar as referências, além da descrição resumida do método. Descrever também os métodos estatísticos empregados e as comparações para as quais cada teste foi empregado.

Os trabalhos que apresentam como objetivo a avaliação da eficácia ou a tolerabilidade de tratamentos ou drogas devem, necessariamente, incluir Grupo Controle adequado. Para informações adicionais sobre o desenho de trabalhos desse tipo, consultar ICH Harmonized Tripartite Guideline - Choice of Control Group and Related Issues in Clinical Trials ([http://www.hc-sc.gc.ca/hpfb-dgpsa/tpd-dpt/e10\\_e.html](http://www.hc-sc.gc.ca/hpfb-dgpsa/tpd-dpt/e10_e.html)). Ver também itens 4 e 5 das "Informações Gerais".

## Resultados

Apresentar os resultados em sequência lógica, no texto, nas tabelas e nas figuras. Expor os resultados relevantes para o objetivo do trabalho e que são discutidos. Não repetir no texto dessa seção todos os dados das tabelas e figuras, mas descrever e enfatizar os mais importantes, sem interpretação dos mesmos (ver também "Tabelas"). Nos Relatos de Casos, as seções "Métodos" e "Resultados" são substituídas pela "Descrição do caso", mantendo-se as demais.

## Discussão

Devem ser realçadas as informações novas e originais obtidas na investigação. Não repetir dados e informações já mencionados nas seções "Introdução" e "Resultados". Evitar citação de tabelas e figuras. Ressaltar a adequação dos métodos empregados na investigação. Comparar e relacionar suas observações com as de outros autores, comentando e explicando as diferenças. Explicar as implicações dos achados, suas limitações e fazer as recomendações decorrentes. Para Relatos de Casos, basear a discussão em ampla e atualizada revisão da literatura. As informações sobre os casos já publicados podem ser tabuladas e exibidas nessa seção para comparações.

## Agradecimentos

Dirigidos a pessoas que tenham colaborado intelectualmente, mas cuja contribuição não justifica coautoria, ou para aquelas que tenham provido apoio material.

## Referências

Todos os autores e trabalhos citados no texto devem constar dessa seção e vice-versa. Numerar as referências bibliográficas por ordem de entrada no trabalho e usar esses números para as citações no texto. Evitar número excessivo de referências, selecionando as mais relevantes para cada afirmação e dando preferência para os trabalhos mais recentes. Não empregar citações de difícil acesso, como resumos de trabalhos apresentados em congressos, teses ou publicações de circulação restrita (não indexados). Não empregar referências do tipo "observações não publicadas" e "comunicação pessoal". Artigos aceitos para publicação podem ser citados acompanhados da expressão: "aceito e aguardando publicação" ou "in press", indicando-se periódico, volume e ano. Trabalhos aceitos por periódicos que estejam disponíveis online, mas sem indicação de fascículos e páginas, devem ser citados como "ahead of print".

Outras publicações dos autores (autocitação) devem ser empregadas apenas se houver necessidade clara e forem relacionadas ao tema. Nesse caso, incluir entre as referências bibliográficas apenas trabalhos originais publicados em

periódicos regulares (não citar capítulos ou revisões).

O número de referências bibliográficas deve ser aproximadamente 35. Os autores são responsáveis pela exatidão dos dados constantes das referências bibliográficas.

Para todas as referências, citar os autores até o sexto. Se houver mais de seis autores, citar os seis primeiros, seguidos da expressão et al., conforme os seguintes modelos:

Formato impresso

Artigos em revistas

Ceccarelli F, Barberi S, Pontesilli A, Zancla S, Ranieri E. Ovarian carcinoma presenting with axillary lymph node metastasis: a case report. *Eur J Gynaecol Oncol*. 2011;32(2):237-9.

Jiang Y, Brassard P, Severini A, Goleski V, Santos M, Leamon A, et al. Type-specific prevalence of Human Papillomavirus infection among women in the Northwest Territories, Canada. *J Infect Public Health*. 2011;4(5-6):219-27.

Artigos com título em inglês e texto em português ou outra língua

Utilizar o título em inglês, entre colchetes e no final da referência, indicar a língua na qual o artigo foi publicado.

Prado DS, Santos DL. [Contraception in users of the public and private sectors of health]. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2011;33(7):143-9. Portuguese.

Taketani Y, Mizuno M. [Application of anti-progesterone agents for contraception]. *Rinsho Fujinka Sanka*. 1988;42(11):997-1000. Japanese.

Livro

Baggish MS, Karram MM. Atlas of pelvic anatomy and gynecologic surgery. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2006.

## Capítulos de livro

Picciano MF. Pregnancy and lactation. In: Ziegler EE, Filer LJ, editors. Present knowledge in nutrition. Washington (DC): ILSI Press; 1996. p. 384-95.

## Formato eletrônico

Apenas para informações estatísticas oficiais e citação de referências de periódicos não impressos. Para estatísticas oficiais, indicar a entidade responsável, o endereço eletrônico, o nome do arquivo ou entrada. Incluir o número de tela, data e hora do acesso. Termos como "serial", "periódico", "homepage" e "monography", por exemplo, não são mais utilizados. Todos os documentos devem ser indicados apenas como [Internet]. Para documentos eletrônicos com o identificador DOI (Digital Object Identifier), este deve ser mencionado no final da referência, além das informações que seguem:

Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS [Internet]. Informações de Saúde. Estatísticas vitais. Mortalidade e nascidos vivos: nascidos vivos desde 1994. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2008. [citado 2007 Fev 7]. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinasc/cnv/nvuf.def>>.

## Monograph on the Internet or e-book

Foley KM, Gelband H, editors. Improving palliative care for cancer [Internet]. Washington: National Academy Press; 2001 [cited 2002 Jul 9]. Available at: <http://www.nap.edu/books/0309074029/html/>.

## Tabelas

Apresentar as tabelas em páginas separadas, com espaço duplo e preferencialmente fonte Arial 8. A numeração deve ser sequencial, em algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. Todas as tabelas devem ter título e todas as colunas da tabela devem ser identificadas com um cabeçalho. A legenda deve conter informações que permitam ao leitor entender o conteúdo das tabelas e figuras, mesmo sem a leitura do texto do trabalho. As linhas horizontais devem ser

simples e limitadas a duas no topo e uma no final da tabela. Não empregar linhas verticais. Não usar funções de criação de tabelas, comandos de justificação, tabulações decimais ou centralizadas. Utilizar comandos de tabulação (tab) e não o espaçador para separar as colunas e, para nova linha, a tecla enter. No rodapé da tabela, deve constar legenda para abreviaturas e testes estatísticos utilizados.

### Figuras (gráficos, fotografias e ilustrações)

As figuras devem ser apresentadas em páginas separadas e numeradas sequencialmente, em algarismos arábicos, conforme a ordem de aparecimento no texto. Todas as figuras devem ter qualidade gráfica adequada e apresentar título e legenda. Para evitar problemas que comprometam o padrão da revista, o processo de digitalização de imagens (scan) deve obedecer aos seguintes parâmetros: para gráficos ou esquemas, usar 300 dpi/bitmap para traço; para ilustrações e fotos (preto e branco), usar 300 dpi/RGB ou grayscale. Em todos os casos, os arquivos devem ter extensão .tif e/ou .jpg. Também são aceitos arquivos com extensão .xls (Excel), .eps, .psd para ilustrações em curva (gráficos, desenhos e esquemas). São aceitas, no máximo, cinco figuras. Se as figuras já tiverem sido publicadas, devem vir acompanhadas de autorização por escrito do autor/editor e constando a fonte na legenda da ilustração.

### Legendas

Digitar as legendas usando espaço duplo, acompanhando as respectivas figuras (gráficos, fotografias e ilustrações). Cada legenda deve ser numerada em algarismos arábicos, correspondendo a cada figura, e na ordem em que foram citadas no trabalho.

### Abreviaturas e siglas

Devem ser precedidas do nome completo quando citadas pela primeira vez no texto. Nas legendas das tabelas e figuras, devem ser acompanhadas de seu nome por extenso. As abreviaturas e as siglas não devem ser usadas no título dos artigos e nem no resumo.

## Envio dos manuscritos

O trabalho deve ser enviado pelo sistema de submissão online no portal SciELO <http://submission.scielo.br/index.php/rbgo/login>.

Outras correspondências deverão ser enviadas para:

Jurandyr Moreira de Andrade

Editor

Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia - Editoria - Avenida Bandeirantes, 3.900, 8º andar - Campus Universitário - CEP 14049-900 - Ribeirão Preto (SP) - Fone: (16) 3602-2803 - Fax: (16) 3633-0946 - E-mail: [rbgo@fmrp.usp.br](mailto:rbgo@fmrp.usp.br).

## Itens para a conferência do manuscrito

Antes de enviar o manuscrito, conferir se as Instruções aos Autores foram seguidas e verificar o atendimento dos itens listados a seguir:

- carta de encaminhamento assinada por todos os autores (escaneada e anexada como documento suplementar ou enviada pelo correio) ou informação dos endereços eletrônicos válidos de todos os autores na página de rosto;
- citação da aprovação do projeto do trabalho por Comissão de Ética em Pesquisa, assinatura do termo de consentimento livre e informado (na seção "Métodos") e informação sobre o atendimento das exigências para pesquisa em animais;
- número ou código do registro do estudo, se necessário, na página de rosto (item 5 das "Informações Gerais");
- conflito de interesses: informar se há ou não. Se houver, explicar sem omissão de informações relevantes;
- página de rosto com todas as informações solicitadas;
- resumo e abstract estruturados e compatíveis com o texto do trabalho;

- três ou mais palavras-chave relacionadas ao texto e respectivas keywords baseadas no Decs;
- verificar se todas as tabelas e figuras estão corretamente citadas no texto e numeradas, e se as legendas permitem o entendimento das mesmas;
- referências bibliográficas: numeradas na ordem de aparecimento e corretamente digitadas. Verificar se todos os trabalhos citados estão na lista de referências e se todos os listados estão citados no texto.