

Quantos são os centenários no Brasil? Uma estimativa indireta da população com 100 anos e mais com base no número de óbitos*

Marília Miranda Forte Gomes[♦]
Cássio M. Turra[♥]

Palavras-chave: centenários, declaração da idade, longevidade.

Resumo

A participação dos idosos na composição etária da população brasileira tem sido cada vez mais significativa, com destaque para o crescimento do número de centenários. Segundo o IBGE, em 1991, foram recenseados 13.865 centenários no Brasil e, em 2000, 24.476 indivíduos, representando um aumento de 77% em nove anos. Sabendo-se que a contagem errônea do número de pessoas nas idades avançadas – em especial, devido a erros de declaração de idade – é uma característica dos registros censitários de muitos países, inclusive dos desenvolvidos, o objetivo deste trabalho é avaliar a consistência do número de centenários recenseados no Brasil e suas grandes regiões, comparando-o com estimativas indiretas calculadas com base no método de Gerações Extintas e nos métodos propostos por Rosenwaike (1968) e Coale & Caselli (1990). Espera-se que este estudo contribua para uma discussão, em bases mais sólidas, sobre o tamanho verdadeiro da população centenária no Brasil e suas implicações para temas como a mortalidade adulta e o planejamento e a implementação de políticas públicas focalizadas à população idosa.

* Trabalho apresentado no III Congresso da Associação Latino Americana de População, ALAP, realizado em Córdoba - Argentina, de 24 a 26 de Setembro de 2008.

♦ Programa de Pós-graduação em Demografia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional – Cedeplar/UFMG. mariliamfg@gmail.com

♥ Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional – Cedeplar/UFMG. cmturra@gmail.com

Quantos são os centenários no Brasil? Uma estimativa indireta da população com 100 anos e mais com base no número de óbitos *

Marília Miranda Forte Gomes[♦]
Cássio M. Turra[♥]

1. Introdução

Nas últimas décadas, as transições de fecundidade e mortalidade levaram a um processo significativo de envelhecimento da estrutura etária da população do Brasil (Wong, 2001). Projeções das Nações Unidas sugerem que no período de um século – 1950 a 2050 – a idade mediana da população brasileira aumentará de 19,2 anos para 40,4 anos (United Nations).

Neste contexto, a participação dos idosos tem sido cada vez mais significativa, com destaque para o crescimento da população de centenários. Segundo o IBGE, em 1991, foram censados 13.865 centenários no Brasil e, em 2000, 24.576 indivíduos, representando um aumento de 77% em nove anos – TAB. 1. Como esperado, em função de diferenciais de mortalidade por sexo, cerca de 60% dos centenários, em 2000, eram mulheres. O crescimento do número de centenários continuará acelerado nas próximas décadas. Espera-se que em 2050 existam 160.000 pessoas com 100 anos e mais no Brasil, o que representará uma população aproximadamente sete vezes maior do que aquela censada em 2000 (United Nations).

TABELA 1. População com 100 anos ou mais de idade, segundo sexo. Brasil – 1950, 1980, 1991 e 2000

<i>Ano</i>	<i>Total</i>	<i>Homens</i>	<i>Mulheres</i>
1950	9.689	3.290	6.399
1980	11.990	4.086	7.904
1991	13.865	4.657	9.208
2000	24.576	10.423	14.153

Fonte dos dados básicos: IBGE – Censos Demográficos.

O aumento do número de centenários observado, recentemente, no Brasil, é um fenômeno presente em vários países desenvolvidos desde a década de quarenta. Myers (1966) e Rosenwaike (1968, 1979) destacam que a população americana censada com 100 anos e mais de idade dobrou entre 1940 e 1960. Em 2006, já se observava mais de 60.000 centenários americanos (Research, 2006). Não só a população com 100 anos e mais, mas também a população com 110 anos e mais – ou supercentenários – tem apresentado, nas

* Trabalho apresentado no III Congresso da Associação Latino Americana de População, ALAP, realizado em Córdoba - Argentina, de 24 a 26 de Setembro de 2008.

♦ Programa de Pós-graduação em Demografia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional – Cedeplar/UFMG. mariliamfg@gmail.com

♥ Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional – Cedeplar/UFMG. cmturra@gmail.com

últimas décadas, taxas de crescimento muito altas nos EUA. Entre 1980 e 1999, por exemplo, 671 pessoas atingiram os 110 anos de vida naquele país (Rosenwaike & Stone, 2003).

No Canadá, Bourbeau & Lebel (2000) destacam um crescimento da população centenária superior a 18 vezes, entre 1951 e 1995, que passou de 131 para 2.456 pessoas. Na França, Vallin & Meslé (2001) estimaram que o número de centenários passou de 200, em 1950, para 6.840 em 1998. Em 2006, a população centenária francesa já era de 12.781 indivíduos (Human Mortality Database).

Apesar do evidente crescimento da população censitária, Coale & Caselli (1990) ressaltam que o incremento acentuado da população em idades avançadas nem sempre é verdadeiro, já que a contagem desses indivíduos está sujeita a erros, mesmo em países desenvolvidos. Nos censos demográficos, problemas na contagem da população centenária ocorrem em função, principalmente de dois tipos de erros: (i) problemas na imputação das idades omitidas na entrevista e, (ii) erros na declaração de idade dos entrevistados que, normalmente, geram uma transferência líquida de pessoas de idades mais jovens para idades mais velhas (Preston *et al*, 1999).

Erros na contagem da população por idade e seus efeitos sobre as estimativas de mortalidade são uma das principais razões pelas quais as tábuas de vida são finalizadas em 80 ou 85 anos e mais de idade em várias populações, incluindo a população brasileira (Gonzaga, 2008). No caso do Brasil, a solução de encerrar as tabelas de vida aos oitenta anos tem efeito ainda pouco conhecido sobre as estimativas de esperança de vida, com possíveis implicações para o estudo dos determinantes da longevidade no país (Camarano *et al*, 2004; Jassen *et al*, 2005) e suas conseqüências para as políticas públicas.

Um simples olhar sobre as razões entre a população com 100 anos e mais de idade e a população com 65 anos ou 85 anos no Brasil, comparativamente a outros países, revela um possível erro por excesso na população centenária brasileira. Como mostra a TAB. 2, em 1991, as razões brasileiras eram bem superiores às razões estimadas para países de reconhecida qualidade nos dados, como a Suécia e a Itália. Por exemplo, enquanto no Brasil, em 1991, a população com 100 e mais representou 16% da população de 85 anos, na Suécia, esta mesma razão foi igual a 2% apenas. Embora estas diferenças possam ser explicadas, pelo menos em parte, por variações nas taxas de crescimento por coorte, em cada país, é necessário verificar, antes, em que medida a má qualidade dos dados no Brasil explica diferenças tão substantivas.

Tabela 2. População com 100 anos e mais em relação à população com 65 anos ou 85 anos de idade, segundo sexo e países selecionados – 1991

País	Pop ₁₀₀₊ /Pop ₆₅			Pop ₁₀₀₊ /Pop ₈₅		
	Mulher	Homem	Total	Mulher	Homem	Total
Estados Unidos	2,3%	0,6%	1,5%	6,9%	3,2%	5,8%
França	1,2%	0,2%	0,8%	3,0%	1,0%	2,4%
Suécia	1,0%	0,3%	0,7%	2,5%	1,2%	2,0%
Itália	0,6%	0,2%	0,4%	2,0%	1,1%	1,7%
Japão	0,4%	0,1%	0,3%	1,8%	0,8%	1,4%
Brasil	2,8%	1,2%	2,1%	19,0%	11,4%	16,0%

Fonte dos dados básicos: IBGE – Censo Demográfico 1991 e *Human Mortality Database* (<<http://www.mortality.org>>).

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a consistência do número de centenários recenseados em 1991 e 2000 no Brasil e suas grandes regiões, comparando-o com estimativas indiretas, calculadas com base no método de Gerações Extintas e nos métodos propostos por Rosenwaike (1968) e Coale & Caselli (1990). Acreditamos que esta é a primeira vez que um trabalho desta natureza é proposto no Brasil e esperamos que os

resultados apresentados aqui contribuam para uma discussão mais efetiva sobre o verdadeiro tamanho da população centenária no país e suas implicações para temas como a mortalidade adulta e o planejamento e a implementação de políticas públicas focalizadas à população idosa.

2. Os ganhos na expectativa de vida: uma breve revisão das várias perspectivas

A queda da mortalidade em idades muito avançadas, observada nas últimas décadas do século XX e no início do século XXI, tem contribuído significativamente para o incremento do número de pessoas com 100 anos ou mais de idade nos países industrializados e, mais recentemente, nos países em desenvolvimento, como, por exemplo, no Brasil¹ (Vallin & Meslé, 2001). Diante desse novo cenário demográfico, a literatura apresenta diferentes abordagens que tentam explicar qual seria o limite da vida humana.

Segundo Manton *et al* (1991), as várias perspectivas sobre o aumento da duração da vida podem ser divididas em três grupos: a tradicional, a visionária e a empiricista. A visão tradicional sugere que o limite da duração da vida não é muito mais elevado que a esperança de vida corrente em alguns países – em torno de 85 anos. Isso significa que mesmo que a variabilidade da idade à morte diminua e os óbitos se desloquem em direção às idades mais avançadas, tornando a curva de sobrevivência mais retangular, a expectativa de vida dificilmente ultrapassará os 85 anos de idade. No entanto, Wilmoth (1997) destaca que esse processo de retangularização da função de sobrevivência não implica, necessariamente, que existe um limite biológico para a longevidade, pois a distribuição da idade à morte pode se tornar mais e mais comprimida enquanto ainda se observa um deslocamento dos óbitos em direção às idades mais avançadas e, em tal situação, não existiria um limite. Segundo o mesmo autor, esse processo sugere um limite na variabilidade da longevidade e não um limite para a longevidade.

Salienta-se também que de acordo com os defensores da visão tradicional, como o biólogo James Fries e o demógrafo Jay Olshanski, existem freios biológicos que limitam a vida humana e esses freios não são afetados por mudanças na mortalidade por causas específicas (Mertens, 1994; Vallin & Meslé, 2001; Fries citado por Camarano *et al*, 2004). Por outro lado, Wilmoth (1997) enfatiza que mudanças nos níveis de mortalidade segundo causas, podem, sim, influenciar o limite da duração da vida. O autor supõe que existe uma distribuição-limite para onde a curva de mortalidade pode se aproximar, mas não se supera, e a forma mais simples de estimar essa distribuição é eliminando as causas de morte consideradas exógenas. Ainda que a validade dessa hipótese possa ser questionada tendo em vista que as causas de morte são interdependentes e existem problemas em distinguir as causas de morte exógenas das endógenas, na visão de Wilmoth (1997), essa seria a hipótese mais útil para o debate demográfico sobre a existência de um limite biológico para a longevidade humana.

A perspectiva visionária, embora também proponha a existência de limites biológicos, sugere que os avanços na pesquisa biomédica irão aumentar esses limites e a esperança de

¹ Segundo o IBGE, entre 1991 e 2000, a esperança de vida da população brasileira aos 60 anos experimentou um aumento de 1,6 anos. Nesse mesmo período, a esperança de vida aos 80 anos passou de 7,5, para 9,18 anos, devido principalmente à queda da mortalidade entre os grupos de idade com 60 anos e mais. Há indícios de que a mortalidade entre a população idosa pode ainda ser reduzida em todo o mundo e ao comparar o Brasil com outros países em processo de envelhecimento mais avançado, espera-se que a mortalidade entre os idosos brasileiros continue caindo (Camarano *et al*, 2004). No entanto, não se sabe exatamente o que determinará a velocidade e a magnitude dessa queda no futuro.

vida no futuro poderá atingir valores entre 100 e 125 anos, ou entre 150 e 200 anos. E, finalmente, a perspectiva empiricista afirma que não existe um limite para a duração da vida, pois a mortalidade está declinando e progressos estão sendo feitos no tratamento e na administração de doenças não transmissíveis e de incapacidades que acometem a população nas idades mais avançadas. Essa terceira perspectiva sugere que a senescência acarretada pela idade é multidimensional e cada dimensão está associada a uma doença não transmissível. Dessa forma, progressos no tratamento de doenças como o mal de Alzheimer e a osteoporose resultarão em aumentos na duração média de vida (Manton *et al*, 1991).

De fato, estudos mais recentes têm confirmado o crescimento do número de centenários e da idade máxima de vida já atingida, contradizendo, em certa medida, a idéia de uma idade limite para a duração da vida (Duchene & Wunsch, 1988; Wilmoth, 1997). Estima-se que aproximadamente 100 mil centenários em todo o mundo presenciaram a virada do século XX (Camarano *et al*, 2004).

De um modo geral, as possibilidades de aumento progressivo na esperança de vida da população adulta e idosa, são diferenciadas no plano internacional. Se, de um lado, vários países desenvolvidos experimentam avanços inegáveis no tratamento e prevenção de doenças não transmissíveis, com possibilidades de vivenciar novos ganhos na esperança de vida, por outro lado, países como os da África, ainda estão enfrentando a epidemia da AIDS e a reemergência de certas doenças (Caselli *et al*, 2002).

3. Material e métodos

3.1 Bases de dados

Para avaliar a qualidade dos dados para a população recenseada com 100 anos ou mais de idade residente no Brasil e suas regiões nos anos de 1991 e 2000, foram comparadas estimativas com base em duas fontes de dados independentes: (i) as informações censitárias de 1991 e 2000 e (ii) os óbitos ocorridos no período 1985-2005 provenientes do Sistema de Informações de Mortalidade – SIM – do Ministério da Saúde – MS.

Com relação aos dados censitários, é importante enfatizar alguns fatores que tem relação direta com a nossa análise. Nos censos demográficos brasileiros, a idade do indivíduo em anos completos é calculada com base nas perguntas tradicionais do mês e ano de nascimento – “Qual é o mês e o ano do seu nascimento?” – ou pela idade presumida – estimativa feita quando o informante não sabe o mês e o ano de nascimento, mas faz um cálculo aproximado. No entanto, no Censo Demográfico 2000 foi introduzida uma nova informação: a idade declarada das pessoas, que é fundamentada na pergunta “Qual era a sua idade em 31 de julho de 2000?”. Essa nova informação possibilitou uma avaliação da consistência entre a idade declarada pela pessoa e sua idade calculada.

Ao analisar a consistência entre a idade declarada pela pessoa e sua idade calculada, o IBGE (2002b) encontrou algumas divergências, principalmente entre as pessoas com cem anos ou mais de idade. Por meio do sistema de consulta de imagens dos questionários, verificou-se ter havido, na maioria dos casos, erros sistemáticos na grafia da centena do ano de nascimento, no momento da coleta. Nestes casos, as diferenças entre a idade declarada e a idade calculada pelo mês e ano de nascimento eram, predominantemente, de 100 anos, ou seja, ao invés de grafar 1989 o recenseador teria grafado 1889, por exemplo. Tendo isto ocorrido, a idade considerada passou a ser a idade declarada sempre que a idade calculada, a partir do mês e ano de nascimento, era maior que 100 anos e a diferença entre ambas era de 100 anos. Além disso, para os indivíduos, que por algum motivo, não tiveram a sua idade

coletada, a mesma foi imputada utilizando-se várias estratégias metodológicas, entre elas o sistema DIA – Detecção e Imputação Automática de erros para dados qualitativos².

Em relação aos dados de mortalidade, vale lembrar alguns aspectos que também podem se refletir nos resultados deste trabalho. O Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM – do Ministério da Saúde tem como documento-base a Declaração de Óbito – DO. As DO são impressas em três vias pré-numeradas seqüencialmente e distribuídas gratuitamente às secretarias estaduais de saúde para subsequente fornecimento às secretarias municipais de saúde, que as repassam aos estabelecimentos de saúde, institutos médico-legais, serviços de verificação de óbitos, médicos e cartórios. O destino de cada uma das três vias varia em função de onde ocorreu e do tipo de óbito, mas, no geral, o fluxo pode ser assim resumido (Brasil, 2001):

- Primeira via: recolhida nas Unidades Notificadoras, devendo ficar em poder do setor responsável pelo processamento dos dados, na instância municipal ou na estadual;
- Segunda via: entregue pela família ao cartório do registro civil, devendo nele ficar arquivada para os procedimentos legais;
- Terceira via: permanece nas Unidades Notificadoras, em casos de óbitos notificados pelos estabelecimentos de saúde, IML ou SVO, para ser anexada à documentação médica pertencente ao falecido.

No geral, o médico é o principal responsável pelo preenchimento de todas as informações contidas na DO, entre elas, a idade do óbito em anos completos que tem como base algum documento ou é informada pelo responsável pelo falecido.

O sub-registro, dependendo da eficiência do fluxo utilizado na coleta das informações, varia entre as Unidades da Federação. Sendo assim, optamos, neste trabalho, em fazer uma correção do sub-registro de óbitos, segundo sexo, levando-se em consideração os fatores de correção estimados por Paes (2005) para os anos de 1990³ e 2000. Nesse artigo, Paes (2005) calculou um único fator de correção, com base na média das três estimativas obtidas com base em três métodos – Método da Equação de Balanço do Crescimento de Brass, Método de Preston *et al* e Método de Courbage & Fargues.

No geral, os métodos de correção de sub-registro, além de exigirem pressupostos relacionados aos dados e composição da população – tais como: população estável e ausência de movimentos migratórios – estimam um único fator de correção que é constante para todas as idades (United Nations, 1983; Hill, 2000). Assim, a correção por sub-registro afeta apenas o nível de mortalidade e não sua estrutura. Além disso, os possíveis erros de declaração de idade são dificilmente detectados nessa correção. Destaca-se que, apesar da melhoria na qualidade dos dados do SIM (Vasconcelos, 2000), as nossas estimativas podem ter algum viés, mesmo com a correção do sub-registro dos óbitos, pois os erros por omissão das mortes podem ser diferentes por grupos de idade, em especial nas idades mais avançadas.

3.2 Metodologia

O número de centenários observado nos censos demográficos de 1991 e 2000 foi comparado a estimativas indiretas, obtidas com base em diferentes métodos indiretos. O

² Para maiores informações consultar IBGE (2002a) e IBGE (2002b).

³ Neste artigo, tendo em vista que a cobertura do registro de óbitos no SIM apresentou poucas mudanças no período 1990-2000, pressupôs-se que a cobertura observada por Paes (2005) para o ano de 1990 foi a mesma para o ano de 1991. No Brasil, o grau de cobertura dos óbitos em 1990 foi de 84% e em 2000, foi de aproximadamente 87% (Paes, 2005).

primeiro deles é conhecido como método das Gerações Extintas. Introduzido em 1951 pelo francês Paul Vicente, esse método tem sido muito utilizado nos estudos sobre mortalidade, principalmente, para a população com 80 anos e mais (Coale & Caselli, 1990; Preston *et al*, 1998; Bourbeau & Lebel, 2000; Rosenwaike & Stone, 2003). Embora seja um método inconveniente pelo fato de depender de dados de coorte, coletados em um período relativamente longo de tempo, sua grande vantagem é o fato de não depender de nenhum pressuposto importante para sua aplicação

A aplicação do método das Gerações Extintas é bem simples: considerando que a população é fechada, o número de pessoas sobreviventes à idade exata x , no ano t , é igual ao número de óbitos com x anos ou mais de idade ocorridos no ano t e nos anos seguintes, até que o último indivíduo dessa geração – ou coorte – venha a falecer. O número de óbitos dessa geração, entre as idades x e $x+I$, é aproximadamente igual à metade do número total de óbitos observados no mesmo intervalo etário no ano t e no ano $t+I$. Por exemplo, todos os sobreviventes da geração nascidos em 1890 atingiriam 100 anos de idade em 1º de janeiro de 1991. Pressupõe-se que durante o ano calendário 1991 a metade dos óbitos observados de pessoas com 100 anos pertenciam à coorte nascida em 1890 e a outra metade à coorte nascida em 1891. O mesmo é aplicado para as demais idades. A soma de todos os óbitos ocorridos até o último ano calendário, que representa o momento que a referida coorte foi extinta, corresponde a população com 100 anos em 1º de janeiro de 1991 (Rosenwaike, 1968; Coale & Caselli, 1990; Bourbeau & Lebel, 2000).

Embora haja registro de pessoas que sobreviveram em idades acima de 110 anos em todo o mundo, pressupõe-se neste trabalho que as coortes são extintas aos 110 anos de idade. Esse pressuposto parece razoável no caso do Brasil, já que observamos 376 óbitos com mais de 110 anos acumulados em 15 anos de observação (1991-2005). Portanto, a adoção de uma idade limite mais alta teria um efeito muito reduzido sobre as estimativas apresentadas neste trabalho, como ficará claro na apresentação dos resultados. Além disso, o pressuposto de idade limite de 110 anos tem sido defendido em trabalhos internacionais, apesar da queda da mortalidade em idades mais longevas. Wilmoth (1997) demonstra que é possível obter estimativas populacionais confiáveis para mulheres de até no máximo 109 anos e, para homens, de até aproximadamente 107 anos.

Em linhas gerais, as estimativas populacionais com base no método de Gerações Extintas podem ser obtidas pela expressão:

$$P_x^t = \frac{1}{2} \times \left[\sum_{i=0}^n (d_{x+i}^{t+i} + d_{x+i+1}^{t+i}) \right], \text{ onde} \quad (1)$$

P_x^t : é a população na idade x no início do ano t ;

n : é o número de anos necessários até que a coorte seja extinta;

d : representa o número de óbitos em cada ano calendário considerado.

Nos casos em que não há dados de óbitos suficientes, principalmente para aquelas coortes que ainda não foram extintas, é possível aplicar métodos alternativos. Um desses métodos foi proposto por Rosenwaike (1968) e substitui os dados de coorte faltantes por dados de período, supondo que a população em estudo é fechada e estacionária. Sendo assim, o autor propõe que o número de sobreviventes a cada idade x é aproximadamente igual ao número de óbitos com $x+I$ anos e mais de idade observados no último ano calendário considerado. Por exemplo, a coorte com 100 anos de idade em 1º de janeiro de 2000 completará 105 anos até o final do ano calendário 2005. Como há sobreviventes dessa

geração com mais de 105 anos que morrerão em períodos seguintes para os quais não dispomos de informações, seu número pode ser aproximado pelo número de óbitos ocorridos em 2005 entre pessoas de 106 anos e mais de idade naquele ano. Embora de fácil aplicação, a metodologia sugerida por Rosenwaike (1968) é deficiente ao não considerar que coortes distintas podem ter diferentes tamanhos em função de variações nas taxas de crescimento decorrentes de diferentes histórias de mortalidade e fecundidade.

Os possíveis problemas gerados pelo pressuposto de estacionariedade no método proposto por Rosenwaike (1968) podem ser minimizados com o uso de métodos mais robustos que consideram os diferentes ritmos de crescimento experimentados por cada coorte. Neste artigo apresentamos estimativas realizadas com base na metodologia proposta por Coale & Caselli (1990). De acordo com este método, em uma população fechada com taxa de crescimento entre as idades x e $x+1$ igual a ${}_1r_x$, o número de indivíduos que atinge a idade x difere do número de indivíduos que atinge a idade $x+1$ em virtude de variações na mortalidade corrente, observada entre as idades x e $x+1$ anos e na história demográfica de cada coorte expressa através das diferentes taxas de crescimento de cada grupo etário. Neste sentido, o número de pessoas sobreviventes à idade $x - n(x)$ – em um dado período, pode ser obtido pela equação:

$$n(x) = [n(x+1) \times \exp({}_1r_x)] + \left[{}_1D_x \times \exp\left(\frac{{}_1r_x}{2}\right) \right], \text{ onde} \quad (2)$$

${}_1D_x$: é o número de óbitos entre as idades x e $x+1$;

${}_1r_x$: é a taxa de crescimento populacional entre as idades x e $x+1$;

Se a taxa de crescimento da população a cada idade é conhecida, a equação [2] pode ser aplicada iterativamente, estimando-se o número de pessoas a cada idade com base apenas nos óbitos ocorridos para a mesma idade no período em estudo. O cálculo é iniciado da maior para a menor idade considerada, admitindo-se que o número de pessoas sobreviventes à última idade exata analisada (idade de extinção da coorte) é igual a zero. Tomando-se como exemplo as aplicações propostas neste trabalho e assumindo que o número de indivíduos que alcançam a idade 110 anos e mais, no ano t , é igual a zero, pode-se demonstrar que, se conhecemos a taxa de crescimento populacional de cada idade no ano t , é possível estimar o número de pessoas aos 109, 108, 107... e 100 anos de idade, segundo as seguintes equações:

$$n(109) = [n(110+) \times \exp({}_1r_{109})] + \left[{}_1D_{109} \times \exp\left(\frac{{}_1r_{109}}{2}\right) \right] \quad (3)$$

$$n(108) = [n(109) \times \exp({}_1r_{108})] + \left[{}_1D_{108} \times \exp\left(\frac{{}_1r_{108}}{2}\right) \right] \quad (4)$$

...

$$n(100) = [n(101) \times \exp({}_1r_{100})] + \left[{}_1D_{100} \times \exp\left(\frac{{}_1r_{100}}{2}\right) \right] \quad (5)$$

Como não conhecemos, *a priori*, a função das taxas de crescimento populacional de cada grupo de idade no ano t , é possível, como mostram Coale & Caselli (1990), obtê-la por meio da seguinte expressão:

$${}_1r_x = {}_1r_x^{obitos} - {}_1r_x^{TEM}, \text{ onde} \quad (6)$$

${}_1r_x^{obitos}$: é a taxa de crescimento dos óbitos observados no período em estudo, entre as idades x e $x+I$;

${}_1r_x^{TEM}$: é a taxa de mudança das taxas específicas de mortalidade – TEM – no período de estudo, entre as idades x e $x+I$.

Ou seja, como o número de óbitos é igual ao produto das TEMs pela população em cada idade, variações no tamanho da população – isto é, em sua taxa de crescimento – podem ser obtidas pela diferença nas variações no número de óbitos e nas TEMs, expressas através das suas respectivas taxas de crescimento.

Neste trabalho, a taxa de crescimento dos óbitos a cada idade a partir dos 100 anos, para o ano de 1991, foi calculada dividindo-se a diferença entre os óbitos observados no início do ano de 1986 e no início do ano de 1996, pelo total de óbitos observados no período 1986-1995. Por sua vez, a mesma taxa para o ano de 2000 foi obtida dividindo-se a diferença entre os óbitos observados no início do ano de 1995 e no início do ano de 2005, pelo total de óbitos observados no período 1995-2004 (Coale & Caselli, 1990). Levando-se em consideração o número reduzido de óbitos observados a cada idade entre 100 e 110 anos e mais, assumiu-se uma taxa de crescimento média para os óbitos de pessoas com 100 anos e mais.

Por outro lado, considerando que pouco se sabe sobre a variação das TEMs na população centenária no Brasil, em razão da inexistência de estimativas de mortalidade confiáveis para estas idades, pressupôs-se que as mesmas mantiveram-se constantes ao longo do período analisado, ou seja, que sua taxa de crescimento foi igual a zero. Portanto, neste caso, a taxa de crescimento populacional, para cada idade, tanto nas estimativas feitas para 1991 quanto para 2000, tornou-se, segundo a equação [6], igual apenas à taxa de crescimento dos óbitos, calculada conforme descrito no parágrafo anterior.

Assumindo que as coortes são extintas aos 110 anos de idade, foi possível aplicar o método de Gerações Extintas para estimar o número de centenários em 1991, com base nas estatísticas de óbitos do período 1991-2000. Com o intuito de proporcionar diferentes estimativas indiretas, o mesmo contingente populacional em 1991 foi estimado com base no método proposto por Rosenwaïke (1968), considerando-se apenas os óbitos no período 1991-1996 e na metodologia proposta por Coale & Caselli (1990), utilizando-se os óbitos no período 1985-1996. Em 2000, como o último ano disponível de informações do SIM é 2005, não foi possível aplicar o método de Gerações Extintas. Neste caso, usamos os métodos de Rosenwaïke (1968) – com base nos óbitos ocorridos entre 2000 e 2005 – e de Coale & Caselli (1990) – com base nos óbitos ocorridos entre 1994 e 2005 – para estimar o número de centenários nesse ano e compará-los com os respectivos dados censitários.

Ressalta-se ainda que para comparar os resultados obtidos neste trabalho com as informações do Censo de 1991 e 2000, a população recenseada para o Brasil e suas regiões, segundo sexo e idade, foi estimada para 1º de janeiro de 1991 e 1º de janeiro de 2000 com base na taxa média anual de crescimento observada entre 1º de setembro de 1991 e 1º de agosto de 2000. Isto é necessário porque a população centenária estimada indiretamente pelos métodos apresentados na subseção seguinte foi baseada nos óbitos ocorridos no ano, segundo sexo e idade simples.

4. Resultados

As TAB. 3 e 4 apresentam os resultados das estimativas da população centenária, para os anos de 1991 e 2000, com base em cada um dos métodos descritos neste trabalho. Os resultados são comparados aos dados apresentados nos censos dos respectivos anos.

TABELA 3. Estimativa do número de centenários com base em informações censitárias e dados de mortalidade do SIM/MS, segundo sexo – Brasil e Regiões – 1991

Localidade/Sexo/Método	1991			
	Estimativa com base nos censos*	Estimativa com base nos óbitos	Diferença absoluta	Razão entre Censo e Estimativas indiretas
BRASIL				
<i>Homens</i>				
Coale & Caselli, 1990	4.072	1.131	-2.941	3,60
Rosenwaike, 1968	4.072	1.112	-2.960	3,66
Geração Extinta	4.072	1.197	-2.875	3,40
<i>Mulheres</i>				
Coale & Caselli, 1990	9.578	2.809	-6.769	3,41
Rosenwaike, 1968	9.578	2.574	-7.004	3,72
Geração Extinta	9.578	2.360	-7.217	4,06
REGIÃO CENTRO-OESTE				
<i>Homens</i>				
Coale & Caselli, 1990	334	70	-264	4,76
Rosenwaike, 1968	334	75	-259	4,45
Geração Extinta	334	81	-253	4,14
<i>Mulheres</i>				
Coale & Caselli, 1990	379	117	-262	3,25
Rosenwaike, 1968	379	127	-252	2,97
Geração Extinta	379	122	-257	3,10
REGIÃO NORDESTE				
<i>Homens</i>				
Coale & Caselli, 1990	1.389	464	-925	2,99
Rosenwaike, 1968	1.389	463	-926	3,00
Geração Extinta	1.389	493	-896	2,82
<i>Mulheres</i>				
Coale & Caselli, 1990	3.730	1.038	-2.692	3,59
Rosenwaike, 1968	3.730	997	-2.733	3,74
Geração Extinta	3.730	947	-2.783	3,94
REGIÃO NORTE				
<i>Homens</i>				
Coale & Caselli, 1990	363	67	-296	5,41
Rosenwaike, 1968	363	67	-296	5,41
Geração Extinta	363	74	-289	4,93
<i>Mulheres</i>				
Coale & Caselli, 1990	503	156	-347	3,23
Rosenwaike, 1968	503	159	-345	3,17
Geração Extinta	503	156	-347	3,22
REGIÃO SUDESTE				
<i>Homens</i>				
Coale & Caselli, 1990	1.552	429	-1.123	3,62
Rosenwaike, 1968	1.552	411	-1.141	3,78
Geração Extinta	1.552	445	-1.106	3,49
<i>Mulheres</i>				
Coale & Caselli, 1990	3.527	1.121	-2.406	3,15
Rosenwaike, 1968	3.527	1.021	-2.505	3,45
Geração Extinta	3.527	915	-2.611	3,85
REGIÃO SUL				
<i>Homens</i>				
Coale & Caselli, 1990	436	132	-304	3,30
Rosenwaike, 1968	436	132	-304	3,30
Geração Extinta	436	143	-293	3,06
<i>Mulheres</i>				
Coale & Caselli, 1990	1.454	384	-1.070	3,79
Rosenwaike, 1968	1.454	376	-1.079	3,87
Geração Extinta	1.454	329	-1.125	4,42

Fonte dos dados básicos: IBGE - Censos Demográficos de 1991 e 2000 e SIM/MS.

Nota: * População com 100 anos e mais em 1 de janeiro de 1991.

TABELA 4. Estimativa do número de centenários com base em informações censitárias e dados de mortalidade do SIM/MS, segundo sexo – Brasil e Regiões – 2000

<i>Localidade/Sexo/Método</i>	2000			
	<i>Estimativa com base nos censos*</i>	<i>Estimativa com base nos óbitos</i>	<i>Diferença absoluta</i>	<i>Razão entre Censo e Estimativas indiretas</i>
BRASIL				
<i>Homens</i>				
Coale & Caselli, 1990	3.002	1.551	-1.451	1,94
Rosenwaike, 1968	3.002	935	-2.067	3,21
<i>Mulheres</i>				
Coale & Caselli, 1990	21.685	4.299	-17.386	5,04
Rosenwaike, 1968	21.685	2.672	-19.013	8,12
REGIÃO CENTRO-OESTE				
<i>Homens</i>				
Coale & Caselli, 1990	235	108	-127	2,18
Rosenwaike, 1968	235	75	-160	3,14
<i>Mulheres</i>				
Coale & Caselli, 1990	1.355	246	-1.109	5,50
Rosenwaike, 1968	1.355	132	-1.223	10,25
REGIÃO NORDESTE				
<i>Homens</i>				
Coale & Caselli, 1990	1.077	619	-458	1,74
Rosenwaike, 1968	1.077	337	-740	3,20
<i>Mulheres</i>				
Coale & Caselli, 1990	7.170	1.375	-5.795	5,21
Rosenwaike, 1968	7.170	693	-6.477	10,34
REGIÃO NORTE				
<i>Homens</i>				
Coale & Caselli, 1990	304	88	-216	3,47
Rosenwaike, 1968	304	35	-269	8,70
<i>Mulheres</i>				
Coale & Caselli, 1990	1.607	202	-1.405	7,95
Rosenwaike, 1968	1.607	97	-1.510	16,52
REGIÃO SUDESTE				
<i>Homens</i>				
Coale & Caselli, 1990	1.023	587	-436	1,74
Rosenwaike, 1968	1.023	372	-651	2,75
<i>Mulheres</i>				
Coale & Caselli, 1990	9.017	1.923	-7.094	4,69
Rosenwaike, 1968	9.017	1.322	-7.695	6,82
REGIÃO SUL				
<i>Homens</i>				
Coale & Caselli, 1990	362	180	-182	2,01
Rosenwaike, 1968	362	119	-243	3,04
<i>Mulheres</i>				
Coale & Caselli, 1990	2.510	514	-1.996	4,89
Rosenwaike, 1968	2.510	365	-2.145	6,88

Fonte dos dados básicos: IBGE - Censos Demográficos de 1991 e 2000 e SIM/MS.

Nota: * População com 100 anos e mais em 1 de janeiro de 2000.

Partindo de 1991, ano em que foi possível aplicar os três métodos indiretos para estimar o número de centenários, verificam-se variações significativas entre os resultados obtidos e a população recenseada. Os resultados sugerem um número de centenários no Brasil, em 1991, quase quatro vezes menor do que o enumerado pelo IBGE naquele ano. No geral, as diferenças absolutas, por sexo, são semelhantes segundo todos os métodos indiretos empregados, o que sugere um bom grau de robustez em nossa análise, principalmente se

considerarmos que o método de Gerações Extintas foi possível de ser aplicado neste ano, e é, certamente, o mais robusto dos três métodos.

Apesar de possíveis erros nos dados de óbitos, a consistências dos resultados entre os métodos indiretos empregados, levanta sérias dúvidas com relação à veracidade dos dados do censo em 1991. Além disso, vale ressaltar que com exceção das regiões Centro-Oeste e Norte, os erros são maiores entre as mulheres. Como esperado, em função de diferenciais relativos de mortalidade por sexo, estimou-se que existia no Brasil quase o triplo de mulheres do que de homens com mais de 100 anos de idade em 1991. Esses diferenciais são mais marcantes nas regiões Sudeste e Sul do país.

No que tange ao ano de 2000, chama a atenção, em primeiro lugar, o fato de que a população centenária feminina recenseada, neste ano, apresentou um crescimento, em relação a 1991, muito mais rápido do que o observado para população masculina. Não está clara a razão para esta diferença. Além disso, em 2000, ao contrário do que observamos em 1991, há discrepâncias maiores nos resultados gerados pelos métodos indiretos. Em parte, estas diferenças podem ser explicadas por mudanças nas taxas de crescimento dos óbitos entre 1991 e 2000, que provavelmente passaram a ter um peso maior na definição do tamanho das coortes. Neste caso, é possível que os resultados com base no método de Rosenwaike (1968), que adota o pressuposto de estacionaridade, estejam subestimados. Portanto, como não pudemos aplicar o método de Gerações Extintas em 2000, acreditamos que as estimativas realizadas com base no método de Coale & Caselli (1990) são mais confiáveis para esse ano. Segundo esse método, há uma enorme inconsistência entre os dados do censo e as estimativas indiretas: o número de centenários do sexo masculino é mais de 3 vezes maior no censo do que o estimado, enquanto o número de centenários do sexo feminino é superior 8 vezes ao estimado.

5. Considerações finais

Os resultados apresentados neste trabalho sugerem que o tamanho da população com 100 anos e mais de idade no Brasil e suas regiões pode estar sendo enviesado pelo registro errôneo do número de pessoas nas referidas idades, seja devido a erros de declaração de idade por parte do respondente – omissão ou declaração errônea – ou por parte das instituições que fornecem os dados – problemas na contagem por omissão ou repetição.

Uma hipótese para as diferenças observadas entre a população centenária recenseada e a estimada com base nos óbitos é que há erros na imputação das idades faltantes nos censos. Embora não dispomos de dados para estimar o número de casos de imputação de idade acima de 100 anos em 1991, verificamos que em 2000, apenas 35% da população com 100 anos e mais declararam de fato a sua idade, enquanto a maioria, 65% dos indivíduos, teve a sua idade imputada. Esse percentual ainda foi maior para a população feminina: 72% das mulheres centenárias brasileiras tiveram a sua idade imputada no Censo 2000. Considerando que as idades desses últimos estão superestimadas e são, na verdade, inferiores a 100 anos em 2000, a diferença, por exemplo, entre a população feminina centenária estimada com base no método proposto por Coale & Caselli (1990) e com base nas informações censitárias reduziria para 20% – versus 80% conforme apresentado na TAB. 4.

Ressalta-se, porém, que não é possível concluir, apenas a partir de nossa análise que as discrepâncias apresentadas nas TAB. 3 e 4 são fruto, exclusivamente, de erros de declaração de idade no censo. Não podemos destacar os erros nos registros de óbitos – principalmente de declaração de idade. Embora ambas as fontes possam conter erros, a literatura internacional sugere, conforme já mencionado na introdução deste trabalho, que a idade é mais bem declarada nos registros de óbitos do que nos censos demográficos (Coale & Caselli, 1990);

Preston *et al*, 1999). Assumindo que este padrão é verdadeiro também no Brasil, os resultados apresentados alertam para um excesso de centenários nos dados censitários o que se traduziria em erros por falta nas taxas de mortalidade em idades avançadas, principalmente, quando estas são calculadas com base nas fontes de dados convencionais, isto é, em óbitos oriundos do SIM ou Registro Civil – numerador – e pessoas-ano oriundos dos censos – denominador.

Conforme enfatizamos ao longo deste artigo, a estimação correta do número de centenários, e mesmo de septagenários, octagenários e nonagenários, tem implicações importantes para o debate sobre os limites da sobrevivência humana. Neste sentido, destacamos um aspecto fundamental no caso brasileiro que é o cálculo da sobrevivência em idades adultas. Se, de fato, os problemas de superestimação de pessoas nas idades mais velhas são tão graves como os indicados em nosso trabalho, é preciso duvidar de estimativas de mortalidade nestas idades e aprofundar os estudos sobre o impacto de erros de declaração de idade nas estimativas atuais. Com este propósito, pretende-se, em trabalho futuros, examinar possíveis inconsistências entre as estimativas do censo e de óbitos em idades mais jovens, principalmente entre nonagenários, octogenários e septuagenários, com o intuito de levantarmos e corrigirmos possíveis vieses nas estimativas de mortalidade adulta brasileira.

6. Referências bibliográficas

BOURBEAU, R.; LEBEL, A. Mortality statistics for the oldest-old: an evaluation of canadian data. *Demographic Research*, v. 2, mar. 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde, Conselho Federal de Medicina, Centro Brasileiro de Classificação de Doenças. *Declaração de óbito*: documento necessário e importante. Brasília: Ministério da Saúde, 2006, 40p.

BRASIL. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. *Manual de instruções para o preenchimento da declaração de óbito*. 3. Ed. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, 2001, 44p.

CAMARANO, A. A.; KANSO, S.; MELLO, J. L. Quão além dos 60 poderão viver os idosos brasileiros? In: Camarano, A. M. (org.). *Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60?* Rio de Janeiro: IPEA, p.411-426, 2004.

CARVALHO, J. A. M.; GARCIA, R. A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, n.º. 3, p. 725-733, 2003.

CASELLI, G.; MESLÉ, F.; VALLIN, J. Epidemiologic transition theory exceptions. *Genus*, v. LVIII, n. 1, p. 9-51, 2002.

COALE, A. J.; CASELLI, G. Estimation of the number of persons at advanced ages from the number of deaths at each age in the given year and adjacent years. *Genus*, v. LXVI, n. ½, 1990.

DUCHENE, J.; WUNSCH, G. Population aging and the limits to human life. *Working Paper*, Département de Démographie, Université Catholique de Louvan, n. 146, 13p., 1988.

FRIES, J. F. Aging, natural death and compression of mortality. *New England Journal of Medicine*, v. 303, p. 130-135, 1980 *apud* CAMARANO, A. A.; KANSO, S.; MELLO, J. L. Quão além dos 60 poderão viver os idosos brasileiros? In: Camarano, A. M. (org.). *Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60?* Rio de Janeiro: IPEA, p.411-426, 2004.

GONZAGA, M.R. *Compressão da mortalidade*: entendendo a variabilidade da idade à morte na população do Estado de São Paulo. 2008. 110p. Dissertação (mestrado em

Demografia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

HILL, K. Methods for measuring adult mortality in developing countries: a comparative review. *Research Paper*, n. 01-13, 2000.

HIMES, C.L.; PRESTON, S.H.; CONDRAN, G.A. A relational model of mortality at older ages in low mortality countries. *Population Studies*, v. 48, nº 2, p.269-291, jul. 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2000. *Documentação dos Microdados da Amostra*. IBGE: 150p., nov. 2002a. (Disponível em CD-ROM).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2000. *Metodologia do Censo Demográfico 2000*. IBGE: 2002b.

JASSEN, F.; KUNST, A.; MACKENBACH, J. *Determinants of trends in old-age mortality in seven European countries, 1950-1999*. In: Anais XXV International Population Conference, Tours, France, July 18-23, 2005. Disponível em: <http://iussp2005.princeton.edu/download.aspx?submissionId=50536>. Acesso em: 10 set. 2007.

MANTON, K. G.; STALLARD, E.; TOLLEY, H. D. Limits to human life expectancy: evidence, prospects, and implications. *Population and Development Review*, v. 17, nº. 4, p. 603-637, 1991.

MYERS, R.J. Validity of centenarian data in the 1960 census. *Demography*, v. 3, n. 2, p. 470-476, 1966.

PAES, N.A. Avaliação da cobertura dos registros de óbitos dos estados brasileiros em 2000. *Revista de Saúde Pública*, v.39, nº 6, p. 882-290, 2005.

PRESTON, S.H; ELO, I.T.; STEWART, Q. Effects of age misreporting on mortality estimates at older ages. *Population Studies*, v. 53, n. 2, p. 165-177, 1999.

PRESTON, S.H.; HILL, M.E.; DREVENSTEDT, G.L. Childhood conditions that predict survival to advanced ages among african-americans. *Social Science & Medicine*, v. 47, nº. 9, p. 1231-1246, 1998.

RESEARCH Highlights in the Demography and Economics of Aging. The future of human life expectancy: Have we reached the ceiling or is the sky the limit? USA: n. 8, 2006.

REY, R. R.; SECADES, R. M.; CANDO, M. D. V.; VELOSO, M. T. R.; DÍAZ, M. J. L.; VALES, E. J. C.; LOMBARDÍA, J. G. Estado de salud de los muy ancianos: situación clínica y funcional de la población centenaria. *Anales de Medicina Interna*, v. 21, nº. 11, p. 543-547, 2004

ROSENWAIKE, I. On measuring the extreme aged in the population. *Journal of the American Statistical Association*, v. 63, n. 321, mar. 1968.

_____. A new evaluation of United States census data on the extreme aged. *Demography*, v. 16, n. 2, may 1979.

_____. A note on new estimates of the mortality of extreme aged. *Demography*, v. 18, n. 2, may 1981.

ROSENWAIKE, I.; STONE, L. F. Verification of the ages of supercentenarians in the United States: results of a matching study. *Demography*, v. 40, nº. 4, p. 727-739, 2003.

UNITED NATIONS. *Manual X: Indirect Techniques for Demographic Estimation*. Department of International Economic and Social Affairs: New York, 1983. p. 73-96. Disponível em: <http://www.un.org/esa/population/publications/Manual_X/Manual_X.htm>. Acesso em: 23 ago 2007.

UNITED NATIONS. *World population prospects: the 2006 revision*. New York: United Nations, 2007. Disponível em: <<http://esa.un.org/unpp/index.asp?panel=2>>. Acesso em: 13 set. 2007.

UNITED NATIONS. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat. *World Population Prospects: The 2006 Revision and World Urbanization Prospects: The 2005 Revision*. Disponível em: <<http://esa.un.org/unpp>>. Acesso em: 08 jun. 2008.

VALLIN, J.; MESLÉ, F. Vivre au-delà de 100 ans. *Population & Sociétés*, n. 365, fev. 2001.

VASCONCELOS, A. M.N. *Qualidade das estatísticas de óbitos no Brasil: uma classificação das Unidades da Federação*. In: Anais do XII Encontro de Estudos Populacionais/ABEP, Caxambu, 2000.

VAUPEL, J. W. Demographic analysis of aging and longevity. *The American Economic Review*, v. 88, n. 2, p. 242-247, may 1998.

WILMOTH, J. In search limits. In: WATCHER, K. W.; FINCH, C.E. (Eds.). *Between Zeus and the Salmon*. Washington: National Academy Press, 1997, p. 38-64.

WONG, L. R. Subsídios para políticas orientadas ao bem-estar do idoso sob a ótica de uma sociedade para todas as idades. In: WONG, L.R. (org.). *O envelhecimento da população brasileira e o aumento da longevidade: subsídios para políticas orientadas ao bem-estar do idoso*. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, ABEP, 2001. p. 11-22.