

AVALIAÇÃO DO RISCO DE OSTEOPOROSE PELO “*OSTEORISK*” E FATORES ASSOCIADOS NO CLIMATÉRIO

Thiago Magalhães Gouvea¹
Laura Alves Cota e Souza²
Angélica Alves Lima³

RESUMO

A osteoporose é distúrbio osteometabólico, caracterizado pela redução da densidade mineral óssea. O padrão-ouro para identificação e diagnóstico da osteoporose é a avaliação densitométrica, junto à análise dos fatores de risco. Nesse sentido, têm-se desenvolvido ferramentas clínicas como o *Osteorisk*, uma alternativa de fácil acesso e baixo custo. O objetivo deste trabalho foi verificar o risco de osteoporose pelo *Osteorisk* e fatores associados em mulheres brasileiras no climatério. Foram selecionadas 667 mulheres, de 40 a 65 anos, residentes em Ouro Preto, MG. As participantes foram entrevistadas para levantamento de histórico clínico e tocoginecológico. Medidas de peso e altura foram realizadas, para cálculo do índice de massa corporal (IMC). O *status* menopausal foi classificado de acordo com a data da última menstruação. A avaliação do risco de osteoporose foi feita pelo *Osteorisk*, considerando idade e peso da participante. Os resultados mostraram que maior parte das mulheres (79,5%; n=530) tinham baixo risco de osteoporose. Contudo, 129 mulheres (19,3%) estavam em médio risco e 8 (1,2%) em alto risco. Os fatores associados a um risco aumentado pelo *Osteorisk* foram idade, IMC, *status* menopausal, idade da menarca, tempo de menopausa, prática de atividade física e uso de terapia hormonal. Como a identificação precoce de pacientes com risco de osteoporose é de grande importância, principalmente pós-menopausa, a avaliação feita pelo *Osteorisk* aliada a fatores predisponentes podem selecionar melhor as mulheres para realização da densitometria óssea, diminuindo custos para a saúde pública, atuando na triagem com reflexo na prevenção deste agravo nesta faixa etária.

Palavras-chave: osteoporose, *Osteorisk*, envelhecimento, climatério, menopausa.

INTRODUÇÃO

A osteoporose é uma condição sistêmica crônica caracterizada pela redução na quantidade de tecido e da deterioração da microestrutura dos ossos, levando a uma perda geral na resistência óssea e maior risco de fratura (PISANI; RENNA; CONVERSANO; CASCIARO *et al.*, 2016).

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas (CiPharma) da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, thiago.gouvea@ufop.edu.br;

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas (CiPharma) da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, laura.souza@ufop.edu.br;

³ Professor orientador: Doutora em Ciências Biológicas (Bioquímica), Escola de Farmácia da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, angelica.lima@ufop.edu.br.

A osteoporose pós-menopausa afeta milhões de mulheres em todo o mundo e está associada à morbidade, mortalidade, redução da qualidade de vida e aumento das fraturas e custos de saúde (GARCÍA-GOMÁRIZ; BLASCO; MACIÁN-ROMERO; GUILLEM-HERNÁNDEZ *et al.*, 2018).

O conceito da doença envolve vários mecanismos patogênicos que, junto a fatores que elevam o risco de quedas, contribuem para um aumento nas fraturas por fragilidade. Portanto, a identificação de indivíduos que podem beneficiar-se com uma triagem para osteoporose mais imediata e com a intervenção terapêutica acertada, pode diminuir a morbidade e a mortalidade associadas (KAKEHASI; CARVALHO; MAKSUD; BARBOSA, 2012).

Mulheres no climatério estão no grupo de indivíduos com risco aumentado de osteoporose (SOUZA, 2010). Após a menopausa, ocorre o declínio da densidade mineral óssea (GARCÍA-GOMÁRIZ; BLASCO; MACIÁN-ROMERO; GUILLEM-HERNÁNDEZ *et al.*, 2018), sendo a osteoporose uma das comorbidades mais preocupantes nesta fase da vida feminina, em função do risco de fraturas aumentado e diminuição da qualidade de vida (FONTES; ARAÚJO; SOARES, 2012a; LOBO; DAVIS; DE VILLIERS; GOMPEL *et al.*, 2014).

A queda dos hormônios sexuais consequência do envelhecimento e da insuficiência ovariana, pode aumentar a vulnerabilidade à doenças em tecidos responsivos a estes hormônios, como ossos e sistema cardiovascular (LOBO; DAVIS; DE VILLIERS; GOMPEL *et al.*, 2014). É indiscutível o impacto da diminuição estrogênica sobre o início da osteoporose. A perda de massa óssea relacionada à idade pode chegar a 1% ao ano. Porém, após os 50 anos de idade, essa perda é acelerada pelo hipoestrogenismo, podendo atingir um percentual de 2 a 3% ao ano, nos primeiros 10 anos pós-menopausa (AMADEI; SILVEIRA; PEREIRA; CARVALHO *et al.*, 2006; CLAASSEN; SCHLUTER; SCHUNKE; KURZ, 2006; LOBO; DAVIS; DE VILLIERS; GOMPEL *et al.*, 2014).

O diagnóstico da osteoporose é realizado pela medida da densidade mineral óssea através da técnica de densitometria óssea por dupla emissão de raios X (KULAK *et al.*, 2011). No entanto, devido ao alto custo desta técnica, ferramentas que predizem o risco de osteoporose têm sido bastante utilizadas. Dentre estas, está o *Osteorisk*, uma ferramenta validada para mulheres latino-americanas, que prediz o risco de osteoporose utilizando apenas o peso e idade da mulher. Apresenta como principais vantagens simplicidade e baixo custo, apesar de não realizar a medida direta da densidade mineral óssea (SEN; RIVES; MESSINA; MORALES-

TORRES *et al.*, 2005). Contudo, pode ser utilizada como uma ferramenta de rastreamento, que irá auxiliar na decisão de realização da densitometria óssea.

Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar o risco de osteoporose pela ferramenta *Osteorisk* e fatores associados em mulheres brasileiras no climatério.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal realizado com mulheres brasileiras, na faixa etária de 40 a 65 anos, cadastradas nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Ouro Preto, MG.

As mulheres foram recrutadas por busca ativa, através de convite dos enfermeiros, agentes comunitários de saúde ou integrantes do projeto. A seleção procurou obedecer ao critério de proporcionalidade em relação à população cadastrada em cada UBS. O único critério de inclusão foi a faixa etária.

As mulheres selecionadas, que aceitaram participar do trabalho, foram entrevistadas e submetidas à avaliação antropométrica. As participantes foram classificadas de acordo com o *status* menopausal em pré e pós-menopausa. Posteriormente, calculado o risco de osteoporose utilizando a ferramenta *Osteorisk* em seguida, feita a análise de associação com as variáveis: idade, *status* menopausal, idade da menarca, tempo e idade da menopausa, IMC, tabagismo, etilismo, sedentarismo, uso de terapia hormonal e história familiar de osteoporose.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto - CEP/UFOP, sob o protocolo CAAE – 56312916.8.0000.5150. As mulheres selecionadas foram esclarecidas sobre o trabalho e as que concordaram em participar, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Em seguida, as participantes foram entrevistadas e submetidas às demais análises.

Entrevista

Para conhecimento do perfil da população estudada, as participantes foram entrevistadas, utilizando um questionário estruturado (Ficha Clínica do Climatério), que aborda dados pessoais, hábitos de vida e histórico tocoginecológico. A entrevista foi individual e realizada por pessoal treinado, em ambiente reservado.

A classificação do *status* menopausal das participantes foi realizada, considerando a data da última menstruação, sendo classificadas como pós-menopausa aquelas com 12 meses ininterruptos de amenorreia.

Em relação às características comportamentais, foram considerados os seguintes critérios:

(a) tabagismo: foram incluídas no grupo “fumantes” apenas as mulheres que declararam estar fazendo uso de cigarros no momento, sendo excluídas as que relataram já ter fumado anteriormente;

(b) etilismo: foram incluídas como etilistas as mulheres que faziam uso de bebida alcoólica com frequência igual ou superior a 4 vezes por semana;

(c) sedentarismo: foram incluídas como praticantes de atividade física regular, mulheres que relataram realizar, no mínimo, 30 minutos de treino, pelo menos 3 vezes por semana, independentemente do tipo de exercício.

Avaliação antropométrica

As medidas antropométricas (peso e altura) foram realizadas e utilizadas para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC).

O peso foi obtido na balança Tanita® - The Ultimate Scale Model 2204, com graduação de 100g e capacidade máxima de 150kg. No ato da pesagem, a participante foi posicionada no centro da balança, descalça, ereta, e estando de frente para a escala de medida.

A estatura foi aferida por meio de estadiômetro, com precisão de 0,1 cm e extensão máxima de 2 metros. A participante foi posicionada com os braços ao longo do corpo, pés unidos e apontando para frente, com o olhar em um ponto fixo à sua frente e com as regiões pélvica, escapular e occipital encostadas na haste do instrumento de medição.

O IMC foi calculado a partir da fórmula: $\text{peso (kg)} \div [\text{altura (m)}]^2$. A classificação, de acordo com a Organização Mundial da Saúde, compreende baixo peso ($\text{IMC} < 18,5$), eutrófico ($18,5-24,9$); sobrepeso ($25,0-29,9$); obesidade grau I ($30,0-34,9$); obesidade grau II ($35,0-39,9$) e obesidade grau III ($\text{IMC} \geq 40,0$)

Avaliação do risco de osteoporose com *Osteorisk*

O *Osteorisk* foi calculado pela fórmula: $0,2 \times [(\text{peso corporal em kg}) - (\text{idade em anos})]$. Após o cálculo, as mulheres foram classificadas como baixo risco (maior que 1), médio risco (entre -2 e 1) e alto risco (menor que $-2,0$) (SEN; RIVES; MESSINA; MORALES-TORRES *et al.*, 2005).

Análise de dados

As informações coletadas durante as entrevistas foram duplamente digitadas no *software* EpiData (versão 3.2) e os dados obtidos da avaliação laboratorial foram transferidos e armazenados em um arquivo do programa *Microsoft Office Excel*. Para análise foi utilizado o pacote estatístico IBM SPSS 20.0 (*Statistical Package for Social Sciences for Personal Computer*).

Na fase inicial foi realizada uma avaliação exploratória dos dados por meio da análise gráfica e da obtenção de medidas-resumo e de frequências.

As associações foram testadas pelo teste Qui-Quadrado de *Pearson* para as variáveis categóricas e o teste *t de Student* para amostras independentes para as variáveis contínuas. Em todas as análises estatísticas realizadas, se aceitou um nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho foram analisados os resultados de 667 mulheres. A Tabela 1 resume o perfil da amostra. A média de idade da população de estudo foi de $51,3 \pm 5,8$ anos e o IMC médio de $27,7 \text{ kg/m}^2$, o que caracterizaria sobrepeso.

TABELA 1. Perfil das participantes (n=667).

Variável	n (%) ou média (\pm dp)
Idade (anos)	51,3 (\pm 5,8)
Status menopausal	
Pré-menopausa	314 (47,1)
Pós-menopausa	353 (52,9)
Idade da menarca (anos)	13,0 (\pm 1,8)
Tempo de menopausa (anos)	7,1 (\pm 5,7)
Idade da menopausa (anos)	47,1 (\pm 5,7)
IMC (kg/m^2)	27,7 (\pm 5,5)
Tabagismo	75 (11,2)
Etilismo	32 (4,8)
Atividade Física Regular	320 (48,0)
Uso de Terapia Hormonal	66 (9,9)
Diagnóstico de osteoporose	26 (3,9)
História familiar de osteoporose	115 (17,2)

Sobre as características reprodutivas, a maioria (52,9%; n=353) se encontrava na fase pós-menopausa e destas, 265 relataram menopausa natural (75,1%). A idade média de menopausa foi 47,1±5,7 anos, com tempo médio de 7,1±5,7 anos na fase de PM. A idade média da menarca relatada pelas participantes foi de 13,0±1,8 anos.

Em relação às características comportamentais, 48,0% (n=320) praticavam atividade física regularmente, 11,2% (n=75) eram fumantes e 4,8% (n=32) faziam uso regular de bebidas alcoólicas.

Um número pequeno de participantes (n=26; 3,9%) tinha diagnóstico autorreferido de osteoporose. Além disso, 115 mulheres (17,2%) relataram histórico familiar de osteoporose e apenas 66 delas (9,9%) eram usuárias de terapia hormonal.

O *Osteorisk* identificou que 79,5% (n=530) das mulheres estavam em baixo risco, 19,3% (n=129) em médio risco e apenas 1,2% (n=8) em alto risco de osteoporose (Tabela 2).

TABELA 2. Classificação das participantes de acordo com o risco de osteoporose avaliado pelo cálculo do *Osteorisk*.

Classificação	Frequência	
	n	%
Baixo risco	530	79,5
Médio risco	129	19,3
Alto risco	8	1,2
TOTAL	667	100,0

O risco de osteoporose calculado a partir do *Osteorisk* se associou significativamente à idade (p<0,001); *status* menopausal (p<0,001); idade da menarca (p=0,022); tempo de menopausa (p=0,010); IMC (p<0,001); atividade física regular (p<0,019) e uso de terapia hormonal (p<0,001). Nas análises, estavam associados a um risco médio/alto de osteoporose: maior idade, menor IMC, estar na pós-menopausa, maior idade da menarca e tempo de menopausa, menor IMC, prática de atividade física e uso atual da terapia hormonal (Tabela 3).

Têm-se conhecimento de que os fatores de risco mais importantes para a osteoporose são: gênero feminino, etnia, idade, a precocidade do início da menopausa, hereditariedade, história pregressa de fraturas osteoporóticas, erros nutricionais (baixa ingestão de cálcio, baixa ingestão ou produção de vitamina D, por exemplo), estilo de vida (etilismo, tabagismo, ingestão exagerada de café), sedentarismo, medicamentos (glicocorticoides, anticonvulsivantes) e certas doenças (artrite reumatoide, por exemplo) (SOUZA, 2010).

TABELA 3. Análise da associação do perfil amostral com o risco de osteoporose calculado pelo *Osteorisk*.

Variável	Risco de Osteoporose (<i>Osteorisk</i>)		
	Baixo (n=530)	Médio/Alto (n=137)	p-valor
Idade (anos)	50,3 (±5,5)	55,5 (±5,2)	<0,001
Status menopausal			
Pré-menopausa	283 (90,1)	31 (9,9)	<0,001
Pós-menopausa	247 (70,0)	106 (30,0)	
Idade da menarca (anos)	12,9 (±1,8)	13,3 (±1,8)	0,022
Tempo de menopausa (anos)	6,6 (±5,5)	8,3 (±5,9)	0,010
Idade da menopausa (anos)	46,8 (±5,8)	47,9 (±5,3)	0,095
IMC (kg/m²)	28,9 (±5,4)	22,7 (±2,6)	<0,001
Tabagismo			
Sim	54 (72,0)	21 (28,0)	0,090
Não	476 (80,4)	116 (19,6)	
Etilismo			
Sim	26 (81,2)	6 (18,8)	0,797
Não	504 (79,4)	131 (20,6)	
Atividade Física Regular			
Sim	242 (75,2)	78 (24,4)	0,019
Não	288 (83,0)	59 (17,0)	
Uso de Terapia Hormonal			
Sim	38 (57,6)	28 (42,4)	<0,001
Não	492 (81,9)	109 (18,1)	
História familiar de osteoporose			
Sim	94 (81,7)	21 (18,3)	0,506
Não	436 (79,0)	116 (21,0)	

Nota: Qui-quadrado de Pearson ou teste t de Student, para amostras independentes; representados por n (%) ou média (±dp).

Neste trabalho, a idade, *status* menopausal e tempo de menopausa foram associados a um médio/alto risco de osteoporose pelo *Osteorisk*. Este resultado era esperado, pois a osteoporose é considerada um sintoma climatérico de longo prazo (KARLAMANGLA; BURNETT-BOWIE; CRANDALL, 2018; LI; WANG, 2018; TAKAHASHI; JOHNSON, 2015).

Steiner e colaboradores (2008) avaliando mulheres de meia-idade também demonstraram associação significativa entre idade e tempo de menopausa com o *Osteorisk* na triagem para

osteoporose. Essa é uma preocupação a ser avaliada durante o envelhecimento, uma vez que o risco de fratura em dez anos é diretamente proporcional à idade, ou seja, há maior possibilidade de mulheres acima de 60 anos apresentarem fraturas osteoporóticas (KANIS; BORGSTROM; DE LAET; JOHANSSON *et al.*, 2005; STEINER; FERNANDES; STRUFALDI; PORTO *et al.*, 2010). Além disso, o hipoestrogenismo característico do climatério aumenta a taxa de remodelagem no osso e a quantidade óssea perdida a cada remodelagem (KAKEHASI; CARVALHO; MAKSUD; BARBOSA, 2012).

Um grande estudo brasileiro que investigou os fatores de risco para baixa densidade mineral óssea em mulheres pós-menopausa apontou que: idade, tempo de menopausa, IMC, tabagismo, história de fratura, artrite reumatóide, uso de terapia hormonal e história familiar de fratura estão associadas à DMO, sendo fatores de risco para fratura e osteoporose (NAHAS; KAWAKAMI; NAHAS-NETO; BUTTROS *et al.*, 2011), corroborando com a maioria dos nossos achados.

Parece estar bem estabelecido a partir de outros estudos brasileiros com mulheres climatéricas que idade, IMC e tempo de menopausa são fatores determinantes da densidade mineral óssea medidas por densitometria e pelo *Osteorisk* (STEINER; FERNANDES; STRUFALDI; AZEVEDO *et al.*, 2008) e também estariam associados ao risco de osteoporose em mulheres nesta faixa etária (SILVA; AMORIM; CARVALHO; SALES *et al.*, 2016; STEINER; FERNANDES; STRUFALDI; PORTO *et al.*, 2010), o que foi condizente com nossos resultados.

Não encontramos neste estudo associação com tabagismo, etilismo e histórico familiar de osteoporose. Para o tabagismo, a frequência de mulheres em risco aumentado era maior entre as fumantes, porém sem significância estatística. Isso pode ser devido à baixa frequência de tabagistas na amostra. O mesmo serve para o etilismo, onde o n amostral pode ter sido limitante. Em relação ao histórico familiar, podemos considerar que este resultado talvez seja devido ao desconhecimento da mulher em relação ao histórico familiar da doença ou mesmo ao subdiagnóstico nesta população.

Embora as participantes tenham sido recrutadas da comunidade, não consideramos como critérios de exclusão as doenças inflamatórias e uso de medicamentos que pudessem influenciar a saúde óssea. Também não tivemos condições de avaliar outros fatores importantes como deficiências nutricionais, uso de glicocorticóides e anticonvulsivantes, histórico pessoal de fraturas ósseas, por exemplo. Isso faz com que os resultados sejam menos passíveis de generalização, sendo limitação deste trabalho.

Contudo, essa é a primeira investigação que encontramos na literatura acerca da relação entre idade da menarca e risco de osteoporose avaliado pelo *Osteorisk* em mulheres brasileiras no climatério. Porém, um estudo brasileiro com mulheres de meia-idade também apontou que a idade da menarca estava associada a uma menor densidade mineral óssea e osteoporose, inclusive uma menarca tardia (após 16 anos) dobrava o risco do desfecho (FAISAL-CURY; ZACCHELLO, 2007).

A literatura científica destaca a possibilidade do uso de terapia hormonal na prevenção de fratura osteoporótica (FONTES; ARAÚJO; SOARES, 2012b; O'NEILL; EDEN, 2012; PARDINI, 2007; 2014) e também o efeito positivo da prática de atividade física sobre a DMO e osteoporose (SHENOY; BEDI; SANDHU, 2013; YEH; LIAO; HSU; CHUNG *et al.*, 2018) em mulheres climatéricas. Porém, nossos resultados demonstraram associação inversa entre estas variáveis e o risco aumentado de osteoporose. Isso pode ser explicado pela ação tanto da terapia hormonal (MEIRELLES, 2014; PARDINI, 2014; SALPETER; WALSH; ORMISTON; GREYBER *et al.*, 2006) quanto da atividade física (CHAGAS; BONFIM; BRONDINO; MONTEIRO, 2015; CHOI; HAN; AHN; HWANG *et al.*, 2012; MCNEIL; FARRIS; RUAN; MERRY *et al.*, 2018) na composição corporal das mulheres, modificando o peso, variável que é considerada no cálculo do *Osteorisk*.

Vale ressaltar que a maioria das associações mostradas na literatura foram encontradas com densitometria óssea pelo método DXA (*dual-energy x-ray absorptiometry*) que é padrão-ouro. Apenas três trabalhos fazem este tipo de avaliação levando em consideração a medida indireta da DMO utilizando o *Osteorisk* (MAIA; BRAZOLINO; DE BATISTA; IZOTON *et al.*, 2012; STEINER; FERNANDES; STRUFALDI; AZEVEDO *et al.*, 2008; STEINER; FERNANDES; STRUFALDI; PORTO *et al.*, 2010). Esta ferramenta tem boa sensibilidade, principalmente para sítios ósseos com maior morbidade, boa capacidade de estratificação de risco na população idosa, além da possibilidade de aplicação em populações negras (STEINER; FERNANDES; STRUFALDI; PORTO *et al.*, 2010), além de ser validada para mulheres latino americanas (SEN; RIVES; MESSINA; MORALES-TORRES *et al.*, 2005).

Como a triagem indiscriminada de pacientes pelo método densitométrico é impossível, principalmente no Brasil, por causa de seu alto custo e baixa disponibilidade, o *Osteorisk* surge como alternativa, uma vez que apresenta simplicidade para implementação clínica e custo reduzido, atendendo aos requisitos para ser um excelente método de rastreamento na identificação de mulheres com maior risco de osteoporose, especialmente em classes sociais de menor renda (STEINER; FERNANDES; STRUFALDI; AZEVEDO *et al.*, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aproximadamente 21% da população avaliada estava em médio/alto risco medido pelo *Osteorisk*, e nossos resultados indicam que idade ($p < 0,001$); *status* menopausal ($p < 0,001$); idade da menarca ($p = 0,022$); tempo de menopausa ($p = 0,010$); IMC ($p < 0,001$); prática regular de atividade física ($p = 0,019$) e uso de terapia hormonal ($p < 0,001$) estão associados a um maior risco de osteoporose pelo *Osteorisk*. A identificação precoce de pacientes com risco de osteoporose é de grande importância, principalmente após a menopausa. A simplicidade dessa ferramenta, faz com que haja interesse por esse método de avaliação, que aliado a fatores predisponentes podem auxiliar na seleção de mulheres a serem encaminhadas prioritariamente para realização da densitometria óssea, diminuindo custos para a saúde pública e o impacto deste agravo na qualidade de vida pós-menopausa.

REFERÊNCIAS

- AMADEI, S. U.; SILVEIRA, V. Á. S.; PEREIRA, A. C.; CARVALHO, Y. R. *et al.* A influência da deficiência estrogênica no processo de remodelação e reparação óssea. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, 42, p. 5-12, 2006.
- CHAGAS, E. F. B.; BONFIM, M. R.; BRONDINO, N. C. M.; MONTEIRO, H. L. Exercício físico e fatores de risco cardiovasculares em mulheres obesas na pós-menopausa. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 21, p. 65-69, 2015.
- CHOI, K. M.; HAN, K. A.; AHN, H. J.; HWANG, S. Y. *et al.* Effects of exercise on sRAGE levels and cardiometabolic risk factors in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. **J Clin Endocrinol Metab**, 97, n. 10, p. 3751-3758, Oct 2012.
- CLAASSEN, H.; SCHLUTER, M.; SCHUNKE, M.; KURZ, B. Influence of 17beta-estradiol and insulin on type II collagen and protein synthesis of articular chondrocytes. **Bone**, 39, n. 2, p. 310-317, Aug 2006.
- FAISAL-CURY, A.; ZACCHELLO, K. P. Osteoporose: prevalência e fatores de risco em mulheres de clínica privada maiores de 49 anos de idade. **Acta Ortopédica Brasileira**, 15, p. 146-150, 2007.
- FONTES, T. M. P.; ARAÚJO, L. F. B. D.; SOARES, P. R. G. Osteoporose no climatério I: epidemiologia, definição, rastreamento e diagnóstico. **Femina**, 40, n. 2, 2012a.

FONTES, T. M. P.; ARAÚJO, L. F. B. D.; SOARES, P. R. G. Osteoporose no climatério II: prevenção e tratamento. **Femina**, 40, n. 4, 2012b.

GARCÍA-GOMÁRIZ, C.; BLASCO, J. M.; MACIÁN-ROMERO, C.; GUILLEM-HERNÁNDEZ, E. *et al.* Effect of 2 years of endurance and high-impact training on preventing osteoporosis in postmenopausal women: randomized clinical trial. **Menopause**, 25, n. 3, p. 301-306, Mar 2018.

KAKEHASI, A. M.; CARVALHO, A. V.; MAKSUD, F. A. N.; BARBOSA, A. J. A. Níveis séricos de vitamina B12 não se relacionam com baixa densidade mineral óssea em mulheres brasileiras na pós-menopausa. **Revista Brasileira de Reumatologia**, 52, p. 863-869, 2012.

KANIS, J. A.; BORGSTROM, F.; DE LAET, C.; JOHANSSON, H. *et al.* Assessment of fracture risk. **Osteoporos Int**, 16, n. 6, p. 581-589, Jun 2005.

KARLAMANGLA, A. S.; BURNETT-BOWIE, S. M.; CRANDALL, C. J. Bone Health During the Menopause Transition and Beyond. **Obstet Gynecol Clin North Am**, 45, n. 4, p. 695-708, Dec 2018.

LI, L.; WANG, Z. Ovarian Aging and Osteoporosis. **Adv Exp Med Biol**, 1086, p. 199-215, 2018.

LOBO, R. A.; DAVIS, S. R.; DE VILLIERS, T. J.; GOMPEL, A. *et al.* Prevention of diseases after menopause. **Climacteric**, 17, n. 5, p. 540-556, Oct 2014.

MAIA, T. C.; BRAZOLINO, M. A.; DE BATISTA, P. R.; IZOTON, A. L. *et al.* Bone mineral density estimated by osteorisk in patients with adolescent idiopathic scoliosis. **Acta Ortop Bras**, 20, n. 6, p. 343-345, Dec 2012.

MCNEIL, J.; FARRIS, M. S.; RUAN, Y.; MERRY, H. *et al.* Effects of prescribed aerobic exercise volume on physical activity and sedentary time in postmenopausal women: a randomized controlled trial. **Int J Behav Nutr Phys Act**, 15, n. 1, p. 27, Mar 21 2018.

MEIRELLES, R. M. R. Menopausa e síndrome metabólica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, 58, p. 91-96, 2014.

NAHAS, E. A. P.; KAWAKAMI, M. S.; NAHAS-NETO, J.; BUTTROS, D. D. A. *et al.* Assessment of risk factors for low bone mineral density in Brazilian postmenopausal women. **Climacteric**, 14, n. 2, p. 220-227, 2011/04/01 2011.

O'NEILL, S.; EDEN, J. The pathophysiology of menopausal symptoms. **Obstetrics, Gynaecology and Reproductive Medicine**, 22, n. 3, p. 63-69, 2012/03/01 2012.

PARDINI, D. Menopausal hormone therapy. **Arq Bras Endocrinol Metab**, 51, n. 6, p. 938-942, 08/2007 2007.

PARDINI, D. Hormone replacement therapy in menopause. **Arq Bras Endocrinol Metab**, 58, n. 2, p. 172-181, 03/2014 2014.

PISANI, P.; RENNA, M. D.; CONVERSANO, F.; CASCIARO, E. *et al.* Major osteoporotic fragility fractures: Risk factor updates and societal impact. **World J Orthop**, 7, n. 3, p. 171-181, Mar 18 2016.

SALPETER, S. R.; WALSH, J. M.; ORMISTON, T. M.; GREYBER, E. *et al.* Meta-analysis: effect of hormone-replacement therapy on components of the metabolic syndrome in postmenopausal women. **Diabetes Obes Metab**, 8, n. 5, p. 538-554, Sep 2006.

SEN, S. S.; RIVES, V. P.; MESSINA, O. D.; MORALES-TORRES, J. *et al.* A Risk Assessment Tool (OsteoRisk) for Identifying Latin American Women with Osteoporosis. **J Gen Intern Med**, 20, n. 3, p. 245-250, Mar 2005.

SHENOY, S.; BEDI, R.; SANDHU, J. S. Effect of soy isolate protein and resistance exercises on muscle performance and bone health of osteopenic/osteoporotic post-menopausal women. **J Women Aging**, 25, n. 2, p. 183-198, 2013.

SILVA, C. F.; AMORIM, P. R.; CARVALHO, C. J.; SALES, S. S. *et al.* Determinantes da densidade mineral óssea na pós-menopausa. **Medicina (Ribeirao Preto. Online)**, 49, n. 1, p. 26-34, 2016.

SOUZA, M. P. G. D. Diagnóstico e tratamento da osteoporose. **Revista Brasileira de Ortopedia**, 45, p. 220-229, 2010.

STEINER, M. L.; FERNANDES, C. E.; STRUFALDI, R.; AZEVEDO, L. H. *et al.* Accuracy study on "Osteorisk": a new osteoporosis screening clinical tool for women over 50 years old. **Sao Paulo Med J**, 126, n. 1, p. 23-28, Jan 2 2008.

STEINER, M. L.; FERNANDES, C. E.; STRUFALDI, R.; PORTO, E. C. *et al.* Application of Osteorisk to postmenopausal patients with osteoporosis. **Sao Paulo Med J**, 128, n. 1, p. 24-29, Jan 2010.

TAKAHASHI, T. A.; JOHNSON, K. M. Menopause. **Med Clin North Am**, 99, n. 3, p. 521-534, May 2015.

YEH, M. L.; LIAO, R. W.; HSU, C. C.; CHUNG, Y. C. *et al.* Exercises improve body composition, cardiovascular risk factors and bone mineral density for menopausal women: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Appl Nurs Res**, 40, p. 90-98, Apr 2018.