

## Fraturas de fêmur em idosos no Brasil: análise espaço-temporal de 2008 a 2012

Femoral fractures in elderly Brazilians:  
a spatial and temporal analysis from 2008 to 2012

Las fracturas de fémur de ancianos en Brasil:  
análisis espacio-temporal de 2008 a 2012

Danilo Simoni Soares <sup>1</sup>  
Luane Marques de Mello <sup>1</sup>  
Anderson Soares da Silva <sup>1</sup>  
Edson Zangiacomi Martinez <sup>1</sup>  
Altacílio Aparecido Nunes <sup>1</sup>

### Abstract

*Fractures in the elderly ( $\geq 60$  years) have a major public health impact and take a heavy social and economic toll. This article aimed to describe spatial and time trends in femoral fractures among elderly men and women in all regions of Brazil. Bayesian descriptive analyses of spatial and time series were performed on data obtained from the Hospital Information System of the Brazilian Unified National Health System, using Poisson regression for femoral fractures in individuals 60 years of age or older from 2008 to 2012. There were more than 181,000 femoral fractures during this period, predominantly in women, without important spatial correlations or temporal differences. Despite the lack of temporal and spatial correlations, the number of femoral fractures in elderly Brazilians was high, with heavy financial and social costs. Public health policies are urgently needed to control predisposing factors for femoral fractures in elderly Brazilians.*

*Femoral Fractures; Hip Fractures; Wounds and Injuries; Aged*

### Resumo

*Fraturas de fêmur em pessoas com idade igual ou superior a 60 anos (idosos) representam um grande impacto para a saúde pública, e estão associadas à elevada morbimortalidade e grandes custos socioeconômicos. Buscou-se descrever temporal e espacialmente os casos de fratura de fêmur em idosos de todas as regiões do país, por sexo, em um período de cinco anos. Foram realizadas descrições de série temporal e espacial bayesiana, baseadas em dados obtidos do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), empregando modelo de regressão de Poisson, sobre os casos ocorridos entre os anos de 2008-2012. No período estudado ocorreram mais de 181 mil casos de fratura de fêmur, predominando o sexo feminino, sem correlações espaciais e diferenças temporais importantes. Apesar de não se observar predomínio de comportamento temporal e espacial, o número de casos de fratura de fêmur no Brasil é alto e com grandes custos financeiros e sociais. Políticas públicas de saúde visando a controlar os fatores predisponentes para esse evento devem ser urgentemente implementadas.*

*Fraturas do Fêmur; Fraturas do Quadril; Ferimentos e Lesões; Idoso*

<sup>1</sup> Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil.

#### Correspondência

A. A. Nunes  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.  
Av. Bandeirantes 3900, Ribeirão Preto, SP  
14049-900, Brasil.  
altacilio@fmrp.usp.br

## Introdução

Apesar de algumas variações geográficas quando à sua definição, para a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Ministério da Saúde do Brasil, a partir do marco legal da Política Nacional do Idoso e Estatuto do Idoso, biologicamente são considerados idosos todos com idade igual ou superior a 60 anos <sup>1,2</sup>. O envelhecimento da população é um fenômeno de relevância mundial, estima-se que em 2050 existirão mais de 2 bilhões de pessoas com mais de 60 anos no mundo <sup>1</sup>, com projeções de 28 milhões de idosos no Brasil em 2020 <sup>2</sup>. Com o envelhecimento, observa-se a diminuição progressiva e fisiológica da reserva funcional dos indivíduos (senescência) que, em situações desfavoráveis de sobrecarga e estresse, pode levar à perda patológica da sua capacidade funcional (senilidade) <sup>3</sup>, comprometendo suas habilidades físicas e mentais, além da independência na vida diária e capacidade de integração social <sup>4</sup>.

O envelhecimento pode ser influenciado por fatores biológicos, sociais, econômicos, além de causas externas e doenças <sup>5</sup>. As quedas fazem parte do grupo de causas externas e estão associadas à diminuição significativa da capacidade funcional do idoso, e sua ocorrência tende a aumentar com a idade, chegando a 51% nos indivíduos com mais de 85 anos <sup>6</sup>. As quedas, em geral, se devem à marcha instável e perda do equilíbrio decorrente da insuficiência súbita dos mecanismos neuro-sensoriais e osteoarticulares envolvidos na manutenção da postura <sup>7</sup>. As principais consequências das quedas em idosos são fraturas, aumento do risco de morte, o medo futuro de novas quedas levando à restrição de atividades, o declínio da saúde global e o aumento do risco de institucionalização <sup>8</sup>.

Dentre as fraturas, as mais comuns são as de fêmur <sup>9</sup> para as quais a osteoporose é um importante fator de risco <sup>10</sup>, justificando sua maior ocorrência entre as mulheres com idade igual ou superior a 60 anos <sup>11,12</sup>. Os números relativos a esse problema refletem sua importância em algumas partes do mundo. Nos Estados Unidos, há registros de 0,8 caso/mil pessoas com idade  $\geq$  60 anos/anualmente, com gastos anuais aproximados de 10 bilhões de dólares <sup>13</sup>. No continente europeu os casos apresentam uma distribuição característica, com incidência mais elevada nos países do norte como Suécia, Dinamarca e Noruega, e menores na região do Mediterrâneo <sup>14,15,16</sup>. Na América Latina, os coeficientes de incidência de fratura de fêmur, sobretudo em mulheres com idade superior a 50 anos, também apresentam variações entre os países, sendo de 0,45 caso/mil pessoas com idade  $\geq$  60 anos/anu-

almente no Chile e 0,95 caso/mil pessoas com idade  $\geq$  60 anos/anualmente na Venezuela <sup>17</sup>. As informações mais recentes sobre fraturas de fêmur em idosos no Brasil reportam cerca de 30 mil casos/ano, sendo responsáveis, em 2008, por 32.908 internações hospitalares no Sistema Único de Saúde (SUS), com um custo total de 58,6 milhões de reais <sup>18</sup>.

Nos últimos anos, as fraturas de fêmur têm merecido atenção das autoridades sanitárias brasileiras pelo seu evidente impacto na saúde dos idosos e por suas consequências para o setor público. Estudos atuais revelam que a expectativa de vida dos pacientes que sofrem esse tipo de fratura é reduzida em 15 a 20%, com as taxas de mortalidade relacionadas a esse agravo variando de 15 a 50% no primeiro ano <sup>13,19</sup>. Além disso, a incapacidade física total ou parcial após a fratura é outro grande problema, sendo que 50% dos pacientes tornam-se restritos ao leito ou à cadeira de rodas e, daqueles que conseguem retornar ao domicílio, 25 a 35% passam a necessitar de cuidadores ou algum dispositivo para auxiliar a locomoção <sup>14,20</sup>. Estudo recente avaliando a capacidade funcional e a qualidade de vida de idosos com história de fratura de fêmur um ano após o tratamento cirúrgico identificou dificuldade para deambular com necessidade de auxílio em 44,2%, com menores chances de recuperação da marcha naqueles com idade igual ou superior a 80 anos <sup>21</sup>. Outro estudo, também avaliando idosos um ano após a fratura de fêmur, observou dependência parcial na realização das atividades da vida diária em 19,6% deles e dependência total em 13,7%, significando a existência de algum grau de dependência funcional em mais de 30% dos pacientes <sup>4</sup>.

Diante da importância e da escassez de estudos sobre o tema no Brasil, o presente trabalho tem por finalidade descrever a evolução temporal e espacial dos casos de fratura de fêmur na população de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos em todas as regiões do país, por sexo, em um período de cinco anos.

## Métodos

Trata-se de um estudo ecológico com componente de série temporal empregando-se análise bayesiana de distribuição espacial, com dados obtidos do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH-SUS), em que foram incluídos os casos de fratura de fêmur (sem discriminar a localização anatômica específica), portanto, abrangendo todos os códigos relativos a 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) em pessoas com idade maior ou igual a 60 anos

entre os anos de 2008 a 2012, sendo analisados de acordo com as Unidades da Federação (UF) do Brasil em relação ao sexo.

### Modelo estatístico

Para a análise espacial das taxas de incidência de fraturas utilizou-se um mapeamento das razões de incidência padronizadas <sup>22</sup> (*standardized incidence ratio*, ou SIR, em inglês). A SIR é um método indireto de ajustamento de taxas por idade, que descreve em termos numéricos o quanto a incidência do evento de interesse em uma dada UF e em dado ano equivale à taxa encontrada no país como um todo. Para o sexo  $s$  (com  $s = 1$  para o sexo feminino e  $s = 2$  para o masculino) e ano  $t$  ( $t = 1$  para 2008,  $t = 2$  para 2009, e assim sucessivamente) foram obtidos do SIH-SUS os números de fraturas ocorridas no Brasil em cada uma das seguintes faixas etárias: 60 a 64 anos ( $f = 1$ ), 65 a 69 ( $f = 2$ ), 70 a 74 ( $f = 3$ ), 75 a 79 ( $f = 4$ ) e 80 anos e mais ( $f = 5$ ). Esses números, divididos pela população brasileira para o correspondente sexo, ano e faixa etária, são as taxas de fraturas para o país, denotadas por  $w(s,t,f)$ .

O número esperado  $E(p,s,t)$  de fraturas para a UF  $p$  ( $p = 1, \dots, 27$ ) durante o ano  $t$  e o sexo  $s$  é dado:

$$E(p,s,t) = \sum_{f=1}^5 w(s,t,f) \times m(p,s,t,f),$$

em que  $m(p,s,t,f)$  é a população para a UF  $p$ , sexo  $s$ , ano  $t$  e faixa etária  $f$  (dados obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE) <sup>2</sup>. A SIR é dada por:

$$SIR(p,s,t) = \frac{Y(p,s,t)}{E(p,s,t)},$$

em que  $Y(p,s,t)$  é o número observado de fraturas na UF  $p$ , sexo  $s$  e ano  $t$ .

Assim, o modelo de regressão de Poisson considerado foi:

$$Y(p,s,t) | \mu(p,s,t), E(p,s,t) \sim \text{Poisson}(E(p,s,t) \times \mu(p,s,t)),$$

em que  $\mu(p,s,t)$  é o parâmetro que representa a SIR, dado por:

$$\mu(p,s,t) = \exp[\alpha_0 + \alpha_{sp} + \omega(p,s,t)].$$

Nessa expressão, o parâmetro  $\alpha_0$  é um intercepto constante e  $\alpha_{sp}$ ,  $s = 1, 2$ ,  $p = 1, \dots, 27$ , são efeitos aleatórios bivariados que capturam possíveis correlações espaciais entre as medidas de SIR considerando-se os efeitos de região de UF vizinhas. Assumiu-se que  $\alpha_{sp}$  segue uma estrutura condicional autorregressiva intrínseca normal bivariada (MVCAR), cujos detalhes técnicos podem ser obtidos em Besag & Kooperberg <sup>23</sup>. Em adição, os efeitos  $\omega(p,s,t)$  modelam a tendência

longitudinal da SIR para cada UF e sexo, considerando um processo gaussiano multivariado com uma média de vetor  $5 \times 1$ , todos os componentes iguais a zero e função de covariância dada por:

$$\text{cov}[\omega(p,s,t), \omega(p,s,t^*)] = \theta_{s1} \exp(-\theta_{s2} |t-t^*|),$$

para  $s = 1, 2$ ,  $t = 1, \dots, 5$  e  $t^* = 1, \dots, 5$  (detalhes técnicos são encontrados em Branscum et al. <sup>24</sup>). Notar que essa expressão diz respeito à covariância entre os efeitos  $\omega(p,s,t)$  e  $\omega(p,s,t^*)$ , sendo que  $t$  e  $t^*$  denotam dois anos quaisquer compreendidos no período estudado.

Na análise bayesiana <sup>24</sup>, foi especificada uma distribuição “flat” *a priori* para  $\alpha_0$  e distribuições uniformes no intervalo  $(0, K)$  para  $\theta_{11}$ ,  $\theta_{12}$ ,  $\theta_{21}$  e  $\theta_{22}$ , em que  $K = 50$ . Entende-se como “flat” uma distribuição imprópria não informativa, ou seja, uma função constante para toda a extensão dos possíveis valores do parâmetro, mas a rigor não equivalente a uma distribuição de probabilidade. Uma análise de sensibilidade foi conduzida para investigar a influência de outros valores para  $K$  no ajuste do modelo. Assumiram-se distribuições *a priori* não informativas para todos os parâmetros do modelo. As distribuições condicionais *a posteriori* para os parâmetros foram simuladas usando-se o método de Monte Carlo em cadeia de Markov (MCMC) por meio do *software* OpenBUGS (Medical Research Council, Biostatistics Unit, Cambridge, Reino Unido) <sup>25</sup>. A estrutura espacial dos dados foi testada comparando-se modelos que incluem ou não os efeitos espaciais  $\alpha_{sp}$  e pela observação dos índices de Moran <sup>26</sup> de correlação espacial. Na estimação desses índices, utilizou-se uma matriz de ponderações espaciais dada pelo critério da contiguidade, em que se consideraram elementos iguais a 1 para UF vizinhas e 0 caso contrário. Foram encontrados ainda valores- $p$  para os índices de Moran, utilizando-se a biblioteca *ape* do programa R (The R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria; <http://www.r-project.org>).

### Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (nº 456/2011).

### Resultados

Como pode ser observado na Tabela 1, durante o período de estudos ocorreram mais de 181 mil casos de fratura de fêmur em todo Brasil, considerando-se as cinco regiões do país.

Os casos aconteceram mais no sexo feminino (67,5%), resultando em uma razão mulher/

Tabela 1

Distribuição do número absoluto de fraturas de fêmur em pessoas com idade  $\geq 60$  anos, nas cinco regiões do Brasil e respectivas Unidades da Federação (UF) de 2008 a 2012, segundo os sexos.

Regiões (UF)	2008			2009			2010			2011			2012		
	M	F	Total												
<b>Norte</b>	<b>459</b>	<b>660</b>	<b>1.119</b>	<b>475</b>	<b>787</b>	<b>1.262</b>	<b>409</b>	<b>662</b>	<b>1.071</b>	<b>543</b>	<b>812</b>	<b>1.355</b>	<b>615</b>	<b>910</b>	<b>1.525</b>
RO	57	52	109	73	86	159	82	94	176	55	54	109	47	47	94
AC	21	45	66	21	37	58	25	49	74	37	56	93	32	50	82
AM	59	83	142	68	114	182	59	133	192	103	159	262	162	240	402
RR	20	19	39	17	21	38	10	11	21	11	16	27	23	19	42
PA	197	299	496	205	357	562	153	246	399	202	361	563	223	355	578
AP	20	37	57	24	43	67	13	18	31	24	27	51	29	44	73
TO	85	125	210	67	129	196	67	111	178	111	139	250	99	155	254
<b>Nordeste</b>	<b>1.887</b>	<b>4.288</b>	<b>6.175</b>	<b>2.211</b>	<b>4.731</b>	<b>6.942</b>	<b>1.904</b>	<b>4.265</b>	<b>6.169</b>	<b>2.221</b>	<b>4.806</b>	<b>7.027</b>	<b>2.200</b>	<b>4.635</b>	<b>6.835</b>
MA	130	243	373	202	361	563	74	162	236	112	205	317	161	281	442
PI	107	250	357	162	354	516	134	232	366	143	302	445	173	298	471
CE	278	762	1040	393	1.018	1.411	319	785	1.104	302	760	1.062	289	685	974
RN	160	366	526	155	376	531	148	426	574	179	441	620	188	399	587
PB	201	524	725	261	587	848	230	540	770	211	488	699	221	510	731
PE	301	725	1.026	271	537	808	280	661	941	385	887	1.272	390	881	1.271
AL	120	287	407	132	272	404	61	144	205	114	226	340	112	293	405
SE	91	174	265	102	202	304	121	263	384	130	273	403	83	210	293
BA	499	958	1.457	533	1.024	1.557	537	1.052	1.589	645	1.224	1.869	583	1.078	1.661
<b>Sudeste</b>	<b>5.753</b>	<b>1.2230</b>	<b>17.983</b>	<b>6.470</b>	<b>13.280</b>	<b>19.750</b>	<b>6.461</b>	<b>13.362</b>	<b>19.823</b>	<b>6.554</b>	<b>14.296</b>	<b>20.850</b>	<b>6.833</b>	<b>14.344</b>	<b>21.177</b>
MG	1.621	3.279	4.900	1.808	3.576	5.384	1.797	3.618	5.415	1.810	3.817	5.627	1.929	3.874	5.803
ES	202	397	599	209	365	574	166	335	501	212	450	662	226	477	703
RJ	775	1.693	2.468	825	1.916	2.741	807	1.904	2.711	865	2.045	2.910	940	2.128	3.068
SP	3.155	6.861	10.016	3.628	7.423	11.051	3.691	7.505	11.196	3.667	7.984	11.651	3.738	7.865	11.603
<b>Sul</b>	<b>1.715</b>	<b>4.160</b>	<b>5.875</b>	<b>1.875</b>	<b>4.530</b>	<b>6.405</b>	<b>1.979</b>	<b>4.526</b>	<b>6.505</b>	<b>2.088</b>	<b>4.865</b>	<b>6.953</b>	<b>2.070</b>	<b>4.929</b>	<b>6.999</b>
PR	713	1.312	2.025	763	1.520	2.283	921	1.694	2.615	910	1.763	2.673	893	1.828	2.721
SC	310	829	1.139	369	860	1.229	332	873	1.205	390	1.022	1.412	457	1.008	1.465
RS	692	2.019	2.711	743	2.150	2.893	726	1.959	2.685	788	2.080	2.868	720	2.093	2.813
<b>Centro-oeste</b>	<b>711</b>	<b>1.087</b>	<b>1.798</b>	<b>828</b>	<b>1.248</b>	<b>2.076</b>	<b>786</b>	<b>1.266</b>	<b>2.052</b>	<b>755</b>	<b>1.179</b>	<b>2.034</b>	<b>845</b>	<b>1.374</b>	<b>2.219</b>
MS	169	202	371	190	309	499	183	319	502	225	334	559	209	383	592
MT	160	233	393	202	238	440	127	201	328	126	161	287	167	221	388
GO	279	426	705	301	454	755	310	459	769	271	411	682	308	529	837
DF	103	226	329	135	247	382	166	287	453	133	273	406	161	241	402
<b>Total</b>	<b>10.525</b>	<b>22.425</b>	<b>32.950</b>	<b>11.859</b>	<b>24.576</b>	<b>36.435</b>	<b>11.539</b>	<b>24.081</b>	<b>35.620</b>	<b>12.161</b>	<b>25.958</b>	<b>38.219</b>	<b>12.563</b>	<b>26.192</b>	<b>38.755</b>

F: feminino; M: masculino.

UFs: AC: Acre; AL: Alagoas; AM: Amazonas; AP: Amapá; BA: Bahia; CE: Ceará; DF: Distrito Federal; ES: Espírito Santo; GO: Goiás; MA: Maranhão; MG: Minas Gerais; MS: Mato Grosso do Sul; MT: Mato Grosso; PA: Pará; PB: Paraíba; PE: Pernambuco; PI: Piauí; PR: Paraná; RJ: Rio de Janeiro; RN: Rio Grande do Norte; RO: Rondônia; RR: Roraima; RS: Rio Grande do Sul; SC: Santa Catarina; SE: Sergipe; SP: São Paulo; TO: Tocantins.

Fonte: Departamento de Informática do SUS. Morbidade hospitalar do SUS por local de internação – notas técnicas. Origem dos dados e descrição das variáveis disponíveis para a tabulação. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sih/midescr.htm> (acessado em 30/Abr/2014).

homem de 1,67/1, ou seja, a incidência de fraturas de fêmur em mulheres com idade  $\geq 60$  anos, no período estudado, foi 67% superior à dos homens da mesma faixa de idade. A Região Sudeste do Brasil foi responsável por 54,7% de todos os casos e a Região Norte apenas por 3,5%.

As taxas brutas de incidência de fraturas de fêmur distribuídas por sexo e respectiva relação entre os gêneros, considerando-se as regiões brasileiras, podem ser observadas na Tabela 2. Verifica-se que no período dos cinco anos estudados e considerando ambos os sexos, houve uma média geral de incidência de 1,80 fratura para cada mil idosos, com predomínio do sexo feminino cuja média geral de incidência foi de 2,04 fraturas/mil no período de 2008 a 2012.

As razões de incidência padronizadas (SIR) de cada UF para cada ano estudado, obtidas do modelo bayesiano, são descritas na Figura 1 para homens e na Figura 2 para mulheres. Para o sexo masculino, os índices de Moran estimados para os anos de 2008 a 2012 foram 0,02 ( $p = 0,68$ ), -0,07 ( $p = 0,83$ ), 0,25 ( $p = 0,06$ ), 0,15 ( $p = 0,23$ ) e 0,15 ( $p = 0,22$ ), respectivamente. Observamos uma maior correlação espacial a partir de 2010, embora os valores  $p$  não evidenciem que estas medidas sejam significativamente maiores que zero.

Verificando-se as SIR relacionadas a fraturas de fêmur entre homens, pode-se notar que na maioria dos estados do Sudeste e Sul do Brasil elas ficaram acima de 1,1/mil homens com idade  $\geq 60$  anos em todo o período avaliado, em contraste com os estados das regiões Norte e Nordeste que registraram SIR menores do que 1,0/mil, em sua maioria.

Os índices de Moran estimados para os anos de 2008 a 2012, para o sexo feminino, foram

-0,06 ( $p = 0,87$ ), -0,07 ( $p = 0,84$ ), 0,31 ( $p = 0,02$ ), 0,27 ( $p = 0,04$ ) e 0,28 ( $p = 0,04$ ), respectivamente, evidenciando que nos primeiros anos da série as medidas de SIR tenderam a distribuir-se de modo aleatório no país. A partir de 2010, os índices de Moran evidenciaram maior tendência a estarem mais agregados espacialmente do que estariam simplesmente pelo acaso.

De maneira muito semelhante ao observado entre os homens em relação as SIR relacionadas a fraturas de fêmur, nota-se que entre as mulheres com idade  $\geq 60$  anos a ocorrência de fraturas incidiu com frequência ainda mais pronunciada do que a observada em homens, nos estados do Sudeste e Sul do Brasil, sendo que a partir de 2010, segundo os índices de Moran, esta tendência se mostrou ainda mais evidente.

## Discussão

O presente trabalho avaliou os dados secundários registrados no SIH-SUS sobre a distribuição das fraturas de fêmur ocorridas no Brasil, no período de 2008 a 2012. Os resultados revelaram a ocorrência de mais de 181 mil casos de fraturas de fêmur em pessoas com idade  $\geq 60$  anos no período de 2008 a 2012 em todo o país, representando uma média de 36.200 casos por ano, o que está de acordo com um estudo brasileiro realizado em 2008, ano em que os autores reportaram 30 mil casos, gerando um custo de 58,6 milhões de reais em internações para os cofres públicos<sup>18</sup>. Além da alta morbidade e mortalidade na população idosa, as fraturas de fêmur são responsáveis por significativa repercussão econômica e social de relevância não só para o Brasil, mas também

Tabela 2

Taxas brutas de incidência e razão de taxas brutas de incidência entre mulheres/homens relacionadas a fraturas de fêmur por mil pessoas com idade  $\geq 60$  anos, por ano e regiões brasileiras de 2008 a 2012, Brasil.

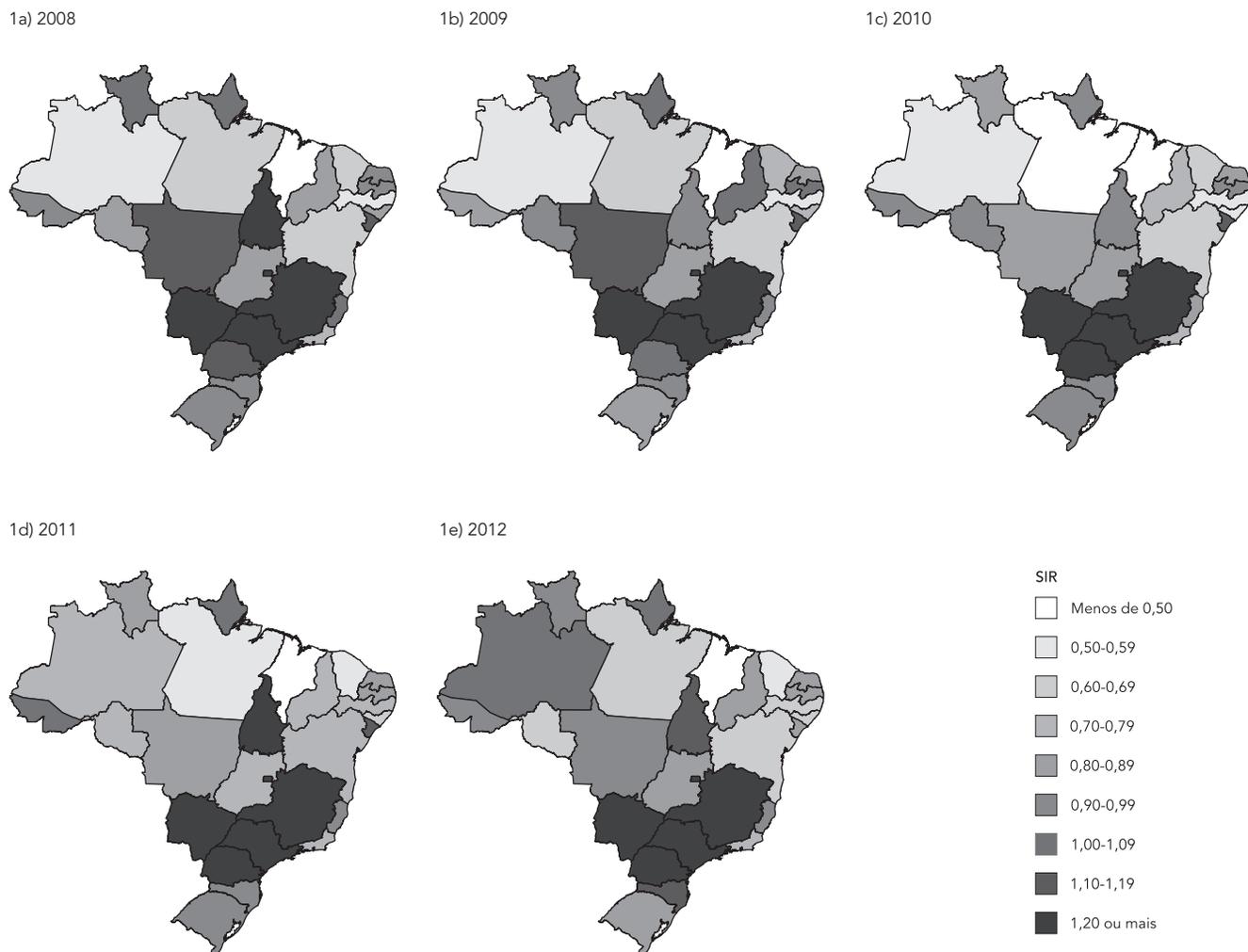
Regiões	2008				2009				2010				2011				2012			
	M	F	F/M	Total																
Norte	0,98	1,39	1,42	1,19	0,98	1,60	1,63	1,29	0,84	1,22	1,45	1,03	0,99	1,64	1,67	1,32	1,12	1,63	1,46	1,38
Nordeste	0,87	1,60	1,84	1,27	0,99	1,72	1,73	1,39	0,78	1,42	1,82	1,10	0,64	1,53	2,39	1,08	0,63	1,52	2,41	1,08
Sudeste	1,51	2,47	1,64	2,05	1,63	2,58	1,58	2,17	1,57	2,47	1,57	2,02	1,58	2,64	1,67	2,11	1,63	2,62	1,61	2,12
Sul	1,25	2,44	1,95	1,91	1,32	2,56	1,95	2,01	1,36	2,48	1,82	1,92	1,43	2,68	1,87	2,06	1,40	2,67	1,91	2,03
Centro-oeste	1,33	1,88	1,41	1,62	1,49	2,06	1,38	1,79	1,33	1,96	1,47	1,65	1,26	2,07	1,67	1,68	1,39	2,08	1,49	1,73
<b>Total</b>	<b>1,26</b>	<b>2,16</b>	<b>1,71</b>	<b>1,76</b>	<b>1,37</b>	<b>2,28</b>	<b>1,67</b>	<b>1,88</b>	<b>1,26</b>	<b>2,11</b>	<b>1,67</b>	<b>1,69</b>	<b>1,32</b>	<b>2,27</b>	<b>1,72</b>	<b>1,80</b>	<b>1,35</b>	<b>2,26</b>	<b>1,67</b>	<b>1,81</b>

F: feminino; M: masculino.

Fonte: Departamento de Informática do SUS. Morbidade hospitalar do SUS por local de internação – notas técnicas. Origem dos dados e descrição das variáveis disponíveis para a tabulação. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sih/midescr.htm> (acessado em 30/Abr/2014).

Figura 1

Razões de incidência padronizadas (SIR) para homens, estimadas pelo modelo bayesiano, segundo as Unidades da Federação (UF) brasileiras de 2008 a 2012.



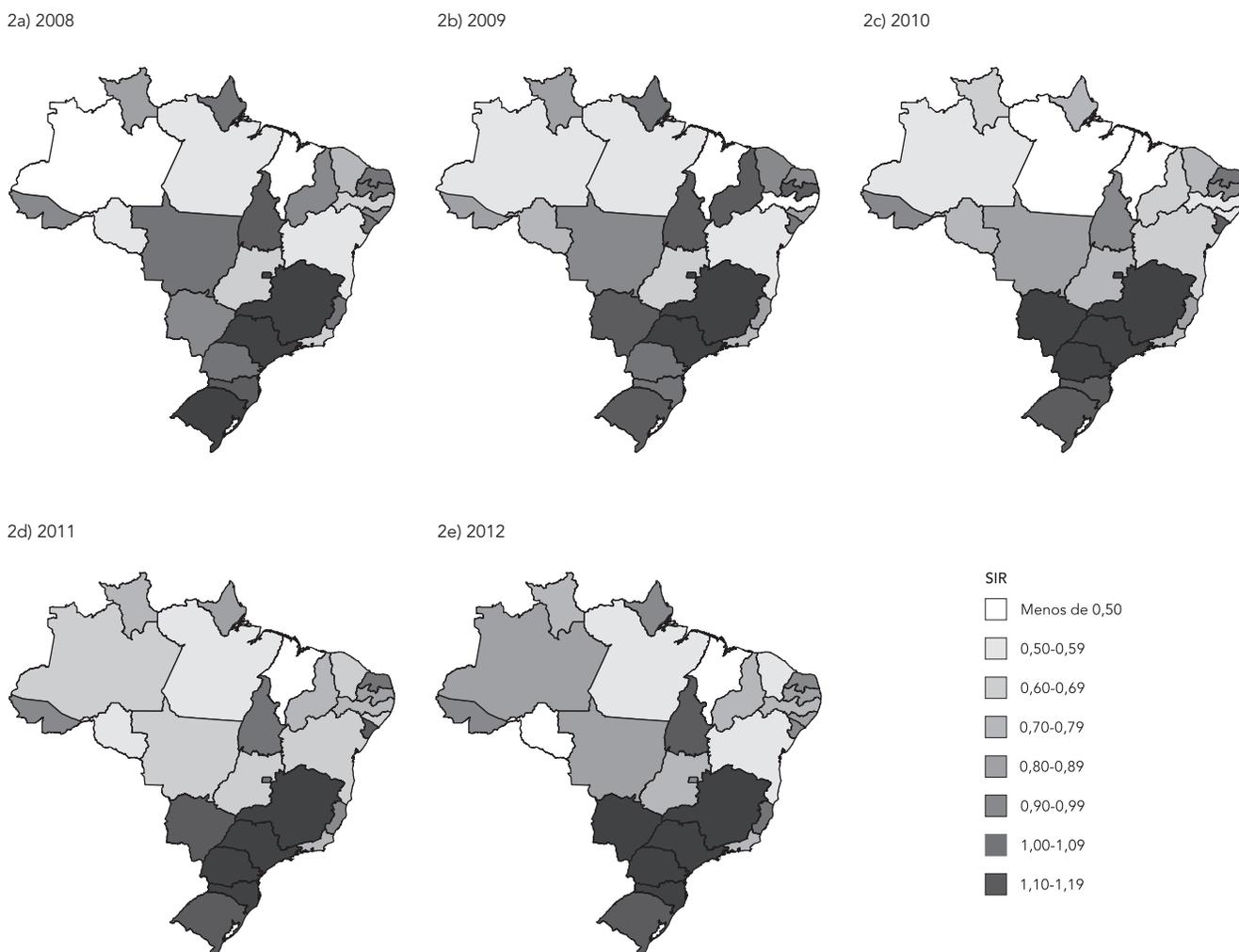
Fonte: Departamento de Informática do SUS. Informações de saúde (TABNET). Epidemiológicas e morbidade. <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/ni> (acessado em 30/Abr/2014).

para outros países. Há relatos de que nos Estados Unidos o custo médio das internações hospitalares por fraturas de fêmur seja de 26 mil dólares por episódio, sendo que o custo atribuído a esta condição durante toda a vida é de 81 mil dólares *per capita*<sup>27</sup>. Estima-se que o custo para cobrir as despesas com esse tipo de fratura a ser desembolsado pelos Estados Unidos em 2020 será de 16 bilhões de dólares<sup>27,28</sup>. No mundo, os custos diretos, indiretos, tangíveis e intangíveis associados às fraturas de fêmur em idosos são estimados em 131 bilhões de dólares anualmente<sup>28</sup>.

Dos mais de 181 mil casos de fraturas de fêmur identificados neste estudo, 67,5% ocorreram em mulheres, com uma razão mulher/homem de 1,67/1, confirmando os achados de outros trabalhos. Um estudo realizado na Inglaterra mostrou que as taxas médias anuais de fraturas de fêmur em homens foram de 0,55/mil e de 1,56/mil em mulheres<sup>29</sup>, ou seja, uma razão mulher/homem de 2,83/1. Em um estudo realizado com usuários do Medicare, nos Estados Unidos no período de 2000 a 2005, foi observado que as taxas de fraturas de fêmur em mulheres também fo-

Figura 2

Razões de incidência padronizadas (SIR) para mulheres, estimadas pelo modelo bayesiano, segundo as Unidades da Federação (UF) brasileiras de 2008 a 2012.



Fonte: Departamento de Informática do SUS. Informações de saúde (TABNET). Epidemiológicas e morbidade. <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/ni> (acessado em 30/Abr/2014).

ram maiores do que nos homens<sup>30</sup>. Um estudo realizado na Coreia do Sul mostrou que no ano de 2003, 70,2% das fraturas de fêmur ocorreram no sexo feminino e 29,8% no masculino<sup>31</sup>. Em outro estudo realizado na Noruega, com pacientes internados por fraturas de fêmur em quatro hospitais nos anos de 2004 e 2005, 71,5% eram do sexo feminino e 28,5% do masculino<sup>32</sup>. Outra pesquisa realizada no norte da Índia mostrou que a incidência de fraturas de fêmur aumenta progressivamente com a idade, acometendo tanto homens quanto mulheres, mas, mesmo assim,

as incidências de fraturas de fêmur na população com idade acima de 50 anos foram de 1,59/mil para mulheres e 1,05/mil para homens<sup>33</sup>.

Essa evidente suscetibilidade do gênero feminino chama a atenção para o problema da osteoporose, que é uma doença sistêmico-progrediva caracterizada pela diminuição da massa óssea e deterioração da microarquitetura, levando à fragilidade do osso e aumentando o risco de fraturas<sup>34</sup>. Sua prevalência tem aumentado em função do crescimento da população idosa e das mudanças no comportamento humano, tais

como diminuição da ingestão de cálcio, sedentarismo, alcoolismo e tabagismo<sup>34</sup>. A osteoporose é o principal fator de risco para fraturas ósseas em idosos, especialmente as que acometem ossos longos, como o fêmur, tanto as ocasionadas por traumatismos quanto as de ocorrência espontânea<sup>10</sup>. Segundo Pinto Neto et al.<sup>35</sup>, 90% das fraturas de fêmur e quadril na osteoporose ocorrem em razão de quedas, e o restante em consequência de movimentos de torção do fêmur com queda consequente. Evitando-se a queda, evitaremos 90% dessas fraturas.

A análise espacial realizada neste estudo sobre a ocorrência das fraturas de fêmur na população idosa brasileira identificou maior incidência na Região Sudeste, com 54,7% de todos os casos. A Região Norte foi a região com a menor incidência, com apenas 3,5% dos casos. Embora metodologicamente o estudo não permita afirmar as razões para e sobre essas diferenças, este foi um achado bastante interessante que levanta a possibilidade de que possíveis disparidades intrínsecas e extrínsecas, relacionadas a aspectos geográficos e climáticos, além de variações nos hábitos alimentares e até mesmo diferentes ações em saúde, instituídas de forma regionalizadas, poderiam influenciar a ocorrência das fraturas de fêmur e/ou de seus fatores de risco, como por exemplo, a osteoporose. Outros autores também relataram diferenças espaciais nas ocorrências de fraturas de fêmur, como Taylor et al.<sup>30</sup>, ao observarem que a taxa de fraturas de fêmur nos Estados Unidos é maior na Região Sul do que nas demais regiões, dado atribuído à variação geográfica verdadeira na incidência de fraturas ou a diferenças na sua detecção. Estudo realizado por Lalmohamed et al.<sup>36</sup> encontrou maior incidência de fraturas de fêmur nos países europeus do que na China, México e países na área do Mediterrâneo. Outro trabalho, realizado na Noruega, mostrou que a incidência de fraturas de fêmur em mulheres com mais de 50 anos é significativamente menor no sul do país do que na região de Oslo, a capital. Os autores justificam essa diferença geográfica às medidas farmacológicas e não farmacológicas destinadas ao con-

trole da osteoporose que podem diferir entre as regiões<sup>32</sup>.

Em uma ampla, interessante e qualificada revisão sistemática recente<sup>37</sup>, os autores ao estudarem a incidência de fraturas de fêmur em 63 países classificaram-na em três grupos: alto, moderado e baixo risco para fraturas de fêmur, segundo os coeficientes de incidência, sendo que o Brasil foi categorizado como de baixo risco, e países desenvolvidos como Dinamarca, Suécia, Noruega, Suíça, entre outros, além de alguns em desenvolvimento como Argentina e Turquia, apresentaram altas taxas de incidência. Tais importantes e discrepantes diferenças, segundo os pesquisadores, poderiam ser explicadas mais por deficiências de registros ou composição da população do que por outras razões esperadas e possíveis como fatores socioeconômicos e biológicos, entre outros.

Um aspecto importante a ser aqui considerado, reside no fato de que neste estudo os dados coletados são referentes apenas a registros de hospitais essencialmente públicos ou conveniados ao SUS (prestadores de serviço), e assim, o número de fraturas de fêmur em pessoas idosas deve ser ainda maior do que o encontrado.

## Conclusão

No presente estudo, apesar de não ter sido observado o predomínio de comportamento temporal e pouca correlação espacial associada à incidência da doença, o número de casos de fraturas de fêmur em idosos no Brasil a exemplo de outros países é alto, atingindo predominantemente mulheres, consequentemente com grandes custos financeiros e sociais. Políticas públicas de saúde visando a controlar os fatores predisponentes para esse evento devem ser urgentemente implementadas, especialmente se considerarmos que as estimativas preveem aumento significativo da população idosa nos próximos anos e consequentemente as doenças e fatores de risco relacionados à idade.

## Resumen

*Las fracturas en personas mayores de 60 años (de edad avanzada) representan un impacto mayor de salud pública, se asocian con alta morbilidad y mortalidad y costos sociales y económicos importantes. El estudio trató de describir la evolución temporal y espacial de los casos de fractura de fémur en personas de edad  $\geq 60$  años en todas las regiones del país, por sexo. Se realizaron descripciones de serie temporales y espaciales, mediante el método bayesiano, basadas en los datos obtenidos por el Sistema de Información Hospitalaria del Sistema Único de Salud (SIH-SUS), empleando el modelo de regresión de Poisson, sobre los casos ocurridos entre los años 2008-2012. En el periodo se produjeron más de 181.000 casos de fractura de fémur, predominantemente femenino, sin correlaciones importantes diferencias espaciales y temporales. Aunque no observamos ningún predominio del comportamiento temporal y espacial, el número de casos de fractura de fémur es alto con grandes costos financieros y sociales. Las políticas de salud públicas, destinadas a controlar los factores que predisponen para este hecho, deben aplicarse urgentemente.*

*Fracturas del Fémur; Fracturas de Cadera; Heridas y Traumatismos; Anciano*

## Colaboradores

D. S. Soares, L. M. Mello e A. S. Silva participaram da concepção da ideia, coleta de dados, redação e revisão do artigo e aprovação final da versão submetida. E. Z. Martinez e A. A. Nunes colaboraram na concepção da ideia, coleta de dados, análise e interpretação dos dados, redação e revisão do artigo e aprovação final da versão submetida.

## Referências

1. Departamento de Atenção Básica, Secretaria de Atenção à Saúde, Ministério da Saúde. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população do Brasil por sexo e idade, 1980-2050. Revisão 2008. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2008. (Estudos e Pesquisas. Informação Demográfica e Socioeconômica, 24).
3. Aguiar CF, Assis M. Perfil de mulheres idosas segundo a ocorrência de quedas: estudo de demanda no Núcleo de Atenção ao Idoso da UnATI/UERJ. Rev Bras Geriatr Gerontol 2009; 12:9-20.
4. Cunha U, Veado MAC. Fratura da extremidade proximal do fêmur em idosos: independência funcional e mortalidade em um ano. Rev Bras Ortop 2006; 41:195-9.
5. Perracini MR, Ramos LR. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. Rev Saúde Pública 2002; 36:709-16.
6. Rocha MA, Carvalho WS, Zanqueta C, Lemos SC. Estudo epidemiológico retrospectivo das fraturas do fêmur proximal tratados no hospital escola da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro. Rev Bras Ortop 2001; 36:311-5.
7. Pereira SRM, Buksman S, Perracini M, Py L, Barreto KML, Leite VMM. Quedas em idosos. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia; 2001.
8. Fabricio SCC, Rodrigues RAP, Costa Junior ML. Causas e conseqüências de quedas de idosos atendidos em hospital público. Rev Saúde Pública 2004; 38:93-9.
9. Wei TS, Hu CH, Wang SH, Hwang KL. Fall characteristics, functional mobility and bone mineral density as risk factors of hip fracture in the community-dwelling ambulatory elderly. Osteoporos Int 2001; 12:1050-5.
10. Dore N, Kennedy C, Fisher P, Dolovich L, Farrauto L, Papaioannou A. Improving care after hip fracture: The fracture? Think osteoporosis (FTOP) program. BMC Geriatr 2013; 13:130.
11. Rocha MA, Carvalho WS, Zanqueta C, Lemos SC. Estudo epidemiológico retrospectivo das fraturas do fêmur proximal tratados no hospital escola da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro. Rev Bras Ortop 2001; 36:311-5.
12. Muniz CF, Arnaut AC, Yoshida M, Trelha CS. Caracterização dos idosos com fratura de fêmur proximal atendidos em hospital escola público. Revista Espaço para a Saúde 2007; 8:33-8.

13. Cummings SR, Kelsey JL, Nevitt MC, O'Dowd KJ. Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures. *Epidemiol Rev* 1985; 7:178-208.
14. Agnusdei D, Camporeale A, Gerardi D, Rossi S, Bocchi L, Gennari C. Trends in the incidence of hip fracture in Siena, Italy, from 1980-1991. *Bone* 1993; 14:31-4.
15. Lofthus CM, Osnes EK, Falch JA, Kaastad TS, Kristiansen IE, Nordsletten L, et al. Epidemiology of hip fractures in Oslo, Norway. *Bone* 2001; 29:413-8.
16. Bacon WE, Maggi S, Looker A, Harris T, Nair CR, Giacconi J, et al. International comparison of hip fracture rates in 1988-89. *Osteoporos Int* 1996; 6:69-75.
17. Mautalen C, Pimarino H. Epidemiology of osteoporosis in South America. *Osteoporos Int* 1997; 7 Suppl 3:S73-7.
18. Cunha PTS, Artifon AN, Lima DP, Marques WV, Rahal MA, Ribeiro RR. Fratura de quadril em idosos: tempo de abordagem cirúrgica e sua associação quanto a delirium e infecção. *Acta Ortop Bras* 2008; 16:173-6.
19. Haentjens P, Magaziner J, Colon-Emeric CS, Vanderschueren D, Milisen K, Velkeniers B, et al. Meta-analysis: excess mortality after hip fracture among older women and men. *Ann Intern Med* 2010; 152:380-90.
20. Alvarez-Nebreda ML, Jiménez AB, Rodríguez P, Serra JA. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone* 2008; 42:278-85.
21. Guimarães FAM, Lima RR, Souza ACS, Livani B, Belangero WD. Avaliação da qualidade de vida em pacientes idosos um ano após o tratamento cirúrgico de fraturas transtrocanterianas do fêmur. *Rev Bras Ortop* 2011; 46 Suppl 1:48-54.
22. Silva GL, Dean C. Modelling and analysis of disease incidence rates by age-groups over regions. Lisboa: Centro de Estatística e Aplicações da Universidade; 2012. (Notas e Comunicações, 19-2012).
23. Besag J, Kooperberg CL. On conditional and intrinsic autoregressions. *Biometrika* 1995; 82:733-46.
24. Branscum AJ, Perez AM, Johnson WO, Thurmond MC. Bayesian spatiotemporal analysis of foot-and-mouth disease data from the Republic of Turkey. *Epidemiol Infect* 2008; 136:833-42.
25. Lunn DJ, Thomas A, Best N, Spiegelhalter D. WinBUGS – a bayesian modelling framework: concepts, structure, and extensibility. *Stat Comput* 2000; 10:325-37.
26. Kelsall JE, Wakefield JC. Modeling spatial variation in disease risk: a geostatistical approach. *J Am Stat Assoc* 2002; 97:692-701.
27. Ensrud KE. Epidemiology of fracture risk with advancing age. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2013; 68:1236-42.
28. Bonafede M, Espindle D, Bower AG. The direct and indirect costs of long bone fractures in a working age US population. *J Med Econ* 2013; 16:169-78.
29. Wu TY, Jen MH, Garrafa A, Liaw CK, Aylin P, Majeed A. Admission rates and in-hospital mortality for hip fractures in England 1998 to 2009: time trends study. *J Public Health (Oxf)* 2011; 33:284-91.
30. Taylor AJ, Gary LC, Arora T, Becker DJ, Curtis JR, Kilgore ML, et al. Clinical and demographic factors associated with fractures among older Americans. *Osteoporos Int* 2011; 22:1263-74.
31. Kang HY, Yang KH, Nam YK, Lua SH, Choi WJ, Ryong KD, et al. Incidence and mortality of hip fracture among the elderly population in South Korea: a population-based study using the national health insurance claims data. *BMC Public Health* 2010; 10:230.
32. Diamantopoulos AP, Hoff M, Skoie M, Hochberg M, Haugeberg G. Short- and long-term mortality in males and females with fragility hip fracture in Norway: a population-based study. *Clin Interv Aging* 2013; 8:817-23.
33. Dhanwal DK, Siwach R, Dixit V, Mithal A, Jameson K, Cooper C. Incidence of hip fracture in Rohtak district, North India. *Arch Osteoporos* 2013; 8:135.
34. Gali JC. Osteoporose. *Acta Ortop Bras* 2001; 9: 53-62.
35. Pinto Neto AM, Soares A, Urbanetz AA, Souza ACA, Ferrari AEM, Amaral B, et al. Consenso brasileiro de osteoporose. *Rev Bras Reumatol* 2002; 42: 343-54.
36. Lalmohamed A, Welsing PM, Lems WF, Jacobs JW, Kanis JA, Johansson H, et al. Calibration of Frax® 3.1 to the Dutch population with data on the epidemiology of hip fractures. *Osteoporos Int* 2012; 23:861-9.
37. Kanis JA, Odén A, McCloskey EV, Johansson H, Wahl DA, Cooper C, et al. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporos Int* 2012; 23:2239-56.

Recebido em 27/Dez/2013

Versão final reapresentada em 30/Abr/2014

Aprovado em 24/Jun/2014