

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

**RIOVALDO ALVES DE MESQUITA**

**ENSAIOS SOBRE SEGURIDADE SOCIAL NO BRASIL**

**Porto Alegre**

**2012**

**RIOVALDO ALVES DE MESQUITA**

**ENSAIOS SOBRE SEGURIDADE SOCIAL NO BRASIL**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Economia, com ênfase em Economia Aplicada

Orientador: Prof. Dr. Giácomo Balbinotto Neto

**Porto Alegre**

**2012**

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

Responsável: Biblioteca Gládis Wiebelling do Amaral, Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS

M582e Mesquita, Rivaldo Alves de

Ensaio sobre seguridade social no Brasil / Rivaldo Alves de Mesquita – Porto Alegre, 2012.

235 f.: il.

Orientador: Giacomo Balbinotto Neto.

Ênfase em Economia Aplicada.

Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, 2012.

1. Seguridade social : Brasil. 2. Previdência social. 3. Demografia. 4. Geografia econômica. Balbinotto Neto, Giacomo. II Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Ciências Econômicas. Programa de Pós-Graduação em Economia. III. Título.

CDU 369

**RIOVALDO ALVES DE MESQUITA**

**ENSAIOS SOBRE SEGURIDADE SOCIAL NO BRASIL**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Economia, com ênfase em Economia Aplicada

Aprovada em: Porto Alegre, 20 de agosto de 2012.

**BANCA EXAMINADORA:**

Prof. Dr. Giacomino Balbinotto Neto – Orientador  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Prof. Dr. Eugênio Lagemann  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Prof. Dr. André Portela Fernandes de Souza  
Fundação Getúlio Vargas - SP, Escola de Economia de São Paulo

Prof. Dr. Paulo de Andrade Jacinto  
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

*Para Rosa*

## **AGRADECIMENTOS**

*Ao Professor Dr. Giacomo Balbinotto Neto, pela sua amizade, incentivo e orientação.*

*À Rosa, pelo trabalho de revisão bibliográfica e normalização do texto. Mas, principalmente, pelo carinho e apoio constante durante a redação desta tese.*

*No society can surely be flourishing and happy, of which the far greater part of the members are poor and miserable.*

Adam Smith (2000, p.90)

## RESUMO

O objetivo geral é analisar os efeitos da dinâmica demográfica e do crescimento econômico sobre a sustentabilidade da Seguridade Social no Brasil. No primeiro dos três ensaios, é analisado o impacto do risco de longevidade na previdência complementar fechada, bem como as possíveis consequências sociais e econômicas do envelhecimento populacional. O risco de longevidade pode ser absorvido pela Patrocinadora, transferido para o participante ou transferido para o mercado, e as vantagens e desvantagens de cada uma dessas estratégias são discutidas. No segundo, ensaio a sustentabilidade da Previdência Social no século XXI é analisada sob a ótica da dinâmica demográfica e do crescimento da produtividade. Argumenta-se que a sustentabilidade não depende de superávits contábeis, mas da manutenção da trajetória temporal do custo dentro da capacidade de financiamento do Governo. Por meio de um modelo de simulações, são criadas 440 trajetórias de custo para os benefícios de Aposentadoria por Tempo de Contribuição, Aposentadoria por Idade, Aposentadoria por Invalidez, Pensão por Morte e o benefício de prestação continuada de Assistência Social ao Idoso, entre 2012 e 2100. As simulações são analisadas quanto aos efeitos que as mudanças demográficas, de crescimento da produtividade, de condições de elegibilidade e das condições de reajustes dos benefícios têm sobre a trajetória de custo. O terceiro ensaio utiliza os mesmos cenários simulados, benefícios e horizonte temporal do segundo ensaio, mas seu foco de análise é a trajetória de contribuição das coortes de trabalhadores, expressa como percentual da renda *per capita*. São simuladas, ao todo, 1.800 trajetórias de contribuição. Conclui-se que, sob taxas de crescimento da produtividade próximas à média histórica do período 1900/2010 e com o envelhecimento populacional projetado para as próximas décadas, as condições atuais de elegibilidade e de reajuste dos benefícios são insustentáveis. Os resultados conjuntos dos três ensaios apontam para a inevitabilidade do envelhecimento populacional brasileiro e para a necessidade de que a Seguridade Social e se adapte a esse fenômeno.

**Palavras-chave:** Previdência social. Seguridade social. Risco de longevidade. Envelhecimento populacional. Demografia.

## ABSTRACT

The overall objective is to analyze the effects of demographic dynamics and economic growth on the sustainability of Social Security in Brazil. In the first of the three papers I analyze the effect of longevity risk on pension funds, as well as the possible social and economic consequences of population aging. Longevity risk can be absorbed by the pension fund, transferred to the participant or transferred to the market and the advantages and disadvantages of each of these strategies are discussed. In the second paper the sustainability of Social Security in the XXI century is analyzed from the perspective of population dynamics and productivity growth. It is argued that sustainability does not follow from accounting *superavits*, but from maintaining the temporal trajectory of the cost within the capacity of government funding. Through model simulations, 440 cost trajectories are created for three retirement benefits, a survivor's benefit and a means-tested benefit intended to support the elderly. The cost trajectories run from 2012 to 2100. The effects of demographic changes, productivity growth, eligibility conditions and the rules for raising the amount paid by each benefit are analyzed. The third paper uses the same simulated scenarios, benefits and time horizon of the second paper, but the focus of analysis now is the contribution trajectories of cohorts of workers, expressed as a percentage of income per capita. In total, 1,800 trajectories of contribution were simulated. We conclude that if the productivity growth rate keeps close to the historical average of the 1900/2010 period, the projected population aging in the coming decades will render the current regulatory framework of the benefits unsustainable. The combined results of the three papers point to the inevitability of the Brazilian population aging and the need to have a Social Security system adapted to these coming changes.

**Keywords:** Social security. Longevity risk. Population aging. Demography.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Quantidade de contribuintes empregados e valor de contribuição por sexo e faixa etária no Brasil, em 1996, 2003 e 2009.....	154
Quadro 1 – Agrupamento dos cenários simulados conforme o aspecto enfatizado na calibragem da simulação.....	103
Quadro 2 – Agrupamento dos cenários simulados conforme o aspecto enfatizado na calibragem da simulação.....	169
Gráfico 1 - Taxa mundial de fecundidade – 1950/2015.....	21
Gráfico 2 - Pirâmide demográfica da população mundial em 1950.....	22
Gráfico 3 - Pirâmide demográfica da população mundial em 2000.....	22
Gráfico 4 - Pirâmide demográfica da população mundial em 2050.....	22
Gráfico 5 - Esperança de vida ao nascer, por sexo (escala da esquerda) e diferença percentual entre as esperanças feminina e masculina (escala da direita), para países selecionados.....	24
Gráfico 6 - Esperança de vida aos 65 anos, por sexo (escala da esquerda) e diferença percentual entre as esperanças feminina e masculina (escala da direita), para países selecionados.....	25
Gráfico 7 - Crescimento populacional das faixas etárias de 0 a 4 anos e de 70 anos ou mais no Brasil – 1940-2010.....	26
Gráfico 8 - Valores mensais nominais anualizados das taxas SELIC, TJLP e Prime Rate (EUA) - jan/1994 a abr/2011.....	33
Gráfico 9 - Valores mensais reais anualizados da SELIC - jan/1994 a mar/2012.....	34
Gráfico 10 - Crescimento da população do Brasil, em faixas etárias – 1900/2100.....	37
Gráfico 11 - Composição etária da população do Brasil, em faixas etárias – 1900/2100	38
Gráfico 12 - Probabilidade de morte de homens e mulheres, segundo a faixa etária, no Brasil – 2010.....	44
Gráfico 13 - Excesso de mulheres em relação ao de homens segundo a faixa etária no Brasil – 2010.....	45
Gráfico 14 - Distribuição percentual das mortes no mundo, de acordo com a causa e a faixa etária - 2008.....	48
Gráfico 15- Pirâmide demográfica do Brasil em 2000.....	52
Gráfico 16 - Pirâmide demográfica do Brasil em 2050, com redução de mortalidade a partir de 2020, para idades de 50 anos ou mais.....	53
Gráfico 17 - Pirâmide demográfica do Brasil em 2100, com redução de mortalidade a partir de 2020, para idades de 50 anos ou mais.....	54
Gráfico 18 - Razão de dependência de idosos e relação entre as faixas etárias de 45 a 64 anos e 65 anos ou mais para o Brasil, com redução de mortalidade a partir de 2020 para idades de 50 anos ou mais - 2000/2100.....	55
Gráfico 19 - Taxa anual de crescimento (escala da esquerda) e tamanho absoluto (escala da direita) da faixa etária de 15 a 64 anos no Brasil – 1900/2100.....	57

Gráfico 20 -Crescimento acumulado do PIB, do PIB <i>per capita</i> e da produtividade (escala logarítmica) – 1901/2012.....	87
Gráfico 21 - Variação percentual real anual do valor adicionado pela indústria de transformação e média móvel de sete anos – 1930/2011.....	88
Gráfico 22 -Taxa de investimento de 1960 a 2011 e carga tributária bruta de 1990 a 2009, como percentual do PIB.....	89
Gráfico 23 -Evolução do salário mínimo em Reais de dezembro de 2010 (escala da esquerda) e do teto de benefício do RGPS como múltiplo do salário mínimo (escala da direita)– Jan/1980 a Maio/2012.....	94
Gráfico 24 -Valores médios, em Reais de dezembro de 2010, de benefícios emitidos selecionados – 1993/2010.....	95
Gráfico 25 -Valores médios, como múltiplos do salário mínimo, de benefícios emitidos selecionados – 1993/2010.....	95
Gráfico 26 -Trajetórias de custo simuladas (2010 a 2100 ): C1, C2, C3 e C4.....	107
Gráfico 27 -Trajetórias de custo simuladas (2010 a 2100 ): C3, C5, C6 e C7.....	110
Gráfico 28 -Trajetórias de custo simuladas (2010 a 2100 ): C3, C12, C17, C18, C19 e C20.....	111
Gráfico 29 - Trajetórias de custo simuladas (2010 a 2100 ): C3, C13, C14, C15 e C16	113
Gráfico 30 -Trajetórias de custo simuladas (2010 a 2100 ): C3, C8, C9, C10 e C11	114
Gráfico 31 -Trajetórias de custo simuladas (2010 a 2100 ): C3, C21, C22, C23, C24 e C2.....	116
Gráfico 32 - Salário bruto e líquido (escala da esquerda), alíquota efetiva e teto de reposição (escala da direita) .....	139
Gráfico 33 - Distribuição percentual do rendimento mensal da população masculina economicamente ativa com 10 anos ou mais, em salários mínimos no Brasil – 1992/2009.....	143
Gráfico 34 - Distribuição percentual do rendimento mensal da população feminina economicamente ativa com 10 anos ou mais, em salários mínimos no Brasil – 1992/2009.....	144
Gráfico 35 -Taxa de Participação de homens e mulheres no Brasil, por faixa etária, em 1992, 2001 e 2009.....	146
Gráfico 36 - Taxa de Participação de homens e mulheres no Brasil, para a faixa etária de 20 a 59 anos – 1992/2009.....	147
Gráfico 37 - Diferença entre o percentual de mulheres e o percentual de homens em cada grupo de anos de escolaridade, das pessoas com 10 anos ou mais de idade – 1992 e 2009.....	149
Gráfico 38 - Escolaridade média, em anos, para homens e mulheres com 25 anos ou mais.....	151
Gráfico 39 - Rendimento médio das mulheres ocupadas, expresso como percentual do rendimento médio dos homens ocupados – 1992 a 2009.....	152
Gráfico 40 - Número de contribuintes, e valores agregado e médio da remuneração de mulheres contribuintes, como percentual dos homens contribuintes – 1996/2009.....	153

Gráfico 41 - Distribuição percentual dos contribuintes por faixa etária – 1996, 2002 e 2009.....	155
Gráfico 42 - Distribuição percentual do total de remuneração por faixa etária – 1996, 2002 e 2009.....	156
Gráfico 43 - Remuneração relativa segundo o gênero e a faixa etária – 1996, 2003 e 2009.....	156
Gráfico 44 - Remuneração relativa segundo o gênero e a faixa etária – média do período 1996/2009.....	158
Gráfico 45 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000 - C1, C2, C3 e C4.....	170
Gráfico 46 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040 - C1, C2, C3 e C4.....	170
Gráfico 47 - Variação percentual do custo da trajetória de contribuição de 2040 em relação a de 2000 - C1, C2, C3 e C4.....	170
Gráfico 48 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000 - C3, C5, C6 e C7.....	172
Gráfico 49 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040 - C3, C5, C6 e C7.....	172
Gráfico 50 - Variação percentual do custo da trajetória de contribuição de 2040 em relação a de 2000 - C3, C5, C6 e C7.....	173
Gráfico 51 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000 - C3, C12, C17, C18, C19 e C20.....	174
Gráfico 52 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040 - C3, C12, C17, C18, C19 e C20.....	174
Gráfico 53 - Variação percentual do custo da trajetória de contribuição de 2040 em relação a de 2000 - C3, C12, C17, C18, C19 e C20.....	175
Gráfico 54 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000 - C3, C13, C14, C15 e C16.....	177
Gráfico 55 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040 - C3, C13, C14, C15 e C16.....	177
Gráfico 56 - Variação percentual do custo da trajetória de contribuição de 2040 em relação a de 2000 - C3, C13, C14, C15 e C16.....	177
Gráfico 57 - trajetórias de contribuição para a coorte de 2000 - C3, C8, C9, C10 e C11	179
Gráfico 58 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040 - C3, C8, C9, C10 e C11	179
Gráfico 59 - Variação percentual do custo da trajetória de contribuição de 2040 em relação a de 2000 - C3, C8, C9, C10 e C11.....	180
Gráfico 60 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000 - C3, C21, C22, C23, C24 e C25.....	181
Gráfico 61 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040 - C3, C21, C22, C23, C24 e C25.....	181
Gráfico 62 - Variação percentual do custo da trajetória de contribuição de 2040 em relação a de 2000 - C3, C21, C22, C23, C24 e C25.....	181
Gráfico 63 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000, com reforma - C26, C27, C28 e C29.....	184
Gráfico 64 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040, com reforma - C26, C27, C28 e C29.....	184

Gráfico 65 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000, com reforma - C28, C30, C31 e C32.....	184
Gráfico 66 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040, com reforma - C28, C30, C31 e C32.....	184
Gráfico 67 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000, com reforma - C28, C37, C42, C43, C44 e C45.....	185
Gráfico 68 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040, com reforma - C28, C37, C42, C43, C44 e C45.....	185
Gráfico 69 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000, com reforma - C28, C38, C39, C40 e C41.....	185
Gráfico 70 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040, com reforma - C28, C38, C39, C40 e C41.....	185
Gráfico 71 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000, com reforma - C28, C33, C34, C35 e C36.....	186
Gráfico 72 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040, com reforma - C28, C33, C34, C35 e C36.....	186
Gráfico 73 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000, com reforma - C28, C46, C47, C48, C49 e C50.....	186
Gráfico 74 - Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040, com reforma - C28, C46, C47, C48, C49 e C50.....	186

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Esperança de vida ao nascer e aos 65 anos, por sexo, para países selecionados.....	23
Tabela 2 - Esperança de vida ao nascer e aos 70 anos no Brasil – 1920 – 2050.....	39
Tabela 3 - Taxa de mortalidade infantil no Brasil – 1930 – 2009.....	40
Tabela 4 - Taxa de fecundidade total no Brasil – 1940 – 2008.....	41
Tabela 5 - População residente e mortes por faixa etária, segundo a causa e o sexo - Brasil – 2010.....	43
Tabela 6 - Excesso de peso e obesidade na população com 20 ou mais anos de idade, por sexo - Brasil - períodos 1974-1975, 1989 e 2002-2003 e 2008-2009.....	49
Tabela 7 - Estatísticas selecionadas da população brasileira: 1900-2010.....	80
Tabela 8 - Taxas médias e dispersão relativa das taxas de crescimento do PIB, do PIB <i>per capita</i> , da produtividade e anos necessários para dobrar o produto, em diferentes períodos – 1901-2012.....	86
Tabela 9 - População, PIB, PIB <i>per capita</i> e carga tributária de 175 países em 2009.....	91
Tabela 10 - Quantidade e gasto acumulado com benefícios emitidos do RGPS em 2009	93
Tabela 11 - Valores de parâmetros para os cenários C1 a C25 – 2012 a 2100.....	104
Tabela 12 - Trajetórias de custo para os cenários C1 a C25 – 2012 a 2100.....	105
Tabela 13 - Taxas médias de crescimento do PIB geradas pelos cenários simulados – 2011 a 2100.....	106
Tabela 14 - Perfis demográficos gerados pelos cenários C1 a C50 – 2010 a 2100.....	108
Tabela 15 - Valores de parâmetros para os cenários C26 a C50 – 2012 a 2100.....	118
Tabela 16 - Trajetórias de custo para os cenários C26 a C50 – 2012 a 2100.....	119
Tabela 17 - Anos em que as trajetórias de custo atingem 13% e 20% do PIB – 2012 a 2100.....	121
Tabela 18 - Anos em que as trajetórias de custo atingem 13% e 20% do PIB, com reforma – 2012 a 2100.....	122
Tabela 19 - Salário bruto e líquido, contribuições ao RGPS, alíquota efetiva e teto de reposição.....	138
Tabela 20 - Distribuição da população economicamente ativa com 10 anos ou mais, de acordo com o rendimento mensal, em salários mínimos, no Brasil – 1992/2009.....	142
Tabela 21 - População Economicamente Ativa (PEA) e Taxa de Participação de homens e mulheres no Brasil, por faixa etária, em 1992, 2001 e 2009.....	145
Tabela 22 - Valor arrecadado pela Previdência Social por Fonte de Receita, em milhões de Reais e como percentual do total – 2000/2009.....	159
Tabela 23 - Número de contribuintes empregados, segundo o sexo e a faixa etária, no Brasil – 1996/2009.....	216

Tabela 24 - Valor agregado das remunerações, em milhares de Reais, para contribuintes empregados, segundo o sexo e a faixa etária, no Brasil – 1996/2009.....	216
Tabela 25 - Número de outros contribuintes, segundo o sexo e a faixa etária, no Brasil – 1996/2009.....	217
Tabela 26 - Valor agregado das remunerações, em milhares de Reais, para outros contribuintes, segundo o sexo e a faixa etária, no Brasil – 1996/2009.....	217
Tabela 27 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C1.....	219
Tabela 28 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C2.....	219
Tabela 29 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C3.....	219
Tabela 30 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C4.....	220
Tabela 31 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C5.....	220
Tabela 32 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C6.....	220
Tabela 33 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C7.....	221
Tabela 34 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C8.....	221
Tabela 35 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C9.....	221
Tabela 36 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C10.....	222
Tabela 37 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C11.....	222
Tabela 38 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C12.....	222
Tabela 39 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C13.....	223
Tabela 40 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C14.....	223
Tabela 41 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C15.....	223
Tabela 42 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C16.....	224
Tabela 43 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C17.....	224
Tabela 44 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C18.....	224

Tabela 45 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C19.....	225
Tabela 46 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C20.....	225
Tabela 47 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C21.....	225
Tabela 48 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C22.....	226
Tabela 49 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C23.....	226
Tabela 50 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C24.....	226
Tabela 51 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C25.....	227
Tabela 52 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C26.....	227
Tabela 53 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C27.....	227
Tabela 54 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C28.....	228
Tabela 55 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C29.....	228
Tabela 56 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C30.....	228
Tabela 57 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C31.....	229
Tabela 58 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C32.....	229
Tabela 59 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C33.....	229
Tabela 60 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C34.....	230
Tabela 61 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C35.....	230
Tabela 62 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C36.....	230
Tabela 63 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C37.....	231
Tabela 64 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C38.....	231
Tabela 65 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C39.....	231

Tabela 66 -Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C40.....	232
Tabela 67 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C41.....	232
Tabela 68 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C42.....	232
Tabela 69 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C43.....	233
Tabela 70 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C44.....	233
Tabela 71 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C45.....	233
Tabela 72 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C46.....	234
Tabela 73 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C47.....	234
Tabela 74 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C48.....	234
Tabela 75 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C49.....	235
Tabela 76 - Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda <i>per capita</i> – C50.....	235

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALM – Asset and Liability Management

BPC-LOAS – Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social ao Idoso

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPC – Índice Nacional de Preços ao Consumidor

LDI – *Liability-Driven Investing*

PBD – Planos de Benefício Definido

PCD – Planos de Contribuição Definida

PEA – População Economicamente Ativa

PI – População Idosa

PIA – População em Idade Ativa

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares

PIB – Produto Interno Bruto.

RGPS – Regime Geral da Previdência Social

RPPS – Regime Próprio de Previdência Social

SELIC – Sistema Especial de Liquidação e de Custódia

TJLP – Taxa de Juros de Longo Prazo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>2 IMPLICAÇÕES DO RISCO DE LONGEVIDADE E DO ENVELHECIMENTO POPULACIONAL PARA A PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR FECHADA.....</b>	<b>29</b>
<b>2.1 O Risco de Longevidade.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2 As causas do risco de longevidade.....</b>	<b>35</b>
<b>2.3 Os limites da longevidade.....</b>	<b>47</b>
<b>2.4 Aspectos macroeconômicos do risco de longevidade.....</b>	<b>56</b>
<b>2.5 Respostas ao risco de longevidade.....</b>	<b>63</b>
2.5.1 Planos de contribuição definida (PCD).....	64
2.5.2 Retenção do risco.....	66
2.5.2.1 Tábuas prospectivas.....	68
2.5.2.2 ALM, LDI, Solvência estocástica.....	68
2.5.3 Securitização do risco.....	70
2.5.3.1 Swaps.....	70
2.5.3.2 Títulos de longevidade.....	71
2.5.3.3 Contratos de futuros sobre a mortalidade.....	72
2.5.3.4 Índices de longevidade.....	72
<b>2.6 Comentários finais.....</b>	<b>75</b>
<b>3 TRAJETÓRIAS DE CUSTO PARA A SEGURIDADE SOCIAL BRASILEIRA NO SÉCULO XXI.....</b>	<b>77</b>
<b>3.1 Dinâmica demográfica brasileira.....</b>	<b>79</b>
<b>3.2 Produtividade, tributação e custeio da seguridade.....</b>	<b>81</b>
3.2.1 Modelo de receitas e despesas previdenciárias e do crescimento da produtividade	81
3.2.2 Crescimento da produtividade no Brasil.....	85
3.2.3 Estimativa empírica da carga tributária bruta máxima suportável no Brasil.....	90
<b>3.3 A Seguridade Social a partir da Constituição de 1988.....</b>	<b>92</b>
<b>3.4 Simulação.....</b>	<b>96</b>
3.4.1 Descrição do modelo de simulação.....	96
3.4.1.1 Módulo demográfico.....	96
3.4.1.2 Módulo macroeconômico.....	99
3.4.1.3 Módulo de Seguridade Social.....	99
3.4.1.4 Limitações da simulação.....	101

<i>3.4.2 Cenários simulados</i> .....	102
<b>3.5 Comentários finais</b> .....	124
<b>4 TRAJETÓRIAS DE CONTRIBUIÇÃO PARA A SEGURIDADE SOCIAL BRASILEIRA NO SÉCULO XXI</b> .....	127
<b>4.1 Regime de repartição simples e transferências</b> .....	128
<b>4.2 Salário bruto, taxa de reposição e alíquota efetiva de contribuição</b> .....	135
<b>4.3 Taxa de participação no mercado de trabalho e contribuição por sexo e idade</b> .....	145
<b>4.4 Segurados do RGPS e padrão de contribuição por sexo e idade</b> .....	152
<b>4.5 Modelagem das trajetórias de contribuição</b> .....	159
<b>4.6 Análise das simulações</b> .....	166
<b>4.7 Comentários finais</b> .....	188
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	191
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	196
<b>APÊNDICE A – NÚMERO DE CONTRIBUINTES E VALOR DE CONTRIBUIÇÃO DE SEGURADOS DO RGPS</b> .....	215
<b>APÊNDICE B – TRAJETÓRIAS DE CONTRIBUIÇÃO SIMULADAS</b> .....	218

## 1 INTRODUÇÃO

O objetivo geral desta tese é aprofundar o entendimento de como a dinâmica demográfica e o crescimento econômico afetam a sustentabilidade de longo prazo da Seguridade Social. A sustentabilidade é entendida aqui como a capacidade de a economia financiar um sistema adequado de seguridade. O horizonte temporal de longo prazo é operacionalmente definido como o restante deste século.

A Seguridade Social é um sistema de programas formais (isto é, programas estabelecidos por legislação ou por alguma disposição equivalente) de proteção social contra as contingências da idade avançada, a morte do provedor, a incapacidade temporária ou permanente para o trabalho, as doenças, o desemprego involuntário ou a pobreza extrema. Para muitas pessoas, não há alternativas aos benefícios providos pela Seguridade Social, o que torna sua sustentabilidade uma questão da mais alta importância para a sociedade. Essa questão percorre os três ensaios componentes deste trabalho.

A maioria dos programas da seguridade garante renda, mas também podem ser providos bens ou serviços, como alimentos ou acesso a serviços de saúde. A elegibilidade a um determinado programa pode estar ou não condicionada a critérios de renda, idade, vínculo contributivo prévio, obrigatoriedade de prestar trabalho ou de mudanças comportamentais (como garantir a frequência dos filhos à escola, levá-los à vacinação ou procurar emprego, por exemplo).

Os programas de seguridade são comumente classificados como Previdência Social ou Assistência Social, embora, como será argumentado, a distinção entre assistência e previdência seja menos clara e menos importante do que pode parecer, porque geralmente os benefícios previdenciários têm aspectos redistributivos e assistenciais. No caso do Brasil, há ainda o provimento de serviços de saúde. Os programas da Seguridade Social desempenham três importantes funções necessárias à coesão social e ao crescimento econômico: a estabilização econômica, a proteção social e a adaptação à dinâmica demográfica.

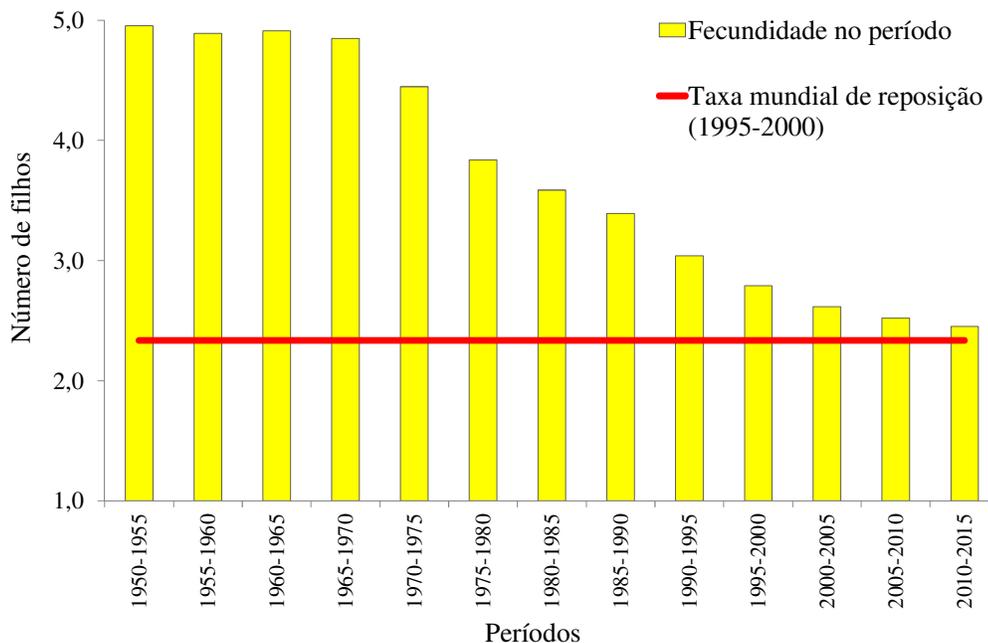
As transferências para aposentados e pensionistas e os gastos com saúde não são influenciados pelo ciclo econômico, ajudando a sustentar a demanda agregada em períodos recessivos, amenizando-os. Os benefícios assistenciais e de seguro desemprego são contracíclicos, pois proveem renda a famílias afetadas pelo desemprego ou colocadas em situação de precariedade econômica por conjunturas econômicas adversas. Essas características conferem à Seguridade Social uma função de estabilização econômica e social.

A proteção social pode aprimorar a qualidade da força de trabalho, pois favorece a acumulação de capital humano, na forma de acesso a serviços de saúde e de incentivos à escolarização. Programas assistenciais quebram mecanismos de reprodução da pobreza crônica, eliminando a necessidade de trabalho infantil ou os efeitos debilitantes da desnutrição, por exemplo. Esses programas também servem como um seguro contra eventos adversos, como catástrofes naturais ou aquelas provocadas pelo homem. As transferências diminuem as desigualdades sociais e garantem renda a pessoas que de outra forma não teriam como se manter.

A adaptação à dinâmica demográfica esteve mais relacionada no passado à urbanização, à monetização da economia e à substituição da família estendida pela família nuclear. Essas transformações diminuíram as possibilidades de sobrevivência numa economia de subsistência e desestruturaram as redes informais de assistência, geralmente baseadas em relações de parentesco e de vizinhança. Assim, a transferência de renda dos programas de proteção social veio suprir as necessidades de segmentos populacionais que precisavam sobreviver em uma sociedade cuja economia é baseada em trocas monetárias, uma sociedade crescentemente urbanizada e cada vez mais estruturada em torno da família nuclear.

O fenômeno demográfico ao qual as sociedades modernas precisam se adaptar atualmente é o envelhecimento populacional. A queda da fecundidade é um fenômeno mundial e em vários países, inclusive o Brasil, ela já se encontra abaixo do nível necessário para evitar envelhecimento e declínio populacional. A taxa de fecundidade necessária para estabilizar a população mundial é de aproximadamente 2,3 filhos por mulher em idade fértil (ESPENSHADE; GUZMÁN; WESTOFF, 2003). A fecundidade da população mundial no início da década passada já era praticamente igual a essa taxa de reposição e com tendência cadente (ver Gráfico 1).

**Gráfico 1**  
**Taxa mundial de fecundidade – 1950/2015**

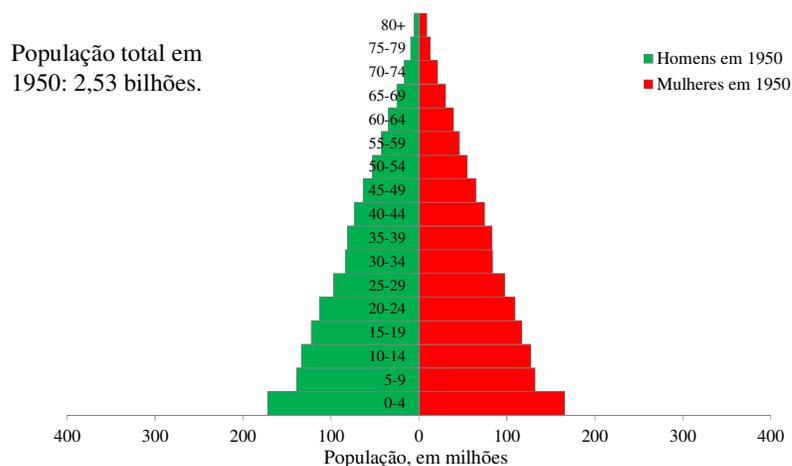


Fonte: UNITED NATIONS (2011b); ESPENSHADE, GUZMÁN e WESTOFF (2003).

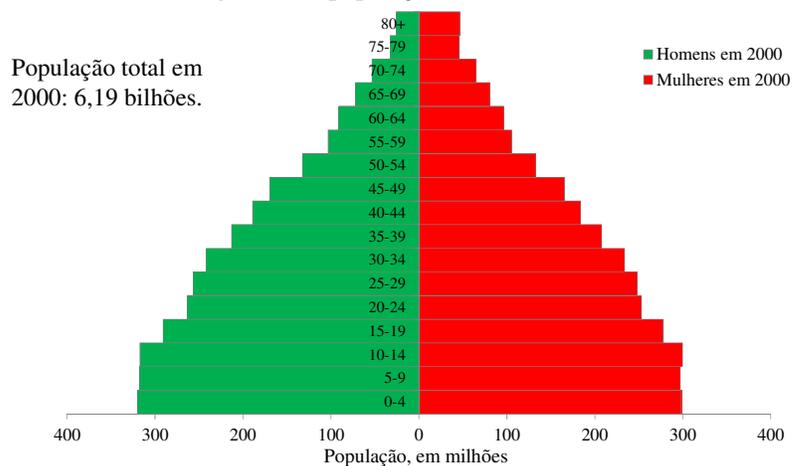
Nota: A Taxa de Fecundidade é definida como o número médio de filhos nascidos vivos, tidos por uma mulher ao final de seu período reprodutivo.

A população mundial mais do que dobrou entre 1950 e 2000, passando de 2,5 bilhões para 6,2 bilhões (UNITED NATIONS, 2011b), um crescimento anual médio de 1,8%. Como resultado da fecundidade decrescente, espera-se que a população mundial atinja 9,7 bilhões em 2050 (UNITED NATIONS, 2011b), com o crescimento populacional caindo para uma taxa anual média de 0,9% entre 2000 e 2050. A queda da fecundidade está tornando a estrutura etária da população mundial mais envelhecida (ver Gráficos 2, 3 e 4). Há quem argumente que mesmo essas projeções são conservadoras quanto à queda da fecundidade, sendo plausível que a população mundial comece a declinar em meados deste século (PEARCE, 2010; MAGNUS, 2009; UNITED NATIONS, 2011b).

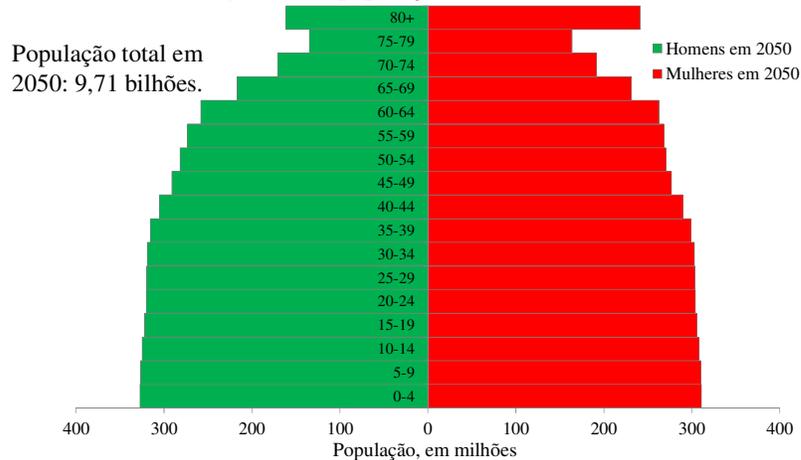
**Gráfico 2**  
**Pirâmide demográfica da população mundial em 1950**



**Gráfico 3**  
**Pirâmide demográfica da população mundial em 2000**



**Gráfico 4**  
**Pirâmide demográfica da população mundial em 2050**



A esperança de vida aumenta com a renda do país, mas a variação das esperanças de vida dos países, se comparada às variações de suas rendas e de outros indicadores econômicos e sociais, é relativamente pequena. Isso, e a ocorrência universal da maior longevidade feminina (ver Tabela 1 e Gráficos 5 e 6), sugerem a influência de fatores genéticos na determinação da longevidade humana<sup>1</sup>. A questão de quais serão os ganhos de longevidade da população idosa é importante para a avaliação da sustentabilidade dos programas de seguridade e esse tema é abordado no primeiro ensaio.

**Tabela 1**  
**Esperança de vida ao nascer e aos 65 anos, por sexo, para países selecionados**

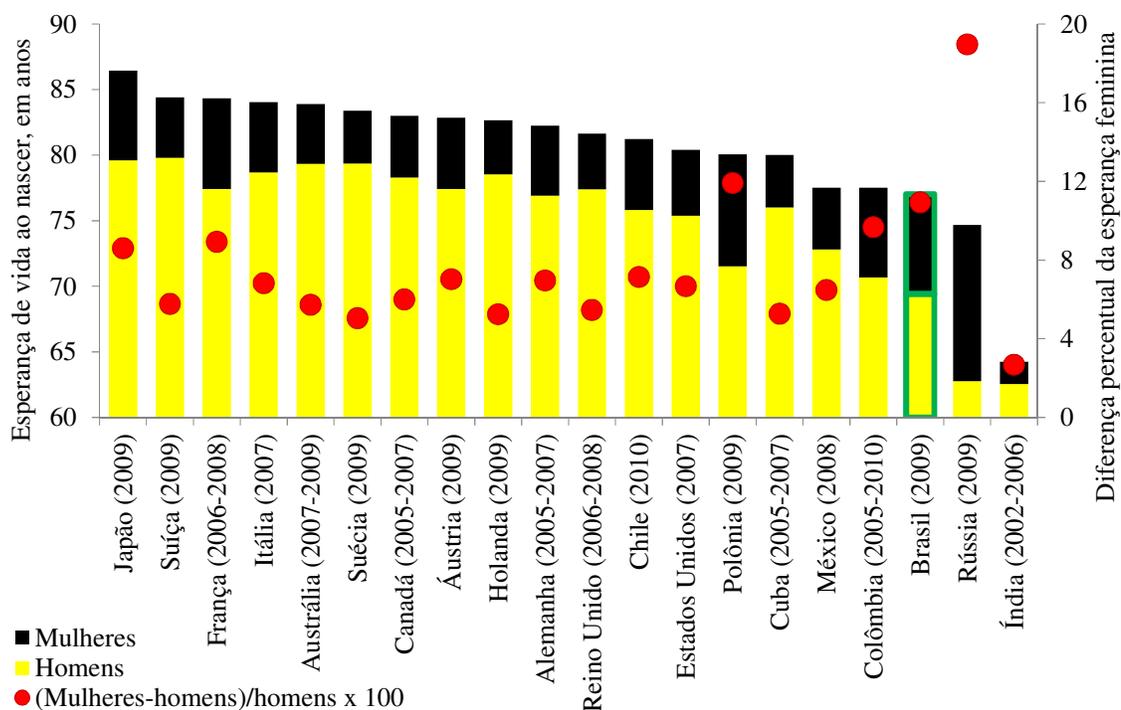
Países	Esperança de vida			
	Ao nascer		Aos 65 anos	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
Alemanha (2005-2007)	76,9	82,3	16,9	20,3
Austrália (2007-2009)	79,3	83,9	18,7	21,8
Áustria (2009)	77,4	82,9	17,5	20,8
Brasil (2009)	69,4	77,0	16,3	19,1
Canadá (2005-2007)	78,3	83,0	18,1	21,3
Chile (2010)	75,8	81,2	16,9	19,9
Colômbia (2005-2010)	70,7	77,5	16,0	18,5
Cuba (2005-2007)	76,0	80,0	17,1	19,3
Estados Unidos (2007)	75,4	80,4	17,2	19,9
França (2006-2008)	77,4	84,3	18,1	22,5
Holanda (2009)	78,5	82,7	17,3	20,6
Índia (2002-2006)	62,6	64,2	13,6	15,4
Itália (2007)	78,7	84,0	17,9	21,6
Japão (2009)	79,6	86,4	18,9	24,0
México (2008)	72,8	77,5	16,8	18,3
Polônia (2009)	71,5	80,1	14,7	19,1
Reino Unido (2006-2008)	77,4	81,6	17,4	20,0
Rússia (2009)	62,8	74,7	12,0	16,4
Suécia (2009)	79,4	83,4	18,2	21,0
Suíça (2009)	79,8	84,4	18,8	22,0

Fonte: UNITED NATIONS (2011a).

Nota: Os anos à direita dos nomes dos países referem-se ao período relativo ao qual as esperanças de vida foram calculadas.

<sup>1</sup> No tocante à diferença entre a esperança de vida dos homens e a das mulheres, a Índia e a Rússia se destacam, respectivamente, pela baixa esperança de vida das mulheres e pela baixa esperança de vida dos homens. No caso da Índia, há evidências de que isso se deve à maior mortalidade de meninas por discriminação de gênero. As meninas tendem a receber menos alimentação e cuidados do que os meninos (KISHO, 1993; MURTHI; GUIO; DRÈZ, 1995). No caso da Rússia, as principais causas parecem ser o alcoolismo, as doenças cardiovasculares e as mortes por causas externas entre os homens adultos (LEON *et al.*, 1997; NOTZON *et al.*, 1998).

**Gráfico 5**  
**Esperança de vida ao nascer, por sexo (escala da esquerda) e diferença percentual entre as esperanças feminina e masculina (escala da direita), para países selecionados**



Fonte: UNITED NATIONS (2011a). Cálculo dos percentuais realizado pelo autor.

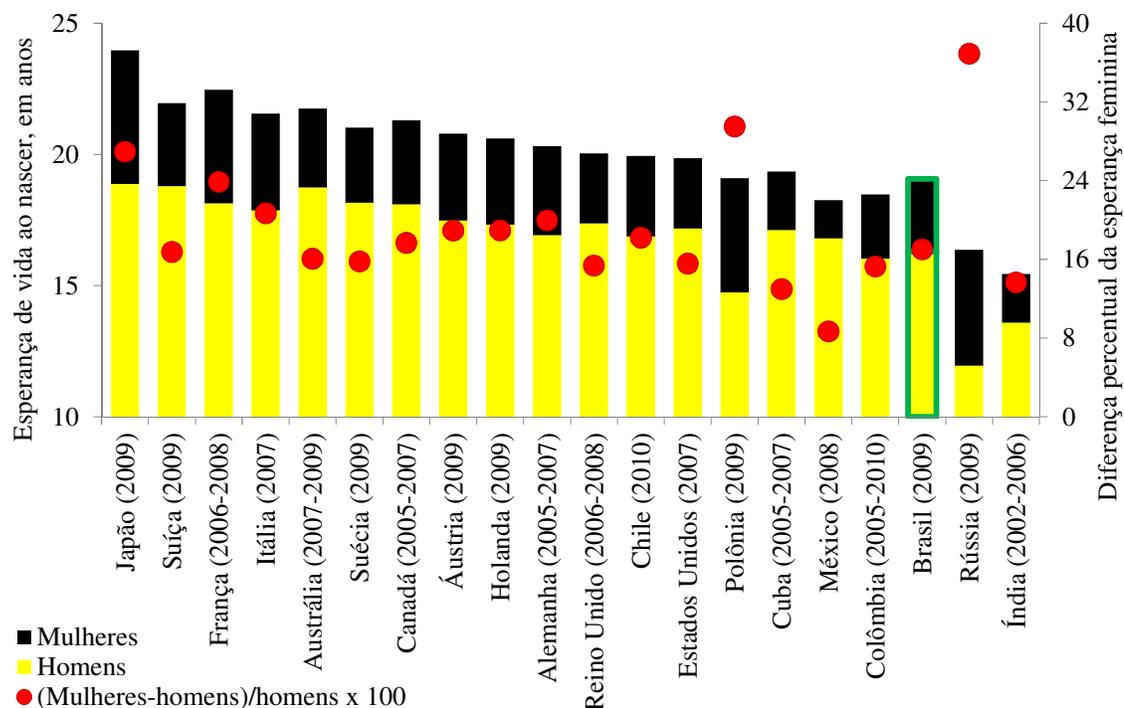
Nota 1: Os anos à direita dos nomes dos países referem-se ao período relativo ao qual as esperanças de vida foram calculadas.

Nota 2: O segmento em preto em cada coluna indica o quanto a esperança de vida feminina ultrapassa a masculina em cada país.

O envelhecimento populacional está ocorrendo no Brasil mais rapidamente do que o da população mundial como um todo. Enquanto o número de idosos cresce aceleradamente, o de crianças está diminuindo. Embora nossa população tenha mais do que dobrado desde 1970, o número de crianças com até quatro anos de idade era maior em 1970 do que em 2010 (ver Gráfico 7). As projeções mais recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que atingiremos uma população máxima de cerca de 219 milhões na década de 2030 e experimentaremos declínio populacional a partir daí (IBGE, 2008a; IBGE 2008b). Porém, essas mesmas projeções previram uma população em 2010 de 193,3 milhões, enquanto que o censo de 2010 apontou 190,8 milhões de brasileiros (IBGE, 2011c). Essa discrepância permite supor que nossa população está envelhecendo mais rapidamente do que as projeções indicam.

**Gráfico 6**

**Esperança de vida aos 65 anos, por sexo (escala da esquerda) e diferença percentual entre as esperanças feminina e masculina (escala da direita), para países selecionados**



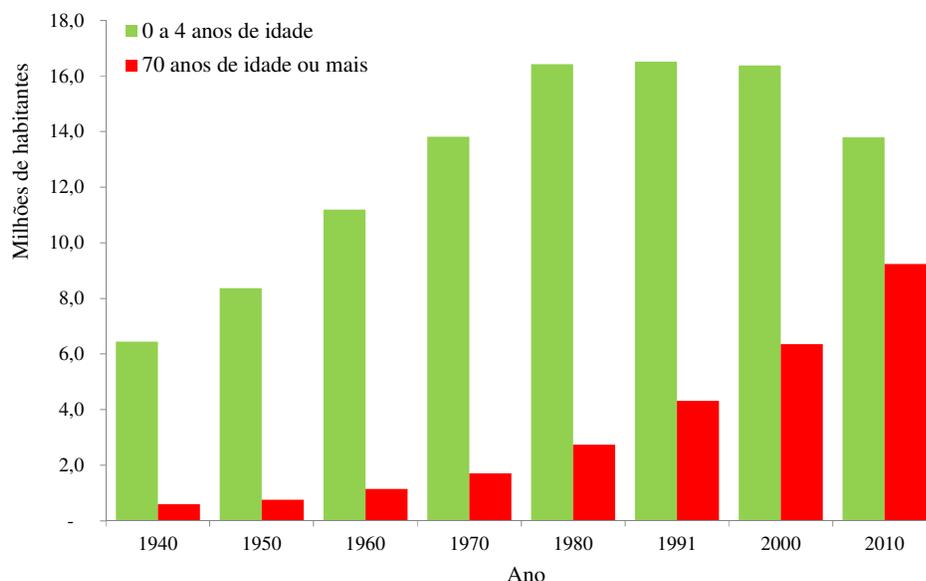
Fonte: UNITED NATIONS (2011a). Cálculo dos percentuais realizado pelo autor.

Nota 1: Os anos à direita dos nomes dos países referem-se ao período relativo ao qual as esperanças de vida foram calculadas.

Nota 2: O segmento em preto em cada coluna indica o quanto a esperança de vida feminina ultrapassa a masculina em cada país.

O envelhecimento populacional brasileiro apresenta dois desafios à seguridade: o de oferecer os benefícios adequados às necessidades de uma população envelhecida e o de encontrar fontes sustentáveis de financiamento. O primeiro desafio implica a expansão do número de benefícios associados à idade avançada, como aposentadorias, pensões e assistência social aos idosos. Implica ainda a expansão dos serviços de saúde orientados ao tratamento de enfermidades crônicas não-transmissíveis. E, por fim, a criação de novos benefícios e serviços, como o de alojamento e cuidado de idosos sem familiares em condições de assumirem essa responsabilidade.

**Gráfico 7**  
**Crescimento populacional das faixas etárias de 0 a 4 anos e de 70 anos ou mais no Brasil**  
**– 1940-2010**



Fonte: IBGE (1950, 1956, 1962, 1973, 1983, 1996a, 2001a e 2011c)

Para que a seguridade facilite a adaptação da sociedade brasileira à emergente realidade demográfica, é necessário que suas necessidades de financiamento sejam sustentáveis. E isso não ocorrerá se as necessidades de custeio crescerem consistentemente mais do que a economia como um todo. Esse ponto é aprofundado no segundo ensaio. É possível ainda que o custeio do sistema seja suportável pela economia, mas penalize muito os contribuintes, reduzindo sua renda além do que eles podem suportar. Nesse caso, a sustentabilidade do sistema também será comprometida, conforme é argumentado no terceiro ensaio. Um modo de conter os custos é por meio de reformas que, não raro, propõem a adoção do regime de capitalização para o financiamento de benefícios previdenciários. Tais reformas podem efetivamente conter o crescimento do custo, mas também tornar o sistema inadequado às necessidades dos contribuintes. Essa questão é tratada tanto no primeiro como no terceiro ensaio.

O primeiro ensaio tem como objetivo analisar o desafio do risco de longevidade para o sistema de previdência complementar fechada. Essa questão vai além da solvência dos esquemas existentes de previdência fechada, porque muitos projetos de reforma do sistema público de Previdência Social preveem a substituição ou a complementação do sistema

público existente por esquemas financiados em regime de capitalização. O risco de longevidade consiste na possibilidade de os participantes viverem além do que o previsto na modelagem atuarial, o que pode significar insolvência para os fundos de pensão ou benefícios muito menores do que o esperado. O risco de longevidade tem natureza distinta daquela dos riscos financeiros. A volatilidade dos preços dos ativos financeiros tende a ser elevada e as crises financeiras, agudas<sup>2</sup>. Em contraste, as tendências da longevidade constituem um desafio de longo prazo, persistente e permanente. Quaisquer reformas previdenciárias que incluam esquemas de capitalização em substituição ou em complementação ao Regime Geral da Previdência Social (RGPS) devem levar em conta o risco de longevidade, ou correrem o risco de as necessidades de reservas serem inadequadamente calculadas, comprometendo o potencial da capitalização como um dos sustentáculos da Seguridade Social.

O primeiro ensaio também analisa algumas das possíveis consequências sociais e econômicas do envelhecimento populacional brasileiro projetado para as próximas décadas. Argumenta-se que o envelhecimento populacional modificará os padrões e o crescimento da demanda agregada, a estrutura do mercado de trabalho e outros aspectos fundamentais da sociedade e da economia. Essas mudanças alterarão as perspectivas de crescimento econômico e de rentabilidade da carteira de investimento de quaisquer esquemas previdenciários estruturados em regime de capitalização.

O segundo ensaio tem como objetivo analisar as perspectivas de custeio, até o final do século, de cinco benefícios: as aposentadorias por tempo de contribuição, por invalidez e por idade, a pensão por morte e o amparo assistencial ao idoso. A abordagem adotada foi a simulação de cenários com diferentes condições de crescimento da produtividade, de dinâmica demográfica e de políticas de reajuste dos benefícios. A sustentabilidade é avaliada pela perspectiva do custo total, expresso como percentual do Produto Interno Bruto (PIB).

O crescimento da produtividade compensaria parcialmente o crescimento na relação beneficiário/contribuinte, que tenderia a elevar o custo agregado como percentual do PIB. No entanto, não é garantido que a produtividade seria capaz de compensar totalmente os efeitos do envelhecimento populacional. Se as estimativas mais prováveis de crescimento da produtividade se mostrarem insuficientes para compensar o crescimento do custo, há o risco de que o sistema se inviabilize caso não passe por reformas nas suas condições de elegibilidade e de reajuste dos benefícios.

---

<sup>2</sup> Por exemplo, a crise financeira originada no mercado hipotecário norte-americano e vista por alguns como a maior desde a Grande Depressão (WOLF, 2009; KRUGMAN, 2009; ROUBINI, 2009; STIGLITZ, 2010; AKERLOF; SHILLER, 2009; INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2010a, 2010b).

No terceiro ensaio, é feita a análise do custeio dos mesmos benefícios do segundo ensaio, no mesmo horizonte temporal, mas sob uma perspectiva diferente. Nesse momento, a trajetória de custo em cada cenário é expressa como pagamentos *per capita* feitos pelos contribuintes. E, para captar os efeitos do crescimento da economia e da dinâmica demográfica, esses pagamentos são expressos como percentual do produto *per capita*. A motivação dessa abordagem é o fato, a nosso ver negligenciado na análise da sustentabilidade, de que, se o fluxo agregado de recursos é importante para a sustentabilidade, os padrões resultantes de redistribuição de renda dessas transferências também o são. Ambas as perspectivas são necessárias para se avaliar a necessidade de eventuais reformas. E essa problemática precisa ser analisada em uma perspectiva de longo prazo, que leve em conta os efeitos do envelhecimento populacional sobre toda a sociedade.

Por fim, o capítulo das considerações finais faz um apanhado das análises e dos resultados obtidos nos ensaios. Com base nesse apanhado, são tecidos comentários sobre a adaptação da Seguridade Social ao envelhecimento populacional.

## **2 IMPLICAÇÕES DO RISCO DE LONGEVIDADE E DO ENVELHECIMENTO POPULACIONAL PARA A PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR FECHADA**

O objetivo deste ensaio é analisar a relação entre o risco de longevidade e a capacidade dos fundos de pensão de cumprirem sua função de garantir renda aos participantes aposentados e pensionistas. Além disso, busca-se explicar a relação entre o risco de longevidade e o envelhecimento populacional, e as possíveis consequências deste para a sociedade brasileira.

Um fundo de pensão pode ser visto como um conjunto de ativos, adquiridos por meio de contribuições feitas pelos seus participantes e pela empresa patrocinadora do fundo (geralmente, empregadora dos participantes). O fundo é gerido como uma entidade juridicamente independente, com a finalidade exclusiva de prover benefícios de aposentadoria e pensão aos participantes e a seus dependentes respectivamente (OECD, 2005). No Brasil, os fundos de pensão são uma forma de previdência complementar (ao teto de benefício pago pelo RGPS) fechada (isto é, cuja adesão é restrita aos empregados da Patrocinadora).

Os fundos de pensão vêm adquirindo, no Brasil, crescente importância social e econômica. Eles constituem um pilar do sistema previdenciário que já atende cerca de seis milhões de pessoas, entre participantes e beneficiários (BRASIL, 2010), e com ativos equivalentes a 16% do PIB (ABRAPP, 2010). Os fundos de pensão são formadores de poupança interna e investidores institucionais importantes para a ampliação do investimento produtivo e o financiamento da dívida pública. A natureza de longo prazo dos compromissos dos fundos de pensão dá a eles uma perspectiva de investimento de longo prazo e faz deles uma influência estabilizadora sobre o mercado acionário.

Contudo, o longo diferimento entre a capitalização das contribuições e o pagamento dos benefícios também expõe os fundos de pensão a determinados riscos que não são evidentes ao leigo que atenta apenas para a pujança dos números acima. O risco de longevidade é um deles. Ele pode ser definido como a possibilidade de que os beneficiários sobrevivam mais tempo do que o previsto nas hipóteses atuariais sobre as quais se baseia a constituição das reservas do fundo. Ou, por outra forma de expressar o problema, trata-se da possibilidade de as técnicas atuais de modelagem atuarial se mostrarem inadequadas para projetar o comportamento futuro da mortalidade dos participantes. Isso já seria um problema de primeira grandeza mesmo se circunscrito à atual estrutura de previdência complementar do país. Porém, o risco de longevidade afeta também as perspectivas de reforma do RGPS, que atende os trabalhadores regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho, e do Regime Próprio

de Previdência Social (RPPS), que atende os servidores públicos. Isso porque quaisquer projetos de reforma previdenciária que contemplem a implantação do regime de capitalização em substituição ou em suplementação ao RGPS e ao RPPS<sup>3</sup>, atualmente estruturados em regime de repartição simples, terão que encontrar uma resposta para o risco de longevidade.

No Brasil, os altos juros reais praticados permitiram aos fundos de pensão compensarem os custos do aumento da longevidade com a alta remuneração dos ativos financeiros. Conforme é argumentado na Seção 2.1, isso não será possível no futuro, já que nossa economia parece estar numa trajetória de convergência com o resto do mundo no tocante aos juros reais. A diminuição da remuneração da carteira de investimentos dos fundos força-os a lidarem diretamente com o risco de longevidade. Isso significa a adoção de métodos que permitam incorporá-lo na modelagem atuarial e de instrumentos financeiros que permitam a securitização desse risco. Esses métodos e instrumentos são abordados na Seção 2.5.

As Seções 2.2 e 2.3 são dedicadas às causas do risco de longevidade e do envelhecimento populacional. Argumenta-se que a esperança de vida provavelmente aumentará graças ao avanço científico e tecnológico e que os ganhos futuros de esperança de vida serão mais imprevisíveis do que no passado.

O aumento da longevidade da população idosa é uma das causas do envelhecimento populacional. Este afeta de maneira mais óbvia o sistema público de Seguridade Social e os fundos de pensão, mas seus efeitos vão muito além dessas áreas. Eles influenciam áreas tão diversas como a oferta de trabalho, os preços relativos de várias classes de ativos, o nível de demanda agregada, as perspectivas de investimento e o balanço internacional de poder. A Seção 2.4 apresenta conjecturas sobre algumas das possíveis consequências do envelhecimento populacional brasileiro nas próximas décadas.

Finalmente, a Seção 2.6 traz os comentários finais que concluem este texto.

---

<sup>3</sup> Tramita no Congresso uma proposta de reforma do RPPS que garante aposentadoria integral até o teto do RGPS para os novos servidores federais e institui a previdência complementar para valores que excedam ao teto. Se aprovada, essa reforma pode dobrar em poucos anos o número de participantes da previdência complementar fechada (BRASIL, 2012a). Ela poderia também servir de base para uma futura reforma do RGPS, que poderia, por exemplo, reduzir o teto do benefício garantido e complementá-lo com uma renda calculada em regime de capitalização.

## 2.1 O risco de longevidade

A incerteza inerente à duração da vida humana se traduz em um conjunto de riscos para os fundos de pensão: o risco estocástico, o risco de especificação e o risco de desvios sistemáticos.

O risco estocástico diz respeito a flutuações aleatórias da taxa de mortalidade em relação ao seu valor esperado. Tais flutuações são próprias da dinâmica populacional e podem ser minimizadas com o aumento do tamanho da população participante. O risco de especificação resulta da modelagem inadequada da mortalidade ou de má calibração do modelo atuarial. Isto é, as hipóteses atuariais foram mal especificadas, o que impossibilita minimizar esse risco pelo aumento da população participante. Finalmente, o risco de desvios sistemáticos se dá quando a mortalidade na população que serviu de base à estimação dos modelos é substancialmente diferente da observada no grupo de participantes. Para seguradoras com carteiras de seguro de vida, o risco sistemático consiste em mortalidade maior do que a prevista. No caso dos fundos de pensão, o risco é exatamente o oposto e denominado “risco de longevidade” (PITACCO, 2002).

O impacto financeiro do risco de longevidade aumenta com o crescimento da população participante, pois os desvios afetam todos os participantes no mesmo sentido. Conforme é argumentado na próxima Seção, há motivos para crer que esse risco será cada vez mais importante nas próximas décadas<sup>4</sup>.

Existem soluções teóricas de *hedge* contra o risco de longevidade, assim como algumas previsões otimistas sobre o potencial de securitização do risco de longevidade (HILLS, 2010; ROSENFELD, 2009). Porém, infelizmente, o estabelecimento de um mercado de riscos com níveis suficientes de liquidez e de demanda para atender às necessidades dos fundos de pensão ainda está longe de ser uma realidade, principalmente pela incerteza associada à projeção dos aumentos da longevidade humana.

Idealmente, o aumento da longevidade deveria se refletir no valor das contribuições e no cálculo das reservas. Nesse cenário ideal, os fundos de pensão possuiriam uma carteira de investimentos cujo perfil seria adequado aos seus compromissos previdenciários. A inexistência desses instrumentos, combinada a uma tendência de queda da remuneração dos ativos financeiros, aumenta a probabilidade de *déficits* nas reservas dos fundos de pensão (EUROPEAN CENTRAL BANK, 2005).

---

<sup>4</sup> Por exemplo, na Inglaterra, a exposição ao risco de longevidade já é estimada em mais de £2 trilhões (LIVE, 2010), equivalente a cerca de 170% do PIB do país em 2010 (INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2010b).

Mesmo hoje, o risco de longevidade ainda pode ser considerado pouco conhecido nos mercados financeiros devido a duas razões. Uma delas é que as alterações nos padrões de mortalidade ocorrem lentamente. A outra razão é que, no Brasil, os efeitos da longevidade crescente sobre o passivo atuarial dos fundos de pensão foram contrabalançados durante longo tempo pelos rendimentos proporcionados pelas taxas reais de juros, entre as mais altas do mundo (BACHA; HOLLAND; GONÇALVES, 2007).

Um modo de gerir o risco de longevidade seria através de sua securitização. Mas existem várias razões pelas quais o mercado de títulos de longevidade permanece pouco desenvolvido internacionalmente. O grande obstáculo para um mercado de títulos de longevidade é a falta de investidores que se beneficiem de um inesperado aumento da expectativa de vida. Além disso, tais títulos seriam de baixa liquidez, o que levaria os investidores a exigirem um prêmio de liquidez, encarecendo o produto. Outro fator é a natureza agregada do risco (THE WORLD BANK, 1994). Os mercados financeiros trabalham eficientemente com riscos individuais e com riscos de curto prazo entre coortes, mas não com o risco de sobrevivência das gerações mais velhas (ANTOLIN, 2008). Essas considerações levantam a questão da possibilidade de o Governo ter um papel a desempenhar na superação desses obstáculos. Os requisitos para o estabelecimento de um mercado de longevidade e uma discussão de como o governo poderia atuar nesse sentido são apresentados e discutidos na Seção 2.5.

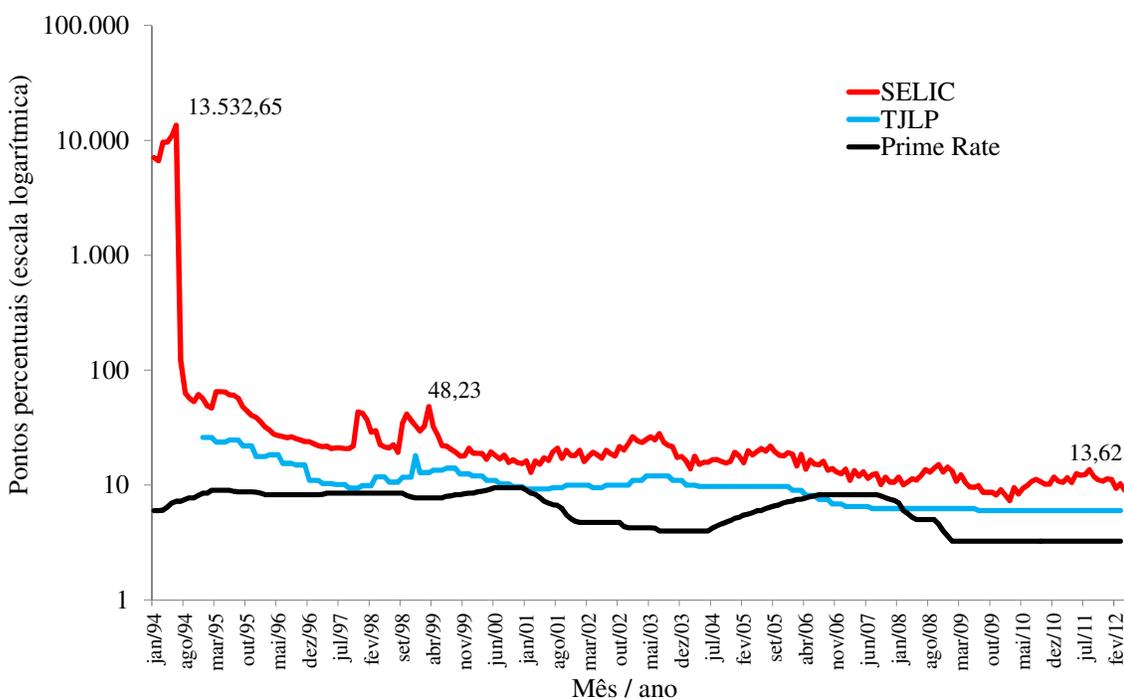
Tradicionalmente, os atuários calculam o valor de contribuição com base em tábuas de mortalidade sintéticas, as quais têm como principal vantagem o fato de apenas requererem a observação da população em causa durante um número reduzido de anos. A desvantagem é que uma tábua sintética agrega dados de diferentes gerações, não descrevendo, na prática, o comportamento da mortalidade de nenhuma delas. Os valores calculados, tais como a esperança de vida, não têm uma interpretação concreta, nem correspondem a uma geração em particular (IWAKAMI; SUGAHARA, 2002).

Dadas as perspectivas de crescimento da expectativa de vida e da longevidade, o cálculo do valor de contribuição com base em tábuas contemporâneas conduz a uma subestimação sistemática da sobrevivência. É verdade que essa subestimação pode, pelo menos parcialmente, ser compensada por contribuições extraordinárias da Patrocinadora ou pela aplicação de cargas adicionais sobre o valor calculado de contribuição. Além disso, num ambiente macroeconômico de juros reais altos, o rendimento dos investimentos financeiros muitas vezes compensa a insuficiência das contribuições.

Porém, essas medidas compensatórias são problemáticas. Cargas adicionais sobre o valor de contribuição, sem um embasamento teórico e metodológico, são difíceis de justificar e criam insegurança e insatisfação junto às Patrocinadoras e participantes. Contribuições extraordinárias podem comprometer o planejamento e a capacidade de investimento da Patrocinadora, afetar seu valor de mercado e diminuir a remuneração dos acionistas. Finalmente, em relação à remuneração dos ativos financeiros, nas últimas duas décadas os juros reais têm apresentado uma tendência de queda, conforme mostrado nos Gráficos 8 e 9.

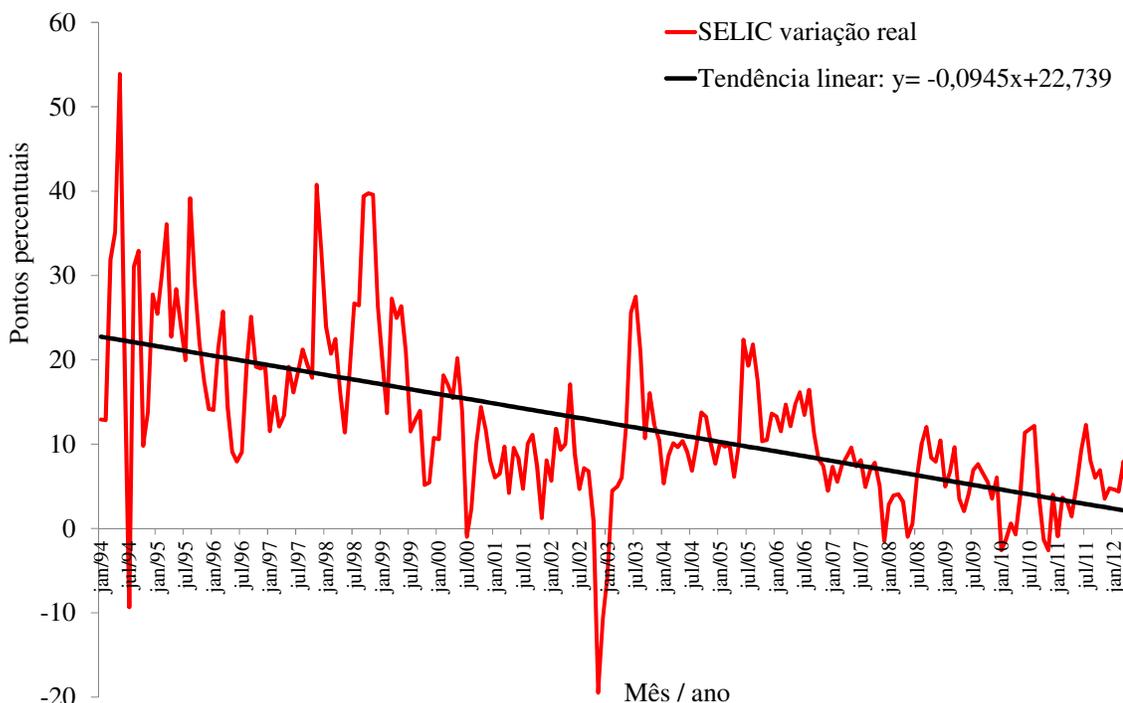
O Gráfico 8 exibe os valores nominais anualizados da taxa do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (SELIC), da Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) e da *Prime Rate* dos Estados Unidos, de janeiro de 1994 até março de 2012. O Gráfico 9 mostra o valor mensal anualizado da SELIC entre janeiro de 1994 e novembro de 2011, deflacionado pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC). O Gráfico 9 também apresenta o ajustamento de uma regressão linear à variação real da SELIC, evidenciando uma tendência de queda dos juros reais e de convergência das taxas nominais da SELIC e da TJLP com a *Prime Rate*. Os baixos juros reais diminuem a remuneração dos investimentos financeiros dos fundos de pensão.

**Gráfico 8**  
Valores mensais nominais anualizados das taxas SELIC, TJLP e *Prime Rate* (EUA) - jan/1994 a mar/2012



Fonte dos dados brutos: IPEA, 2012a, 2012e, 2012f. Cálculo da anualização das taxas realizado pelo autor.

**Gráfico 9**  
**Valores mensais reais anualizados da SELIC - jan/1994 a mar/2012**



Fonte dos dados brutos: IPEA [2012e], IBGE (2012). Cálculo da anualização da taxa realizado pelo autor.  
 Nota: Valores nominais deflacionados pelo INPC.

Juros reais menores dificultam aos fundos de pensão compensarem o risco de longevidade com o rendimento dos ativos financeiros. Nesse contexto de longevidade crescente e de remuneração cadente dos ativos financeiros, faz-se necessária a adoção de bases técnicas mais precisas. Na Seção 2.5 é defendida a adoção de tábuas de mortalidade prospectivas como medida tecnicamente recomendável para a modelagem das características biométricas da população participante.

A exposição mais intensa das Patrocinadoras ao risco de longevidade ocorre nos casos de planos estruturados em regime de benefício definido<sup>5</sup> (ALLIANZ GLOBAL INVESTORS, 2009). A recente crise internacional reforçou uma tendência já existente de limitar o ingresso

<sup>5</sup> Nos planos de benefício definido, o valor do benefício é calculado com base em um percentual do salário do participante e o pagamento com base nesse salário é garantido pela Patrocinadora. Na outra modalidade, dos planos de contribuição definida, o que é garantido são as contribuições da Patrocinadora, mas o valor do benefício dependerá do valor das reservas no momento da entrada na condição de beneficiário.

nesse tipo de plano e acolher os novos entrantes em planos de contribuição definida<sup>6</sup>. Vale lembrar que a mudança de benefício definido para contribuição definida não elimina o risco de longevidade, apenas o transfere para os participantes (ALLIANZ GLOBAL INVESTORS, 2009; EUROPEAN CENTRAL BANK, 2005).

A maior longevidade pode levar o participante a consumir, antes de sua morte, outros ativos poupados para a aposentadoria, ficando ele e seus familiares mais dependentes do benefício pago pelo fundo de pensão. Porém, os planos de contribuição definida têm uma característica problemática, potencializada pelo risco de longevidade: há evidências de que participantes e Patrocinadoras contribuem menos no caso de planos de contribuição definida do que no caso de benefício definido (THE TROUBLE..., 2008) e de que os participantes tendem a fazer más escolhas alocativas em suas carteiras de investimento (AKERLOF; SHILLER, 2009; BENARTZI; THALER, 2001). A próxima Seção apresenta argumentos no sentido de que o risco de longevidade terá importância crescente no planejamento dos fundos de pensão.

## 2.2 As causas do risco de longevidade

Até o final do século XIX, o perfil demográfico típico da maioria dos países e regiões do mundo podia ser caracterizado como de alta proporção de jovens, alta fecundidade e alta mortalidade. Essa dinâmica criava uma situação, aproximadamente estável, de uma população jovem com baixo crescimento vegetativo<sup>7</sup>. Mas, com o advento da industrialização e da urbanização, primeiro no Reino Unido a partir do século XVIII, depois na Europa Ocidental e América do Norte ao longo do século XIX, e posteriormente para o resto do mundo (LANDES, 1994), essa dinâmica demográfica foi sendo radicalmente transformada.

No início do século XX, as taxas de mortalidade começaram a declinar substancialmente na maioria das regiões do planeta. Com um intervalo de algumas décadas, as taxas de fecundidade também passaram a cair e, durante esse intervalo, ocorreu uma aceleração do crescimento populacional. Após esse período de transição, estabeleceu-se uma nova dinâmica de baixas taxas de mortalidade, baixa fecundidade e envelhecimento populacional. Esse foi um processo secular nos países de industrialização pioneira, mas ocorre

---

<sup>6</sup> Essa tendência se manifesta fortemente no Reino Unido (FIRMS, 2010; HIGHER, 2010; RESTRICTION..., 2010; SILVER, 2006; TIME..., 2006). Além disso, como os fundos sediados em outras regiões também sofreram significativamente com a crise, como foi o caso dos Estados Unidos (CHO, 2009; MORE COMPANIES..., 2006) e da zona do Euro (LOWERY, 2010; MADSLIEN, 2010), também nessas regiões os planos de contribuição definida estão substituindo os antigos esquemas de benefício definido.

<sup>7</sup> As exceções estavam na Europa Ocidental. Por exemplo, as taxas de fecundidade da Inglaterra e da França estavam próximas do nível de reposição já no final do século XIX (PEARCE, 2010).

cada vez mais rápido entre os países de média e baixa renda, não raro em uma única geração (MAGNUS, 2009; PEARCE, 2010; REHER, 2007).

Os Gráficos 10 e 11 permitem visualizar o processo de transição demográfica no Brasil. Os dados até 2000 são históricos, entre 2000 e 2050 são projeções do IBGE (2008a, 2008b) e entre 2050 e 2100 são projeções do autor<sup>8</sup>. É possível identificar uma fase de crescimento populacional relativamente acelerado entre 1940 e 1990. A partir da década de 2000, o crescimento da população total desacelera notavelmente, mas a diminuição da proporção de jovens já havia começado na década de 1970 (ver Gráfico 11), decréscimo esse que, a partir do final da década de 1990, torna-se absoluto<sup>9</sup> (ver Gráfico 10). Espera-se que a população total atinja o máximo de cerca de 220 milhões por volta de 2040 e depois passe a declinar, situando-se ao final do século entre 130 e 140 milhões.

As projeções indicam que a população entre 15 e 64 anos atingirá a maior proporção da população total - entre 64% e 67% - entre as décadas de 2010 e 2040, caindo a partir de então e representando cerca de 55% da população total em 2100, percentual praticamente igual ao que representou entre 1900 e 1970. Finalmente, espera-se que a faixa etária de 65 anos ou mais cresça em números absolutos até meados da década de 2070 e que, apesar de passar a declinar a partir daí, continue a crescer como proporção da população, chegando, em 2100, a um terço da população total.

A relação entre esperança de vida e estrutura etária é frequentemente mal interpretada, e o crescimento da esperança de vida muitas vezes é considerado como a causa do envelhecimento populacional (LEE; MASON; COTLEAR, 2010). O declínio da fecundidade reduz a taxa de crescimento populacional, sendo por isso um fator inequívoco de envelhecimento populacional. Mortalidade declinante, no entanto, produz dois efeitos opostos. O primeiro deles é que, para um dado nível de fecundidade, o declínio da mortalidade acelera o crescimento da população, tornando-a mais jovem. Esse foi o caso do Brasil, aproximadamente entre 1930 e 1970. O segundo efeito é o de tornar a população mais idosa através da maior sobrevivência das gerações mais antigas. Esse é atualmente o caso brasileiro. Ou seja, quando a mortalidade inicial é muito alta, seu declínio torna a população mais jovem e quando a mortalidade já é baixa, declínios adicionais tornam a população mais velha (LEE, 2007). Atualmente, a taxa de fecundidade está abaixo do nível necessário à

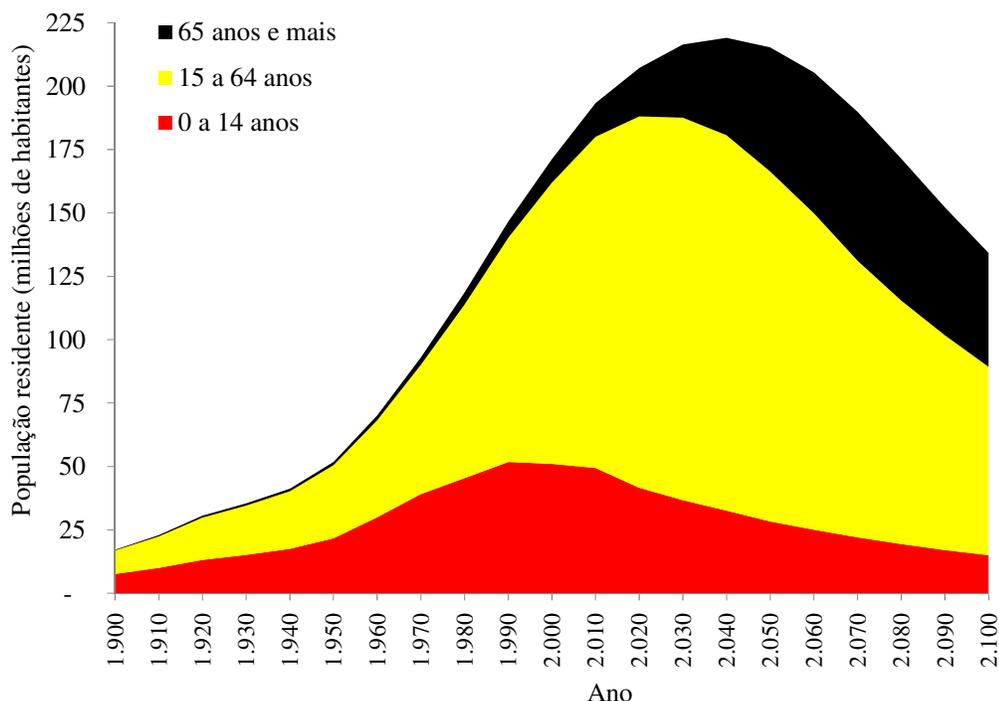
---

<sup>8</sup> A metodologia é explicada no segundo ensaio.

<sup>9</sup> Entre 2000 e 2010 a população do país cresceu de 169,8 milhões para 190,8 milhões, um aumento de 12,3%. No entanto, o número de pessoas com idade de zero a quatorze anos diminuiu de 50,3 milhões em 2000 para 45,9 milhões em 2010, uma redução de 8,6%. O número de crianças na faixa etária de zero a quatro anos se reduziu de 16,4 milhões em 2000 para 13,8 milhões em 2010, uma redução de 15,8% (IBGE, 2001a, 2011c).

manutenção da população na maior parte do mundo<sup>10</sup> (PEARCE, 2010), inclusive no Brasil (IBGE, 2010c), o que leva alguns pesquisadores a projetarem um declínio da população mundial já por volta de 2040 (REHER, 2007).

**Gráfico 10**  
Crescimento da população do Brasil, em faixas etárias – 1900/2100



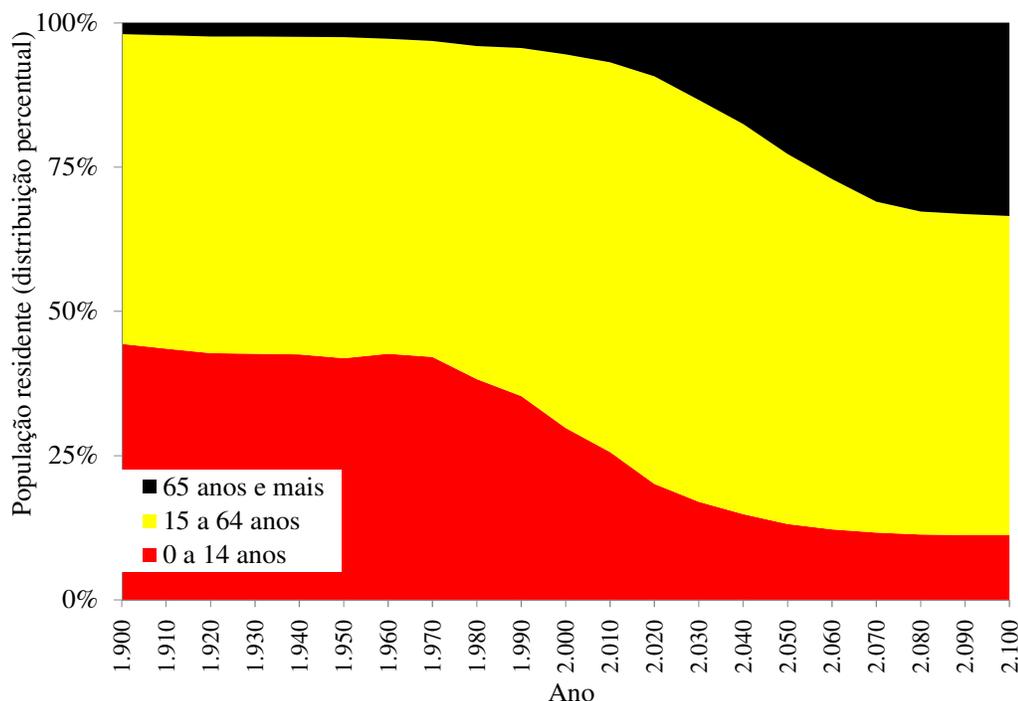
Fonte para os dados históricos até 1980: IBGE, 1950, 1956, 1957, 1962, 1973, 1983, [200-?b].

Fonte para os dados entre 1980 e 2050: IBGE, 2008a e 2008b.

Fonte para os dados de 2050 a 2100: Projeção realizada pelo autor com calibragem correspondente a do Cenário C3 das simulações realizadas para o segundo e terceiro ensaios.

<sup>10</sup> É comum que a taxa de fertilidade de 2,1 filhos por mulher em idade fértil seja definida como a taxa de reposição, isto é, a taxa que permite o tamanho estável de uma população no longo prazo. Esse valor é defendido com base na frequência natural de nascimento de homens e mulheres (cerca de 105 nascimentos de homens para cada 100 nascimentos de mulheres). Mas esse raciocínio não leva em conta diferenças na mortalidade ao redor do mundo. Por exemplo, em alguns países africanos a taxa de reposição gira em torno de 3,5, devido à alta mortalidade causada pela AIDS. A taxa de fecundidade de reposição para a população mundial, recalibrada pelas diferenças regionais na mortalidade, está em torno de 2,3, enquanto a taxa de fecundidade mundial já é de 2,5 e cadente (ESPENSHADE; GUZMÁN; WESTOFF, 2003).

**Gráfico 11**  
**Composição etária da população do Brasil, em faixas etárias – 1900/2100**



Fonte para os dados históricos até 1980: IBGE (1950, 1956, 1957, 1962, 1973, 1983 e IBGE [200-?b]).

Fonte para os dados entre 1980 e 2050: IBGE (2008a e 2008b).

Fonte para os dados de 2050 a 2100: Projeção realizada pelo autor com calibragem correspondente a do Cenário C3 das simulações realizadas para o segundo e terceiro ensaios.

A Tabela 2 mostra a esperança de vida ao nascer e aos 70 anos de idade. Os números são específicos da população brasileira, mas a tabela ilustra quatro características das populações humanas, que serão discutidas no restante desta Seção: a esperança de vida é crescente, mas a uma taxa decrescente; as mulheres em média vivem mais do que os homens; o aumento na expectativa de vida ao nascer tem sido muito superior do que à idade de 70 anos; a expectativa aos 70 anos já era relativamente alta em 1980.

A esperança de vida ao nascer ficou relativamente estável de 1910 a 1930 e aumentou de forma notável entre 1930 e 1970, com um ganho de 23,1 anos para os homens e de 25,8 anos para as mulheres. Em contraste, o ganho projetado para o período 2010-2050 é de 8,5 anos e 7,3 anos para homens e mulheres respectivamente.

**Tabela 2**  
**Esperança de vida ao nascer e aos 70 anos no Brasil – 1920 - 2050**

Ano	Esperança de vida, em anos			
	Ao nascer		Aos 70 anos	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
1910	33,4	34,6	-*-	-*-
1920	33,8	35,2	-*-	-*-
1930	35,7	37,3	-*-	-*-
1940	43,3	43,1	-*-	-*-
1950	52,3 (1)		-*-	-*-
1960	54,9	59,0	-*-	-*-
1970	58,8	63,1	-*-	-*-
1980	59,0	64,7	9,4	10,9
1990	62,6	69,1	11,3	12,9
2000	66,7	74,3	12,9	14,8
2010	69,7	77,3	13,3	15,4
2020	72,5	79,8	13,4	15,7
2030	74,8	81,8	14,0	16,6
2040	76,7	83,4	14,5	17,5
2050	78,2	84,5	15,5	18,9

Fonte para a esperança de vida ao nascer, de 1920 até 1990: IBGE,2003b.

Fonte para a esperança de vida ao nascer, de 2000 até 2050 e para a esperança de vida aos 70 anos: IBGE, 2008a, 2008b.

(1): Para ambos os sexos.

Nota 1: O símbolo " -\*- " significa que a informação não está disponível.

Nota 2: A esperança ou expectativa de vida a uma determinada idade é definida como o número médio de anos de vida esperados para um indivíduo daquela idade, mantido o padrão de mortalidade existente, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

O aumento da esperança de vida no segundo terço do século XX se deve principalmente à redução da mortalidade infantil, cuja evolução é mostrada na Tabela 3. Nesse período o país passou por profundas mudanças estruturais, entre elas um acelerado processo de urbanização, e é de se supor que as melhores condições sanitárias e o maior acesso a cuidados médicos mínimos, proporcionado pelo ambiente urbano, estejam entre as causas do aumento da esperança de vida naquele período. A redução da mortalidade infantil no século passado acelerou o crescimento populacional e manteve a estrutura etária jovem, como pode ser visto nos Gráficos 10 e 11.

**Tabela 3**  
**Taxa de mortalidade infantil no Brasil**  
**- 1930 - 2009**

Ano	Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)
1930	162,4
1940	150,0
1950	135,0
1960	124,0
1970	115,0
1980	82,8
1990	48,3
2000	30,1
2009	22,5

Fonte até 1990: IBGE, 1999a.

Fonte para 2000 e 2009: IBGE, [200-?a].

Nota: A taxa de mortalidade infantil é definida como a frequência com que ocorrem os óbitos infantis (menores de um ano) em uma população em relação ao número de nascidos vivos em determinado ano civil. Expressa-se para cada mil crianças nascidas vivas.

A Tabela 4 mostra o comportamento da fecundidade no Brasil desde 1940. Na comparação com a Tabela 3, percebe-se a defasagem entre o início da redução da mortalidade infantil e a redução da fecundidade, o que resultou em rápido aumento populacional. Entre 1940 e 1980, a população passou de 41 milhões para 119 milhões, o equivalente a uma taxa anual média de 2,7% a.a.

Uma dinâmica demográfica com essas características é favorável aos sistemas previdenciários, porque se traduz em uma população com perfil etário jovem, em rápido crescimento da força de trabalho (o que mantém baixa a relação beneficiários/contribuintes) e do mercado consumidor (o que pressupõe dinamismo econômico e oportunidades de investimento de reservas previdenciárias).

**Tabela 4**  
**Taxa de fecundidade total no Brasil –**  
**1940 - 2008**

Ano	Taxa de fecundidade total
1940	6,2
1950	6,2
1960	6,3
1970	5,8
1980	4,4
1991	2,9
2000	2,4
2008	1,9

Fonte até 2000: IBGE (2011a)

Fonte para 2008: IBGE (2011b)

Nota: A Taxa de Fecundidade Total é definida como o número médio de filhos nascidos vivos, tidos por uma mulher de uma geração hipotética (15 a 49 anos de idade) ao final de seu período reprodutivo.

Incidentalmente, o fato de os maiores aumentos da esperança de vida ao nascer terem ocorrido em um período em que a população se manteve jovem e o fato de esperarmos que eles sejam pequenos no período em que se prevê um acentuado envelhecimento de nossa população, expõe dois erros no argumento de que a idade de elegibilidade aos benefícios de aposentadoria deve ser elevada porque a esperança de vida está aumentando. O primeiro erro consiste em usar o aumento da esperança de vida ao nascer como argumento para a necessidade de reforma e o segundo consiste em identificar o aumento da esperança de vida nas idades mais avançadas como a causa principal do envelhecimento populacional.

Conforme explicado, quando a mortalidade infantil é alta, sua redução produz elevados ganhos na expectativa de vida ao nascer, mas isso não inviabiliza o sistema previdenciário e provavelmente o beneficia pelo aumento do número de jovens que ingressarão na força de trabalho. A estatística adequada para avaliar a eventual necessidade de uma reforma previdenciária é a expectativa de vida nas idades em que as pessoas tipicamente ingressam na condição de beneficiárias, porque isso significa um aumento do tempo médio de recebimento de benefício e da população beneficiária, o que nos leva ao segundo erro.

O segundo erro pode ser considerado como tal devido ao pequeno efeito que o aumento da esperança de vida nas idades mais avançadas tem sobre o crescimento da população idosa. O ganho total projetado na esperança de vida aos 70 anos entre 2010 e 2050 é de 2,2 anos para os homens e de 3,5 anos para as mulheres. Isso é equivalente a um ganho anual médio de vinte dias para os homens e de um mês para as mulheres. Tecnicamente, é correto identificar o aumento da esperança de vida dos idosos como uma causa contribuinte do risco de longevidade, mas os aumentos projetados são claramente irrelevantes para o debate sobre a insustentabilidade dos sistemas previdenciários públicos ou privados.

A principal causa do envelhecimento populacional brasileiro é a queda da fecundidade. A Tabela 4 mostra que, se, entre 1940 e 1970, a fecundidade esteve próxima a seis filhos, na década de 1990 ela tinha se reduzido à metade e na década passada caiu abaixo do nível de reposição da população. Como no início da queda da fecundidade os jovens em idade fértil representam uma proporção relativamente alta da população total, o número absoluto de nascimentos continua a crescer, embora a taxas decrescentes.

Após o envelhecimento populacional ter avançado o suficiente, o número absoluto de crianças passa a diminuir, o que passa a acontecer também com a força de trabalho após uma defasagem de duas décadas. Conforme mencionado anteriormente, a redução absoluta no número de nascimentos no país começou já na década de 1990, o que significa que nesta década começaremos a experimentar a redução absoluta do número de jovens ingressantes no mercado de trabalho.

Provavelmente o leitor já terá identificado uma aparente contradição na argumentação usada até aqui: se o aumento projetado da longevidade terá pequeno impacto sobre a sustentabilidade dos fundos de pensão e para a previdência pública, qual a justificativa para a expressão “risco de longevidade”? A resposta é que há motivos para crer que as projeções estão se tornando menos confiáveis.

Ou seja, a questão não é a dimensão do aumento projetado para a longevidade. Afinal, se a projeção for adequada, bastará aos fundos constituírem as reservas necessárias para os compromissos previdenciários ao longo das próximas décadas. Nosso argumento é que as metodologias existentes para projetar os padrões de mortalidade estão se tornando inadequadas, porque elas se baseiam fundamentalmente em projeções de séries históricas e, conforme é detalhado adiante, o desenvolvimento científico e tecnológico pode trazer ganhos de longevidade maiores do que a extrapolação dessas séries sugeriria.

A taxa de fecundidade e a mortalidade infantil são as mais baixas das suas respectivas séries históricas e, pode-se supor, continuarão cadentes. Como resultado, aumentará a

influência das mortes por causas externas (as quais afetam mais os homens e os jovens, conforme a Tabela 5 e o Gráfico 12) e dos ganhos na esperança de vida dos idosos sobre a esperança de vida ao nascer.

**Tabela 5**  
**População residente e mortes por faixa etária, segundo a causa e o sexo - Brasil – 2010**

Faixa etária	População residente		Causa de morte de homens		Causa de morte de mulheres	
	Homens	Mulheres	Natural	Violenta	Morte Natural	Morte Violenta
<b>Total</b>	<b>93.406.990</b>	<b>97.348.809</b>	<b>540.845</b>	<b>92.460</b>	<b>454.638</b>	<b>17.765</b>
0 a 10 anos	14.641.131	14.124.402	21.661	1.652	17.295	1.003
10 a 19 anos	17.284.281	16.873.352	6.730	10.636	3.849	1.981
20 a 29 anos	17.091.224	17.258.382	15.834	27.867	7.764	3.203
30 a 39 anos	14.484.322	15.148.769	24.349	18.591	14.345	2.552
40 a 49 anos	12.012.582	12.830.134	46.574	13.097	28.493	2.137
50 a 59 anos	8.737.339	9.679.284	78.682	8.658	48.774	1.674
60 a 69 anos	5.265.100	6.084.830	101.040	5.043	69.863	1.414
70 a 79 anos	2.757.889	3.547.194	120.480	3.266	101.250	1.514
80 a 89 anos	979.382	1.507.073	93.414	1.724	109.935	1.552
90 a 99 anos	146.493	278.400	28.813	535	48.622	555
100 anos ou mais	7.247	16.989	1.643	20	3.852	36
Idade ignorada	0	0	1.625	1.371	596	144

Fonte para a população residente: IBGE, 2011c.

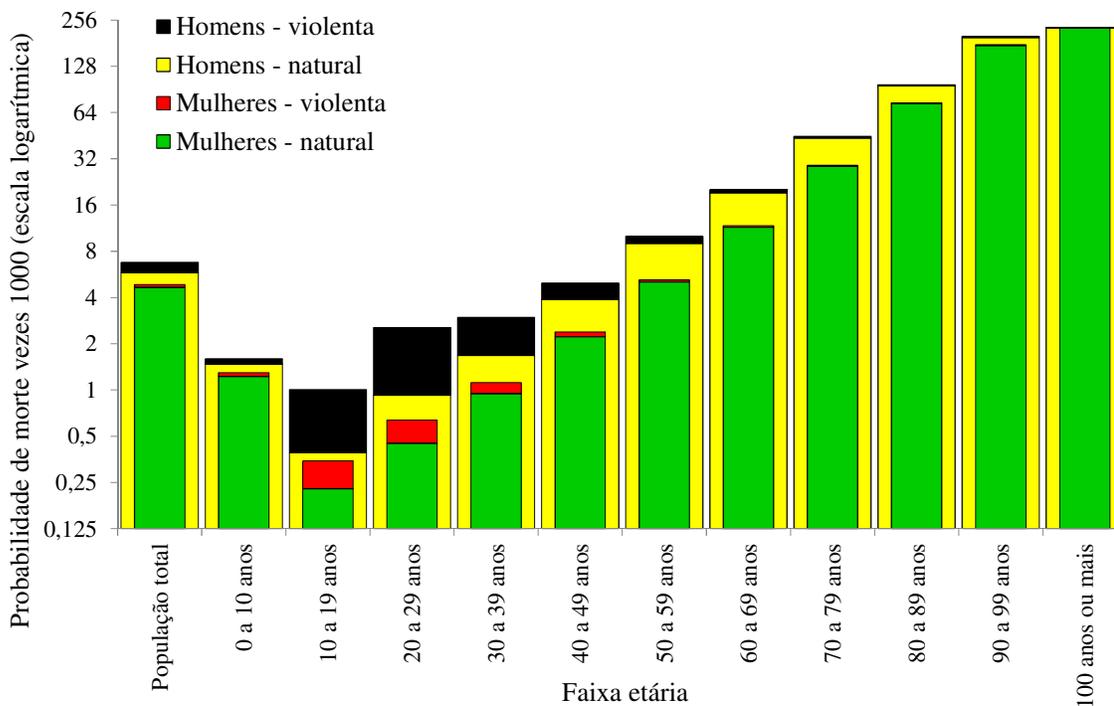
Fonte para as mortes: IBGE, 2010a.

Nota: Excluídas as mortes cujo sexo do falecido não foi registrado.

O Gráfico 12 mostra as probabilidades de morte por faixa etária para homens e mulheres respectivamente. As probabilidades estão separadas entre seus componentes de morte natural e morte violenta, ou por causas externas. Embora o predomínio dos homens entre as mortes violentas explique boa parte das diferenças entre os padrões de mortalidade masculino e feminino nas faixas etárias mais jovens, eles são insuficientes para explicar a

menor mortalidade feminina na população idosa, quando a frequência das mortes por causas externas são baixas e praticamente iguais para ambo os sexos<sup>11</sup>.

**Gráfico 12**  
**Probabilidade de morte de homens e mulheres, segundo a faixa etária, no Brasil – 2010**



Fonte para os dados brutos: IBGE, 2010a, 2011c. Cálculos do autor.

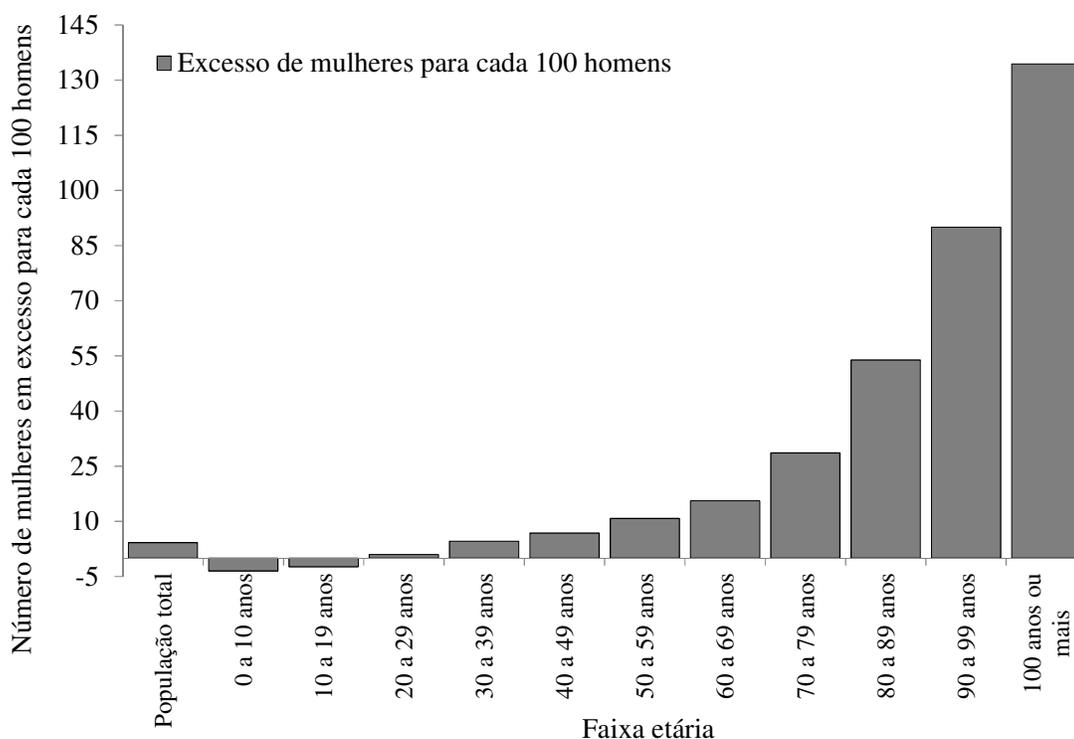
As populações idosas são predominantemente femininas. Em 2006, no mundo, a razão de mulheres para homens na população com 60 anos ou mais era de 1,2. Se considerada apenas a população com 80 anos ou mais, a razão sobe para 1,8 (WEINBERGER, 2007). Em 1996, viviam no Brasil cerca de 22 mil pessoas com cem anos ou mais de idade, 65% delas mulheres (CAMARANO, 1999). Em 2010 esse número tinha subido para 24 mil pessoas,

<sup>11</sup> Diferentes teorias se propõem a explicar a maior longevidade das mulheres. Uma delas aponta como causa os diferentes níveis do hormônio estrogênio em cada sexo. Outra sugere que as mulheres seriam relativamente deficientes em ferro durante sua vida fértil (o ferro é um catalisador na produção mitocondrial de radicais livres, associados ao envelhecimento). Outra hipótese é a de que, enquanto os homens possuem apenas um cromossomo X, as mulheres têm dois, o que confere ao organismo feminino melhor perspectiva de seleção de células somáticas. Finalmente, alguns sugerem que a contribuição das avós para a sobrevivência dos netos favoreceu genes que aumentassem a longevidade feminina para além da idade reprodutiva (HAWKES, 2004; PERLS; TERRY, 2007).

71% delas mulheres (IBGE, 2011c). A maior longevidade feminina está comprovada para todas as sociedades modernas, desenvolvidas ou não (GOLDANI, 1999; CAMARANO, 2002, UNITED NATIONS, 2011a; GAVRILOVA; GAVRILOV, 2001; HAWKES, 2004).

O caso do Brasil é ilustrado pelo Gráfico 13 e pela Tabela 5. Pode-se observar que, até cerca de vinte anos de idade, a população masculina é mais numerosa do que a feminina, e, na faixa etária de 20 a 29 anos, há o equilíbrio entre os sexos. Porém, na faixa de 30 a 39, já há 104,6 mulheres para cada 100 homens. Na faixa etária de 60 a 69, há 115,6 mulheres vivas para cada 100 homens, entre 80 e os 89 anos há 153,9 mulheres para cada cem homens e, entre os centenários, a proporção é de 234,4 mulheres para cada cem homens.

**Gráfico 13**  
**Excesso de mulheres em relação ao de homens segundo a faixa etária no Brasil – 2010**



Fonte para os dados brutos: IBGE, 2011c. Cálculos do autor.

O último dos pontos ilustrados pela Tabela 2 é o pequeno aumento projetado para a esperança de vida aos 70 anos. Se em 1980 a esperança de vida ao nascer para os homens e mulheres era, respectivamente, 59,0 anos e 64,7 anos, os homens e mulheres que já tinham

chegado aos 70 anos viviam em média até os 79,4 e 80,1 anos. As diferenças entre as esperanças de vida ao nascer e aos 70 anos para homens e mulheres era respectivamente de 20,4 e 16,2 anos. Na projeção de 2050, essas diferenças caem para 7,3 e 4,3 anos, para homens e mulheres respectivamente. Esses números, históricos e projetados, em um período que cobre 70 anos, sugerem que é mais fácil reduzir a mortalidade nas idades mais baixas e que haveria um limite para a extensão máxima da vida humana.

Nesse ponto, com base em Spence (1989), especificaremos melhor quatro termos associados ao envelhecer, a começar pelo próprio processo. “Envelhecimento” é o processo de ficar mais idoso, independentemente da idade cronológica, enquanto “longevidade” denota a duração máxima de vida, isto é, o número máximo de anos que um ser humano pode viver. Como se vê pela Tabela 2, é possível alterar a esperança de vida sem alterar a longevidade. O termo “senescência” descreve o conjunto de efeitos deletérios que diminuem a eficiência funcional de um organismo em processo de envelhecimento, aumentando sua probabilidade de morte. Finalmente, “senilidade” refere-se à deterioração física e mental frequentemente associada ao envelhecimento. Há várias similaridades externas entre o processo de senescência dos seres humanos e de outros animais superiores (KIRKWOOD, 1997), o que sugere a influência de fatores genéticos.

Kirkwood e Austad (2000) definem envelhecimento como a progressiva diminuição da capacidade funcional e da fertilidade, acompanhada de mortalidade crescente, que ocorrem com o aumento da idade. Note que essa definição abrange o processo que Spence (1989) chama de senilidade. Para Grey o envelhecimento resulta de:

[...] alterações cumulativas na estrutura molecular e celular do organismo adulto, resultantes de processos metabólicos essenciais, mas que também, uma vez que tenham avançado o suficiente, desestruturam cada vez mais o metabolismo, resultando em patologia e morte.” (GREY, 2003, tradução nossa).

O envelhecimento ocorre ao longo de toda a vida, mas seus efeitos são mais perceptíveis após os 40 anos de idade (SPENCE, 1989). O envelhecimento tende a reduzir a capacidade de funcionamento dos órgãos e também ao nível celular. Essa diminuição da capacidade de resposta a estímulos externos e internos progressivamente dificulta aos idosos manterem estáveis os processos corporais químicos e físicos, aumentando, por sua vez, a probabilidade de morte (SPENCE, 1989; EYETSEMITAN, 2007).

Kirkwood e Austad (2000) acreditam que uma multiplicidade de genes contribuem para o envelhecimento e o desafio é identifica-los e determinar quais são os mais

importantes<sup>12</sup>. Dessa forma, poderiam ser desenvolvidos tratamentos para o prolongamento da vida humana.

### 2.3 Os limites da longevidade

Envelhecimento e longevidade estão fortemente relacionados. Há teorias que indicam um limite para a longevidade humana, mas não há consenso sobre qual seria esse limite (KIRKWOOD, 1997; GAVRILOV; GAVRILOVA, 2002; KIRKWOOD; AUSTAD, 2000; KIRKWOOD, 2011). Há quem argumente que tal limite ainda não foi identificado e talvez nem mesmo exista (WILMOTH, 1998). Os adeptos desse ponto de vista argumentam que a mortalidade se estabilizará em determinado nível, resultando em longevidade crescente.

A melhoria das estatísticas vitais revelou um crescimento inesperadamente lento da mortalidade nas idades mais avançadas. E estudos empíricos realizados no campo da demografia detectaram uma desaceleração na taxa de crescimento da mortalidade nas idades elevadas (GAVRILOV; GAVRILOVA, 2005). Essa diminuição da mortalidade é referida como a “retangularização” da função de sobrevivência. O número de sobreviventes de uma coorte decresce com o aumento da idade e, como a queda da mortalidade eleva a percentagem dos que sobrevivem até as altas idades, o gráfico da função de sobrevivência se aproxima da forma retangular (BRAVO, 2007).

A longevidade é influenciada por fatores genéticos e de estilo de vida. Em termos mundiais, as principais causas de morte entre os jovens e os adultos de meia-idade são as doenças comunicáveis e as mortes violentas. Por volta dos 45 anos de idade e daí em diante, a grande maioria das mortes é devida a doenças não-comunicáveis, com destaque para as doenças cardiovasculares, o câncer e as doenças respiratórias (ver Gráfico 14). Entre os

---

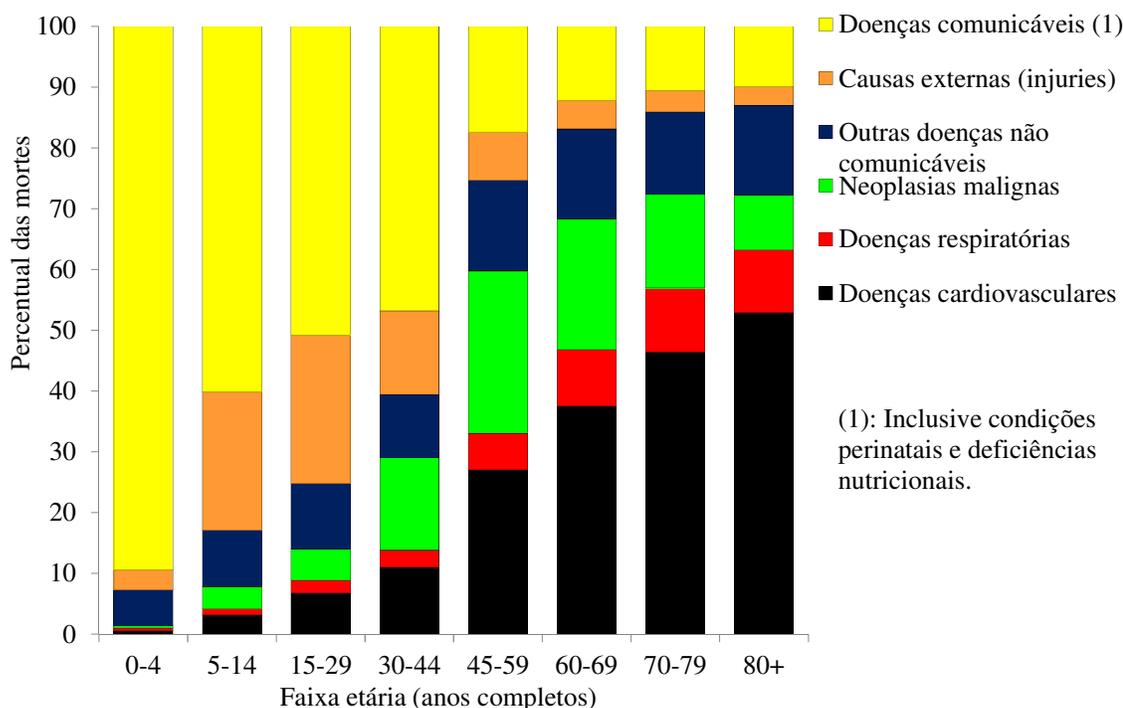
<sup>12</sup> Para Gavrilov e Gavrilova (2002), as explicações evolucionárias para o envelhecimento baseiam-se em duas principais teorias: a teoria do acúmulo de mutações e a teoria da pleiotropia antagonística (*antagonistic pleiotropy theory*). A primeira entende o envelhecimento como o resultado do declínio da força da seleção natural com a idade. Mutações prejudiciais ao sucesso reprodutivo são desfavorecidas pela seleção natural, mas mutações deletérias que se manifestem após o organismo ter ultrapassado a idade fértil não seriam excluídas do genoma da espécie. O acúmulo dessas mutações aumentaria as taxas de mortalidade com o aumento da idade. A segunda teoria prevê que genes com ação deletéria em idades superiores à idade fértil, mas que aumentem o sucesso reprodutivo, serão favorecidos pela seleção natural.

Kirkwood (1997) acrescenta o conceito do soma descartável (*disposable soma*). O envelhecimento, em termos evolucionários, é consequência da força declinante da seleção natural com o aumento da idade e porque a sobrevivência exige a “escolha” entre investir recursos na preservação do corpo (*somatic maintenance*) ou em reprodução. O balanço ideal para uma cada espécie definiria a sua forma de envelhecimento.

Animais velhos são raros em ambiente natural. Como resultado da mortalidade por causas externas, há um enfraquecimento progressivo da força da seleção natural com a elevação da idade (KIRKWOOD; AUSTAD, 2000). Para Kirkwood (2011), é mais importante prevenir o acúmulo de danos nas células germinativas do que nas somáticas e, sob a pressão da seleção natural, os organismos limitarão os investimentos na manutenção e reparo somáticos. Assim, os danos às células somáticas seriam a causa primária do de envelhecimento. Essas teorias sugerem que os mecanismos de envelhecimento são múltiplos e interagem entre si de formas variadas.

comportamentos negativos para a longevidade estão o sedentarismo, as dietas supercalóricas (conducentes à obesidade) e o tabagismo. O tabagismo tem efeitos deletérios sobre todos os sistemas corporais (MARTIN; LEDERBERG, 2007).

**Gráfico 14**  
Distribuição percentual das mortes no mundo, de acordo com a causa e a faixa etária - 2008



Fonte: WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011.

Nota: O número de mortes em 2008 no mundo, estimado pela Organização Mundial da Saúde, foi de 56,9 milhões.

Com relação à obesidade, Olshansky *et al.* (2005) alertaram que ela está associada ao risco de diabetes do tipo 2, doenças coronarianas e câncer. Além disso, pessoas com obesidade severa têm esperança de vida de 5 a 20 anos menor. Em contraste, a restrição calórica está associada a maior tempo de vida (WILLCOX *et al.*, 2006). A Tabela 6 mostra percentuais de excesso de peso e de obesidade para a população adulta no Brasil, e é perceptível a tendência de elevação dos percentuais.

**Tabela 6**  
**Excesso de peso e obesidade na população com 20 ou mais anos de idade, por sexo**  
**Brasil - períodos 1974-1975, 1989 e 2002-2003 e 2008-2009**

Período	Homens		Mulheres	
	Excesso de peso	Obesidade	Excesso de peso	Obesidade
1974-1975	18,5	2,8	28,7	8,0
1989	29,9	5,4	41,4	13,2
2002-2003	41,4	9,0	40,9	13,5
2008-2009	50,1	12,4	48,0	16,9

Fonte: IBGE, 2010b.

Quanto à relação entre sedentarismo e envelhecimento, numerosos processos de decaimento fisiológico parecem mais associados à inatividade física do que à idade cronológica. Por exemplo, acreditava-se que, após a idade de 40 anos, perdia-se cerca de 8% da massa muscular por década (NEWMAN *et al.*, 2003). Mas pesquisas recentes mostram que essa perda resulta principalmente do sedentarismo<sup>13</sup> (WROBLEWSKI *et al.*, 2011). Sabe-se hoje que a atividade aeróbica acelera a autofagia, um processo de limpeza intracelular importante para a saúde do organismo<sup>14</sup> (HE *et al.*, 2012), que também é importante para processos regenerativos e para a longevidade<sup>15</sup> (SHEFER *et al.*, 2010).

Uma corrente de opinião no debate sobre a longevidade é a de que o declínio na mortalidade verificado no século XX não se repetirá, pois quase todo o ganho de esperança de vida se deveu ao controle de doenças contagiosas (FOGEL; COSTA, 1997). Após essa

<sup>13</sup> Foram analisados corredores, ciclistas e nadadores participantes de competições, de ambos os sexos, com idade entre 40 e 81 anos. Todos treinavam quatro ou cinco vezes por semana. Os pesquisadores constataram que o aumento da idade trouxe pouca deterioração na musculatura dos atletas. Atletas na faixa de 70 anos ou mais tinham quase tanta massa muscular quanto atletas na faixa dos 40. Parece ocorrer uma diminuição da força muscular após os 60 anos de idade, mas ela é relativamente pequena e se acentua lentamente com o aumento da idade (WROBLEWSKI *et al.*, 2011).

<sup>14</sup> Foram comparados ratos normais com os de uma linhagem incapaz de acelerar a autofagia quando submetidos a estresse fisiológico. Os ratos foram submetidos a uma dieta que os tornou diabéticos. Depois, iniciaram uma rotina de corridas. Constatou-se que a atividade aeróbica prolongada (uma forma de estresse) aumenta a autofagia e reverte a diabete nos ratos normais, mesmo quando eles mantêm a dieta que os levou a desenvolver a doença.

<sup>15</sup> Em outro estudo com ratos, demonstrou-se que a prática de exercícios de resistência (*endurance*) elevou significativamente a contagem de células-tronco, associadas à regeneração muscular e ao retardo do envelhecimento (SHEFER *et al.*, 2010).

transição epidemiológica<sup>16</sup>, novas reduções nas taxas de mortalidade obtêm apenas pequenos aumentos de expectativa de vida. Porém, Camarano, Kanso e Mello (2004) sugerem a possibilidade de que os avanços na pesquisa biomédica venham a aumentar a esperança de vida entre 25 e 50 anos, podendo a mesma atingir entre 100 e 125 anos.

Entretanto, há o risco de se tirar conclusões sobre a extensão da longevidade humana a partir da extrapolação de séries históricas curtas. Por exemplo, quando a queda da mortalidade desacelerou temporariamente na década de 1960 nos Estados Unidos e em outros países desenvolvidos, foi predito que o limite da longevidade humana tinha sido atingido. Porém, na década de 1970, o declínio da mortalidade voltou a acelerar, e as previsões foram de grandes ganhos futuros de longevidade (WILMOTH, 1998).

Um estudo atuarial (BELL; MILLER, 2005) apontou as variáveis mais importantes para o declínio da mortalidade nos Estados Unidos ao longo do século XX: universalização dos serviços básicos de saúde; melhor atendimento neonatal; vacinação em massa; melhorias na segurança dos veículos motorizados; acesso universal à água potável e à coleta de lixo; melhor dieta e alta taxa de crescimento da renda. Porém, a melhoria da expectativa de vida se concentra nas idades mais baixas, sem modificar significativamente a longevidade.

Pesquisas com gêmeos evidenciam a influência da genética sobre a duração da vida<sup>17</sup>. Sabe-se que mudanças aleatórias na regulação da expressão dos genes influenciam a longevidade (MARTIN; LEDERBERG, 2007). Um pesquisador propôs que a longevidade humana obedeceria a uma distribuição normal, com média de 85 anos e desvio padrão de 7 anos e que a morbidade no final da vida seria comprimida por mudanças no estilo de vida e novos tratamentos (FRIES, 1980). Olshansky, Carnes e Cassel (1993) constataram que, à medida que a expectativa de vida se aproxima dos 80 anos, reduções cada vez maiores nas taxas de mortalidade obtêm apenas aumentos marginais na expectativa de vida. Isso sugere que é improvável a expectativa de vida ultrapassar 85 anos sem que se modifique o processo

---

<sup>16</sup>Na transição epidemiológica, o risco de morte devido a doenças infecciosas e parasitárias diminui, tornando relativamente mais importantes as doenças degenerativas associadas ao envelhecimento, tais como doenças cardíacas, acidentes vasculares cerebrais, e diversos tipos de câncer. Enquanto as doenças infecciosas e parasitárias tendem a ocorrer em ciclos epidêmicos, as doenças relacionadas ao envelhecimento são tipicamente estáveis e crônicas (OLSHANSKY; CARNES; CASSEL, 1993).

<sup>17</sup>Existe considerável semelhança na idade de morte de gêmeos monozigóticos, fato que não se verifica em gêmeos dizigóticos ou entre irmãos que não são gêmeos. A análise estatística dos resultados atribui aos genes entre um quarto e um terço da variabilidade da longevidade humana (MARTIN; LEDERBERG, 2007).

Em outro estudo, sobre nascimentos na nobreza europeia, Gavrilova e Gavrilov (2001) demonstraram a relação entre a longevidade dos progenitores e a de seus filhos. Viver por 85 anos ou mais seria o indicador estatisticamente significativo para vida longa entre as mulheres, e 75 anos ou mais seria a idade indicativa para os homens. Se um dos progenitores atingisse a idade estatisticamente significativa de alta longevidade, verificava-se forte correlação entre a longevidade do progenitor e a da filha.

de envelhecimento humano (OLSHANSKY; CARNES; CASSEL, 1993). Já Hopkin (1999) sugere que a duração máxima da vida humana é determinada geneticamente em cerca de 125 anos. Rose (2005) argumenta ser possível a manipulação genética para adiar o envelhecimento. Seria possível desenvolver tratamentos baseados no estudo de espécimes de longa vida (ROSE, 1999).

Nos países de alta renda, as mortes se concentram nas idades elevadas e são causadas principalmente por doenças não-transmissíveis (FOGEL; COSTA, 1997; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011). Várias dessas doenças tiveram sua mortalidade reduzida, mas não foram curadas, aumentando a morbidade. Isso levanta a possibilidade de o envelhecimento populacional aumentar a taxa de doenças não-comunicáveis na população (KALACHE; BARRETO; KELLER, 2005).

Fogel e Costa (1997) argumentam que a tecnologia está alterando nossa fisiologia. Sabe-se, a partir de experimentos com animais, que o controle do ambiente a que os mesmos são expostos altera substancialmente sua fisiologia e expande a duração média de suas vidas, até mesmo triplicando-a, dependendo da espécie.

Os autores denominaram essa crescente influência da tecnologia sobre o corpo humano de evolução tecnofisiológica (*technophysio evolution*). Nos últimos três séculos, particularmente no século XX, nossa espécie alcançou um grau de controle sobre o meio em que vive que a coloca à parte não somente de outras espécies, mas também das sete mil gerações humanas anteriores<sup>18</sup>. Desde 1800, os seres humanos aumentaram sua robustez e capacidade orgânica, além de dobrarem sua massa corporal média (FOGEL, 2004a, 2004b).

A extrapolação de séries históricas não permite prever o efeito do progresso científico e tecnológico sobre a longevidade humana. Os Gráficos 15 a 18 ilustram o impacto potencial

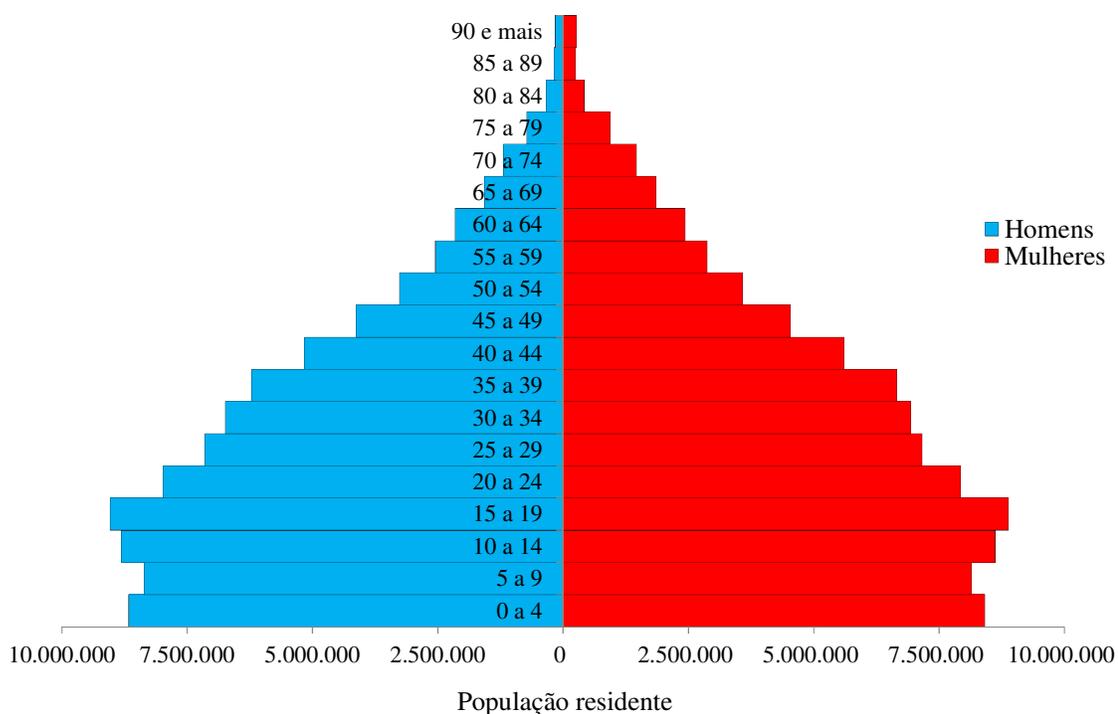
---

<sup>18</sup> Esse controle continua a aumentar. Por exemplo, um consórcio de pesquisa genética divulgou em 2007 que encontrou causas genéticas para males como transtorno bipolar do humor, doença de Crohn (inflamação crônica de uma ou mais partes do tubo digestivo), doenças nas artérias coronárias, hipertensão, artrite reumatoide e diabetes dos tipos 1 e 2. Espera-se que essas descobertas levem a melhores diagnósticos e tratamentos (WELLCOME TRUST CASE CONTROL CONSORTIUM, 2007a, 2007b). Outro consórcio está investigando cinquenta tipos de tumor, buscando identificar as mutações carcinogênicas. Os primeiros resultados serão divulgados ainda em 2012, e o trabalho estará completo ao final de 2015 (INTERNATIONAL CANCER GENOME CONSORTIUM, 2008, 2011).

Outros exemplos: pesquisas com o medicamento rapamicina (*rapamycin*) indicam que ele pode aumentar a longevidade e que tem propriedades anticarcinogênicas (RICE, 2009; STIPP, 2010). Está em desenvolvimento, na Universidade de Washington, uma técnica de produção de tecido ósseo sob medida para intervenções cirúrgicas (SINGER, 2011). Na Universidade da Califórnia, tenta-se criar vírus geneticamente modificados com a intenção de produzir tecidos orgânicos, para, entre outros usos, regeneração de dentes e ossos (PATEL, 2011). O Instituto Venter tenta desenvolver genomas artificiais. Esses microorganismos sintéticos produziram vacinas e remédios (BOURZAC, 2011). Há o esforço de criar testes genéticos capazes de permitir a criação de medicamentos individualizados (GENOMICS..., 2010). Experimentos com ratos, consistindo na destruição seletiva de células envelhecidas, comprovadamente retardam o envelhecimento e podem levar a um tratamento para seres humanos (BAKER *et al.*, 2011).

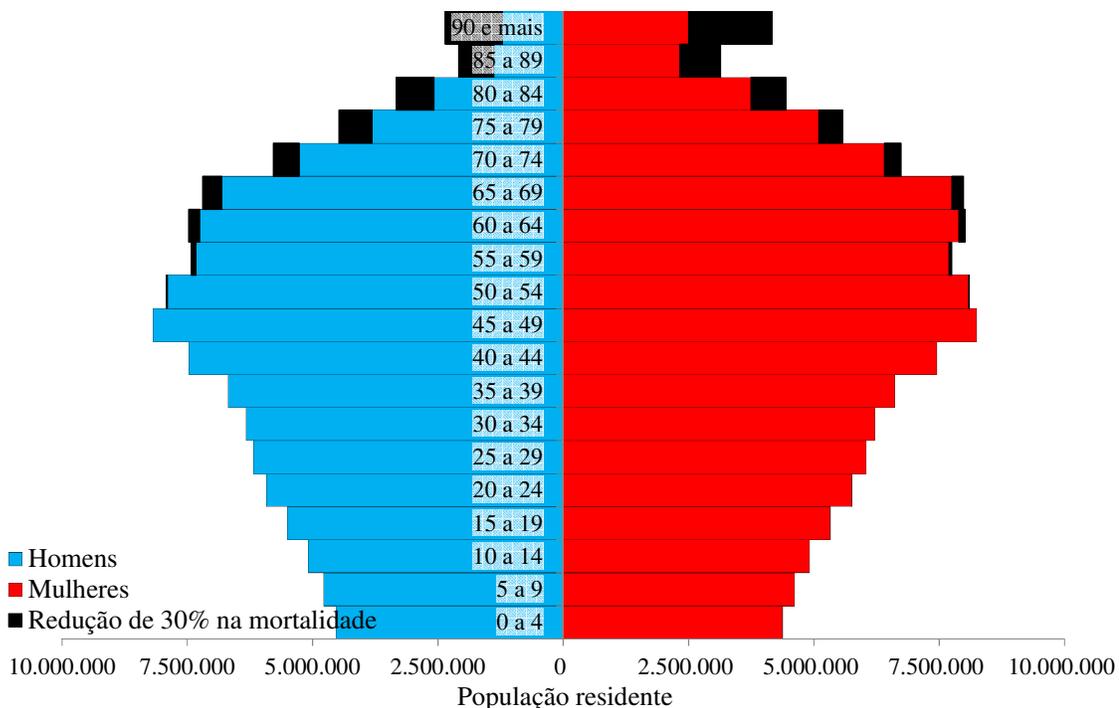
do risco de longevidade. O Gráfico 15 mostra a pirâmide demográfica brasileira no ano 2000. Os Gráficos 16 e 17 mostram as pirâmides populacionais respectivamente para os anos 2050 e 2100. A população em 2050 é conforme a projeção feita pelo IBGE (2008a, 2008b). A população em 2100 corresponde a um dos cenários simulados nos ensaios 2 e 3 (o cenário C3).

**Gráfico 15**  
**Pirâmide demográfica do Brasil em 2000**



As áreas em preto nos Gráficos 16 e 17 mostram o acréscimo populacional em relação às projeções originais, supondo-se uma queda de 30% da probabilidade de morte a partir de 2020 para a população com cinquenta anos de idade ou mais. Essa modificação fez com que a população com 65 anos ou mais em 2050 fosse de 8,4 milhões, 17,1% maior do que a projeção original. O aumento em 2100 é de 11,7 milhões, ou 26,0% a mais do que a projeção original.

**Gráfico 16**  
**Pirâmide demográfica do Brasil em 2050, com redução de mortalidade a partir de 2020, para idades de 50 anos ou mais**

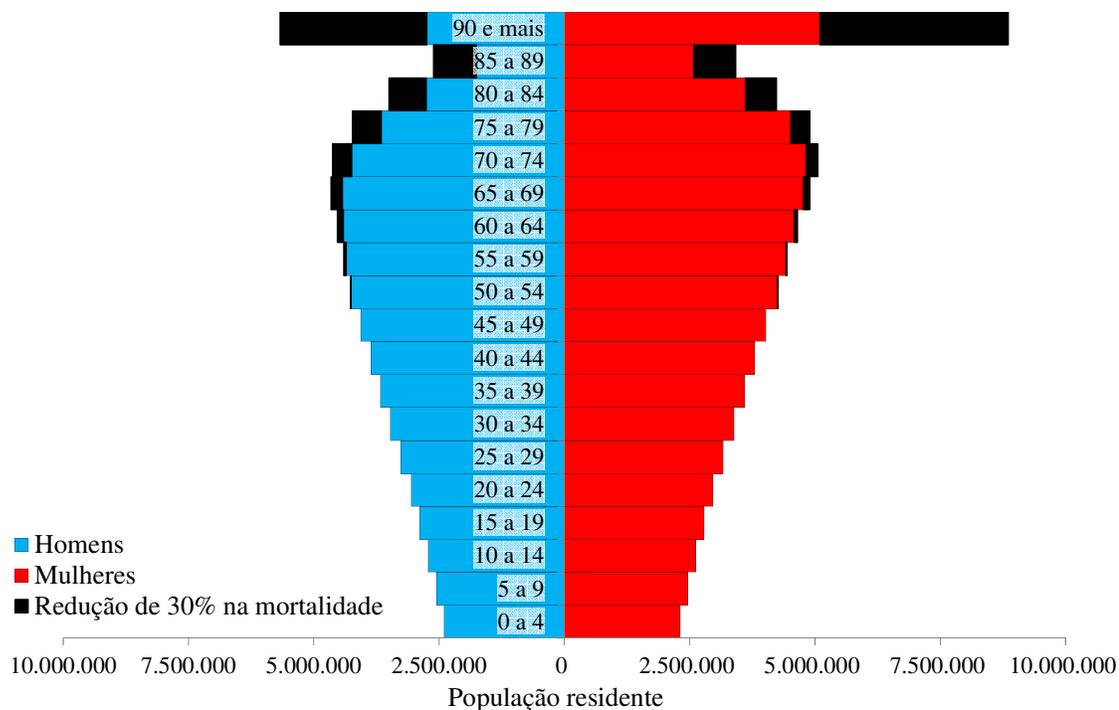


Fonte: IBGE, 2008a, 2008b e projeção do autor.

Nota: O acréscimo populacional, em preto, resulta da redução de 30% na probabilidade de morte para todas as idades iguais ou superiores a 50 anos, a partir de 2020. A projeção limita em 110 anos a idade máxima para cada coorte.

O Gráfico 18 mostra a variação na razão de dependência de idosos (medida pela escala à esquerda) e a relação entre a faixa etária de 45 a 65 anos e a de 65 anos ou mais (medida pela escala à direita), para o período de 2000 a 2100. As duas medidas são também projetadas simulando-se a mesma queda da mortalidade dos Gráficos 16 e 17. A razão de dependência de idosos, definida como o número de pessoas com 65 anos de idade ou mais para cada cem pessoas com idade entre 15 e 64 anos, é um indicador da proporção entre inativos e trabalhadores. Espera-se que ela aumente cerca de 320% entre 2000 e 2050, e cerca de 620% entre 2000 e 2100. Com a redução simulada da mortalidade, os aumentos para 2050 e 2100 seriam, respectivamente, de 391% e 904%.

**Gráfico 17**  
**Pirâmide demográfica do Brasil em 2100, com redução de mortalidade a partir de 2020, para idades de 50 anos ou mais**



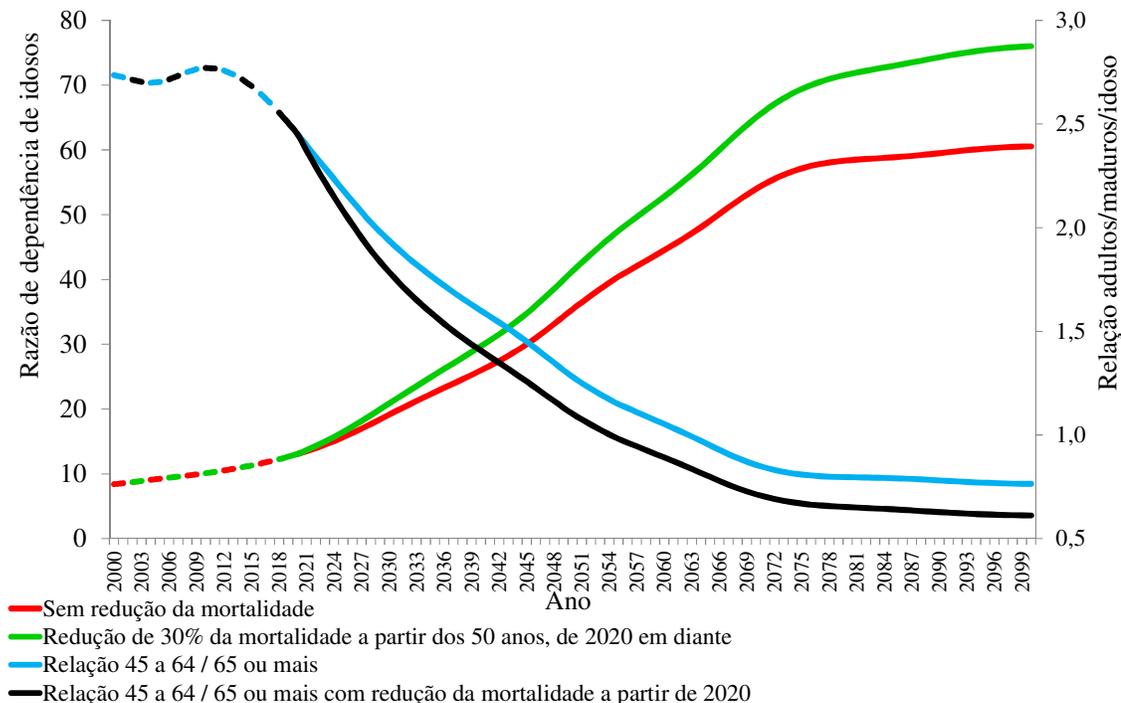
Fonte: Projeção do autor.

Nota: O acréscimo populacional, em preto, resulta da redução de 30% na probabilidade de morte para todas as idades iguais ou superiores a 50 anos, a partir de 2020. A projeção limita em 110 anos a idade máxima para cada coorte.

Se considerarmos a faixa etária de 45 a 64 anos como aproximadamente a dos filhos das pessoas com 65 anos ou mais, é possível constatar que a relação atinge um pico de 2,8 filhos por idoso na década passada e, a partir daí, declina, chegando a 1,3 em 2050 e a 0,8 em 2100. Com redução simulada da mortalidade, os números em 2050 e 2100 caem respectivamente para 1,1 e 0,6.

**Gráfico 18**

**Razão de dependência de idosos e relação entre as faixas etárias de 45 a 64 anos e 65 anos ou mais para o Brasil, com redução de mortalidade a partir de 2020 para idades de 50 anos ou mais - 2000/2100**



Fonte: IBGE, 2001a, 2008a, 2008b e projeção do autor.

Nota 1: Razão de dependência de idosos é definida como a razão entre a população com 65 anos ou mais de idade e a população potencialmente ativa, ou disponível para as atividades produtivas (15 a 64 anos de idade).

Nota 2: A mudança na razão de dependência e na relação entre as faixas etárias foi calculada segundo as seguintes hipóteses: redução de 30% na probabilidade de morte para todas as idades iguais ou superiores a 50 anos, a partir de 2020; idade máxima de 110 anos para cada coorte.

As simulações mostram que a distribuição etária da população pode se modificar significativamente com uma redução de 30% da mortalidade de idosos. A questão da possibilidade de a evolução tecnofisiológica ser capaz de obter um ganho de sobrevivência desses está no âmago da questão de como sistemas previdenciários em regime de capitalização devem responder ao risco de longevidade.

O envelhecimento populacional mostrado nos Gráficos 16 a 18 tem consequências sociais e econômicas mais amplas do que aquelas relacionadas às reservas dos fundos de pensão. Algumas dessas questões são vistas na próxima Seção.

## 2.4 Aspectos macroeconômicos do risco de longevidade

Nesta Seção, são mostradas algumas possíveis consequências do envelhecimento populacional para o Brasil. Espera-se que dentro de trinta anos nossa população esteja diminuindo e com uma estrutura etária tão envelhecida quanto as atuais do Japão e da Itália (EUROPEAN COMMISSION, 2007; IBGE, 2008a, 2008b). Imaginar como essas mudanças afetarão as Patrocinadoras, os fundos de pensão e os participantes permitirá avaliar as estratégias de resposta ao risco de longevidade, apresentadas na Seção 2.5, dentro de um contexto mais amplo.

Diferentes taxas de crescimento populacional podem levar a importantes modificações no tamanho relativo das economias (TURNER, 1998). O envelhecimento populacional é uma questão que já afeta ou afetará todos os países do mundo<sup>19</sup>.

A perspectiva de envelhecimento populacional entre os países de renda média e baixa é preocupante por dois motivos. Primeiro, porque pode ser mais difícil para um país envelhecido conseguir atingir o patamar de alta renda. O segundo é que as necessidades de uma grande população idosa podem ser muito caras para um país de renda média ou baixa (WEINBERGER, 2007). Não se trata apenas do custo de financiar os gastos sociais, mas também da dificuldade de construir as instituições necessárias à Seguridade Social em sociedades que muitas vezes têm carências de capital humano e governos pouco eficientes (LEE; MASON; COTLEAR, 2010).

O envelhecimento populacional afeta cinco aspectos da sociedade: o mercado de trabalho; os níveis de investimento e de poupança; os padrões de consumo; os gastos sociais do Governo; a agenda política. Começemos pelo mercado de trabalho.

---

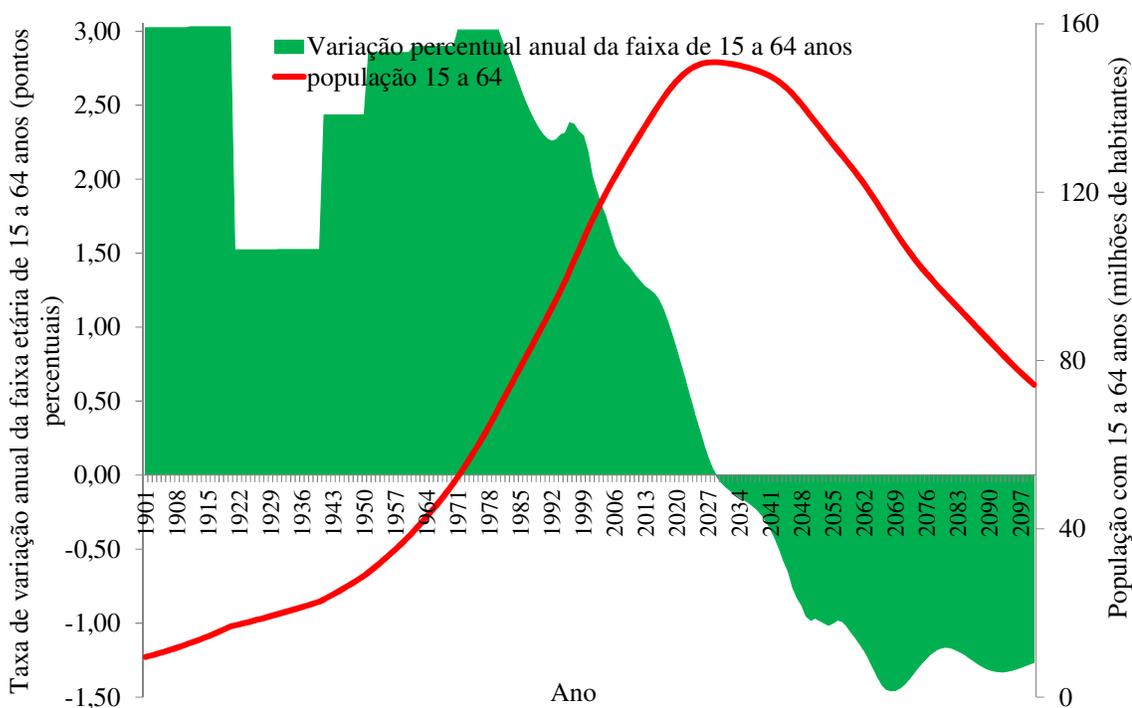
<sup>19</sup> Espera-se que a população mundial com 60 anos ou mais passe de 11%, em 2006, para 22% em 2050. Em 1950, havia quatro crianças de até 15 anos para cada pessoa com 60 anos ou mais. Em 2050, espera-se que haja mais pessoas com 60 anos ou mais no planeta do que crianças com até 15 anos (WEINBERGER, 2007). Há cada vez mais pessoas com idade muito avançada: o número de centenários no mundo desenvolvido cresce cerca de 8% ao ano. Em 2000, havia cerca de 180 mil centenários no mundo e, para 2050, projeta-se 3,2 milhões (PERLS; TERRY, 2007). Prevê-se que, em 2040, os Estados Unidos terão entre 20 e 40 milhões de pessoas com 85 anos ou mais de idade e, em 2050, entre 500 mil e quatro milhões de centenários (PERLS, 1995).

O governo japonês estima que, em 2060, a população terá declinado dos atuais 128 milhões para 87 milhões. Desses, mais de 40% estarão aposentados (JAPAN, 2012). Espera-se que, em 2050, a população da Rússia tenha diminuído em 30 milhões em relação aos patamares atuais. Já a da Índia terá crescido em 500 milhões. A faixa etária de 15 a 64 anos continuará a crescer 0,5% ao ano nos Estados Unidos, mas já diminuiu em termos absolutos na Europa Ocidental desde 2010 e começará a fazê-lo na China a partir de 2014 (MAGNUS, 2009). O número absoluto de chineses com 65 anos ou mais passará de 77 milhões, em 1982, para 300 milhões em 2025, e 430 milhões em 2050 (CHEN; ZHANG, 2007). Essas diferentes dinâmicas demográficas tendem a se traduzir em mudanças relativas de poder econômico, militar e político entre as nações.

Conforme explicado anteriormente, a principal causa do envelhecimento populacional é a queda da fecundidade. Fecundidade cadente diminui o ingresso de jovens no mercado de trabalho, situação que já existe em nosso país (IBGE, 2011b). Se considerarmos a variação na população com idade entre 15 e 64 anos como um indicador adequado da variação da força de trabalho, é possível ver pelo Gráfico 19 que, exceto no período entre as duas guerras mundiais, a mesma cresceu a taxas relativamente altas ao longo do século XX.

Antes da Primeira Guerra Mundial, o crescimento da força de trabalho foi fortemente influenciado pela imigração europeia (IBGE, [200-?b]) e, a partir da década de 1940, pela combinação da rápida diminuição da mortalidade infantil com permanência da alta fecundidade (ver Tabelas 3 e 4). A partir de meados da década de 1980, os efeitos da redução da fecundidade começaram a se fazer sentir na taxa de crescimento da força de trabalho. Hoje ela cresce menos de 1% ao ano e em duas décadas passará a diminuir.

**Gráfico 19**  
Taxa anual de crescimento (escala da esquerda) e tamanho absoluto (escala da direita) da faixa etária de 15 a 64 anos no Brasil – 1900/2100



Fonte para os dados históricos até 1980: IBGE, 1950, 1956, 1957, 1962, 1973, 1983, [200-?b].

Fonte para os dados entre 1980 e 2050: IBGE, 2008a, 2008b.

Fonte para os dados de 2050 a 2100: Projeção realizada pelo autor com calibragem correspondente a do Cenário C3 das simulações realizadas para o segundo e terceiro ensaios.

Cálculo do autor.

As formas de lidar com a escassez de trabalhadores são: aumentar a taxa de participação da população em idade ativa no mercado de trabalho, principalmente a população feminina e a das faixas etárias mais altas; promover a imigração; elevar a produtividade da força de trabalho; especializar-se na produção de bens intensivos em capital e importar bens intensivos em trabalho; e aumentar a automação onde for possível.

A taxa de participação feminina está se elevando, mas ela ainda é significativamente menor do que a masculina, assim como o salário médio das mulheres é inferior à média masculina<sup>20</sup>. Como os afazeres domésticos e o cuidado dos filhos recaem desproporcionalmente sobre as mulheres (SOARES; SABOIA, 2007), pode-se supor que menor fecundidade facilita às mulheres a obtenção de melhor escolarização e a dedicação à carreira profissional. E medidas que facilitem a conciliação do cuidado dos filhos com a carreira profissional, como o acesso a creches, provavelmente também seriam benéficas às mulheres.

O capital humano e a produtividade declinam com a idade elevada. Mas os efeitos do declínio físico e cognitivo são reforçados pela obsolescência das habilidades e do conhecimento e também porque há desincentivos ao trabalho de idosos (LEE; MASON; COTLEAR, 2010)<sup>21</sup>. Sem um sistema educacional que viabilize a educação continuada da força de trabalho, arrisca-se não somente falhar em elevar a taxa de participação da população idosa, mas também chegar a uma situação em que há simultaneamente escassez de trabalhadores qualificados e desemprego estrutural de trabalhadores com baixa qualificação.

Outro modo de prolongar a permanência voluntária de trabalhadores mais idosos no mercado de trabalho seria introduzir formas transicionais de diminuição gradativa da jornada de trabalho concomitante ao aumento gradual do benefício de aposentadoria, prolongando por alguns anos a vida ativa do indivíduo.

A imigração tem potencial para amenizar a necessidade de trabalhadores. Em 2010, havia 491 mil brasileiros vivendo no exterior e 433 mil estrangeiros vivendo no país (IBGE, 2011c). Esses números equivalem, respectivamente, a 0,26% e 0,23% da população residente. O baixo percentual de imigrantes sugere que uma política de atração de imigrantes qualificados poderia ser efetiva para atender parte da carência de trabalhadores do país, como

---

<sup>20</sup> O terceiro ensaio detalha mais esse ponto.

<sup>21</sup> Muitas das dificuldades encontradas pelos trabalhadores mais velhos podem ser resolvidas com equipamento e mobiliário ergonomicamente adaptado às suas condições físicas e a mudanças na rotina de trabalho. Por exemplo, a montadora alemã BMW inaugurou recentemente uma unidade na qual todos os trabalhadores têm idade superior a 50 anos (HALL, 2011).

cientistas e engenheiros. Essa política preveria a inserção do imigrante no mercado de trabalho, sua assimilação pela sociedade e a modernização da legislação trabalhista.

O segundo modo pelo qual o envelhecimento populacional afeta o crescimento econômico é pela sua influência sobre os níveis de poupança e de investimento e, por extensão, o crescimento da produtividade. A taxa de poupança é um dos determinantes da capacidade de investimento da economia e o nível de investimento, por sua vez, afeta a formação de capital fixo. E a densidade de capital por trabalhador está diretamente relacionada ao crescimento da produtividade.

Teoricamente, há dois efeitos opostos do envelhecimento populacional sobre o nível de poupança. Um é a tendência de redução da taxa de poupança pela diminuição da proporção de pessoas na faixa etária mais provável de serem poupadores, de acordo com a hipótese de Modigliani do ciclo de vida (ANDO; MODIGLIANI, 2005). O efeito oposto, de elevação da taxa agregada de poupança, seria decorrente da antecipação por parte dos indivíduos de que viverão mais. A resposta racional a essa expectativa seria maior poupança (JORGENSEN, 2011). Como é visto na próxima Seção, as evidências empíricas não avalizam essa suposição.

Com base na análise das séries históricas da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), publicadas pelo IBGE, Jorgensen (2011) encontrou evidências de que as taxas de poupança não caíam no Brasil como resultado do envelhecimento populacional. A evidência econométrica sugere que, no caso do Brasil, a elevação da razão de dependência de idosos é favorável ao aumento da taxa de poupança privada. O aumento da renda dos idosos, pela elevação do valor real dos benefícios, aumentaria a propensão a poupar. Permanece em aberto a questão de porque os idosos poupariam. Uma hipótese aventada pelo autor é de deixar ativos para seus descendentes.

O estímulo à previdência privada, a menor tributação sobre os rendimentos da poupança e de outras aplicações financeiras que favoreçam a poupança das famílias são exemplos de medidas que estimulam a elevação da taxa de poupança. Porém, o envelhecimento populacional leva ao aumento das transferências intergeracionais por conta do aumento do número de beneficiários, teoricamente transferindo renda para um segmento da população com relativamente maior propensão marginal a consumir, e seria de se esperar que isso reduza a taxa de poupança das famílias (THE WORLD BANK, 1994).

Poupança, investimento e produtividade estão relacionados, mas não de forma linear. Três eventos historicamente únicos, aceleradores do crescimento da produtividade, já se completaram ou estão em vias de se encerrarem no Brasil. Os dois primeiros foram o processo

de migração do campo para a cidade e a industrialização. O terceiro, o bônus demográfico que consiste na expansão da proporção da população em idade ativa para o seu ponto máximo em relação à população total, já está se encerrando.

Ou seja, as transformações estruturais da economia e da sociedade que levam a períodos de aceleração do crescimento da produtividade já ocorreram. Embora ainda sejamos um país de renda média, nossa realidade fiscal e demográfica sugere que o crescimento da produtividade não será muito alto nas próximas décadas.

A menor oferta de trabalho poderá estimular a adoção de processos produtivos intensivos em capital e economizadores de mão de obra (TURNER, 1998). No entanto, elevar a produtividade tem sido um desafio nos países de alta renda, mais próximos da fronteira tecnológica. A produtividade no mundo desenvolvido não tem crescido a taxas suficientes para compensar a diminuição da força de trabalho (OECD, 2008). A continuidade do progresso tecnológico não tem sido capaz de acelerar o crescimento da produtividade como no passado (COWEN, 2011), o que pode ser problemático à medida que nosso país se aproxima da fronteira tecnológica.

A terceira influência do envelhecimento populacional é sobre os padrões de consumo. A demanda por bens e serviços provavelmente se modificará, alterando seus preços relativos. Nas próximas décadas, os imóveis continuarão sendo o principal ativo da maioria dos idosos. Numa população que diminui, os imóveis usados poderão sofrer deflação.

À medida que os indivíduos alcançam a idade de aposentadoria, uma parcela dessa população tentará vender ativos para financiar seu consumo ou suas despesas médicas. Por exemplo, um casal idoso pode trocar o imóvel em que reside por outro menor e usar a diferença entre os preços para financiar seu consumo ou para ter uma reserva em dinheiro.

Um problema que se afigura para eles é que a geração que os sucederá será numericamente menor e possivelmente terá menor renda disponível, porque arcará com impostos mais altos e crescimento econômico mais baixo. Assim, alguns economistas aventam a possibilidade de que isso causaria deflação no mercado imobiliário (MAGNUS, 2009; ANTOLIN, 2008; KOTLIKOFF, 2005).

Com a crescente proporção de idosos na população total, é razoável supor maior demanda por serviços de acompanhantes de idosos e outros afins. Ao mesmo tempo, é provável que serviços como o de enfermeira domiciliar, o de acompanhante de idoso ou o de empregado doméstico apresentem escassez de trabalhadores. O resultado é que os ativos que os idosos terão para converter em dinheiro podem estar se desvalorizando, enquanto que os

bens e serviços que eles demandarão se tornarão mais caros. Talvez essas possíveis alterações nos preços relativos não estejam sendo consideradas nas provisões de poupança.

O mercado de crédito e as perspectivas de investimento também serão afetados se o envelhecimento e o declínio populacionais enfraquecerem a demanda agregada ou criarem um ambiente deflacionário. Em tal ambiente, os juros reais se elevam, o que desestimula a tomada de crédito para o consumo e o investimento.

O declínio populacional pode diminuir as vendas em vários mercados (pelo menos em número de unidades comercializadas), como o de unidades residenciais, de automóveis e de outros bens de consumo duráveis. Isso será pelo menos parcialmente compensado pela maior demanda por outros bens e serviços voltados à população idosa e, possivelmente, por uma maior orientação às exportações, mas parece mais provável que o efeito dominante seja o de diminuição da taxa de investimento.

O quarto fator de influência do envelhecimento populacional sobre a sociedade é o modo como os gastos sociais do Governo terão que ser adaptados às necessidades de uma população idosa. A Seguridade Social é a maior fonte de gasto público nos países de alta renda, que são os mais avançados na transição demográfica (ADEMA; FRON; LADAIQUE, 2011). A diminuição da população ativa e a desaceleração do crescimento econômico afetarão negativamente o financiamento da seguridade. Por outro lado, o aumento da população idosa elevará o número de benefícios previdenciários.

Um serviço que possivelmente venha a se tornar mais comum é o de asilo para idosos. As mulheres idosas, pela maior longevidade e pelo fato de as mulheres em geral casarem com homens de maior idade do que elas, têm maior tendência do que os homens a viverem sozinhas. Em 1995, as viúvas constituíam 45% das mulheres idosas, as separadas 7% e as solteiras outros 7%. Em contraste, quase 80% dos homens estavam em algum tipo de união conjugal (CAMARANO, 2002). Adultos maduros, provavelmente com suas próprias famílias para manter, em muitos casos serão filhos únicos e terão um ou os dois progenitores ainda vivos (ver o Gráfico 18). Não será difícil encontrar casais de sexagenários que tenham os quatro progenitores e talvez um ou mais dos ascendentes de segunda geração ainda vivos e residindo longe. Isso significa que muitos adultos maduros não disporão de tempo e nem de recursos para se dedicarem aos seus ascendentes. Cuidar de idosos não é uma tarefa nova. Camarano e Pasinato (2004b) informam que o que se observou ao longo do século XX foi uma progressiva transferência dessa atividade, que tradicionalmente é desenvolvida de modo informal e privado pelas famílias, para instituições públicas ou privadas. O que é nova é a estrutura etária emergente na sociedade brasileira, que nos leva a crer que o número de idosos

institucionalizados crescerá substancialmente nas próximas décadas e irá impor à Seguridade Social arcar com o alojamento e os cuidados dessa população institucionalizada.

A demanda por serviços de saúde provavelmente crescerá. O envelhecimento está associado ao aumento da incidência de doenças não-comunicáveis (KALACHE; BARRETO; KELLER, 2005). A maior longevidade da população idosa parece estar acompanhada de um aumento na morbidade (GOLDMAN *et al.*, 2005). Citando dados da Organização Mundial da Saúde, Camarano, Kanso e Mello (2004) constata uma associação negativa entre esperança de vida ao nascer e número de anos de vida sem saúde. Em particular, no caso do Brasil, as autoras afirmam que aproximadamente 40% do tempo vivido pelos idosos é sem saúde. A implicação é que o envelhecimento populacional provavelmente elevará os gastos *per capita* com saúde, devido à maior demanda por profissionais da saúde, por leitos hospitalares, e por remédios de uso contínuo.

Se a demanda pelos serviços de saúde aumenta com o envelhecimento populacional, a elevação dos custos é também devida a outros fatores. Entre eles, estão a ênfase na medicina curativa em vez da preventiva, um sistema de incentivos favorecedor da hospitalização e das intervenções médicas excessivas, e a falta de estudos de custo-benefício na avaliação de novos tratamentos e medicamentos. A redução da morbidade dos idosos passa por programas preventivos e de controle de doenças cardiovasculares, da hipertensão, dos cânceres, do diabetes e da osteoporose (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011). A redução de diversas doenças crônicas parece estar relacionada ao controle sobre a pressão arterial e à eliminação do tabagismo (NUNES, 2004), o que abre amplas possibilidades para a medicina preventiva. Não é raro que medicamentos ou procedimentos de alto custo e efetividade marginal baixa sejam adotados em vez de alternativas mais baratas. A forma de financiamento da saúde é um fator determinante do sistema de incentivos aos profissionais e empresas da área (JACOBZONE; OXLEY, 2002; LEE; MASON; COTLEAR, 2010).

A permanência por mais tempo dos idosos no mercado de trabalho beneficia a Previdência Social. Isso simultaneamente aumenta a base de contribuintes, desacelera o crescimento do estoque de benefícios ativos e diminui a duração média de pagamento desses benefícios.

Mesmo com a adoção de medidas como as supracitadas, é possível que o sistema previdenciário se torne insustentável sem reformas que o adaptem à realidade demográfica. Entre as prováveis reformas, estão a elevação da idade mínima de elegibilidade e a diminuição ou eliminação das diferenças entre homens e mulheres quanto às idades mínimas

de elegibilidade e de tempo mínimo de contribuição, e a atenuação ou eliminação da superindexação dos benefícios.

A quinta maneira pela qual o envelhecimento populacional afeta a sociedade é pela mudança na agenda política. É provável que as prioridades políticas se modifiquem em decorrência das mudanças demográficas. O aumento da população idosa tornará esse segmento mais importante em praticamente todos os aspectos da sociedade. Essa maior influência não será apenas pelo aumento de sua proporção na população total, mas também porque eles terão mais renda do que os jovens (JORGENSEN, 2011).

Os idosos provavelmente aumentarão sua representatividade em atividades voluntárias e terão importância crescente no consumo, no turismo, na produção cultural e em várias outras áreas. Essa participação deve ser encorajada pela adaptação dos espaços públicos e privados às condições de uma sociedade envelhecida.

O mais importante para o bem-estar é o produto *per capita* e não a taxa absoluta de crescimento do produto. Mesmo que o envelhecimento e declínio populacional resultem em perda de dinamismo econômico, o estoque de riqueza não será destruído, apenas crescerá mais lentamente. Além disso, uma parte das rendas transferidas aos idosos será usada no acúmulo de ativos, que serão herdados (LEE; MASON; COTLEAR, 2010).

É possível que algumas dessas especulações se mostrem demasiado pessimistas por subestimarem as mudanças comportamentais e outros ajustamentos que ocorrerão à medida que avançar o envelhecimento populacional. Contudo, o envelhecimento da população brasileira é um processo e não um evento, e é de se supor que o seu desenrolar induza mudanças adaptativas na formulação de políticas públicas, bem como por parte das empresas privadas, dos trabalhadores e da população em geral (BLOOM; CANNING; FINK, 2009).

## **2.5 Respostas ao risco de longevidade**

Nesta Seção, são feitas sugestões de como lidar com o risco de longevidade. Conforme argumentado na Seção 2.1, o risco de longevidade é um risco econômico, e não financeiro, de longo prazo e baixa volatilidade. As Seções 2.2 e 2.3 trataram da natureza e perspectivas da longevidade humana, enquanto a Seção 2.4 enfatizou sua provável influência sobre a sociedade e a economia nas próximas décadas.

Analisar o problema nesse contexto amplo pode ajudar os fundos de pensão, Patrocinadoras, participantes e o Governo a elaborar melhores estratégias para fazer frente ao risco de longevidade. Em linhas gerais, há três estratégias, não mutuamente excludentes, para os fundos de pensão lidarem com o risco de longevidade: retê-lo, transferi-lo para o mercado

ou para o Governo e transferi-lo para os participantes. Nesta Seção, essas estratégias e algumas implicações de sua adoção são analisadas.

Reter o risco pressupõe a adoção de métodos mais precisos de medi-lo. A partir daí, realizar os ajustes necessários nos níveis de reserva, margens de solvência, cálculo de contribuições e composição da carteira de investimentos.

Transferir o risco para o mercado significa adotar estratégias de *hedge*. O risco seria negociado por meio de um mercado de derivativos financeiros, supostamente com partes interessadas em se proteger contra o risco de mortalidade. Transferir o risco para o Governo significa que tal mercado não é viável, e que o Governo assume a exposição ao risco de longevidade.

Finalmente, transferir o risco para os participantes significa deixar a cargo deles a decisão de quanto contribuir para suas aposentadorias e fazê-los arcarem com as consequências de eventual baixo rendimento de suas reservas previdenciárias. A transferência do risco aos participantes já é amplamente adotada no Brasil, na forma dos Planos de Contribuição Definida (PCD). Essa será a primeira estratégia a ser analisada.

#### *2.5.1 Planos de contribuição definida (PCD)*

Os PCD estão bem estabelecidos no Brasil. Em junho de 2009, os PCD representavam 43% dos patrocínios e abrigavam cerca de 530 mil participantes, equivalente a 23,7% do total (BRASIL, 2010). Os Planos de Benefício Definido (PBD) ficam relativamente mais caros para as Patrocinadoras com a tendência de queda dos juros reais (ilustrada pelos Gráficos 8 e 9 na Seção 2.1) e de aumento do risco de longevidade.

Como as hipóteses atuariais tendem a superestimar a mortalidade e os rendimentos financeiros tendem a diminuir, aumenta a probabilidade de as Patrocinadoras serem chamadas a realizarem contribuições extraordinárias para recompor as reservas de seus PBD. Esses fatores favorecem a expansão de PCD no Brasil, como já acontece há mais de uma década nos Estados Unidos (CHO, 2009; MORE COMPANIES..., 2006) e Reino Unido (FIRMS, 2010; HIGHER, 2010; RESTRICTION..., 2010; SILVER, 2010 e TIME..., 2006).

Nessa modalidade, tanto o risco de investimento quanto os bons resultados são assumidos pelo participante e não pela Patrocinadora ou o fundo (ALLIANZ GLOBAL INVESTORS, 2009; EUROPEAN CENTRAL BANK, 2005). Dessa forma, os PCD são uma maneira efetiva de os fundos de pensão transferirem o risco de longevidade, já que não é necessário distingui-lo do risco financeiro.

O problema dessa estratégia é que os participantes podem não estar preparados para lidar com esse risco (FALLING..., 2008; BLAKE; CAIRNS; DOWD, 2006). Evidências empíricas sugerem que os indivíduos nem sempre agem racionalmente, especialmente em questões financeiras<sup>22</sup>, mas estão sujeitos a vários vieses que influenciam suas decisões de poupança e investimento.

Ao investigarem as regras de adesão aos planos de benefícios, a economista Olivia Mitchell e o financista Stephen Utkus constataram que a opção padrão (*default option*) exerce influência desproporcional sobre a decisão de aderir ou não ao plano, sobre qual o percentual de contribuição e sobre a composição da carteira de investimento (MITCHELL; UTKUS, 2004). Isto é, decisões que definem décadas de contribuição e a renda futura de aposentadoria são fortemente influenciadas por valores automaticamente adotados se o participante não expressar sua vontade em relação a eles.

Más escolhas alocativas podem vir a ser reconhecidas como tais somente anos depois, quando poderão então ser irreversíveis (MEZA; IRLLENBUSCH; REYNIERS, 2008). Esse processo decisório ineficiente se deve a fatores comportamentais e psicológicos, tais como preferências instáveis ou indefinidas, heurísticas de tomada de decisão<sup>23</sup>, efeitos de enquadramento (*framing effects*)<sup>24</sup>, procrastinação e inércia, e excesso de confiança (TAPIA; YERMO).

Conhecer os vieses inerentes ao processo decisório pode melhorar as escolhas alocativas dos poupadores. Um programa (*Save More Tomorrow*), inspirado no fato de que é

<sup>22</sup> Um dos pressupostos da “hipótese do ciclo da vida” para o que motiva as pessoas a pouparem é que elas desejam estabilizar seu consumo em um dado percentual da renda que elas receberão ao longo de toda a vida (ANDO; MODIGLIANI, 2005). Em contraste com esse pressuposto teórico, 54% dos trabalhadores americanos declararam em 2010 que nem eles nem seus cônjuges jamais tentaram calcular quanto precisariam poupar para manter o padrão de vida após se aposentarem (HELMAN, 2010).

Segundo a National Association of Pension Funds, entidade que representa cerca de 1.200 fundos de pensão britânicos, a medida trivial de fazer com que os trabalhadores recém-contratados por empresas patrocinadoras sejam automaticamente incluídos no plano (*auto-enrolment*), em vez de deixá-los solicitar a adesão, aumenta as taxas de adesão entre 20% e 50% (FALLING..., 2008).

Na década de 1970, ao começar a lecionar na Universidade de Harvard, imediatamente os professores começavam a contribuir para uma conta de aposentadoria. Porém, os depósitos não rendiam juros até que o titular preenchesse um formulário especificando como o dinheiro deveria ser investido, uma tarefa de minutos. O economista Martin Feldstein descobriu que a maioria absoluta dos professores (inclusive os de Economia) não se dava ao trabalho de preencher o formulário, tendo, como consequência, a perda de milhares de dólares em rendimento ao longo dos anos (AKERLOF; SHILLER, 2009).

<sup>23</sup> Regras heurísticas são processos mentais que simplificam a tomada de decisão, os quais reduzem as tarefas complexas de estimar probabilidades e de predirer valores a operações mais simples de julgamento. Essas regras simplificadoras comumente nos levam a cometer erros sistemáticos (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974).

<sup>24</sup> Efeito de *framing* é um viés cognitivo. Conforme relatado pelos psicólogos Amos Tversky e Daniel Kahneman, apresentar o mesmo problema em diferentes formatos altera as decisões dos indivíduos. Além disso, as escolhas podem ser inconsistentes: se exatamente a mesma informação for dada, mas com nuances na redação que destaquem a ideia de perda ou a de ganho, as preferências se modificam de forma estatisticamente significativa (TVERSKY; KAHNEMAN, 1981).

psicologicamente mais fácil sacrificar o consumo futuro do que o consumo presente, tem se mostrado eficaz em incentivar os trabalhadores a aumentarem a taxa de contribuição em seus planos de aposentadoria. Quando o programa foi implementado experimentalmente em uma empresa em 1998, os empregados concordaram que suas taxas de contribuição para o PCD aumentariam com seus futuros aumentos salariais (as variações nominais no salário tinham associadas percentuais de contribuição mais altos, elevando progressivamente a taxa média de contribuição). Em sete anos, a taxa média de contribuição sobre o salário subiu de 3,5% para 13,5% (THALER; BENARTZI, 2004).

Outra estratégia, a qual se utiliza de nossa tendência a inércia, é fazer a adesão ao plano a opção automática (*auto-enrolment*). Os trabalhadores teriam que fazer uma decisão expressa de não participar do plano, em vez de tomar a decisão de aderir. A pesquisa empírica indica que as taxas de participação aumentam substancialmente dessa forma (MITCHELL; UTKUS, 2004). Pelo mesmo argumento, o percentual padrão de contribuição poderia ser fixado em valores mais altos, ou ser adotado um esquema de aumentos progressivos de contribuição nos moldes do mencionado *Save More Tomorrow*.

### 2.5.2 Retenção do risco

A retenção do risco de longevidade é adotada na prática pelos fundos que mantêm PBD. Nesses casos, a modelagem das variáveis biométricas, principalmente a projeção da mortalidade, é fundamental para o bom gerenciamento do risco.

O risco de longevidade é influenciado pela estrutura etária e a proporção entre os sexos na população de participantes<sup>25</sup>. Os fundos de pensão com maior proporção de jovens estão mais expostos, pois quanto maior o tempo até o início do recebimento dos benefícios, maior a exposição ao risco de longevidade.

Quanto à proporção entre os sexos, a situação é menos clara. A Tabela 2 na Seção 2.2 indica um ganho na esperança de vida aos 70 anos, entre 2010 e 2050, de 2 anos e 3 meses para os homens e de 3 anos e 6 meses para as mulheres. Isso sugere que quanto maior a proporção de mulheres na população de participantes, maior a exposição do fundo ao risco de longevidade.

No entanto, o fato de a mortalidade masculina ser mais alta faz com que eventuais avanços no tratamento de doenças de maior incidência entre os idosos tenham maior impacto na longevidade dos homens. Se a redução na taxa de mortalidade seguir a tendência histórica,

---

<sup>25</sup> No caso do Reino Unido, dois fatores contribuíram para uma reavaliação das estratégias de investimento mais adequadas aos fundos com PBD: o envelhecimento da população de participantes e o aumento da proporção de beneficiários em relação ao número de participantes (KEMP, 2005).

os maiores ganhos de longevidade serão para as mulheres. Porém, se os avanços obtiverem reduções percentuais na taxa de mortalidade aproximadamente iguais para ambos os sexos, os homens terão maiores ganhos de longevidade.

Além do diferencial por sexo, a mortalidade também se diferencia por nível sócio-econômico e por categoria profissional (ANTOLIN, 2007; HARRINGTON, 1984; O'SHEA, 2002). Um exemplo: a população britânica tem distribuição de renda e níveis de consumo mais homogêneos do que a brasileira. Ainda assim, na Inglaterra, trabalhadores não-manuais homens têm expectativa de vida de 79,2, enquanto que a dos trabalhadores manuais homens é de 75,9 anos. Os números equivalentes para as trabalhadoras são 82,9 anos e 80,0 anos. Entre 1972 e 2005, os ganhos na expectativa de vida para os trabalhadores manuais e não-manuais homens foram, respectivamente, de 6,8 anos e 8,0 anos. Para as mulheres os números equivalentes são 4,8 anos e 5,2 anos (GULF, 2007).

Parece aconselhável introduzir na modelagem atuarial a composição profissional da população participante, bem como hipóteses sobre a evolução dessa composição. A sugestão aqui é o desenvolvimento de tábuas biométricas por grupos de categoria profissional. Esse seria um projeto de longo prazo, mas daria aos fundos de pensão melhores condições de gerenciamento do risco de longevidade.

Uma sugestão para melhorar a capacidade dos fundos de pensão de gerenciar o risco de longevidade seria a introdução de testes de estresse<sup>26</sup>. A simulação apresentada nos Gráficos 16 a 18 ilustra o impacto sobre o perfil demográfico que mudanças no padrão de mortalidade podem ocasionar. Um teste de estresse serviria para estimar como um agravamento do risco de longevidade afetaria as margens de solvência e a capacidade dos fundos de pensão de honrarem seus compromissos previdenciários (NOGUEIRA, 2008).

Cada vez mais a abordagem interdisciplinar é necessária para a projeção da mortalidade. (BELL; MILLER, 2005). Os futuros ganhos de sobrevivência provavelmente estarão mais relacionados a avanços em tecnologias, como o desenvolvimento de medicamentos personalizados (GENOMICS..., 2010), o que torna mais difícil projetar a mortalidade.

Viabilizar uma nova abordagem interdisciplinar, que avalie o potencial dessas novas tecnologias de prolongar a vida, é necessário para o desenvolvimento de uma metodologia amplamente aceita de modelagem e de projeção das mudanças na longevidade. Sem ela, não

---

<sup>26</sup> Um teste de estresse, no contexto deste trabalho, pode ser definido como uma análise de cenários, que serve para avaliar a capacidade de os fundos de pensão absorverem choques adversos, tais como subestimação da sobrevivência dos participantes inativos.

há como viabilizar um mercado de *hedge* do risco de longevidade, pois não haverá consenso em como precificá-lo. Uma maneira de incorporar essa incerteza em relação aos ganhos futuros de longevidade é pelo uso de tábuas prospectivas.

#### 2.5.2.1 Tábuas prospectivas

As tábuas de mortalidade prospectivas adotam uma abordagem dinâmica e estocástica, captando duas características importantes da mortalidade: dependência temporal e incerteza sobre a trajetória futura (BRAVO, 2007). Isso permite o cálculo mais preciso de valores de contribuição e de reservas.

Idealmente, as tábuas incluem previsões estocásticas de melhorias futuras na mortalidade e na expectativa de vida. As probabilidades associadas permitirão avaliar melhor o grau de incerteza e atribuir estimativas de custo aos valores estimados. Além disso, elas devem ser atualizadas continuamente conforme novos dados sejam conhecidos (ANTOLIN, 2008).

Em termos práticos, as avaliações devem considerar os riscos financeiros, demográficos, diversificáveis e sistemáticos, e fundamentar as hipóteses usadas na sua medição (BRAVO, 2007). Tais tábuas seriam um avanço em relação às existentes, mas provavelmente ainda insatisfatórias para os fundos.

A razão é que essas tábuas seriam representativas da população total. Elas seriam adequadas para estudos e projeções relativos à Previdência Social, por exemplo. No entanto, provavelmente ainda subestimariam a longevidade da população de participantes dos fundos de pensão, dado que o nível de renda dessa população está acima da média da população brasileira<sup>27</sup>. Um aprimoramento possível seria os fundos ajustarem as tábuas de acordo com sua estrutura de filiação, com a aplicação de sobrecargas às contribuições calculadas com elas.

Outra solução, mais precisa, mas tecnicamente mais complexa, seria o desenvolvimento de tábuas prospectivas não apenas por sexo e idade, mas também por categoria profissional. Um projeto dessa monta provavelmente está além da capacidade técnica existente no âmbito de qualquer órgão governamental.

Mas é um projeto factível no horizonte de uma década, desde que conte com os recursos humanos e financeiros necessários, bem como uma estrutura gerencial efetiva. Seria,

---

<sup>27</sup> Em junho de 2009 o valor médio de benefício em manutenção dos fundos de pensão era de R\$ 2.839,70. Se consideradas apenas as aposentadorias, o valor médio sobe para R\$ 3.392,72 (BRASIL, 2009). Em contraste, em setembro de 2008, o valor médio mensal de rendimento da população economicamente ativa era de R\$ 953,00 (IBGE, 2008c).

sem dúvida, um avanço crucial no estabelecimento de um mercado de títulos de longevidade, que são centrais à estratégia de transferir o risco para o mercado ou para o governo.

#### 2.5.2.2 ALM, LDI, Solvência estocástica

A partir da década de 1990, uma nova corrente entre os atuários passou a integrar a economia financeira ao financiamento de PBD. Os fundos de pensão passavam a ser vistos como parte integrante dos riscos aos quais a Patrocinadora está exposta (EXLEY; MEHTA; SMITH, 1997).

Exley, Mehta e Smith (1997) argumentam que os ativos naturais de um fundo de pensão são rendas vitalícias diferidas. Como os fundos têm certos privilégios fiscais, é do interesse dos acionistas mantê-los satisfatoriamente financiados para maximizar essa vantagem fiscal. Assim, quando uma empresa patrocina um fundo e acumula dívidas com ele, isso pode ser interpretado como se ela estivesse emitindo títulos de dívida indexados (*index-linked bonds*).

Uma prática de gestão que pode ser incorporada pelos fundos de pensão é o Gerenciamento de Ativos e Obrigações (*Asset and Liability Management – ALM*). Originada no setor financeiro, essa técnica busca coordenar as decisões e as ações tomadas com relação aos ativos e passivos. Na definição da norte-americana Society of Actuaries,

ALM pode ser definido como o processo contínuo de formulação, implementação, acompanhamento e revisão das estratégias relativas aos ativos e passivos para alcançar os objetivos financeiros de uma organização, tendo em conta sua tolerância ao risco e outras restrições. ALM é relevante e fundamental para a boa gestão das finanças de qualquer organização que investe para atender suas necessidades futuras de fluxo de caixa e de capital (SOCIETY OF ACTUARIES, 2003, p. 2, tradução nossa).

No caso específico dos fundos de pensão, os conceitos de ALM implicam o ajuste do portfólio de investimento às taxas de juros, ao retorno das ações e de outros títulos, e às expectativas em relação aos salários dos participantes (WOUTERS, 2008). Porém, apesar da importância da ALM, a incerteza em relação à longevidade humana e em relação ao desempenho dos mercados financeiros dificulta a avaliação da adequabilidade das reservas se forem considerados apenas cenários determinísticos sobre o futuro. Ou seja, a comparação entre obrigações e reservas pode ser um indicador insuficiente.

Outra concepção de gestão, originada no Reino Unido, é o Investimento Orientado para as Obrigações (*Liability-Driven Investing – LDI*). O LDI se concentra na avaliação do risco em relação às obrigações para as decisões de alocação de recursos. Em relação aos

planos de benefício definido, a LDI considera como sucesso do investimento a capacidade de satisfazer as necessidades futuras de pagamentos do fundo. A ideia é a de que a meta de investimento (*benchmark*) seja mais estreitamente vinculada ao valor presente das rendas aleatórias diferidas de aposentadoria e pensão devidas aos participantes (CHAMBERS *et al.*, 2005).

Um passo adicional no gerenciamento do risco de longevidade consiste em ajustar o cálculo das reservas matemáticas e da margem de solvência de modo a tomar em consideração a natureza estocástica dos fatores de risco. Essa concepção baseia-se em um conceito denominado de solvência estocástica, no qual a aferição da solvabilidade das instituições é feita comparando o seu nível de ativos com o valor (aleatório) presente das obrigações futuras. Nesse contexto, uma instituição diz-se solvente se for capaz de, com uma determinada (elevada) probabilidade, cumprir as suas obrigações futuras, avaliadas segundo uma estrutura probabilística realista (BIFFIS; DENUIT; DEVOLDER, 2009; ORLANDO; POLITANO, 2010).

A consciência da incerteza deve estar sempre presente no gerenciamento do risco de longevidade. As projeções e avaliações atuariais elaboradas para atender exigências do órgão regulador e para o planejamento dos dirigentes dos fundos de pensão (que em muitos casos não têm conhecimento técnico para julgar a qualidade da modelagem atuarial utilizada) deveriam ser apresentadas de forma não determinística e, sim, como um conjunto de cenários que consideram diferentes trajetórias da mortalidade e da rentabilidade dos ativos.

### 2.5.3 *Securitização do risco*

Os fundos de pensão podem ser encarados como reservatórios de riscos, mais ou menos estanques, com muito pouca transferência para os mercados de capitais. A securitização se justifica pelo potencial que a emissão de títulos financeiros, os quais geram um fluxo de receita contingente à evolução da longevidade, oferece na cobertura deste risco (CUMMINS, 2004).

Ainda não há um mercado de títulos para o risco de longevidade, principalmente por causa da incerteza sobre os ganhos futuros de longevidade. O instrumento que viabilizaria a securitização desse risco é denominado *índice de longevidade*. Antes de passar a ele, porém, são comentados três instrumentos pelos quais os fundos de pensão poderiam transferir o risco de longevidade, uma vez que um mercado tenha sido estabelecido: títulos de longevidade, *swaps* e contratos de futuros sobre a mortalidade.

### 2.5.3.1 Swaps

Um *swap* de longevidade é um contrato que estabelece a troca de uma ou mais séries de pagamentos futuros com base na evolução de um índice de longevidade. Os *swaps* de longevidade são mais simples e mais facilmente aplicáveis na extinção das posições do que os títulos de longevidade. Também dispensam mercados secundários, bastando apenas que existam vantagens comparativas para ambas as partes ou opiniões distintas quanto ao desenvolvimento da mortalidade no futuro (BIFFIS; BLAKE, 2009; BLAKE, 2006).

Em um mercado estabelecido de *swaps* de longevidade, seria possível montar um portfólio diversificado de produtos com relação à forma de pagamento (BLAKE; CAIRNS; DOWD, 2006). Porém, para que seja possível estabelecer o fluxo de pagamentos, é necessária concordância das partes sobre o índice de longevidade que irá balizar a transação (BLAKE, 2006).

### 2.5.3.2 Títulos de longevidade

São títulos de dívida cuja remuneração depende da realização de um determinado índice de sobrevivência. Esse índice representa a proporção de uma determinada população, com determinada idade em um dado momento, que sobrevive até um momento futuro especificado. O componente aleatório do título corresponde à duração de vida do indivíduo com maior longevidade na população (BLAKE; CAIRNS; DOWD, 2006; SWEETING, 2010).

Seria possível diluir o risco de longevidade entre um número maior de contrapartes, por meio de um instrumento financeiro vinculado a um índice de longevidade conhecido e aceito pelo mercado. Essas características favoreceriam a emergência de um mercado secundário, o que daria liquidez a esses papéis. Frisamos que isso não elimina o risco de longevidade da economia, apenas o transfere dos fundos para o emissor do título.

Os emissores em potencial para esse tipo de título seriam companhias de seguro que atuem no ramo de vida em grupo ou no de vida individual e outras entidades que se beneficiam do aumento da longevidade e que estejam dispostas a fazer *hedge* de suas atividades, como empresas farmacêuticas, ou empresas direcionadas à produção de bens e serviços para a população idosa. Há, porém, três classes de problemas com esse título: o risco de crédito, a metodologia do índice de longevidade e o provável desequilíbrio entre oferta e demanda.

O risco de crédito é a probabilidade de que o tomador de recursos não queira ou não possa cumprir seus compromissos de dívida. Os fundos de pensão provavelmente não

desejarão cobertura contra o risco de longevidade à custa de maior exposição ao risco de crédito (BLAKE; CAIRNS; DOWD, 2006, 2008). Porém, adquirir seguro contra o risco de crédito pode encarecer e aumentar a complexidade da compra de riscos de longevidade.

Em relação ao índice de longevidade, o principal obstáculo é a incerteza a respeito da evolução da longevidade humana, devido ao exposto na Seção 2.3. Além disso, há os problemas potenciais de erro de modelagem na projeção da mortalidade, na carência de dados e no risco moral decorrente da possibilidade de manipulação desses dados (BLAKE, 2006).

O provável desequilíbrio de mercado decorre do fato de que, se os fundos são grandes clientes em potencial, não parece haver quantidade suficiente de emissores. A disparidade entre oferta e demanda pode inviabilizar um mercado desses títulos (BLAKE, 2006).

Em vista da dificuldade de viabilizar uma solução de mercado, alguns pesquisadores defendem que os governos emitam títulos de longevidade (ANTOLIN; BLOMMESTEIN, 2007; BLAKE; CAIRNS; DOWD, 2006, 2008; BLAKE *et al.*, 2009; BLAKE; BOARDMAN; CAIRNS, 2010). Entendemos que essa proposta não é adequada ao caso do Brasil porque, conforme demonstrado no segundo e terceiro ensaios, o Estado já está consideravelmente exposto ao risco de longevidade por manter um sistema previdenciário em regime de repartição simples.

#### 2.5.3.3 Contratos de futuros sobre a mortalidade

Contratos de futuros sobre a mortalidade especificam uma garantia e uma data de vencimento. A questão é como especificar adequadamente a garantia de modo a viabilizar o mercado. Entre as possibilidades, estão os títulos de longevidade ou a indexação a um índice de longevidade de ampla aceitação (BLAKE; CAIRNS; DOWD, 2006).

Um mercado futuro de mortalidade, uma vez viabilizado, seria semelhante aos mercados futuros existentes de ações ou de índices de mercados de ações. Novamente, o problema a resolver não é o de tecnologia financeira, mas sim o de como lidar com a incerteza em relação à longevidade humana. Isto é, o problema de como desenvolver modelos atuariais que incorporem os ganhos futuros de longevidade.

#### 2.5.3.4 Índices de longevidade

Um índice é um indicador que expressa a variação de um preço, valor ou nível de algo em relação a outra variável ou a uma base numérica previamente estabelecida. Um número-índice indica, portanto, alterações relativas. A base numérica é comumente fixada arbitrariamente em 100, e a variação do índice no tempo é frequentemente expressa em

variação percentual. Um índice de longevidade indicaria a probabilidade de que a expectativa de vida de indivíduos de determinada idade, em determinado ano, difira da previsão da esperança de vida, naquele ano, para os indivíduos daquela idade (ANTOLIN; BLOMMESTEIN, 2007).

Para calcular um índice de longevidade, seriam necessários métodos estocásticos de previsão das taxas de mortalidade e de expectativa de vida. Já existem empresas que oferecem índices de longevidade. A bolsa de valores alemã (Gruppe Deutsche Börse) produz índices de longevidade para a Alemanha, Holanda, Inglaterra e País de Gales (GRUPPE DEUTSCHE BÖRSE, 2010a, 2010b). E o grupo norte-americano J.P. Morgan produz índices para esses mesmos países e também para os Estados Unidos (J. P. MORGAN CHASE BANK, 2008).

Sweeting (2010) discute as características de um índice de longevidade adequado às necessidades de um mercado de risco de longevidade (algumas delas são específicas da ciência atuarial e não serão relacionadas aqui). Um índice de longevidade adequado deve: ser inambíguo (a população de referência deve ser definida detalhadamente, inclusive quanto a forma de ingresso e de saída do índice em casos que não a morte); ser transparente (clareza da metodologia de ajustamento das taxas de mortalidade); ser objetivo (sem critérios subjetivos na metodologia de ajustamento); medir a mortalidade da população de referência; ser disponível (a mortalidade da população de referência deve estar disponível pouco depois da data de ocorrência); ter regularidade; ser adequado (representar a população para a qual se busca o *hedge*); ser de ampla adoção (para garantir liquidez aos passivos indexados); ser relevante (a variabilidade dos passivos a serem cobertos em relação aos índices deve ser significativamente menor do que a sua volatilidade em relação à longevidade da população); atender às necessidades de cobertura (refletir as necessidades daqueles que os utilizam para as operações de *hedge*); ser estável (poucas modificações nos critérios utilizados na sua construção); ser previsível (o índice deve ser definido com antecedência).

No caso do Brasil, é de se supor que a disparidade das condições de vida no país provavelmente exigiria a construção de mais de um índice nacional. Talvez a construção de índices por sexo e por subgrupos populacionais, de acordo com características sócio-econômicas como renda e ocupação. Índices específicos permitiriam aos fundos de pensão, principalmente àqueles multipatrocinados, estabelecer perfis mais precisos de seus participantes.

Se um índice ou conjunto de índices de longevidade puder ser criado para o Brasil, ele viabilizaria um mercado de títulos de longevidade não só para fundos de pensão, mas também

para empresas seguradoras e de previdência aberta. Um mercado de títulos com liquidez poderia estimular mais empresas a patrocinarem fundos de pensão para seus funcionários.

Esses índices também poderiam ser usados pelo RGPS. Um índice de longevidade poderia ser usado em substituição ao Fator Previdenciário, como uma medida mais precisa de equiparação da contribuição ao valor de benefício. Também serviria como suporte a possíveis reformas. Por exemplo, para a implantação de um sistema nocional de contribuições definidas<sup>28</sup>. Ou, no caso de uma reforma que limite o financiamento em regime de repartição simples a valores próximos do piso previdenciário e estabeleça o regime de capitalização, para valores mais altos (THE WORLD BANK, 1994).

Dadas as vantagens de um índice de longevidade brasileiro, o seu desenvolvimento é desejável e, se não houver interesse por parte da iniciativa privada na sua construção, seria razoável que essa tarefa fosse conduzida no âmbito do Governo. Entretanto, desenvolver um índice que atenda aos requisitos expostos em Sweeting (2010) implica a superação de três desafios: metodológico, de produção de dados e de coordenação.

A metodologia abrangeria desde a criação de tábuas prospectivas para diferentes segmentos populacionais até o desenvolvimento do índice em si, que incorporaria os atributos elencados em Sweeting (2010). Os dados necessários à construção das tábuas prospectivas seriam definidos com base na metodologia a ser desenvolvida. Seria necessário definir os planos amostrais, a periodicidade de coleta, o nível de agregação das informações, os instrumentos de coleta, entre outras questões. O IBGE já produz uma série de estatísticas demográficas, bem como projeções populacionais e tábuas de mortalidade.

Quanto aos dados necessários, o IBGE já coleta uma variedade de estatísticas demográficas e socioeconômicas. Há ainda estatísticas sobre saúde e violência, coletadas ao nível federal e pelos Estados e Municípios. Há estatísticas da previdência pública e privada e do mercado segurador. Em suma, muitos dos dados que provavelmente seriam necessários provavelmente já são coletados pelo ou repassados para o Governo.

O esforço de coordenação envolveria conciliar o desenvolvimento metodológico com a criação de canais de recebimento dos dados necessários e, nos casos em que os dados existentes não sejam adequados, propor uma nova pesquisa ou fonte de coleta, ou modificações de pesquisas existentes. Seria necessário um cronograma de implantação gradual do índice, protocolos de teste e de avaliação, adoção de medidas regulatórias e legais

---

<sup>28</sup> Nesse sistema as contribuições correntes continuam financiando as aposentadorias correntes, como em um sistema de repartição simples. Porém, as contribuições de cada segurado são registradas em contas individuais, as quais são capitalizadas virtualmente por uma taxa de juros definida pelas componentes demográficas e econômicas. Essa taxa é conhecida como taxa interna de retorno (AUERBACH; LEE, 2006).

para a garantia do anonimato e privacidade das fontes, fiscalização e auditoria do trabalho efetuado.

Não é possível responder se a criação de um índice, ou índices, para o Brasil seria suficiente para deslanchar um mercado de títulos de longevidade. Porém, parece razoável supor que o desenvolvimento de tábuas prospectivas em si já seria um grande avanço no sentido de responder ao risco de longevidade, pois permitira incorporar na modelagem atuarial estimativas mais precisas dos ganhos de longevidade.

## **2.6 Comentários finais**

O objetivo deste ensaio foi analisar como o risco de longevidade afeta instituições previdenciárias em regime de capitalização. Ele e a queda da fecundidade são as principais causas do envelhecimento populacional brasileiro.

O risco de longevidade é uma preocupação relativamente recente para os fundos de pensão porque os altos juros reais praticados em nosso país garantiam um nível de retorno financeiro superior ao das hipóteses atuariais, suficiente para compensar a superestimação da mortalidade feita por essas mesmas hipóteses.

Porém, a tendência de queda dos juros reais, que se manifesta em nossa economia já há duas décadas, gradativamente eliminou esse mecanismo compensatório. Assim, torna-se necessário enfrentar diretamente a questão, adotando-se métodos de cálculo, precificação e securitização do risco de longevidade. Precificar subentende a capacidade de medir e projetar adequadamente o crescimento desse risco.

Neste ensaio, foram apresentados argumentos no sentido de que essa medição está se tornando mais difícil, pois os frutos do progresso tecno-científico estão modificando os padrões de mortalidade de modo imprevisível. Se os futuros ganhos de longevidade forem baseados em tratamentos individuais, a questão do acesso universal a esses tratamentos e do efeito potencializador sobre o prolongamento da vida humana que a interação entre eles possa produzir aumenta a imprevisibilidade do risco de longevidade.

A dinâmica social e econômica das próximas décadas provavelmente será significativamente diferente de nossa experiência histórica. A população brasileira continuará envelhecendo e entrará em declínio em poucas décadas. Isso mudará áreas tão diversas como o mercado de trabalho, os preços relativos de uma série de bens e serviços (notadamente os imóveis), as prioridades políticas, as demandas sobre a Seguridade Social (como o provimento de asilos para idosos e o tratamento de doenças crônicas e de outros males não comunicáveis, por exemplo) e a estrutura do ensino terciário.

É possível que o declínio populacional diminua a demanda agregada, desacelerando o crescimento da economia e criando um ambiente levemente deflacionário. Também é possível que aumente a transferência intergeracional em relação ao PIB, o que significa maior carga tributária. Em suma, o ambiente macroeconômico pode se tornar relativamente desfavorável ao acúmulo de reservas pelos fundos de pensão.

A adoção de tábuas prospectivas e o desenvolvimento de índices de longevidade para a população brasileira melhorariam a gestão do risco de longevidade retido pelos fundos. Esses avanços também viabilizariam a securitização do risco de longevidade e o consequente estabelecimento de um mercado de títulos de longevidade. Empresas de previdência aberta, companhias seguradoras e empresas oferecendo bens e serviços à população idosa também seriam beneficiadas por esse mercado.

A adoção de técnicas como ALM, LDI, solvência estocástica e testes de estresse ajuda os fundos e as Patrocinadoras no gerenciamento dos riscos, inclusive o de longevidade. Os PCD são um meio de as Patrocinadoras se protegerem do risco de longevidade e do risco financeiro, transferindo-os aos participantes. Infelizmente, há evidências de que estes estão despreparados para lidar com esses riscos. Portanto, uma questão fundamental para o bem-estar dos participantes e de seus dependentes é como garantir que eles escolham níveis adequados de contribuição e como protegê-los desses riscos.

Até o momento, não há quaisquer indicações de iniciativas públicas ou privadas no sentido de desenvolver tábuas prospectivas e índices de longevidades para o Brasil. Sem respostas adequadas a essas questões, fica comprometido o potencial da previdência complementar fechada de se tornar um dos sustentáculos de um sistema de Seguridade Social.

### 3 TRAJETÓRIAS DE CUSTO PARA A SEGURIDADE SOCIAL BRASILEIRA NO SÉCULO XXI

O objetivo deste ensaio é entender como a sustentabilidade da Seguridade Social é afetada pelas variáveis demográficas e pelo crescimento econômico no longo prazo. A motivação para este estudo é a hipótese de que o envelhecimento populacional pode tornar insustentável o financiamento da Seguridade Social. Ou seja, pretende-se verificar se o custo agregado dos benefícios pode crescer além do ponto em que seja possível financiá-lo com transferências da população ativa, devido ao aumento do número de beneficiários.

São apresentadas simulações e análises de trajetórias de custo de cinco benefícios da Seguridade Social: as aposentadorias por tempo de contribuição, por invalidez e por idade, a pensão por morte e o amparo assistencial ao idoso, no período entre 2012 e 2100. A abordagem consiste em simular diferentes condições de crescimento da produtividade, de dinâmica demográfica e de políticas de reajuste dos benefícios.

São apresentados argumentos em favor da adoção de uma perspectiva de longo prazo para a avaliação das condições de elegibilidade e de reajuste de benefícios. O dispositivo constitucional de irredutibilidade do valor real dos benefícios tem por consequência um reajuste que afetará todo o fluxo da renda futura do beneficiário, cujo pagamento pode se estender por décadas. A indexação dos pisos previdenciário e assistencial ao salário mínimo faz com que reajustes do salário mínimo afetem rendas previdenciárias e assistenciais que ainda nem começaram a ser pagas. A idade de elegibilidade cria expectativas de direito que precisam ser levadas em conta na definição das regras de elegibilidade. O horizonte temporal simulado, de nove décadas, dá uma perspectiva dos efeitos de longo prazo de decisões que, não raro, são tomadas com base em fatores conjunturais.

A abordagem utilizada, de simular cenários com diferentes calibrações para as variáveis escolhidas, permite avaliar a robustez das análises. Tendências que persistam sob diferentes condições demográficas, econômicas e de elegibilidade aos benefícios são consideradas mais prováveis de se verificarem na realidade. A variação de cenários também permite identificar quais as variáveis mais influentes na determinação do custo.

A sustentabilidade é medida como o gasto anual total com os benefícios simulados, expresso como percentual do PIB. A sucessão desses gastos ao longo do período abrangido pela simulação gera a trajetória de custo de cada cenário. Essa trajetória é uma medida relativa, que indica quanto da renda da economia precisa ser transferida para o custeio dos benefícios. São propostos argumentos para a determinação do limite máximo que ainda manteria uma trajetória sustentável. Argumenta-se ainda que a apuração de *déficits* ou

*superávits* nos resultados anuais da Previdência Social é irrelevante para a avaliação da sustentabilidade, mesmo dos benefícios que têm o vínculo contributivo entre suas condições de elegibilidade.

A dinâmica demográfica determina a proporção entre as pessoas em idade ativa e a população idosa. Esses grupos etários concentram, respectivamente, as populações de contribuintes e de beneficiários do sistema. Portanto, o crescimento relativo desses grupos é um dos determinantes da sustentabilidade da Seguridade Social. As variáveis demográficas consideradas na modelagem da simulação são a fecundidade, a mortalidade, a migração internacional e a migração rural-urbana.

Outro determinante da sustentabilidade é o crescimento da economia, pois os benefícios são pagos pela transferência de renda da população trabalhadora. Se o crescimento da renda agregada não acompanhar o crescimento das necessidades de custeio, uma proporção maior do produto da economia terá que ser alocada para o financiamento dos benefícios. A variável usada para simular o crescimento da economia é a variação do produto pela população em idade ativa. Essa medida separa as variações no tamanho da população ativa das variações no estoque de capital e na produtividade dos fatores de produção. Dessa forma, tem-se uma ideia de quanto teria que ser o crescimento da produtividade e o do estoque de capital para compensar o declínio da força de trabalho.

Finalmente, as condições de elegibilidade especificam o valor médio de benefício, a idade média em que as pessoas passam a recebê-lo e suas regras de reajuste. Essas condições precisam conciliar o atendimento dos objetivos da Seguridade Social, de proteção contra a pobreza e de reposição da renda, com a capacidade da economia de custear os benefícios destinados ao cumprimento desses objetivos. Portanto, no caso de uma trajetória se mostrar insustentável, há o problema de como mudar as condições de elegibilidade sem prejudicar os objetivos da Seguridade Social.

O ensaio está estruturado como segue. Primeiramente, na Seção 3.1, são mostradas informações demográficas sobre o Brasil. Após, na Seção 3.2, é proposto um modelo de custeio da previdência e discutida a produtividade, crescimento econômico e carga tributária. A Seção 3.3 é dedicada à apresentação dos benefícios simulados. A Seção 3.4 apresenta o modelo de simulação, os cenários simulados e as análises. Finalmente, na Seção 3.5, são apresentados os comentários finais.

### 3.1 Dinâmica demográfica brasileira

A população brasileira, em 1800, foi estimada entre 3,0 milhões (PRADO JÚNIOR, 2000) e 3,3 milhões<sup>29</sup> (FURTADO, 1999). O primeiro recenseamento oficial, em 1872, contou 9,9 milhões de habitantes, 1,5 milhões dos quais eram escravos (BRASIL, 187-?). O de 1900, por sua vez, contabilizou 17,4 milhões de habitantes (BRASIL, 1905). Esses números correspondem a uma taxa de crescimento entre 1,7% a.a. e 1,8% a.a. no século XIX.

A taxa média de crescimento populacional se elevou, na primeira metade do século XX, para 2,2% a.a. e para 3,1% a.a. na década de 1950. As taxas médias para as décadas de 1960, 1970 e 1980 foram de 2,9% a.a., 2,4% a.a. e 2,1% a.a., respectivamente. Isso não resultou de maior fecundidade, mas sim de queda na mortalidade infantil.

A esperança de vida ao nascer aumentou em 25 anos para os homens e em 28 anos para as mulheres entre 1920 e 1970. O resultado do alto crescimento vegetativo foi que, em 1980, metade da população tinha menos de vinte anos de idade, e apenas um quarto, idade superior a 36 anos. A Tabela 7 apresenta mais indicadores demográficos.

Apesar do aumento da esperança de vida, as taxas médias de crescimento vegetativo nas décadas de 1990 e 2000 caíram para 1,6% a.a., e 1,2% a.a. respectivamente. A idade mediana se elevou apenas 1,8 anos entre 1940 e 1980, mas subiu 8,7 anos entre 1980 e 2010. O índice de envelhecimento, que expressa a razão entre as faixas etárias de 65 anos ou mais e de zero a quatorze anos, se elevou cinco pontos entre 1940 e 1980, mas subiu dezesseis pontos entre 1980 e 2010 (ver Tabela 7).

---

<sup>29</sup> Números anteriores são ainda mais especulativos. Milhões de indígenas tiveram morte prematura no primeiro século e meio da colonização, consequência de doenças europeias e da escravidão. O tráfico negreiro se inicia no século XVI, e crê-se que o Brasil absorveu mais de 40% dos escravos levados para as Américas durante o século XVII, mas a expectativa de vida dos escravos brasileiros mal chegava a sete anos (WILLIAMSON, 1992).

**Tabela 7**  
**Estatísticas selecionadas da população brasileira: 1900-2010**

Ano	População (milhões de habitantes)				População urbana como percentual do total(a)	Esperança de vida				Idade mediana	Razão de dependência	Índice de envelhecimento
	Total	0 a 14 anos	15 a 64 anos	65 anos e mais		Ao nascer		Aos 70 anos				
						Homens	Mulheres	Homens	Mulheres			
1900	17,3	7,6	9,2	0,3	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*
1910	23,0	10,0	12,4	0,5	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*
1920	30,6	13,1	16,8	0,7	.*	33,8	35,2	.*	.*	.*	.*	.*
1930	35,5	15,1	19,5	0,8	.*	35,7	37,3	.*	.*	.*	.*	.*
1940	41,2	17,5	22,7	1,0	31,2	43,3	43,1	.*	.*	18,34	81,58	5,62
1950	51,9	21,7	28,9	1,3	36,2	52,3	52,3	.*	.*	18,77	79,56	5,85
1960	70,2	29,9	38,3	1,9	44,7	54,9	52,3	.*	.*	18,47	83,24	6,45
1970	93,1	39,1	50,9	2,9	55,9	58,8	63,1	.*	.*	18,47	82,62	7,48
1980	118,6	45,3	68,5	4,8	67,6	59,0	64,7	79,4	80,9	20,16	73,17	10,50
1990	146,6	51,8	88,4	6,4	75,6	62,6	69,1	81,3	82,9	22,44	65,81	12,34
2000	171,3	51,0	111,0	9,3	81,2	66,7	74,3	82,9	84,8	25,28	54,37	18,28
2010	193,3	49,4	130,6	19,1	84,0	69,7	77,3	83,3	85,4	28,81	47,95	26,69

Fonte: Brasil, 1916; IBGE, 1950, 1956, 1957, 1962, 1973, 1983, 1996a, [200-?b], 2003b, 2008a, 2008b.

Nota 1: Os números para os anos de 1910 e 1930 foram estimados pelo autor. Os números absolutos da população em 1990 referem-se a 1991.

Nota 2: o símbolo “.\*” denota valor não disponível.

Nota 3: Razão de dependência é definida como a razão entre a população considerada inativa (0 a 14 anos e 65 anos ou mais de idade) e a população potencialmente ativa, ou disponível para as atividades produtivas (15 a 64 anos de idade). Os valores foram calculados pelo autor.

Nota 4: Índice de envelhecimento é definido como a razão entre a população com 65 anos ou mais de idade e a população com 0 a 14 anos de idade. Os valores foram calculados pelo autor.

Nota 5: A população é urbana ou rural de acordo com a situação do domicílio, definida conforme a legislação municipal vigente por ocasião da realização de cada Censo Demográfico.

O declínio da fecundidade desacelera a taxa de crescimento vegetativo da população e contribui para o envelhecimento populacional. Já o efeito da mortalidade declinante depende da fecundidade. Se essa for alta, o crescimento populacional acelera e ela se torna mais jovem, como foi o caso do Brasil entre 1930 e 1980. Com baixa fecundidade e baixa mortalidade, a população envelhece pela extensão da sobrevivência das gerações mais antigas (LEE, 2007), caso atual no Brasil.

O envelhecimento populacional brasileiro se conforma a uma tendência mundial. Espera-se que o percentual da população mundial com 60 anos ou mais passe de 11%, em 2006, para 22% em 2050 (WEINBERGER, 2007). As projeções do IBGE indicam que o percentual equivalente para o Brasil crescerá de 11% em 2009 (IBGE, 2009) para 30% em 2050 (IBGE, 2008a, 2008b).

Uma consequência do envelhecimento populacional é o aumento da proporção de mulheres na população. Em 2006, no mundo, a razão de mulheres para homens com 60 anos

ou mais era de 1,2. Mas, se considerada apenas a população com 80 anos ou mais, a razão sobe para 1,8 (WEINBERGER, 2007). A maior longevidade feminina está comprovada para todas as sociedades modernas, desenvolvidas ou não (GOLDANI, 1999; CAMARANO, 2002; UNITED NATIONS, 2011a; GAVRILOVA; GAVRILOV, 2001; HAWKES, 2004).

A dinâmica demográfica até o início do século XX caracterizava-se por um equilíbrio entre alta fecundidade e alta mortalidade, resultando numa população jovem e de baixo crescimento vegetativo. A dinâmica atual caracteriza-se por baixa fecundidade, baixa mortalidade, baixo crescimento vegetativo e envelhecimento populacional. Uma proporção historicamente alta da população está em idade ativa e ainda jovem. Mas o índice de envelhecimento aumentará à medida que as coortes nascidas nas décadas de 1950, 1960 e 1970 envelhecerem, pois elas serão sucedidas por gerações numericamente menores. A taxa atual de fecundidade, de 1,9 filhos e ainda cadente, é a mais baixa já registrada e já insuficiente para evitar o declínio da população (IBGE, 2010c).

Outra grande transformação social foi a urbanização. Em 1940, quase 70% da população era rural. Nos 50 anos seguintes, essa proporção caiu para 24% e, atualmente, é de 16%. Esse baixo percentual indica que o processo de urbanização da população está se encerrando. Além da dinâmica demográfica, é preciso considerar também a influência da produtividade sobre a sustentabilidade da seguridade. Essa análise é feita na próxima Seção.

### **3.2 Produtividade, tributação e custeio da seguridade**

O modelo apresentado na subseção a seguir descreve receitas e despesas da Seguridade Social e o crescimento da produtividade. O modelo não tenta descrever todos os benefícios e serviços da Seguridade Social, apenas os tratados na simulação. A subseção 3.2.2 apresenta séries históricas de crescimento do PIB e da produtividade no Brasil. Finalmente, a subseção 3.2.3 apresenta uma comparação da carga tributária bruta de 175 países e propõe argumentos para uma estimativa empírica da carga tributária bruta máxima suportável pelo Brasil.

#### *3.2.1 Modelo de receitas e despesas previdenciárias e do crescimento da produtividade*

O benefício assistencial é tratado como um benefício previdenciário para maior simplicidade da exposição. A receita é expressa como:

$$R = \sum_{i=1}^n (sal_i \times aliq_i) \quad [1]$$

Na fórmula,  $R$  é a receita da seguridade em determinado período,  $sal_i$  é cada rendimento sobre o qual incide contribuição de uma população de  $n$  rendimentos, e  $aliq_i$  é a alíquota efetiva de contribuição que incide sobre o rendimento  $i$ . O somatório  $\sum_{i=1}^n sal_i$  é a massa salarial, embora  $n$  não se refira a trabalhadores e, sim, a fontes de rendimento.

A alíquota de contribuição é a efetiva:  $aliq_i$  é expressa como a razão entre o total de contribuição paga sobre o rendimento  $sal_i$  (isto é, a contribuição do segurado e, se existir, a da empresa, calculada sobre esse rendimento) e o próprio rendimento. Define-se a alíquota média de contribuição como  $\overline{aliq} = \frac{\sum_i^n (sal_i \times aliq_i)}{\sum_i^n sal_i}$ . A despesa previdenciária em dado período por sua vez pode ser expressa como:

$$D = \sum_{i=1}^m ben_i \quad [2]$$

Nesse caso,  $D$  é o gasto total com o pagamento de benefícios, e  $ben_i$  é o valor do  $i$ -ésimo benefício de uma população de  $m$  benefícios. Analogamente à equação [1], estão sendo contados os benefícios e não os beneficiários, porque é possível o acúmulo de benefícios (aposentadoria e pensão, por exemplo).

A seguridade será sustentável no longo prazo se a taxa de crescimento de  $R$  for pelo menos equivalente a de  $D$ . Para a análise das taxas de crescimento de  $R$  e  $D$ , são apresentadas, a seguir, três pressupostos sobre o comportamento do mercado de trabalho.

Pressuposto 1: estabilidade da taxa de participação da população economicamente ativa por idade e sexo. A taxa de participação  $\alpha$  é definida como a proporção de pessoas em idade ativa que estão trabalhando ou ativamente procurando trabalho:

$$\alpha = \frac{PEA}{PIA} \quad [3]$$

A PEA é a População Economicamente Ativa, definida como a quantidade de pessoas pertencentes à População em Idade Ativa (PIA) que estão trabalhando ou ativamente procurando trabalho, definida aqui como as pessoas com idade entre 15 e 64 anos. Há pessoas economicamente ativas tanto com idade inferior a 15 anos ou superior a 64 anos, mas assume-se que as variações na faixa etária entre 15 e 64 anos constituam uma aproximação suficientemente precisa das variações na PIA e, por extensão, da PEA.

Pressuposto 2: estabilidade do número médio de fontes de rendimento por trabalhador. Isto é, supõe-se que a relação  $\beta = n/PEA$  é aproximadamente constante.

Pressuposto 3: estabilidade do número médio de benefícios por beneficiário. Adicionalmente, assume-se que o crescimento da população com idade de 65 anos ou mais é um indicador adequado do crescimento da população beneficiária e, portanto, do crescimento do estoque de benefícios. Isto é, supõe-se que a relação  $\gamma = \frac{m}{PI}$ , em que  $PI$  é a população com 65 anos ou mais de idade, é relativamente estável no tempo. Pela hipótese 3, pode-se reescrever a equação [2] como segue:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^m ben_i}{m} \times \gamma \times PI = \overline{ben} \times \gamma \times PI \quad [4]$$

Nela,  $\overline{ben}$  é o valor médio de benefício. Pelos pressupostos 1 e 2, pode-se expressar  $R$  como segue:

$$R = \sum_{i=1}^n (sal_i \times aliq_i) = \overline{aliq} \times \sum_{i=1}^n sal_i \quad \therefore R = \overline{aliq} \times \frac{\sum_{i=1}^n sal_i}{n} \times n = \overline{aliq} \times \overline{sal} \times n \quad \therefore$$

$$\therefore R = \overline{aliq} \times \overline{sal} \times \frac{n}{PEA} \times PEA \quad \therefore R = \alpha\beta \cdot \overline{aliq} \cdot \overline{sal} \cdot PIA \quad [5]$$

A variável  $\overline{sal}$  é o salário médio. Admitindo-se que as variáveis são independentes e diferenciáveis, pode-se obter a derivada total de  $R$  em relação ao tempo  $t$ :

$$\frac{dR}{dt} = \frac{\partial R}{\partial \overline{aliq}} \cdot \frac{d\overline{aliq}}{dt} + \frac{\partial R}{\partial \overline{sal}} \cdot \frac{d\overline{sal}}{dt} + \frac{\partial R}{\partial PIA} \cdot \frac{dPIA}{dt} \quad [6]$$

A equação [6] evidencia que a taxa de crescimento da receita resulta das taxas de crescimento da alíquota média, do salário médio e da PIA. A derivada total de  $D$  em relação a  $t$  resulta:

$$\frac{dD}{dt} = \frac{\partial D}{\partial \overline{ben}} \cdot \frac{d\overline{ben}}{dt} + \frac{\partial D}{\partial PI} \cdot \frac{dPI}{dt} \quad [7]$$

A equação [7] mostra que a taxa de crescimento da despesa depende das taxas de crescimento do valor médio de benefício e do tamanho da população idosa. O sistema é sustentável se  $\frac{dR}{dt} \geq \frac{dD}{dt}$ . Isso implica:

$$\frac{\partial R}{\partial \overline{aliq}} \cdot \frac{d\overline{aliq}}{dt} + \frac{\partial R}{\partial \overline{sal}} \cdot \frac{d\overline{sal}}{dt} \geq \frac{\partial D}{\partial \overline{ben}} \cdot \frac{d\overline{ben}}{dt} + \left( \frac{\partial D}{\partial PI} \cdot \frac{dPI}{dt} - \frac{\partial R}{\partial PIA} \cdot \frac{dPIA}{dt} \right) \quad [8]$$

Em uma situação de envelhecimento populacional, é fácil ver que  $\frac{\partial PI}{\partial t} \geq \frac{\partial PIA}{\partial t}$ . A equação [8] mostra que o crescimento da receita decorrente da elevação da alíquota efetiva e

do salário médio precisa ser maior do que o crescimento do valor médio de benefício, porque a população beneficiária cresce mais rápido do que a população contribuinte.

Há três fatores de elevação do valor médio de benefícios: a garantia de irredutibilidade do valor real dos benefícios, a indexação do piso previdenciário e do piso assistencial ao salário mínimo e a política de aumento real do salário mínimo. Esse conjunto de fatores garante que  $\frac{\partial \overline{ben}}{\partial t} > 0$ .

A necessidade de receita pode tornar inevitável elevar a carga tributária. Manter as alíquotas das contribuições existentes inalteradas, mas compensar a insuficiência de receita, criando novas fontes de contribuição ou realocando outras fontes de receita para a previdência, é interpretado no modelo como elevação da alíquota efetiva, expressando-se esses novos recursos como percentual da massa salarial.

O modelo é indiferente à reclassificação de recursos fiscais como receita previdenciária, mas vale observar que essa prática, além de enfraquecer a noção de seguro social que está na origem da Previdência Social, é uma solução ilusória. Essa ilusão induz o debate sobre a sustentabilidade da previdência a se focar no *déficit*. Porém, o que o *déficit* mostra tão somente é que as receitas classificadas como contribuições previdenciárias são insuficientes para o pagamento dos compromissos previdenciários. Isso só seria um problema se o Governo se recusasse a honrar os compromissos previdenciários que excedessem à receita previdenciária ou se ele fosse incapaz de realocar outros recursos para o sistema previdenciário.

Não faria sentido renegar compromissos previdenciários com base em resultados contábeis. Em um sistema previdenciário em regime de repartição simples, em um país cuja população envelhece, é provável (embora não inevitável) que as contribuições previdenciárias sejam menores do que as despesas com benefícios<sup>30</sup>. À medida que as necessidades de custeio aumentam, os governos adotam medidas como a elevação de alíquotas, a criação de novas contribuições e o redirecionamento de outros recursos para o custeio dos benefícios. Enquanto existirem combinações de realocação de recursos e de elevação de tributos suficientes para honrar os compromissos, o sistema continuará sustentável.

Quando, porém, não é mais possível achar uma combinação satisfatória, o sistema se inviabiliza. Vê-se assim que a viabilidade do sistema é determinada pelo seu custo total e não

---

<sup>30</sup> O resultado contábil poderia se manter positivo se os benefícios fossem muito baixos em relação aos salários, se a idade de elegibilidade dos mesmos fosse relativamente alta, ou se o acesso aos benefícios fosse negado a uma parte suficientemente grande da população, por exemplo.

pelo *déficit*. Se esse custo total crescer proporcionalmente mais do que a economia, em algum momento ele ultrapassará a capacidade do Governo de financiá-lo.

Conclui-se que a sustentabilidade do sistema previdenciário consiste em seu custeio permanecer dentro da capacidade de arrecadação do governo. A solução ideal, em uma dinâmica de envelhecimento populacional, seria aumentar a arrecadação pela elevação real do rendimento médio do trabalho formal. Isso só se obtém de forma sustentada por meio do crescimento da produtividade. Propõe-se, então, usar como indicador da elevação da produtividade a variação do produto real pela variação da PIA, conforme segue:

$$p_{t_1,t_2} = \left( \frac{\frac{PIB_{t_2}}{PIA_{t_2}}}{\frac{PIB_{t_1}}{PIA_{t_1}}} - 1 \right) \times 100 \quad [9]$$

e

$$\overline{p}_{t_1,t_2} = \left( \sqrt[t_2-t_1]{\frac{PIB_{t_2} \cdot PIA_{t_1}}{PIA_{t_2} \cdot PIB_{t_1}}} - 1 \right) \times 100 \quad [10]$$

Na fórmula,  $PIB_{t_1}$ ,  $PIB_{t_2}$ ,  $PIA_{t_1}$  e  $PIA_{t_2}$  são, respectivamente, o valor do produto interno bruto nos anos  $t_1$  e  $t_2$ , e da PIA nos anos  $t_1$  e  $t_2$ . O crescimento acumulado da produtividade é denotado por  $p_{t_1,t_2}$ , e o crescimento anual médio da produtividade é denotado por  $\overline{p}_{t_1,t_2}$ .

O pressuposto 1 permite usar a variação da PIA como um indicador da variação da força de trabalho. A forma de definir a produtividade capta mudanças qualitativas no fator trabalho (ou seja, mudanças no produto por trabalhador, por unidade de tempo), mas não distingue entre a melhora qualitativa do capital e o seu adensamento por trabalhador. Ou seja, o aumento de  $\overline{p}_{t_1,t_2}$  pode se dar pelo uso mais produtivo do fator trabalho, pelo uso mais produtivo do capital ou pelo aumento do estoque líquido de capital fixo. A menos que se faça referência explícita exclusivamente à produtividade do fator trabalho, a produtividade da força de trabalho referir-se-á às equações [9] e [10], que são as que concluem o modelo. A próxima subseção aborda o crescimento da produtividade no país.

### 3.2.2 Crescimento da produtividade no Brasil

A Tabela 8 apresenta taxas médias de crescimento e a dispersão relativa do produto, do produto *per capita* e da produtividade para vários subperíodos entre 1901 e 2012. O

Gráfico 20 exibe o crescimento acumulado do PIB, do PIB *per capita* e da produtividade para o período de 1901 a 2012.

**Tabela 8**  
**Taxas médias e dispersão relativa das taxas de crescimento do PIB, do PIB *per capita*, da produtividade e anos necessários para dobrar o produto, em diferentes períodos – 1901-2012**

Ano	PIB			PIB per capita		Produtividade da força de trabalho	
	Média	Coefficiente de Variação de Pearson (%)	Número de anos necessários para dobrar o PIB	Média	Coefficiente de Variação de Pearson (%)	Média	Coefficiente de Variação de Pearson (%)
1901/1910	4,23	133,1	16,7	1,30	420,4	1,17	466,0
1911/1920	4,24	109,2	16,7	1,31	344,0	1,17	382,8
1921/1930	4,52	101,0	15,7	2,98	151,0	2,95	152,3
1931/1940	4,39	101,1	16,1	2,85	153,5	2,82	155,0
1941/1950	5,90	66,8	12,1	3,48	110,6	3,38	113,8
1951/1960	7,38	32,4	9,7	4,20	55,3	4,40	52,9
1961/1970	6,17	52,6	11,6	3,21	98,3	3,18	99,2
1971/1980	8,63	35,3	8,4	6,04	49,2	5,45	54,2
1981/1990	1,57	275,2	44,4	-0,56	-758,4	-0,99	-430,4
1991/2000	2,49	82,9	28,2	0,91	225,2	0,19	1.075,5
2001/2012	3,90	59,8	18,1	2,72	89,0	2,15	108,8
1901/2012	4,82	88,9	14,7	2,57	159,7	2,33	177,1
1901/1980	5,67	77,1	12,6	3,16	134,4	2,71	155,5
1981/2012	2,73	116,7	25,7	1,12	294,9	0,55	597,8

Fonte dos dados relativos ao PIB: IPEA, 2010?a, 2010?b. Fonte para a população: IBGE, 1950, 1956, 1957, 1962, 1973, 1983, [200-?b]. Cálculos do autor.

Nota 1: A variação para os anos 2011 e 2012 são projeções do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). O crescimento real projetado do PIB para 2011 e 2012 foi respectivamente de 5,2% e 5,9%.

Nota 2: A produtividade da força de trabalho é definida como a variação do PIB *per capita*, para a faixa etária de 15 a 64 anos.

Nota 3: O número necessário de anos para dobrar o PIB refere-se ao tempo que, mantida a taxa média do período, o valor real do produto dobraria.

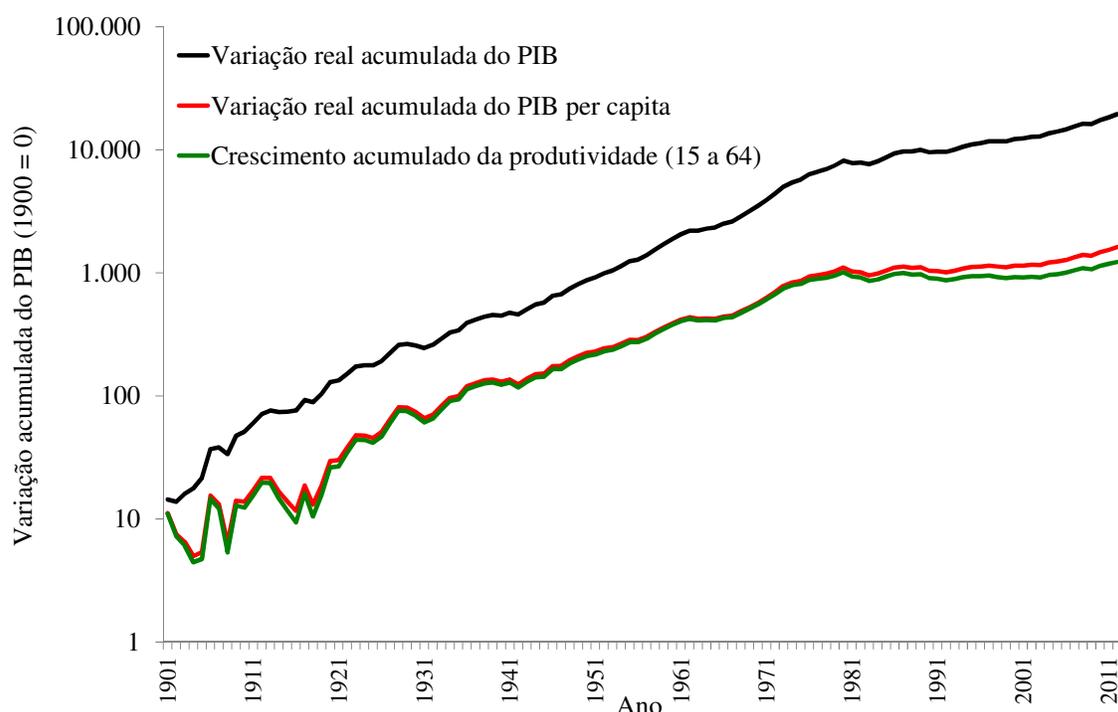
Nota 4: O coeficiente de variação de Pearson é definido como a razão entre o desvio padrão e a média aritmética de um conjunto de observações.

Entre 1901 e 1980, o período de maior dinamismo econômico foi de 1940 a 1980. Nesses quarenta anos, o crescimento da produtividade representou a proporção mais alta do crescimento total. Esse período correspondeu a um processo de industrialização via substituição de importações e atração de investimentos estrangeiros<sup>31</sup>.

<sup>31</sup> Discutir com detalhe nosso processo de industrialização escapa aos objetivos deste texto. Há, no entanto, vasta bibliografia sobre o papel do Estado no Brasil como indutor da industrialização nesse período. Bielschowsky (2000) faz uma análise dos aspectos ideológicos do processo de industrialização conduzida pelo Estado, conhecido como “desenvolvimentismo”. Skidmore (1999), em seu Capítulo 6, analisa o início da industrialização pesada e a criação da Petrobrás. Sobre o início do processo de substituição de importações, ver

O ano de 1980 foi de ruptura em relação à tendência anterior de crescimento. A causa imediata foi a crise deflagrada com a elevação dos juros nos Estados Unidos e na Europa em 1979. A América Latina enfrentou elevação do custo de financiamento da dívida externa, diminuição da oferta de crédito internacional, colapso do nível de investimento e queda das exportações (WILLIAMSON, 1992; SKIDMORE, 1999).

**Gráfico 20**  
Crescimento acumulado do PIB, do PIB *per capita* e da produtividade (escala logarítmica) – 1901/2012



Fonte dos dados relativos ao PIB: IPEA, 2010?a, 2010?b. Fonte para a população: IBGE, 1950, 1956, 1957, 1962, 1973, 1983, [200-?b]. Cálculos do autor.

Nota 1: A variação para os anos 2011 e 2012 são projeções do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). O crescimento real projetado do PIB para 2011 e 2012 foi respectivamente de 5,2% e 5,9%.

Nota 2: A produtividade da força de trabalho é definida como a variação do PIB *per capita*, para a faixa etária de 15 a 64 anos.

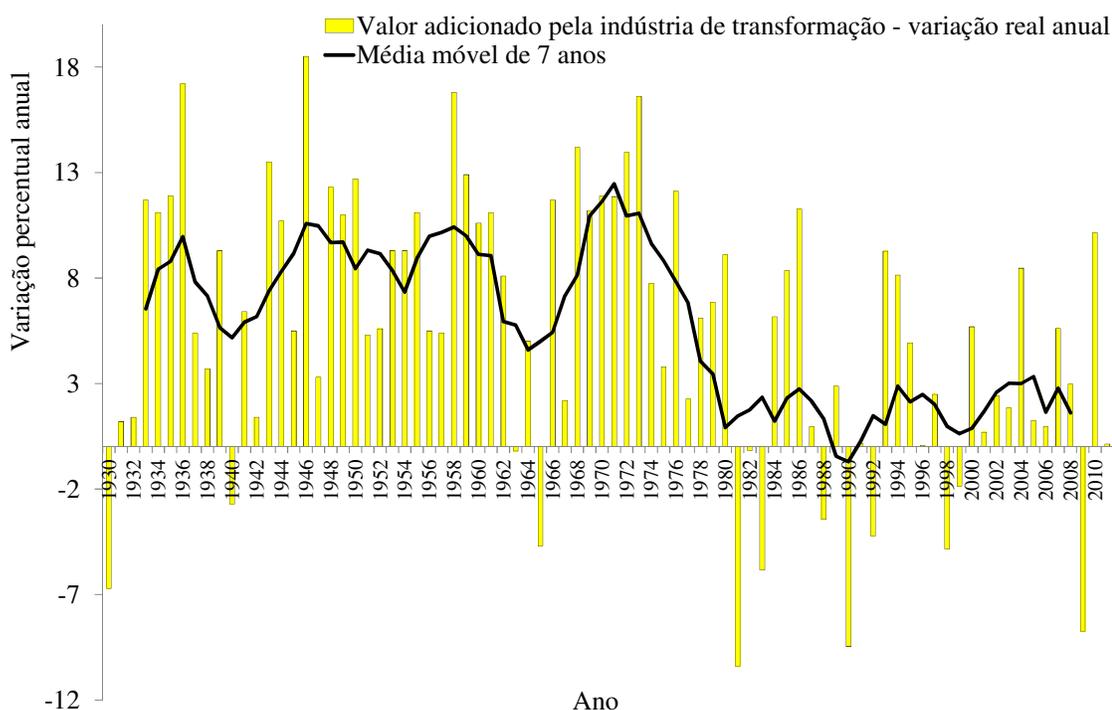
O crescimento do produto no Brasil pós-1980 pode ser separado em três períodos. O primeiro, de 1980 até 1994, foi de estagnação econômica e inflação alta. Exceto pelos anos de 1987 e 1989, a renda *per capita* real só superaria a de 1980 a partir de 1995. No segundo

---

Villela e Suzigan (2001), principalmente os Capítulos 6 a 8. Abreu (1990) detalha a política industrial entre as décadas de 1940 e 1970.

período, de 1994 até 2003, obteve-se estabilidade macroeconômica, mas com baixo crescimento do produto. No terceiro período, a partir de 2004, o crescimento econômico se acelera. As médias de crescimento do PIB *per capita* e da produtividade para o período 2001/2012 são, respectivamente, de 2,7% a.a. e de 2,2% a.a. Considerando-se apenas o período 2004-2012, a taxa de crescimento do produto sobe para 4,6% a.a. O Gráfico 21 mostra como o crescimento do valor adicionado pela indústria desacelerou a partir da década de 1980.

**Gráfico 21**  
**Varição percentual real anual do valor adicionado pela indústria de transformação e média móvel de sete anos – 1930/2011**



Fonte até 1947: Abreu (1990). Fonte para 1948/2011: IPEA (2012b). Cálculo da média móvel feito pelo autor.

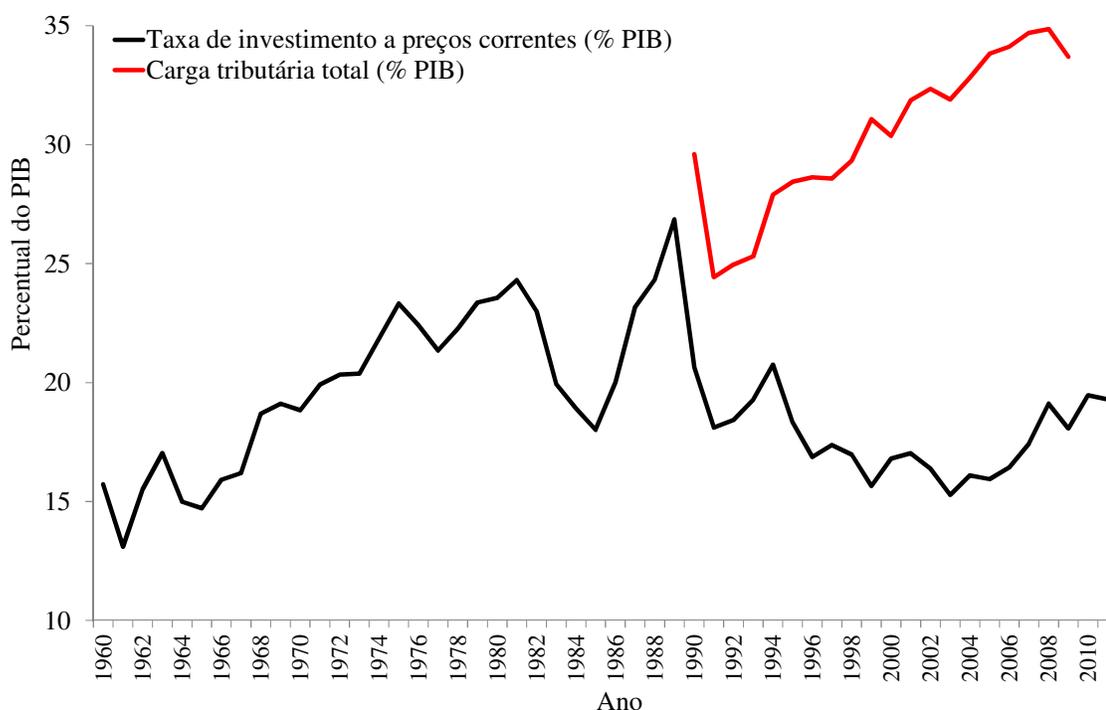
Quanto à sustentabilidade da Previdência Social, importa saber se a taxa de crescimento econômico será suficiente para estabilizar o seu custo em relação ao PIB. Admitindo-se estabilidade das taxas de participação por idade e sexo da população em idade ativa no mercado de trabalho, vê-se que a manutenção de uma dada taxa média de crescimento do PIB dependerá de a desaceleração da taxa de crescimento da PIA ser compensada pela aceleração da taxa de crescimento da produtividade. Ou seja, dependerá do

adensamento do capital por trabalhador, do crescimento da produtividade do estoque líquido de capital fixo e do crescimento da produtividade do fator trabalho.

Assumindo que a decisão privada de investir é fortemente influenciada pelo retorno esperado sobre o investimento, infere-se que ela é desestimulada pela maior tributação sobre os lucros e por maiores custos trabalhistas. Custos trabalhistas mais elevados também direcionam o investimento para a adoção de tecnologias poupadoras de mão de obra, e a elevação das contribuições sobre os rendimentos do trabalho, por diminuírem a renda líquida dos trabalhadores, geram desincentivos ao trabalho. Assim, parece razoável supor que maior tributação tende a desacelerar o crescimento da produtividade. Essa linha de argumentação leva-nos a concluir que a evolução do investimento e da carga tributária no Brasil, mostradas no Gráfico 22, não são propícias à aceleração do crescimento da produtividade.

**Gráfico 22**

**Taxa de investimento de 1960 a 2011 e carga tributária bruta de 1990 a 2009, como percentual do PIB**



Fonte: IPEA , (2011?a, 2012d).

Há uma razão adicional para supormos que o crescimento da produtividade dificilmente voltará às médias verificadas entre 1940 e 1980. Naquele período o País passou por duas mudanças estruturais historicamente únicas, as quais aceleraram o crescimento econômico: a urbanização e a industrialização.

Entre 1940 e 1980, a população urbana passou de 31% para 68% do total. Isso se constituiu numa realocação de mão de obra, antes largamente empregada em agricultura de subsistência, para o emprego em atividades de maior produtividade, em setores modernos da economia. O número de horas trabalhadas provavelmente também se elevou, já que esses novos trabalhadores urbanos passaram a seguir jornadas de trabalho regulares. Enquanto a PIA aumentou a uma taxa de 2,8% a.a. entre 1940 e 1980, a taxa de crescimento da PIA urbana foi de 4,8% a.a. nesse período. Assim, uma parte do crescimento do produto se deveu à utilização mais intensiva do fator trabalho, em atividades com maior densidade de capital por trabalhador e a um fluxo constante de trabalhadores rurais em migração para as cidades.

Uma proporção crescente dessa nova força de trabalho urbana encontrou emprego na indústria. A passagem de uma economia agrária para uma economia urbano-industrial foi um salto de produtividade único em termos históricos. Porém, uma vez encerradas as fases mais intensas de urbanização e de industrialização, o crescimento da produtividade tende a desacelerar. A produtividade no mundo desenvolvido não tem crescido a taxas suficientes para compensar a diminuição da força de trabalho (OECD, 2008; COWEN, 2011).

Conforme visto em [8], o financiamento da Seguridade Social depende do crescimento da receita e da carga tributária. Entretanto, conforme é argumentado a seguir, nosso País provavelmente está próximo do limite superior da carga tributária que pode ser imposta à economia.

### *3.2.3 Estimativa empírica da carga tributária bruta máxima suportável no Brasil*

Quanto mais alta a carga tributária bruta viável, maior a capacidade do Governo de custear a Seguridade Social. Contudo, não há consenso sobre qual seria esse limite para um país com as características do Brasil. Adota-se, neste trabalho, uma abordagem empírica para estimar uma faixa provável para esse limite.

A edição de 2011 do *Index of Economic Freedom*, calculado pela Heritage Foundation (2011) em conjunto com The Wall Street Journal, apresenta a carga tributária bruta de 175 países. A do Brasil, de 34,4% do PIB, é a 31ª mais alta. Apenas cinco países têm carga tributária superior a 46% do PIB: Bélgica (46,5%), Suécia (47,9%), Dinamarca (49,0%),

Lesoto (63,1%) e Timor-Leste (480,0% [sic]). Ressalta-se que o Timor-Leste depende de ajuda internacional, e Lesoto é um enclave na África do Sul, cujo governo é financiado pelas receitas aduaneiras.

A Tabela 9 mostra os 175 países agrupados em cinco grupos, de “A” a “E”, em ordem crescente do PIB *per capita*, e as cargas tributárias médias de cada grupo. A tabela também destaca o Brasil e mais seis grandes países emergentes para fins de comparação.

**Tabela 9**  
**População, PIB, PIB *per capita* e carga tributária de 175 países em 2009**

Grupos e países	Número de países	População (milhões)	PIB (US\$ bilhões)	PIB per cápita (US\$)	Carga tributária (%PIB)	
					Ponderada pelo PIB	Média aritmética simples
<b>Grupo</b>						
A	35	787	938	1.191	12,2	15,7
B	35	2.165	6.683	3.087	16,7	30,9
C	35	1.953	14.392	7.368	20,9	24,0
D	35	700	10.192	14.569	22,2	23,1
E	35	997	37.430	37.550	31,5	30,1
<b>País</b>						
Índia (a)	- * -	1.200	3.529	2.941	18,6	18,6
Indonésia (a)	- * -	232	962	4.157	13,3	13,3
China (b)	- * -	1.300	8.537	6.567	18,0	18,0
Brasil (b)	- * -	192	2.013	10.514	34,4	34,4
Turquia (c)	- * -	71	880	12.476	23,5	23,5
México (c)	- * -	108	1.466	13.628	8,2	8,2
Rússia (c)	- * -	141	2.110	14.920	34,1	34,1
<b>Soma</b>	<b>175</b>	<b>6.602</b>	<b>69.634</b>	<b>- * -</b>	<b>- * -</b>	<b>- * -</b>
<b>Média ponderada</b>	<b>- * -</b>	<b>- * -</b>	<b>- * -</b>	<b>10.547</b>	<b>26,3</b>	<b>24,8</b>

Fonte: THE HERITAGE FOUNDATION (2011).

Nota 1: Os 175 países foram classificados por ordem de renda *per capita* e, a seguir, agrupados.

Nota 2: PIB calculado pelo conceito de paridade de poder de compra.

Nota 3: O símbolo "- \* -" indica que o cálculo não se aplica.

Nota 4: Os números dos países em destaque estão individualizados para fins de comparação, mas entram no cálculo dos grupos a que pertencem. (a): Grupo B. (b): Grupo C. (c): Grupo D.

Uma constatação imediata é que nossa carga tributária é relativamente alta, considerando-se nosso grau de desenvolvimento e localização (o único país das Américas cuja carga tributária é superior à brasileira é Cuba, com 41,2% do PIB). O Brasil, pertencente ao

grupo C de países, possui carga tributária superior às médias de todos os grupos e, dos países em destaque, comparável apenas a da Rússia.

É conveniente separarmos os gastos do Governo em dois grupos. O primeiro grupo é constituído pelas despesas com os benefícios simulados neste trabalho e o segundo grupo são todos os outros gastos. Parece razoável assumir que, tomados em conjunto, os gastos do segundo grupo não cairão como percentual do PIB. Aceitar essa hipótese significa supor que o crescimento do custo dos benefícios em relação ao PIB se traduzirá em uma elevação aproximadamente igual da carga tributária, também em relação ao PIB, porque o Governo não terá como realocar recursos existentes no segundo grupo em favor do primeiro.

A comparação internacional sugere que dificilmente nossa carga tributária subirá significativamente acima de 46% do PIB. Assim, propõe-se que a carga tributária máxima suportável pela economia brasileira está na faixa de 43% a 50% do PIB. Isso significa que o crescimento máximo do custo do primeiro grupo está na faixa de oito a quinze pontos adicionais do PIB.

### **3.3 A Seguridade Social a partir da Constituição de 1988**

O termo “Seguridade Social”, conforme definido na Constituição de 1988, abrange três sistemas de política social – Saúde, Previdência Social e Assistência Social. A Previdência Social está segmentada em Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), voltados aos servidores públicos, e no RGPS, que atende os demais trabalhadores. O RGPS é de caráter contributivo e de filiação obrigatória. Ele prevê a universalidade de participação, mediante contribuição, e a preservação do valor dos benefícios, os quais são corrigidos desde 2006 pelo INPC.

A Tabela 10 mostra os benefícios emitidos em dezembro de 2009 e o gasto acumulado para aquele ano, em valores correntes e como percentual do PIB. Dos benefícios pagos pelo RGPS, os cinco que integram a simulação representam 87,1% do total, o que ressalta a importância do crescimento das suas necessidades de custeio para a sustentabilidade da Seguridade Social.

O reajuste dos benefícios previdenciários e assistenciais resulta de três determinações constitucionais. Os Artigos 194 e 201 determinam a irredutibilidade do valor real dos benefícios da seguridade social. A segunda determinação, constante no inciso V do Artigo 201, estabelece que nenhum benefício terá valor mensal inferior ao salário mínimo. Finalmente, o inciso V do Artigo 203 estabelece a garantia de um salário mínimo de benefício

mensal ao portador de deficiência e ao idoso que comprovem não possuir meios de prover a própria manutenção ou de tê-la provida por sua família (TÁCITO, 1988).

O valor real do salário mínimo cresceu de forma consistente desde o início do Plano Real e atualmente tem seu mais alto valor real em três décadas. Devido à vinculação dos pisos previdenciário e assistencial ao salário mínimo, esses também vêm sendo reajustados acima da inflação, enquanto os benefícios mais altos são corrigidos por ela. Isso faz com que os benefícios mais altos gradualmente se aproximem do piso, quando então passam a ser reajustados de acordo com o salário mínimo, acelerando o crescimento do custo.

**Tabela 10**  
**Quantidade e gasto acumulado com benefícios emitidos do RGPS em 2009**

Benefícios	Quantidade (8)			Valor acumulado no ano			Valor como percentual do PIB
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	
<b>Aposentadorias</b>							
Tempo de Contribuição (1)	4.303.356	14.230	4.317.586	61.969.479.335	113.940.667	62.083.420.002	1,95
Idade	2.537.629	5.319.287	7.856.916	19.014.123.837	29.070.024.654	48.084.148.490	1,51
Invalidez (2)	2.470.883	431.762	2.902.645	20.285.818.177	2.421.406.994	22.707.225.171	0,71
Pensões por Morte(3)	4.410.951	2.051.975	6.462.926	37.615.105.816	11.256.974.457	48.872.080.273	1,53
Auxílios (4)	999.906	130.525	1.130.431	10.280.690.030	716.574.308	10.997.264.337	0,35
Acidentários (5)	767.705	30.383	798.088	5.904.625.064	151.707.946	6.056.333.010	0,19
Outros (6)	54.081	17.756	71.837	286.329.224	84.279.604	370.608.829	0,01
<b>Assistenciais</b>							
Amparo ao Portador de Deficiência	1.625.625	0	1.625.625	8.638.336.138	0	8.638.336.138	0,27
Amparo ao Idoso	1.541.220	0	1.541.220	8.221.076.468	0	8.221.076.468	0,26
Outros assistenciais(7)	194.874	146.208	341.082	1.206.652.692	849.141.027	2.055.793.719	0,06
<b>Total</b>	<b>18.906.230</b>	<b>8.142.126</b>	<b>27.048.356</b>	<b>173.422.236.782</b>	<b>44.664.049.657</b>	<b>218.086.286.438</b>	<b>6,85</b>

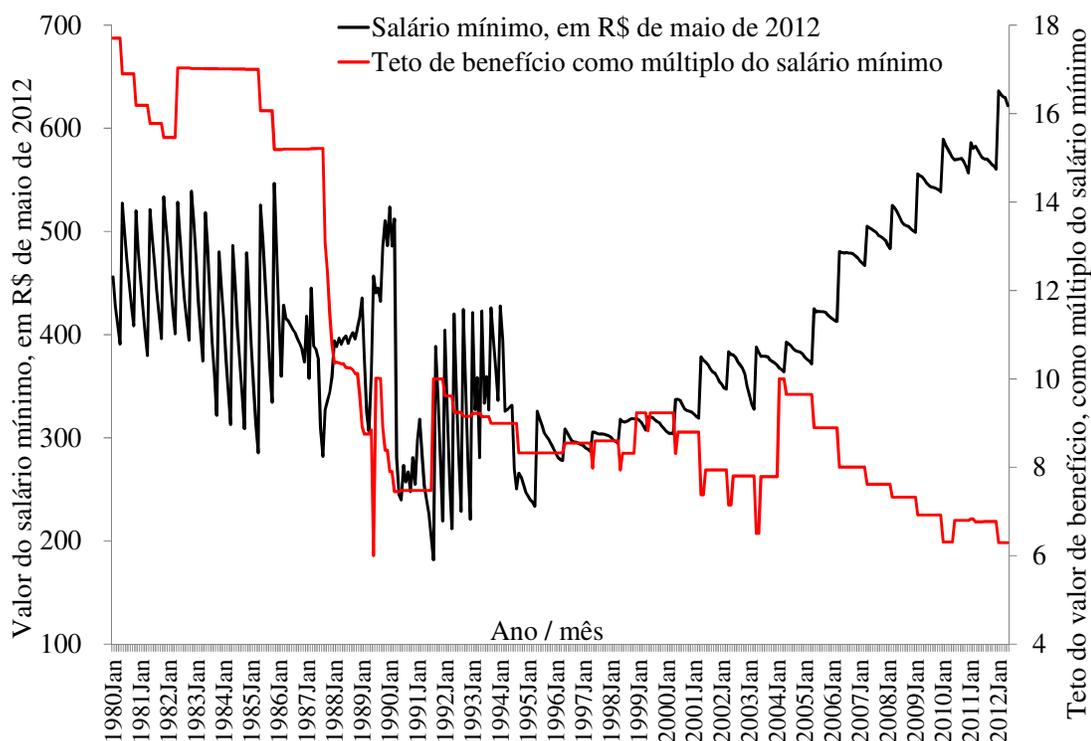
Fontes: Brasil (2009?c) e IPEA (2011?b).

(1): Abrange as aposentadorias por tempo de contribuição LOPS, Especial, da categoria EPU, aos Anistiados, e Outras. (2): Inclusive Aposentadoria por Invalidez da categoria EPU. (3): Inclusive a Pensão por Morte da categoria EPU. (4): Auxílio Doença, Auxílio Reclusão e Auxílio Acidente. (5): Auxílio Doença Acidentário, Auxílio Acidente e Suplementar Acidentário, Aposentadorias Acidentárias e Pensões Acidentárias. (6): Salário-Maternidade, Abono de Permanência e Vantagem do Servidor. (7): Rendas Mensais Vitalícias por Invalidez e por Idade, Pensões Mensais Vitalícias e Pensões Mensais Vitalícias da categoria EPU. (8): Benefícios emitidos em dezembro.

O Gráfico 23 mostra o valor do salário mínimo e do teto de benefício desde 1980. O valor real do salário mínimo tendeu a cair até o início da década de 1990. No entanto, em relação a dezembro de 1994, seu valor real mais do que dobrou. A taxa de crescimento do valor real do mínimo de dezembro de 1994 até dezembro de 2010 foi de 5,2% a.a. A essa taxa, o valor real do mínimo dobraria a cada 13,8 anos. Isso levou o valor do teto de benefícios a cair de 8,3 para 6,8 salários mínimos entre dezembro de 1994 e dezembro de 2010.

**Gráfico 23**

**Evolução do salário mínimo em Reais de dezembro de 2010 (escala da esquerda) e do teto de benefício do RGPS como múltiplo do salário mínimo (escala da direita)– Jan/1980 a Maio/2012**



Fontes para o teto de benefício: Brasil (2009?a, 2012c). Fonte para o valor do salário mínimo: IPEA ([2012?c]). Fonte para o INPC: IBGE (2012).

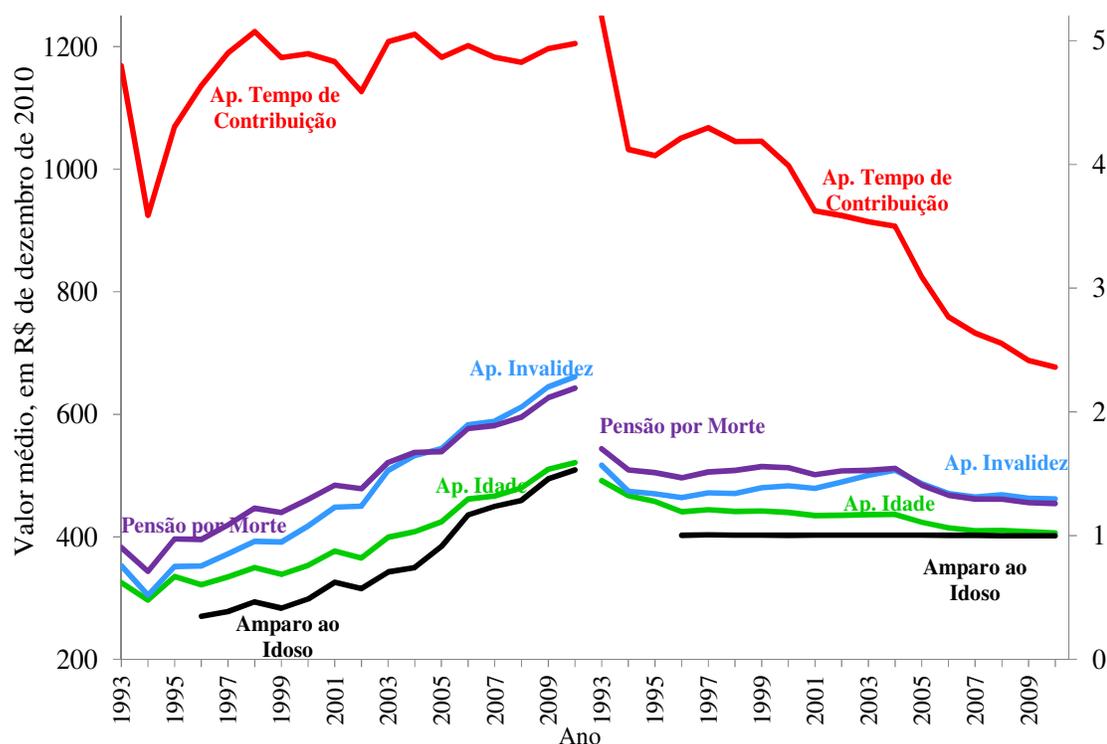
Nota: Valores atualizados pelo Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor (INPC). Cálculo do autor.

Os Gráficos 24 e 25 mostram o efeito da vinculação do piso de benefício ao salário mínimo. O valor real médio da aposentadoria por tempo de contribuição, que em dezembro de 1993 equivalia a 5,2 salários mínimos, permaneceu praticamente inalterado até dezembro de 2010, mas passou ao equivalente a 2,4 salários mínimos. Já no caso das aposentadorias por

idade e por invalidez, da pensão por morte e do benefício assistencial ao idoso, ocorreu o contrário.

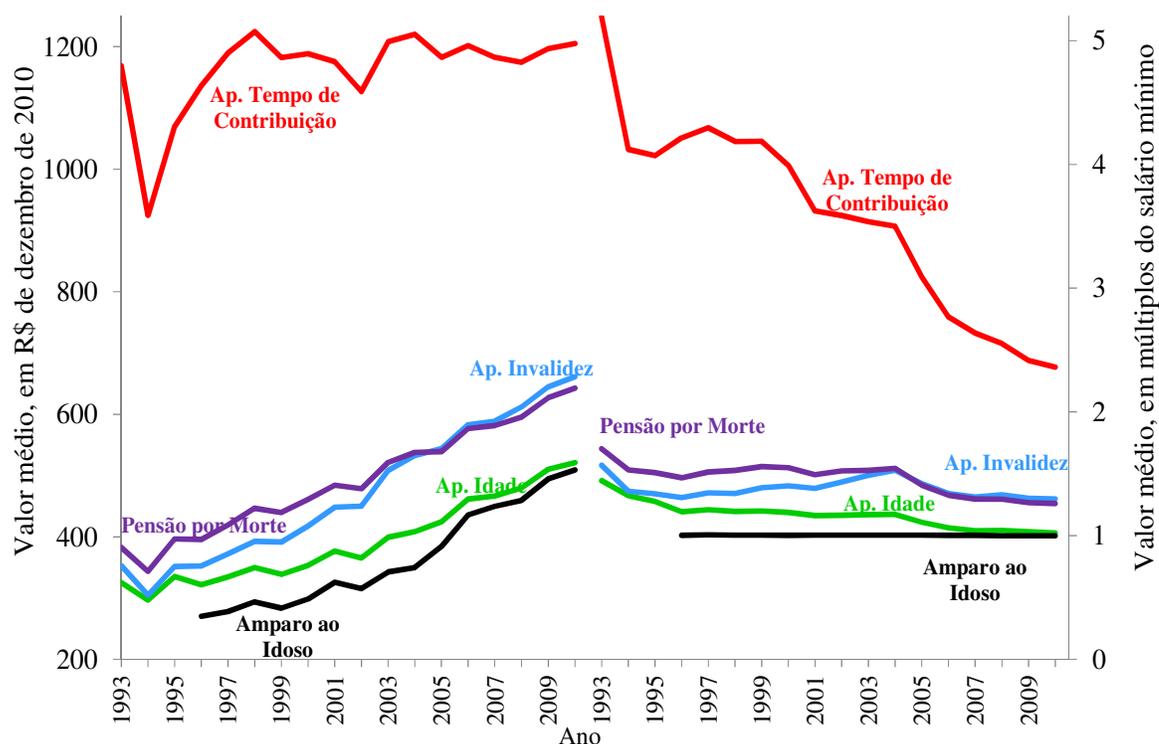
Como os valores médios desses benefícios são historicamente próximos ao piso, eles foram reajustados acima da inflação, acumulando um aumento real de 60,2% para a aposentadoria por idade e de 88,3% para o benefício assistencial ao idoso. Ou seja, a elevação real do piso de benefício faz com que uma proporção crescente dos benefícios ativos seja reajustada acima da inflação, potencializando o efeito do envelhecimento populacional sobre o crescimento das necessidades de custeio.

**Gráfico 24**  
Valores médios, em Reais de dezembro de 2010, de benefícios emitidos selecionados – 1993/2010



Fonte dos dados brutos: Brasil (2012c).  
Nota: Valores médios em dezembro do ano, atualizados pelo INPC (IBGE, 2012).  
Cálculo do autor.

**Gráfico 25**  
Valores médios, como múltiplos do salário mínimo, de benefícios emitidos selecionados – 1993/2010



Fonte para os benefícios: Brasil (2012cc).  
Fonte para o salário mínimo: IPEA (2012?c).

### 3.4 Simulação

Nesta Seção, o modelo de simulação e suas limitações é apresentado na subseção 3.4.1. Os 440 cenários simulados são descritos e analisados na subseção 3.4.2.

#### 3.4.1 Descrição do modelo de simulação

O modelo matemático descrito na Seção 3.2 e as equações que são apresentadas a seguir são a base para o cálculo das trajetórias de custo. De acordo com Smith (2000), simulação é “o processo de projetar um modelo de um sistema real ou imaginado e então usá-lo para a condução de experimentos”. Simula-se experimentos para compreender o comportamento do sistema ou para avaliar estratégias para sua operação.

Os benefícios simulados são as Aposentadorias por Idade, por Tempo de Contribuição e por Invalidez, a Pensão por Morte e o Amparo Assistencial ao Idoso, durante os anos de 2012 a 2100. As equações foram implementadas na planilha eletrônica Excel. As simulações produzem trajetórias de evolução das variáveis simuladas, mas sem a oscilação em torno da tendência, causada pelo ciclo econômico. Elas foram agrupadas em três módulos: demográfico, econômico e previdenciário.

##### 3.4.1.1 Módulo demográfico

A fonte dos dados são as projeções populacionais do IBGE (2008a, 2008b), que vão até 2050<sup>32</sup>. Nas projeções, a população está separada por sexo e por idade, até os 79 anos. As pessoas com 80 anos ou mais estão agregadas por idade. Foi feito o ajustamento de uma função de mortalidade para desagregar essa população, distribuindo-a entre as idades de 80 e 110 anos. Isto é, adotou-se a suposição de que a longevidade máxima da população, durante todo o período simulado, seria de 110 anos.

O passo seguinte foi classificar a população por coortes de nascidos entre 1870 e 2050 e então calcular as tábuas de mortalidade por coorte. Também foram construídas tábuas de mortalidade para as coortes dos nascidos entre 2051 e 2100, utilizando-se, como probabilidade de morte para cada idade, a última probabilidade ainda possível de ser calculada a partir da projeção do IBGE. Isso provavelmente torna a projeção conservadora com respeito ao ritmo de envelhecimento populacional, pois há perspectivas de uma

---

<sup>32</sup> Os resultados parciais do Censo 2010 indicam que a população do País em 2010 era inferior ao projetado em cerca de três milhões de habitantes, com um perfil etário mais envelhecido do que o esperado. Isso significa que esta simulação tem um viés no sentido de subestimar o ritmo de envelhecimento populacional do Brasil.

substancial redução da mortalidade de idosos nas próximas décadas (FOGEL, 2005; GAVRILOV; GAVRILOVA, 2005; HOPKIN, 1999; PERLS, 1995; PERLS; TERRY, 2007).

A equação [11] expressa a probabilidade de uma pessoa com idade  $x$  anos de morrer antes de atingir a idade  $x + 1$ . As probabilidades variam conforme a idade, o sexo e a coorte, mas não quanto à residência em área rural ou urbana.

$$q_x = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} \quad [11]$$

Na fórmula,  $q_x$  é a probabilidade de uma pessoa com idade  $x$  morrer antes da idade  $x + 1$ ;  $l_x$  indica o número de pessoas vivas com idade  $x$ ; e  $l_{x+1}$ , o número de pessoas vivas com idade  $x + 1$ .

O crescimento populacional em um país ou região é o saldo entre nascimentos, mortes e migração. A população do país é urbana ou rural, podendo migrar da área rural para a urbana e no sentido contrário. Assume-se que a migração internacional só afeta a área urbana. Os imigrantes se estabelecem na área urbana e imediatamente assumem os padrões de mortalidade, fecundidade e de inserção no mercado de trabalho da população nativa. O crescimento das populações rural e urbana se dá, respectivamente, pelas equações [12] e [13].

$$Pr^{z+1} = Pr^z + Nr^z - Mr^z - D^z \quad [12]$$

$Pr^{z+1}$  é a população rural no ano  $z + 1$ ;  $Pr^z$ , a população rural no ano  $z$ ;  $Nr^z$ , o número de nascimentos na população rural no ano  $z$ ;  $Mr^z$ , o número de mortes na população rural no ano  $z$ ; e  $D^z$ , o número de pessoas que emigraram da área rural para a área urbana no ano  $z$ . O fluxo migratório dos homens é calibrado independentemente do das mulheres. A quantidade anual de migrantes escolhida é distribuída uniformemente entre as idades de 18 até 27 anos.

$$Pu^{z+1} = Pu^z + Nu^z - Mu^z + D^z + I^z \quad [13]$$

Nesse contexto,  $Pu^{z+1}$  é a população urbana no ano  $z + 1$ ;  $Pu^z$ , a população rural no ano  $z$ ;  $Nu^z$ , o número de nascimentos na população urbana no ano  $z$ ;  $Mu^z$ , o número de mortes na população urbana no ano  $z$ ;  $D^z$ , o número de pessoas que emigraram da área rural para a área urbana no ano  $z$ ; e  $I^z$ , o saldo da migração internacional no ano  $z$ . O saldo da migração internacional dos homens é calibrado independentemente do das mulheres e é distribuído uniformemente entre as idades de 20 até 29 anos. A população total do país, no ano  $z$  será a soma das populações urbana e rural para aquele ano, conforme a equação [14]:

$$P^z = Pu^z + Pr^z \quad [14]$$

Nela,  $P^z$  é a população total do país no ano  $z$ . Os idosos, na simulação, são considerados como aqueles com 55 anos ou mais. A mortalidade de idosos pode ser agravada ou diminuída a partir de qualquer ano do período simulado. Uma alteração na probabilidade de morte da população idosa, a contar do ano  $z$ , afeta a população sobrevivente nos anos seguintes de acordo com a equação [15]:

$$l_{x+i}^{z+i} = \begin{cases} l_x^z \times \prod_{j=0}^i (1 - q_{x+j} \times \alpha) & \text{caso } x + j \leq 110 \\ 0 & \text{caso } x + j > 110 \end{cases} \quad [15]$$

A variável  $l_{x+i}^{z+i}$  é a população com idade  $x + i$ , no ano  $z + i$ , sendo  $x \geq 50$ ,  $2012 \leq z$  e  $z + i \leq 2100$ ;  $q_{x+i}$  indica a probabilidade de uma pessoa com idade  $x + i$  morrer ao longo do ano; e  $\alpha$ , a alteração na probabilidade de morte. Quando  $\alpha$  for zero, a mortalidade é calculada conforme a equação [11].

A taxa geral de fecundidade é o número de nascimentos em determinado ano, dividido pelo número de mulheres com idade entre 15 e 44 anos nesse período. A taxa geral de fecundidade para o ano  $z$ , em que  $2012 \leq z \leq 2100$ , é expressa pela equação [16]:

$$tn^z = \frac{l_0^z}{\sum_{i=15}^{44} lm_i^z} \quad [16]$$

O termo  $tn^z$  é a taxa geral de fecundidade para o ano  $z$ ;  $l_0^z$ , o número de nascimentos no ano  $z$ ; e  $lm_i^z$ , o número de mulheres com idade  $i$  no ano  $z$ . As taxas para nascimentos de homens e mulheres são calculadas, respectivamente, pelas equações [16.1] e [16.2]:

$$tnh^z = \frac{lh_0^z}{\sum_{i=15}^{44} lm_i^z} \quad [16.1]$$

$$tnm^z = \frac{lm_0^z}{\sum_{i=15}^{44} lm_i^z} \quad [16.2]$$

Nelas,  $tnh^z$  e  $tnm^z$  são, respectivamente, as taxas de fecundidade para nascimentos de homens e mulheres no ano  $z$ . O número de nascimentos é função do número de mulheres em idade fértil e das taxas de fecundidade, conforme a equação [17]:

$$l_0'^z = tn^z \times \sum_{i=15}^{44} lm_i'^z \times \beta \quad [17]$$

Nesse caso,  $l_0'^z$  é o número modificado de nascimentos no ano  $z$  e  $lm_i'^z$ , o número modificado de mulheres com idade  $i$  no ano  $z$ . O número de mulheres em idade fértil pode

variar devido à migração internacional e a alterações anteriores na taxa de fecundidade. Finalmente,  $\beta$  é o fator de alteração da taxa de fecundidade no ano  $z$ .

### 3.4.1.2 Módulo macroeconômico

O crescimento real do produto é função do tamanho e da produtividade da força de trabalho. A população com idade de 15 a 64 anos é usada como *proxy* da força de trabalho. O crescimento da produtividade é definido como a razão entre a variação real anual do produto da economia e a variação anual da força de trabalho. O deflator implícito do PIB é igualado à variação do índice de preços. A variação real do PIB é dada pela equação [18]:

$$PIB_r^{z+1} = PIB_r^z \times \gamma^z \times \delta^z \quad [18]$$

O termo  $PIB_r^{z+1}$  é o PIB real no ano  $z + 1$ ;  $PIB_r^z$ , o PIB real no ano  $z$ ;  $\gamma^z$ , o relativo da taxa de variação da força de trabalho no ano  $z$ ; e  $\delta^z$ , o relativo da taxa de crescimento da produtividade no ano  $z$ . O PIB nominal, no ano  $z + 1$ , é dado pela equação [19]:

$$PIB^{z+1} = PIB^z \times \pi^z = PIB_r^z \times \gamma^z \times \delta^z \times \pi^z \quad [19]$$

Nela,  $PIB^{z+1}$  é o PIB nominal no ano  $z + 1$ ;  $PIB^z$ , o PIB nominal no ano  $z$ ; e  $\pi^z$ , o relativo do deflator implícito do PIB no ano  $z$ , equivalente ao relativo do índice de preços. A alteração de  $\pi^z$  permite simular o crescimento real do valor de benefício, inclusive a diminuição do seu valor real.

### 3.4.1.3 Módulo de Seguridade Social

As condições de elegibilidade aos benefícios variam conforme o sexo e a clientela. As despesas anuais no ano  $z + 1$  com um determinado benefício são dadas por:

$$V^{z+1} = b^{z+1} \times \overline{v^{z+1}} = (b^z + b_e^{z+1} - b_s^{z+1}) \times \overline{v^{z+1}} \quad [20]$$

Nesses termos,  $V^{z+1}$  é a despesa total, no ano  $z + 1$ , com o benefício. A variável  $b^{z+1}$  representa a quantidade de benefícios emitidos no ano  $z + 1$ ;  $\overline{v^{z+1}}$ , o valor médio do benefício no ano  $z + 1$ ;  $b^z$ , a quantidade de benefícios emitidos no ano  $z$ ;  $b_e^{z+1}$ , a quantidade de benefícios concedidos no ano  $z + 1$  e  $b_s^{z+1}$  é a quantidade de benefícios cessados no ano  $z + 1$ . A quantidade de benefícios de um determinado tipo concedidos no ano  $z$  é dada por:

$$b_e^z = \sum_{x=0}^{110} (lmu_x^z \times pmu_x^z + lmr_x^z \times pmr_x^z + lhu_x^z \times phu_x^z + lhr_x^z \times phr_x^z) \quad [21]$$

Na fórmula,  $lmu_x^z$  é a quantidade de mulheres vivas no ano  $z$  com idade  $x$ , pertencente à clientela urbana;  $lmr_x^z$ , a quantidade de mulheres vivas no ano  $z$  com idade  $x$ , pertencente à clientela rural;  $lhu_x^z$ , a quantidade de homens vivos no ano  $z$  com idade  $x$ , pertencente à clientela urbana;  $lhr_x^z$ , a quantidade de homens vivos no ano  $z$  com idade  $x$ , pertencente à clientela rural;  $pmu_x^z$ , a probabilidade de uma mulher pertencente à clientela urbana, com idade  $x$  no ano  $z$ , de se tornar elegível ao benefício;  $pmr_x^z$ , a probabilidade de uma mulher pertencente à clientela rural, com idade  $x$  no ano  $z$ , de se tornar elegível ao benefício;  $phu_x^z$ , a probabilidade de um homem pertencente à clientela urbana, com idade  $x$  no ano  $z$ , de se tornar elegível ao benefício; e  $phr_x^z$ , a probabilidade de um homem pertencente à clientela rural, com idade  $x$  no ano  $z$ , de se tornar elegível ao benefício.

A equação [22] descreve a cessação, no ano  $z$ , dos benefícios de um determinado tipo, antes pagos às mulheres urbanas. Equações equivalentes (não mostradas aqui) se aplicam aos casos de mulheres rurais, homens urbanos e homens rurais.

$$b_s^z = Emu \times (1 - c_{mu})^{z-2011} + \sum_{t=2012}^z \sum_{x=0}^{110} \left[ pmu_x^t \times lmu_x^t \times \prod_{i=0}^{z-2011} \left( (1 - qm_{x+i}^t) qm_{z-2012}^t \right) \right] \quad [22]$$

Nela,  $b_s^z$  é a quantidade de benefícios de um determinado tipo, pagos às mulheres urbanas, cessados no ano  $z$ ;  $Emu$  é o estoque de benefícios de um determinado tipo, ativos até o final de 2011, pagos às mulheres urbanas. A variável  $c_{mu}$  representa a taxa média de mortalidade de mulheres urbanas, beneficiárias de um determinado tipo de benefício, cujo início de recebimento foi anterior a 2012 e  $qm_x^t$ , a probabilidade de uma mulher com idade  $x$ , de morrer no ano  $t$ .

O custo de um determinado tipo de benefício, no ano  $z$ , em relação ao PIB é dado por [23]:

$$V_r^z = \frac{V^z}{PIB^z} \times 100 \quad [23]$$

Na fórmula,  $V_r^z$  é a despesa, no ano  $z$ , com um determinado benefício, em percentual do PIB. Os cenários simulados e a análise dos mesmos são apresentados na próxima Seção.

#### 3.4.1.4 Limitações da simulação

Antes de apresentar os resultados da simulação, é conveniente explicitar suas principais limitações metodológicas, a começar pelo padrão de mortalidade. Conforme explicado anteriormente, a base para o cálculo das taxas de mortalidade e de fecundidade são as projeções de IBGE (2008a, 2008b). As projeções anteriores, de 2004, previam que a população brasileira atingiria 197 milhões em 2010 e 260 milhões entre 2040 e 2050 (IBGE 2004b, 2004c). As projeções sobre as quais a simulação se baseia previram que a população de 2010 totalizaria 193 milhões em 2010 e 215 milhões na década de 2040. Porém, segundo o censo de 2010, a população naquele ano era de 190,8 milhões.

Esses números sugerem que a fecundidade cai consistentemente mais rápido do que as hipóteses adotadas pelo IBGE. Consequentemente, a intensidade do envelhecimento populacional está sendo subestimada pela simulação. Esse viés não muda o sentido das trajetórias de contribuição, apenas desloca-as para baixo. Subestimar a queda da fecundidade significa que o limite de sustentabilidade pode ser ultrapassado antes do previsto em um dado cenário simulado e que algumas trajetórias consideradas sustentáveis podem, na verdade, não o serem.

Outra limitação é que, na modelagem, o crescimento da produtividade é arbitrado e insensível ao crescimento econômico passado (isto é, não prevê retornos marginais decrescentes), a decréscimos na taxa de investimento (prováveis numa conjuntura de declínio populacional) e à parcela da renda agregada transferida dos trabalhadores para os beneficiários. Essa limitação é parcialmente compensada pela simulação de cenários diferenciados quanto à taxa de crescimento da produtividade.

Em relação ao ingresso de novos beneficiários, a população foi segmentada segundo o sexo e o tipo de clientela. As idades médias de ingresso e a proporção da população de cada segmento populacional que se torna beneficiária foram calculadas para cada um dos benefícios incluídos na simulação. Essas proporções são insensíveis a mudanças na taxa de participação feminina e ao crescimento da renda *per capita*. Por exemplo, após um longo período de crescimento da renda, seria razoável esperar que a proporção de idosos elegíveis ao benefício assistencial diminuísse. No entanto, a adoção de hipóteses para a relação entre o crescimento da renda e a taxa de participação feminina, ou quaisquer regras semelhantes implementadas na simulação, seriam elas próprias passíveis de críticas. Optou-se assim pela simplificação de tornar a proporção de elegibilidade de cada segmento populacional insensível a mudanças no crescimento da renda.

Finalmente, a hipótese de que os imigrantes adotam imediatamente os padrões de produtividade, de participação na força de trabalho e de fecundidade é improvável. Uma consequência da hipótese adotada na simulação é que a produtividade dos imigrantes seria maior a cada ano, o que não parece provável. Mas não parece óbvio o modo de como os imigrantes difeririam da população nativa quanto a essas características. A opção foi pela simplificação metodológica de supor que os imigrantes se mesclariam imediatamente à população residente.

### 3.4.2 Cenários simulados

Conforme argumentado na Seção 3.1, a rápida queda da fecundidade nas décadas de 1980 e 1990 criou uma geração relativamente numerosa, atualmente em idade ativa, que será sucedida por coortes bem menos numerosas, devido ao rápido declínio da fecundidade no final do século XX. Mas esse evento foi único e espera-se que, mesmo que a fecundidade continue declinante, esse declínio seja lento, o que tornará a diferença entre cada coorte e sua sucessora relativamente pequena. Isso levará a uma convergência entre as taxas de crescimento da população idosa e da PIA. Essa convergência permite reescrever a equação [8] como:

$$\frac{\partial R}{\partial aliq} \cdot \frac{d\overline{aliq}}{dt} + \frac{\partial R}{\partial sal} \cdot \frac{d\overline{sal}}{dt} \geq \frac{\partial D}{\partial ben} \cdot \frac{d\overline{ben}}{dt} + \left( \frac{\partial D}{\partial PI} \cdot \frac{dPI}{dt} - \frac{\partial R}{\partial PIA} \cdot \frac{dPIA}{dt} \right) \cong \frac{\partial D}{\partial ben} \cdot \frac{d\overline{ben}}{dt} \therefore$$

$$\therefore \frac{\partial R}{\partial aliq} \cdot \frac{d\overline{aliq}}{dt} + \frac{\partial R}{\partial sal} \cdot \frac{d\overline{sal}}{dt} \geq \frac{\partial D}{\partial ben} \cdot \frac{d\overline{ben}}{dt} \quad [24]$$

A equação [24] mostra que, se as taxas de crescimento das populações ativa e idosa forem suficientemente parecidas, então a sustentabilidade dos benefícios dependerá de combinações de crescimento da alíquota efetiva média e do salário real médio que produzam receitas capazes de cobrir o custo decorrente da elevação do valor real médio de benefício. Como se verá, as simulações indicam que o crescimento das duas populações poderá ser considerado suficientemente convergente a partir da década de 2070.

Primeiramente, foram simulados 25 cenários, cujos valores de parâmetro das variáveis estão na Tabela 11. Cada cenário gerou uma trajetória de custo dos benefícios, expressa como percentual do PIB (a Tabela 12 mostra as trajetórias dos 25 cenários), e de taxa de crescimento do PIB (Tabela 13). Ainda, foram calculados o tamanho, a idade mediana, a idade média, a razão de dependência e o índice de envelhecimento da população (Tabela 14). Os valores são apresentados para os anos com finais zero e cinco, de 2010 a 2100.

Para estimar o efeito da elevação da idade de elegibilidade sobre as trajetórias de custo, mais vinte e cinco cenários foram calculados com os mesmos valores de parâmetros dos cenários originais, porém com a elevação de idade de elegibilidade de três dos benefícios a partir de 2018 (Tabela 15). As trajetórias de custo dos benefícios são mostradas na Tabela 16. As taxas de crescimento do PIB e as medidas demográficas são mostradas, respectivamente, nas Tabelas 13 e 14.

Os vinte e cinco cenários originais são referidos como C1, C2,..., C25, e os vinte e cinco seguintes, com a elevação da idade de elegibilidade, como C26, C27,..., C50. Exceto pela diferente idade de elegibilidade, a calibragem de C26 é idêntica à de C1 e assim sucessivamente, até C25 e C50. Os cenários foram calibrados para destacar o efeito de diferentes variáveis, comparando-se as trajetórias de custo que resultam dessas diferentes calibrações. Os cinquenta cenários foram agrupados em seis grupos, conforme mostrado no Quadro 1.

**Quadro 1**  
**Agrupamento dos cenários simulados conforme o aspecto enfatizado na calibragem da simulação**

Grupos de cenários		Ênfase
Sem reforma	Com reforma	
C1, C2, C3 e C4	C26, C27, C28 e C29	Crescimento da produtividade
C3, C5, C6 e C7	C28, C30, C31 e C32	Crescimento do valor real dos benefícios
C3, C12, C17, C18, C19 e C20	C28, C37, C42, C43, C44 e C45	Mudança nos padrões migratórios
C3, C13, C14, C15 e C16	C28, C38, C39, C40 e C41	Mudança nos padrões de fecundidade
C3, C8, C9, C10 e C11	C28, C33, C34, C35 e C36	Mudança na mortalidade de idosos
C3, C21, C22, C23, C24 e C25	C28, C46, C47, C48, C49 e C50	Cenários mistos

Fonte: Elaboração própria.

Nota: A calibragem dos cenários simulados está detalhada na Tabela 11

**Tabela 11**  
**Valores de parâmetros para os cenários C1 a C25 – 2012 a 2100**

Parâmetros	Cenários																								
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25
Mortalidade de idosos	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-40%	-25%	25%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-25%	-25%	+25%	0%	0%
Taxa nominal de reajuste	5%	5%	5%	5%	4%	6%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	4%	6%
Inflação	4%	4%	4%	4%	4%	4%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Saldo anual da imigração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700.000	700.000	300.000	-240.000	-240.000	-240.000	300.000	0	0
Fecundidade	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-40%	-25%	25%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	-40%	-40%	+25%	0%
Produtividade	3,0%	2,5%	2,0%	1,5%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	1,5%	2,5%
Migração rural/urbana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Idade média de início do benefício																									
Aposentadoria por tempo de contribuição																									
Mulheres urbanas	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Mulheres rurais	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
Homens urbanos	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Homens rurais	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
Aposentadoria por idade																									
Mulheres urbanas	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Mulheres rurais	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Homens urbanos	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Homens rurais	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Aposentadoria por invalidez																									
Mulheres urbanas	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Mulheres rurais	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Homens urbanos	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Homens rurais	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Pensão por morte																									
Mulheres urbanas	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
Mulheres rurais	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Homens urbanos	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Homens rurais	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Assistência ao idoso																									
Mulheres urbanas	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Mulheres rurais	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
Homens urbanos	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Homens rurais	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

Fonte: Calibragem dos cenários simulados.

Nota: Variação anual (quando não há referência à data de mudança, significa que o valor do parâmetro permanece constante ao longo do período simulado).  
Legendas: (a): Não se aplica; (b): A partir de 2012; (c): A partir de 2020; (d): A partir de 2012; (e): De 2020 até 2075; (f): De 2054 até 2100.

Os cenários foram criados com a intenção de identificar quais das variáveis se mostram mais relevantes para a determinação das trajetórias de custo. Nos parágrafos seguintes, é feita a análise dos vinte e cinco primeiros cenários.

**Tabela 12**  
**Trajetoórias de custo para os cenários C1 a C25 – 2012 a 2100**

Ano	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	
2010	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
2015	5,4	5,5	5,6	5,7	5,4	5,8	5,8	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5	5,7
2020	6,1	6,4	6,6	6,9	6,1	7,2	7,2	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,4	6,9
2025	6,9	7,3	7,8	8,3	6,9	8,8	8,8	8,0	7,9	7,7	7,6	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,6	7,6	7,7	7,9	8,0	8,0	7,6	7,3	8,3	8,3
2030	7,5	8,2	9,0	9,8	7,6	10,7	10,7	9,5	9,3	8,7	8,6	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,6	8,6	8,8	9,2	9,5	9,5	8,5	8,3	9,8	9,8
2035	8,1	9,0	10,1	11,3	8,1	12,6	12,6	11,0	10,6	9,6	9,3	10,1	10,2	10,1	10,0	10,0	9,4	9,4	9,8	10,4	11,0	11,0	9,3	9,1	11,2	11,2
2040	8,4	9,6	11,0	12,7	8,4	14,4	14,5	12,4	11,8	10,4	10,0	11,0	11,5	11,3	10,8	10,6	10,0	10,0	10,6	11,4	12,8	12,8	9,7	9,7	12,6	12,6
2045	8,7	10,2	12,0	14,1	8,7	16,4	16,5	13,8	13,0	11,1	10,7	12,0	12,9	12,6	11,5	11,2	10,6	10,6	11,3	12,5	14,8	14,8	10,1	10,3	14,0	14,0
2050	9,0	10,8	13,0	15,7	9,0	18,7	18,8	15,3	14,3	12,0	11,4	13,0	14,6	14,0	12,2	11,7	11,2	11,2	12,1	13,8	17,1	17,1	10,5	10,9	15,5	15,5
2055	9,1	11,2	13,9	17,1	9,2	20,8	21,0	16,6	15,4	12,6	12,0	13,8	16,2	15,2	12,7	12,1	11,6	11,6	12,8	14,9	19,6	19,2	10,7	11,3	16,9	16,9
2060	9,0	11,4	14,4	18,2	9,1	22,7	22,9	17,6	16,2	13,0	12,4	14,3	17,7	16,3	12,8	12,0	11,8	11,8	13,2	15,6	21,9	19,6	10,7	11,5	17,9	17,9
2065	8,9	11,5	14,9	19,3	8,9	24,6	24,8	18,4	16,9	13,3	12,6	14,8	19,5	17,5	12,8	11,8	12,3	12,3	13,6	16,1	24,6	19,9	10,7	11,6	19,0	19,0
2070	8,6	11,4	15,2	20,2	8,7	26,3	26,6	19,1	17,4	13,6	12,8	15,1	21,5	18,7	12,6	11,4	12,6	12,6	13,9	16,5	27,9	20,6	10,5	11,6	19,8	19,8
2075	8,2	11,1	15,1	20,5	8,2	27,4	27,7	19,2	17,4	13,4	12,6	15,0	23,4	19,6	12,0	10,7	12,5	12,5	13,8	16,5	31,4	21,0	10,0	11,2	20,1	20,1
2080	7,5	10,5	14,6	20,4	7,6	27,8	28,1	18,9	17,0	12,8	12,0	14,5	24,8	19,9	11,3	9,8	12,3	12,0	13,3	16,0	34,9	21,3	9,3	10,6	19,9	19,9
2085	6,8	9,8	13,9	20,0	6,9	27,9	28,2	18,3	16,4	12,2	11,4	13,8	25,7	19,8	10,5	9,1	12,0	11,4	12,6	15,5	38,7	21,5	8,7	9,9	19,5	19,5
2090	6,2	9,1	13,4	19,6	6,3	28,0	28,4	17,7	15,7	11,7	10,9	13,2	24,0	18,6	10,2	8,9	11,7	10,8	12,0	15,0	38,3	19,3	8,4	9,3	19,1	19,1
2095	5,7	8,5	12,8	19,2	5,8	28,1	28,5	17,0	15,1	11,1	10,4	12,6	22,5	17,6	9,9	8,6	11,5	10,2	11,4	14,6	38,6	17,7	8,0	8,7	18,7	18,7
2100	5,2	7,9	12,2	18,8	5,3	28,1	28,5	16,3	14,5	10,6	9,9	12,0	21,2	16,7	9,4	8,3	11,3	9,7	10,8	14,1	39,9	16,6	7,7	8,1	18,3	18,3

Fonte: Resultados das simulações.

**Tabela 13**  
**Taxas médias de crescimento do PIB geradas pelos cenários simulados – 2011 a 2100**

Períodos	C1 e C26	(a)	(b)	C4 e C29	C8 e C33	C9 e C34	C10 e C35	C11 e C36	C12 e C37	C13 e C38	C14 e C39	C15 e C40	C16 e C41	C17 e C42	C18 e C43	C19 e C44	C20 e C45	(c)	C23 e C48	C24 e C49
2011/2020	4,4	4,0	3,6	3,2	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,2
2021/2030	3,3	2,8	2,3	1,8	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,8	2,8	2,5	2,1	2,2	2,5	1,8
2031/2040	2,8	2,3	1,8	1,3	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,4	1,6	2,1	2,2	2,3	2,3	2,0	1,6	1,2	2,3	1,3
2041/2050	2,3	1,8	1,3	0,8	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	0,6	0,8	1,7	1,9	1,9	1,9	1,6	1,0	0,3	2,0	0,8
2051/2060	2,0	1,5	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,4	1,5	1,8	1,7	1,7	1,3	0,6	-0,4	1,8	0,5
2061/2070	1,6	1,1	0,6	0,1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-0,8	-0,2	1,3	1,7	1,2	1,2	0,9	0,3	-1,3	1,6	0,1
2071/2080	1,7	1,2	0,7	0,2	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-1,4	-0,4	1,6	2,0	1,1	1,4	1,1	0,3	-2,2	1,8	0,2
2081/2090	1,7	1,2	0,7	0,2	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-0,9	-0,2	1,5	1,8	0,9	1,5	1,1	0,3	-2,2	1,7	0,2
2091/2100	1,7	1,2	0,7	0,2	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-0,7	-0,2	1,4	1,7	0,7	1,5	1,1	0,1	-2,6	1,7	0,2
2011/2100	2,4	1,9	1,4	0,9	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	0,4	0,8	1,9	2,1	1,8	2,0	1,7	1,1	-0,2	2,1	0,9

Fonte: Resultados das simulações.

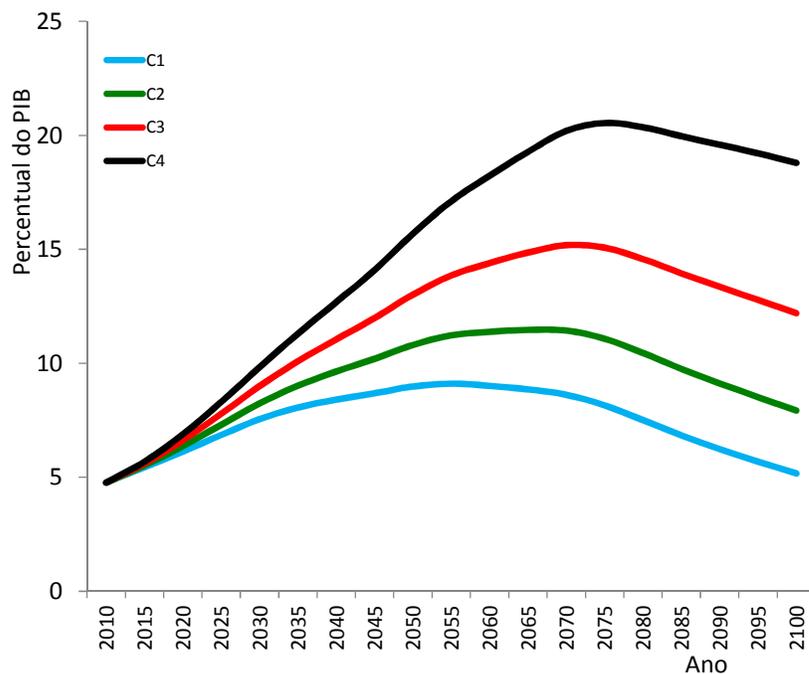
(a): C2, C25, C27 e C50; (b): C3, C5, C6, C7, C28, C30, C31 e C32; (c): C21, C22, C46 e C47.

O primeiro grupo de cenários enfatiza a influência da produtividade: C1, C2, C3 e C4 (ver Tabela 12 e Gráfico 26). Nesse grupo, o saldo migratório é zero, o percentual da população rural permanece constante, o valor médio dos benefícios cresce à taxa de 5% ao ano e a taxa anual de inflação é de 4%. A produtividade cresce a taxas anuais de 1,5% (C4), 2,0% (C3), 2,5% (C2) e 3,0% (C1).

Não há um comportamento adaptativo por parte dos agentes, isto é, as trajetórias de custo não são modificadas pela percepção de que são inviáveis. Isso significa que, mesmo que a trajetória de custo se eleve a níveis que intuitivamente poderíamos considerar insustentáveis, não há mudanças nas regras de elegibilidade ou renúncia aos compromissos previdenciários e assistenciais.

Nesse grupo, o que determina o comportamento das trajetórias de custo é o crescimento da produtividade da economia. O cenário C1 é pouco crível, porque seria implausível associar acelerado crescimento da produtividade com o envelhecimento e a diminuição da força de trabalho e da população em geral. A idade mediana da população passa de 29 anos em 2010 para 51 anos em 2070, e o índice de envelhecimento, de 27 para 266 no mesmo período (ver Tabela 14).

**Gráfico 26**  
**Trajетórias de custo simuladas (2010 a 2100): C1, C2, C3 e C4**



Fonte: Resultados da simulação.

Ao variar-se apenas a taxa de crescimento da produtividade, observa-se que as trajetórias são côncavas, com o pico de custo ocorrendo em meados da década de 2050 para o cenário C1 e até meados da década de 2070 para o cenário C4. A concavidade da trajetória de custo ocorre porque a razão contribuinte/beneficiário cai muito rapidamente até cerca de 2060, devido ao fato de a população em idade ativa começar a diminuir já na década de 2030, enquanto que a população idosa aumenta rapidamente até a década de 2070, quando só então começa a diminuir. Enquanto o produto das taxas de crescimento do estoque de benefícios e do valor médio de benefício superar o produto das taxas de crescimento do número de contribuintes e da produtividade, o custo cresce como percentual do PIB.

**Tabela 14**  
**Perfis demográficos gerados pelos cenários C1 a C50 – 2010 a 2100**

Ano	Cenários simulados - aspectos demográficos														
	(a)	C8 e C33	C9 e C34	C10 e C35	C11 e C36	C13 e C38	C14 e C39	C15 e C40	C16 e C41	C17 e C42	C18 e C43	C19 e C44	C20 e C45	C21, C22, C46 e C47	C23 e C48
<b>População</b>															
2010	193,3	193,3	193,3	193,3	193,3	193,3	193,3	193,3	193,3	193,3	193,3	193,3	193,3	193,3	193,3
2020	207,1	207,1	207,1	207,1	207,1	206,1	206,5	207,8	208,2	207,9	207,9	207,5	206,9	205,9	208,1
2030	216,4	220,8	219,1	214,0	212,6	205,8	209,8	223,1	227,0	225,2	225,2	220,2	213,4	205,6	224,5
2040	219,1	227,7	224,2	214,8	212,5	199,8	207,0	231,3	238,7	237,4	237,4	226,9	212,8	199,2	235,2
2050	215,3	227,8	222,5	209,6	206,6	187,3	197,5	234,0	245,6	243,9	243,9	227,5	205,5	185,8	241,3
2060	205,3	221,2	214,3	198,5	195,0	168,3	181,5	231,6	248,4	244,5	244,5	222,1	191,9	165,5	242,8
2070	189,8	208,1	200,1	182,2	178,4	143,7	159,7	224,5	247,6	239,6	239,6	211,2	172,8	139,3	240,2
2080	171,3	190,6	182,1	163,5	159,7	117,2	135,5	214,5	244,1	227,0	230,7	196,8	151,0	110,7	234,8
2090	152,1	171,1	162,7	144,6	141,0	91,1	111,2	203,7	240,3	207,0	219,4	180,9	129,1	82,3	228,5
2100	134,2	151,6	143,8	127,4	124,2	68,5	89,5	193,5	237,2	186,0	208,4	166,0	108,8	56,8	222,9
<b>Idade mediana</b>															
2010	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8
2020	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,7	33,6	33,4	33,4	33,4	33,4	33,5	33,6	33,7	33,4
2030	37,9	38,6	38,3	37,5	37,3	39,5	38,9	36,8	36,2	36,7	36,7	37,3	38,3	40,4	35,9
2040	42,0	43,4	42,8	41,4	41,1	45,0	43,9	40,2	39,1	40,4	40,4	41,2	42,8	46,7	38,9
2050	46,2	48,1	47,3	45,3	44,8	50,4	48,9	43,2	41,3	44,1	44,1	45,2	47,1	52,7	41,4
2060	49,4	52,2	51,0	48,1	47,4	55,7	53,5	44,3	40,9	46,6	46,6	48,0	50,6	58,5	41,9
2070	50,9	54,7	53,1	49,3	48,6	60,2	57,1	45,1	42,3	47,8	47,8	49,4	52,5	63,9	42,9
2080	52,0	56,2	54,4	50,2	49,3	63,9	59,5	45,9	42,5	49,1	48,5	50,2	53,8	68,5	43,3
2090	52,4	57,2	55,1	50,4	49,4	64,9	59,7	45,8	42,3	50,7	48,6	50,4	54,7	72,8	43,2
2100	52,4	57,4	55,2	50,4	49,4	64,6	59,8	45,8	42,3	52,5	48,4	50,2	55,1	74,6	43,1
<b>Idade média</b>															
2010	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9
2020	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,7	34,7	34,4	34,4	34,5	34,5	34,5	34,6	34,7	34,4
2030	38,1	38,9	38,6	37,7	37,4	39,8	39,1	37,1	36,6	37,6	37,6	37,9	38,3	40,5	36,5
2040	41,5	43,0	42,4	40,8	40,4	44,5	43,3	39,9	39,0	40,5	40,5	41,1	41,9	45,8	38,7
2050	44,5	46,7	45,8	43,5	43,0	48,9	47,2	42,2	40,8	43,1	43,1	43,9	45,1	50,9	40,6
2060	47,0	49,8	48,6	45,8	45,1	52,9	50,6	43,8	42,1	45,2	45,2	46,1	47,8	55,7	41,9
2070	48,7	52,2	50,7	47,2	46,4	56,3	53,3	44,7	42,5	46,6	46,6	47,7	49,7	60,1	42,6
2080	49,7	53,7	52,0	48,0	47,1	58,9	55,2	45,1	42,7	47,8	47,4	48,6	51,0	63,9	42,9
2090	50,2	54,7	52,7	48,3	47,3	60,5	56,2	45,2	42,7	48,9	47,6	48,9	51,7	67,2	42,9
2100	50,3	55,0	53,0	48,3	47,4	61,1	56,6	45,3	42,8	49,7	47,6	48,9	52,1	70,2	43,0
<b>Razão de dependência</b>															
2010	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0
2020	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4	40,8	41,0	41,9	42,1	41,3	41,3	41,4	41,5	40,8	41,8
2030	43,5	45,8	44,9	42,3	41,6	36,5	39,1	47,9	50,6	42,1	42,1	42,9	44,0	38,4	46,1
2040	48,0	53,1	50,9	45,5	44,3	40,6	43,4	52,4	55,0	45,7	45,7	46,9	48,9	44,8	49,2
2050	55,9	64,2	60,6	52,2	50,4	52,1	53,4	58,7	60,5	50,9	50,9	53,6	58,1	60,4	53,4
2060	64,6	76,3	71,2	59,6	57,2	66,1	65,0	65,5	66,4	55,8	55,8	60,3	68,8	81,0	57,8
2070	74,3	90,0	83,1	67,8	64,6	87,2	80,7	71,3	70,7	64,5	64,5	69,4	79,3	111,5	62,9
2080	78,7	97,7	89,2	71,0	67,4	113,1	95,4	70,4	67,7	69,9	68,3	73,3	84,6	156,7	62,0
2090	79,7	101,0	91,5	71,3	67,4	122,1	99,4	70,6	67,8	72,1	67,8	73,3	87,4	191,4	61,7
2100	80,8	103,2	93,1	72,2	68,2	119,3	98,9	72,4	69,8	75,5	67,8	73,6	90,5	218,3	63,0
<b>Índice de envelhecimento</b>															
2010	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7
2020	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	47,1	46,7	45,3	44,9	46,0	46,0	46,0	46,0	47,2	45,3
2030	78,5	88,6	84,6	73,0	70,0	110,4	95,8	66,5	60,9	76,2	76,2	77,5	79,3	120,1	61,0
2040	118,0	142,2	132,2	106,2	100,1	199,5	158,7	93,5	83,1	106,8	106,8	112,9	122,3	231,9	80,6
2050	172,7	214,6	196,7	154,0	144,6	321,1	246,2	129,8	111,8	146,7	146,7	160,6	183,9	391,5	107,9
2060	221,8	282,3	256,0	195,9	183,3	485,9	347,9	154,0	127,3	181,3	181,3	202,3	240,6	621,1	125,3
2070	266,0	346,0	310,8	233,0	217,0	721,0	469,3	169,4	134,2	220,5	220,5	243,3	289,4	971,1	138,6
2080	288,1	384,4	341,8	249,2	230,7	904,9	552,2	171,8	131,6	239,2	237,1	261,7	317,4	1316,6	139,3
2090	295,2	403,8	355,2	252,5	232,4	967,6	578,6	173,8	132,6	256,6	237,5	264,3	332,5	1595,4	139,4
2100	298,6	411,5	360,8	254,9	234,5	972,8	581,9	177,2	135,7	284,7	236,9	264,4	344,1	1936,4	142,0

Fonte: Resultados das simulações.

(a): C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C12, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32, C37, C49 e C50.

Nota 1: Idade mediana é a que separa a metade mais idosa da metade mais jovem da população.

Nota 2: Razão de dependência é definida como a razão entre a população considerada inativa (0 a 14 anos e 65 anos ou mais de idade) e a população potencialmente ativa, ou disponível para as atividades produtivas (15 a 64 anos de idade).

Nota 3: Índice de envelhecimento é definido como a razão entre a população com 65 anos ou mais de idade e a população com 0 a 14 anos de idade.

O que garante a queda do custo total (ou, em termos geométricos, a concavidade das trajetórias) em todos os cenários é a taxa de crescimento da produtividade ser maior do que a taxa de crescimento real do valor médio de benefícios. Após a taxa de crescimento da população beneficiária desacelerar até ficar semelhante à da força de trabalho, o crescimento da economia passa a ser mais rápido do que o custo dos benefícios. Ou, posto de outra forma, a massa salarial passa a crescer mais do que a massa de benefícios. Porém, quanto menor a taxa média de crescimento da produtividade, maior o diferimento até que a trajetória de custo atinja seu ponto máximo, e mais alto será esse máximo em relação ao PIB.

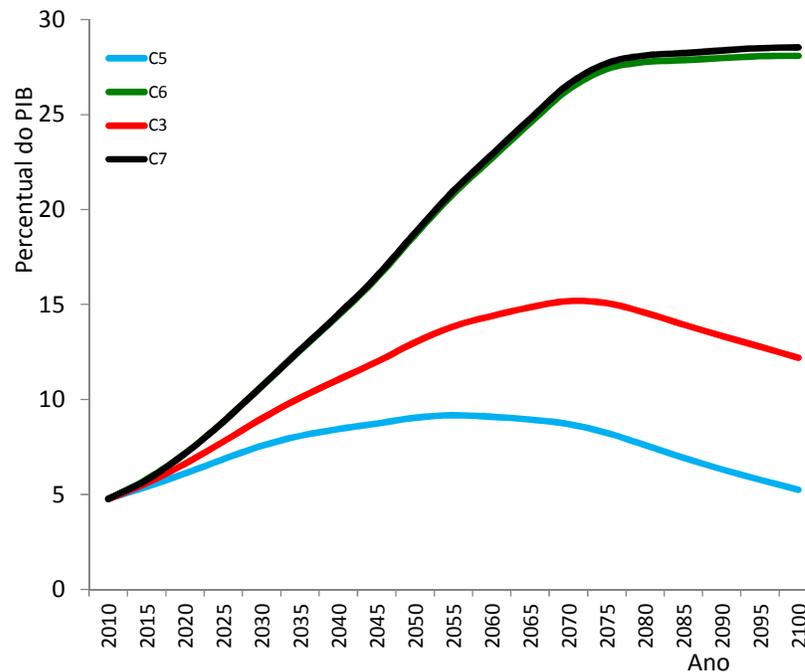
As mudanças na taxa de crescimento da produtividade alteram o crescimento da economia. Em todos os cenários, o crescimento econômico desacelera até a década de 2060. A partir daí, ele se estabiliza. Esse comportamento ocorre porque a diminuição da força de trabalho passa a ocorrer mais lentamente, já que a diferença entre o número dos que saem e o número dos que ingressam na PIA se reduz.

As diferentes taxas de crescimento da produtividade criam patamares muito diferentes de crescimento econômico. A taxa média de crescimento do PIB, no período 2011-2100, varia de 2,4% a.a. (C1) até 0,9% a.a. (C4). Isso equivale a uma variação do crescimento do produto *per capita* entre 2,8% a.a. (C1) e 1,3% a.a. (C4). O produto *per capita* cresce mais rapidamente do que a economia porque a população do país diminui mais de 30% no período simulado.

Alterações na produtividade podem ser interpretadas alternativamente como mudanças no número de horas trabalhadas. Aumentar o número anual médio de horas de trabalho aumenta o produto da economia pela maior oferta do fator trabalho. Pode-se obter o mesmo aumento do produto no âmbito da simulação, elevando-se a produtividade. O efeito contrário, causado, por exemplo, por legislação que diminua a semana de trabalho, ou que eleve o número de dias de férias, ou por um aumento do nível de desemprego estrutural, pode ser obtido pela diminuição da produtividade.

O segundo grupo de simulações enfatiza mudanças na taxa real de crescimento dos benefícios: C3, C5, C6 e C7 (ver Tabela 12 e Gráfico 27). O saldo migratório é zero, o percentual da população rural permanece constante, a produtividade cresce à taxa anual de 2,0%, o valor real médio dos benefícios se mantém constante (em C5) e cresce a uma taxa real anual de cerca de 1% (em C3) e de 1,9% (em C6 e C7). A Tabela 11 mostra mais detalhes sobre a calibragem dos cenários.

**Gráfico 27**  
**Trajatórias de custo simuladas (2010 a 2100 ): C3, C5, C6 e C7**



Fonte: Resultados da simulação.

Aqui, as trajetórias de custo se diferenciam de acordo com a política de reajuste dos benefícios. O cenário C5 implica ou a desvinculação do piso de benefício do salário mínimo, ou o fim de concessões de aumentos reais ao salário mínimo. Já C7 implica o fim do princípio constitucional da irredutibilidade do valor real dos benefícios. Portanto, esses cenários não são plausíveis e C7, em particular, é indesejável. Mas eles evidenciam a forte influência que a política de reajuste dos benefícios tem sobre a trajetória de custo e, portanto, sobre a sustentabilidade do sistema.

As simulações mostram que, se as taxas de crescimento real do valor médio de benefício forem muito próximas ao crescimento da produtividade durante a primeira metade do século XXI (cenários C6 e C7), o custo dos benefícios como percentual do PIB pode crescer consideravelmente, devido à entrada dos nascidos entre 1960 e 1990 na condição de idosos e sua substituição no mercado de trabalho por coortes menos numerosas.

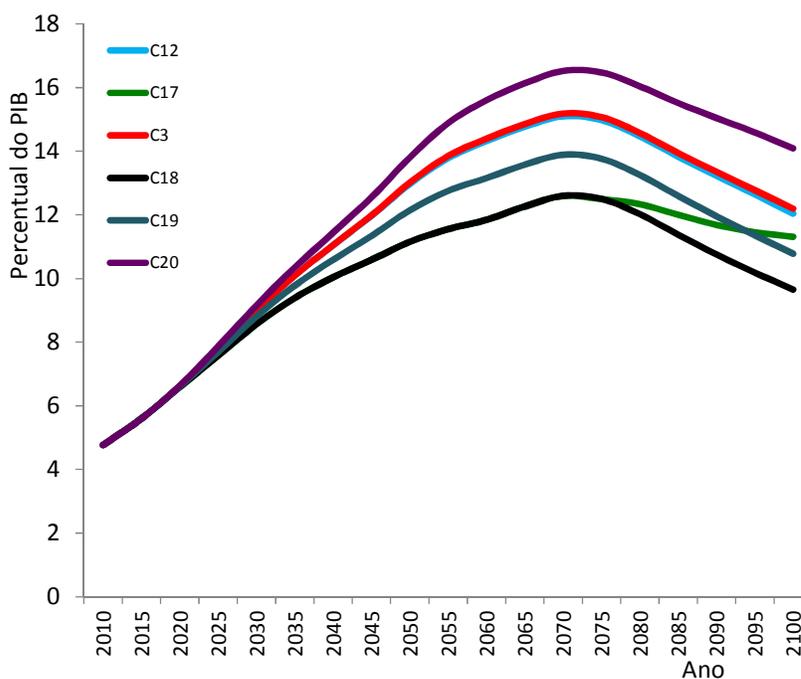
A Tabela 14 mostra indicadores do envelhecimento populacional projetado para ocorrer. Nos dois grupos de cenários, a idade mediana da população se eleva cerca de 23 anos

entre 2010 e 2080, o índice de envelhecimento cresce 547% entre 2010 e 2050 e mais 73% entre 2050 e 2100.

O terceiro grupo de cenários enfatiza mudanças nos padrões migratórios: C3, C12, C17, C18, C19 e C20 (ver Tabela 12 e Gráfico 28). O valor real médio dos benefícios cresce cerca de 1% a.a., a produtividade cresce 2% a.a. Se tomarmos C3 por referência, em relação a ele há migração rural-urbana (C12), imigração (C17, C18 e C19) e emigração (C20).

O fluxo migratório simulado em C12, associado às mudanças na fecundidade e na mortalidade, provoca um decréscimo da população rural, de 14% do total da população brasileira em 2010, para 5,1% em 2100. Essa migração tem um impacto marginal sobre a trajetória de custo, pois modifica apenas a demanda pelos benefícios.

**Gráfico 28**  
Trajetórias de custo simuladas (2010 a 2100): C3, C12, C17, C18, C19 e C20



Fonte: Resultados da simulação.

Na simulação, a produtividade média não se altera com a migração para a cidade, e os trabalhadores urbanos têm idade de elegibilidade cinco anos superior a dos rurais. Porém, se assumirmos que os migrantes serão mais produtivos na cidade, ocorrerá elevação da

produtividade média, produzindo uma trajetória de custo menor do que a simulada. Na prática, dada a pequena proporção que esse fluxo migratório representa da força de trabalho urbana, quaisquer efeitos sobre a taxa de crescimento da produtividade também serão marginais.

Os cenários C17, C18 e C19 diminuem a trajetória de custo pela imigração, que aumenta a oferta de trabalho e, portanto, o crescimento econômico. Porém, em C17, que simula o término da imigração em 2075 (ver Tabela 11), o declínio do custo como percentual do PIB é menos acentuado do que nos outros cenários. Finalmente, o cenário C20 mostra que um fluxo emigratório contínuo, mas relativamente pequeno, eleva a trajetória de custo, mas sem modificar sua concavidade.

Todos esses cenários supõem que a produtividade média dos imigrantes e dos emigrantes é semelhante à da força de trabalho residente. Se, por exemplo, o País fosse bem sucedido na implementação de uma política de atração de imigrantes altamente qualificados, isso poderia ser um fator de aceleração do crescimento da produtividade e de diminuição da trajetória de custo mais do que o previsto na simulação. Note-se que seria possível simular um cenário de ingresso de imigrantes com produtividade diferente daquela dos trabalhadores nativos, alterando-se também a taxa de crescimento da produtividade.

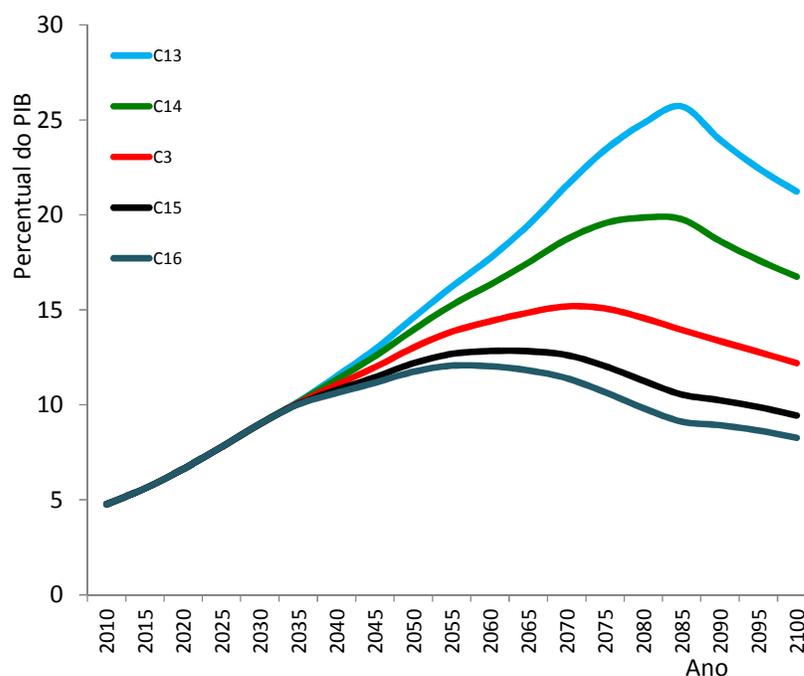
As mudanças na produtividade e na política de reajuste dos benefícios não alteram as variáveis demográficas, mas a migração altera o perfil demográfico da população, embora menos do que se poderia supor. Em relação a C3, a população do País em 2100 seria 52 milhões maior em C17 (39% maior) e 74 milhões maior em C18 (49% maior). Em C20 a população começaria a diminuir já na década de 2030 e seria 25 milhões menor do que C3 em 2100. A imigração, mesmo nos níveis simulados, altera pouco o índice de envelhecimento, a idade média, idade mediana e a razão de dependência (ver Tabela 14). Isso ocorre porque a simulação supõe que os imigrantes adotam as características de fecundidade e de mortalidade semelhantes às da população nativa, o que parece ser uma suposição razoável.

A emigração (C20) acelera o declínio e o envelhecimento populacional, diminuindo a força de trabalho em idade fértil, mas também diminuindo a demanda futura por benefícios. A dispersão das trajetórias de custo C17 a C20 em relação a C3 é relativamente pequena, considerando-se a duração e a intensidade dos fluxos migratórios simulados. Ou seja, as trajetórias de custo podem ser consideradas robustas em relação a mudanças nos padrões de migração internacional e de migração rural-urbana.

O quarto grupo de cenários simulados enfatiza mudanças nos padrões de fecundidade: C3, C13, C14, C15 e C16 (ver Tabela 12 e Gráfico 29). E o quinto grupo enfatiza as

mudanças na mortalidade de idosos: C3, C8, C9, C10 e C11 (ver Tabela 12 e Gráfico 30). O valor médio dos benefícios cresce a uma taxa anual próxima a 1% e o crescimento da produtividade é de 2% a.a., com saldo migratório zero.

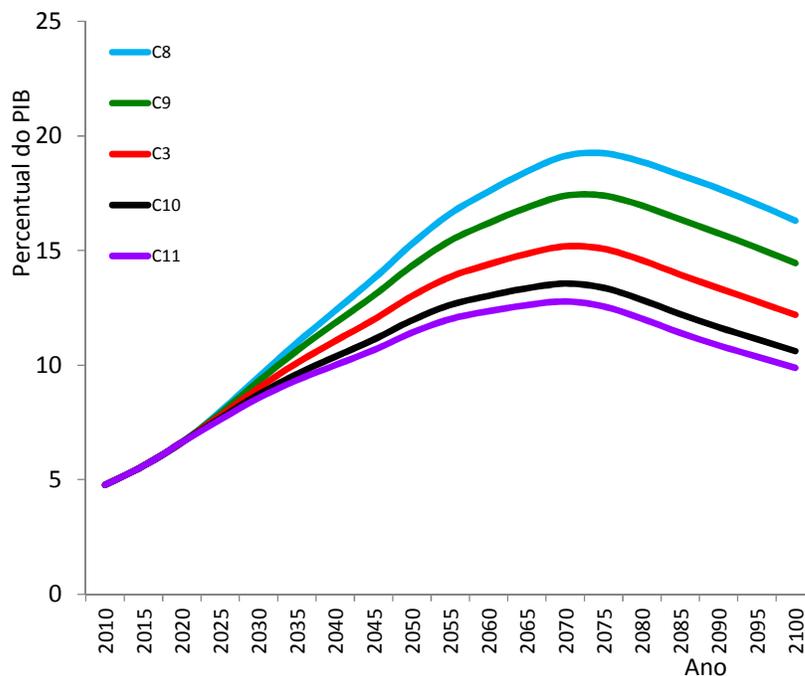
**Gráfico 29**  
Trajetórias de custo simuladas (2010 a 2100 ): C3, C13, C14, C15 e C16



Fonte: Resultados da simulação.

Observa-se que as trajetórias de custo se mantêm côncavas e que as mudanças na fecundidade têm um efeito maior sobre a trajetória de custo do que as mudanças na mortalidade de idosos. Isto é, as mudanças na oferta futura de trabalho influenciam mais a trajetória de custo do que mudanças no tempo médio de recebimento dos benefícios. Isso ocorre porque as simulações agem sobre uma dinâmica subjacente de envelhecimento populacional, decorrente da substituição das coortes dos nascidos nas décadas de 1960, 1970 e 1980 por gerações menos numerosas. As simulações intensificam ou atenuam essa dinâmica, mas, pelo menos com os valores dos parâmetros usados, não são suficientes para alterá-la.

**Gráfico 30**  
**Trajetórias de custo simuladas (2010 a 2100): C3, C8, C9, C10 e C11**



Fonte: Resultados da simulação.

Mudanças na fecundidade alteram a oferta de trabalho após uma defasagem de cerca de duas décadas, produzindo mudanças na trajetória de custo pela alteração da taxa de crescimento econômico. Após uma defasagem de cerca de cinco décadas, a alteração na trajetória de custo ocorre pela mudança na demanda por benefícios. Já a mudança na mortalidade de idosos é imediata, e se dá pela alteração no tempo médio em que benefícios concedidos permanecem ativos.

Diminuir a mortalidade de jovens significa, na prática, diminuir a probabilidade de morte acidental ou por doenças epidêmicas, tais como o HIV ou o cólera. Já diminuir a mortalidade de idosos significa avanços na cura ou no controle de doenças crônico-degenerativas, como o diabetes, o Mal de Alzheimer e os cânceres.

É possível que a medicina consiga prolongar a vida dos afligidos por essas doenças, mas sem conseguir curá-los, e o consequente aumento da morbidade desses males pode elevar a demanda sobre o sistema de saúde pública. Assim, o maior impacto da diminuição da

mortalidade de idosos talvez não seja sobre o custeio da previdência, mas sim sobre o da saúde.

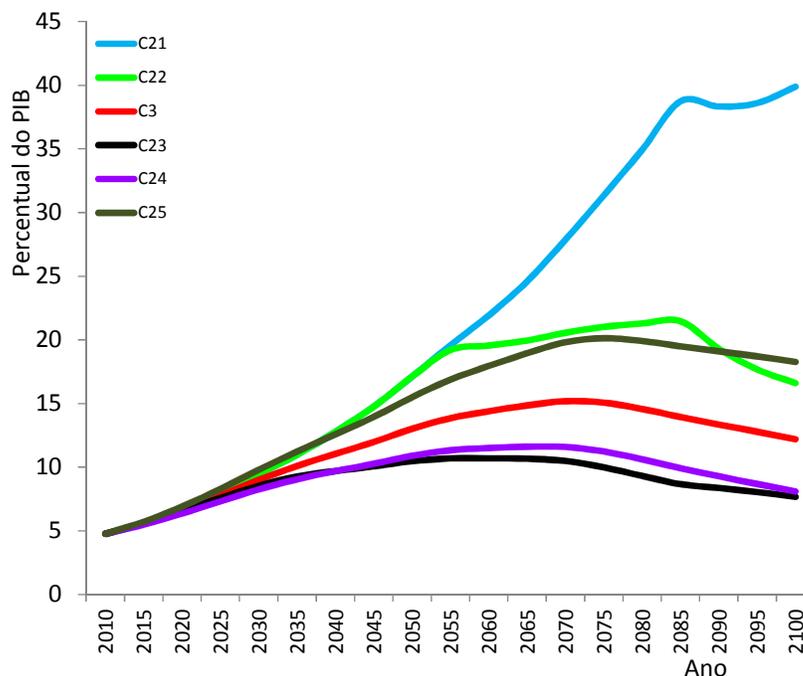
As taxas de crescimento econômico nas simulações que modificam a mortalidade de idosos não se alteram de um cenário para o outro, porque não influem no tamanho da força de trabalho. Já nas simulações que alteram a fecundidade, as taxas de crescimento econômico começam a se diferenciar perceptivelmente a partir da década de 2030. Enquanto que em C13 e C14 a economia passa a diminuir a partir da década de 2050, em C13, C15 e C16 o crescimento do PIB permanece positivo ao longo do século XXI (ver Tabela 13).

Uma interpretação alternativa para mudanças na migração e na fecundidade é a de alterações na taxa de participação da PEA. É possível interpretar um fluxo imigratório, combinado a uma redução compensatória da fecundidade, como uma elevação da taxa de participação.

O sexto e último grupo de simulações apresenta cenários mistos - C3, C21, C22, C23, C24 e C25 (ver Tabela 12 e Gráfico 12) - nos quais são feitas combinações de modificações em variáveis demográficas, na produtividade e no reajuste de benefícios. O cenário que gera a trajetória de custo mais elevada, C21, combina emigração, aumento real do valor de benefício, queda na fecundidade e aumento na sobrevivência de idosos. O cenário C22 ilustra o impacto sobre C21 de uma mudança na política de reajuste dos benefícios: a partir de 2055, os benefícios passam a serem reajustados abaixo da inflação. A perda de poder aquisitivo de cerca de 1% a.a. leva as trajetórias de custo a diferirem por mais de 20 pontos percentuais do PIB no fim do período simulado (obviamente, numa situação real, C21 seria insustentável).

Em C23, aumenta o valor médio real de benefício, bem como a oferta de trabalho, pela elevação da fecundidade e pela entrada de imigrantes. E o período médio de pagamento de benefícios diminui pelo aumento da mortalidade de idosos. Essa combinação gera uma trajetória de custo que, ao fim do período simulado, é cerca de um terço menor do que C3.

**Gráfico 31**  
**Trajétórias de custo simuladas (2010 a 2100 ): C3, C21, C22, C23, C24 e C25**



Fonte: Resultados da simulação.

Em C24, o crescimento da produtividade é só três quartos de C3, mas há estabilidade do valor real dos benefícios. Em C25, a produtividade cresce 25% mais rápido do que em C3, mas com crescimento do valor real de benefício de quase 2% a.a. No final do período simulado, embora com menor produtividade, a trajetória de custo C24 é quatro pontos do PIB menor do que C3, o equivalente a um terço. No caso de C25, embora a produtividade da força de trabalho seja 54% superior a C3, a trajetória de custo é seis pontos do PIB mais alta, o equivalente a 50%.

As simulações sugerem que a convergência das taxas de crescimento da PIA e PI se mantém mesmo com variações significativas nos níveis de migração, fertilidade, fecundidade e mortalidade de idosos.

As simulações mostram que mudanças na produtividade e na taxa de crescimento real dos valores de benefícios têm efeito maior sobre a trajetória de custo do que mudanças na fecundidade, na mortalidade e na migração. Supondo-se a continuidade das tendências demográficas recentes, as próximas décadas trarão lento declínio da fecundidade, lenta

elevação da sobrevivência de idosos, saldo migratório próximo de zero, fluxo migratório do campo para a cidade contínuo, porém relativamente baixo e decrescente. Ou seja, uma situação mais semelhante àquelas simuladas em C1 a C7, C12, C24, C25 e, talvez, C9.

Conforme mencionado anteriormente, os cenários C26,...,C50 têm as mesmas calibragens de C1,...,C25, respectivamente, exceto pela elevação da idade de elegibilidade dos benefícios de Aposentadoria por Tempo de Contribuição, Aposentadoria por Idade e Auxílio Assistencial ao Idoso, a partir de 2018, para setenta anos (ver Tabela 15). A idade de elegibilidade da Aposentadoria por Invalidez não foi alterada, porque a condição de elegibilidade a esse benefício é a perda da capacidade de exercer atividades laborativas em decorrência de doença ou acidente. A idade de ingresso na condição de pensionista também permaneceu inalterada, porque a condição de elegibilidade é ser dependente de segurado que venha a falecer.

Os comentários feitos com relação aos vinte e cinco primeiros cenários continuam válidos para C26,...,C50, mas as trajetórias de custo agora são mais baixas, porque o tempo médio de recebimento dos benefícios é menor. Isto é, as trajetórias de custo caem pela diminuição do estoque de benefícios ativos. As novas trajetórias começam a divergir das originais a partir da década de 2020, porque a mudança abrupta nas condições de elegibilidade diminui o ingresso de novos beneficiários no período mais intenso de envelhecimento populacional.

O período de maior redução nos custos ocorre entre meados da década de 2020 e meados da década de 2060, período em que as novas trajetórias são de 18% a 28% menores do que as trajetórias originais. A partir de então, até o final do período simulado, as novas trajetórias estabilizam o percentual de redução em relação aos cenários originais entre 10% e 22% a menos do que os cenários originais (ver Tabela 16).

**Tabela 15**  
**Valores de parâmetros para os cenários C26 a C50 – 2012 a 2100**

Parâmetros	Cenários																										
	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	C33	C34	C35	C36	C37	C38	C39	C40	C41	C42	C43	C44	C45	C46	C47	C48	C49	C50		
Mortalidade de idosos	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-40%	-25%	25%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-25%	-25%	+25%	0%	0%		
Taxa nominal de reajuste	5%	5%	5%	5%	4%	6%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	4%	6%		
Inflação	4%	4%	4%	4%	4%	4%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%		
Saldo anual da imigração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700.000	700.000	300.000	-240.000	-240.000	-240.000	300.000	0	0		
Fecundidade	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-40%	-25%	25%	40%	0%	0%	0%	0%	-40%	-40%	+25%	0%	0%		
Produtividade	3,0%	2,5%	2,0%	1,5%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	1,5%	2,5%		
Migração rural/urbana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Idade média de início do benefício																											
Aposentadoria por tempo de contribuição																											
Mulheres urbanas	53	70 (g)	53	70 (g)	53	70 (g)	53	70 (g)	53	70 (g)	53	70 (g)	53	70 (g)	53	70 (g)	53	70 (g)	53	70 (g)	53	70 (g)	53	70 (g)	53	70 (g)	
Mulheres rurais	59	70 (g)	59	70 (g)	59	70 (g)	59	70 (g)	59	70 (g)	59	70 (g)	59	70 (g)	59	70 (g)	59	70 (g)	59	70 (g)	59	70 (g)	59	70 (g)	59	70 (g)	
Homens urbanos	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	
Homens rurais	62	70 (g)	62	70 (g)	62	70 (g)	62	70 (g)	62	70 (g)	62	70 (g)	62	70 (g)	62	70 (g)	62	70 (g)	62	70 (g)	62	70 (g)	62	70 (g)	62	70 (g)	
Aposentadoria por idade																											
Mulheres urbanas	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	
Mulheres rurais	55	70 (g)	55	70 (g)	55	70 (g)	55	70 (g)	55	70 (g)	55	70 (g)	55	70 (g)	55	70 (g)	55	70 (g)	55	70 (g)	55	70 (g)	55	70 (g)	55	70 (g)	
Homens urbanos	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	66	70 (g)	
Homens rurais	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	60	70 (g)	
Aposentadoria por invalidez																											
Mulheres urbanas	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	
Mulheres rurais	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	
Homens urbanos	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	
Homens rurais	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	
Pensão por morte																											
Mulheres urbanas	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	
Mulheres rurais	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
Homens urbanos	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	
Homens rurais	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	
Assistência ao idoso																											
Mulheres urbanas	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	
Mulheres rurais	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	
Homens urbanos	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	65	70 (g)	
Homens rurais	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	

Fonte: Calibragem dos cenários simulados.

Nota: Variação anual (quando não há referência à data de mudança, significa que o valor do parâmetro permanece constante ao longo do período simulado).  
Legendas: (a) Não se aplica; (b) A partir de 2020; (c) A partir de 2012; (d) De 2020 até 2075; (e) De 2012 até 2054; (f) De 2055 até 2100; (g) A partir de 2018.

As maiores reduções relativas ocorrem em C36, C48 e C35, que correspondem, respectivamente, a C11, C23 e C10. Esses são os cenários com maior mortalidade de idosos, o que acentua o efeito da elevação da idade de elegibilidade. As menores reduções relativas ocorrem em C33, C46 e C34, que correspondem, respectivamente, a C8, C21 e C9. Esses cenários são aqueles nos quais ocorre redução da mortalidade de idosos.

**Tabela 16**  
**Trajетórias de custo para os cenários C26 a C50 – 2012 a 2100**

Ano	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	C33	C34	C35	C36	C37	C38	C39	C40	C41	C42	C43	C44	C45	C46	C47	C48	C49	C50	
2010	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
2015	5,4	5,5	5,6	5,7	5,4	5,8	5,8	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5	5,7
2020	5,2	5,4	5,7	5,9	5,2	6,1	6,1	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,6	5,6	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,4	5,9
2025	5,2	5,5	5,9	6,3	5,2	6,7	6,7	6,0	6,0	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,7	5,7	5,8	5,9	6,0	6,0	6,0	5,7	5,5	6,3
2030	5,5	6,0	6,5	7,2	5,5	7,8	7,8	6,9	6,8	6,3	6,2	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,2	6,2	6,4	6,7	6,9	6,9	6,2	6,0	7,1	
2035	5,9	6,6	7,4	8,3	5,9	9,2	9,2	8,1	7,8	7,0	6,7	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	6,9	6,9	7,2	7,6	8,1	8,1	6,7	6,6	8,2	
2040	6,3	7,2	8,2	9,5	6,3	10,8	10,8	9,4	9,0	7,6	7,3	8,2	8,6	8,5	8,0	8,0	7,5	7,5	7,9	8,5	9,7	9,7	7,1	7,2	9,4	
2045	6,5	7,6	9,0	10,6	6,5	12,3	12,4	10,6	10,0	8,2	7,8	9,0	9,7	9,4	8,6	8,6	7,9	7,9	8,5	9,4	11,3	11,3	7,4	7,7	10,5	
2050	6,8	8,2	9,8	11,8	6,8	14,1	14,2	12,0	11,1	8,8	8,3	9,8	11,0	10,5	9,2	9,2	8,4	8,4	9,2	10,4	13,2	13,2	7,7	8,2	11,7	
2055	7,0	8,7	10,7	13,2	7,1	16,1	16,2	13,3	12,2	9,6	9,0	10,7	12,5	11,8	9,8	9,8	8,9	8,9	9,8	11,5	15,5	14,9	8,1	8,8	13,1	
2060	7,1	9,0	11,3	14,3	7,1	17,9	18,0	14,4	13,1	10,0	9,4	11,3	13,9	12,8	10,1	10,1	9,2	9,2	10,3	12,3	17,8	15,5	8,2	9,0	14,1	
2065	7,0	9,0	11,7	15,2	7,1	19,4	19,5	15,2	13,7	10,3	9,6	11,7	15,4	13,8	10,1	10,1	9,4	9,4	10,6	12,8	20,1	16,0	8,1	9,1	14,9	
2070	6,8	9,1	12,1	16,0	6,9	20,9	21,1	15,9	14,2	10,5	9,8	12,0	17,1	14,9	10,0	10,0	9,8	9,8	10,9	13,2	22,9	16,6	8,0	9,2	15,7	
2075	6,6	9,0	12,2	16,6	6,7	22,2	22,4	16,3	14,5	10,6	9,8	12,2	19,0	15,9	9,7	9,7	10,0	10,0	11,1	13,4	26,3	17,3	7,8	9,1	16,3	
2080	6,2	8,6	12,0	16,7	6,2	22,8	23,1	16,1	14,3	10,3	9,5	11,9	20,6	16,4	9,2	9,2	10,0	9,7	10,8	13,2	29,9	17,9	7,4	8,7	16,3	
2085	5,6	8,0	11,4	16,4	5,7	22,9	23,2	15,7	13,8	9,8	9,0	11,4	21,7	16,5	8,5	8,5	9,7	9,2	10,3	12,8	33,7	18,3	6,8	8,1	16,0	
2090	5,1	7,5	10,9	16,0	5,2	22,9	23,2	15,2	13,3	9,3	8,5	10,9	20,9	15,8	8,1	8,1	9,4	8,7	9,7	12,4	34,6	17,1	6,4	7,6	15,6	
2095	4,6	7,0	10,4	15,7	4,7	22,9	23,3	14,6	12,7	8,9	8,1	10,4	19,4	14,9	7,9	7,9	9,2	8,2	9,2	12,0	34,6	15,5	6,2	7,1	15,3	
2100	4,2	6,5	10,0	15,4	4,3	23,0	23,4	14,0	12,2	8,5	7,8	9,9	18,2	14,1	7,6	7,6	9,1	7,8	8,8	11,6	35,6	14,5	6,0	6,6	15,0	

Fonte: Resultados das simulações.

As simulações indicam que a elevação da idade de elegibilidade tem mais efeito no período de maior aceleração do envelhecimento populacional, diminuindo a partir da década de 2060, mas permanente ao longo de todo o período simulado. Ressalta-se que os cenários com reforma resultam de uma mudança abrupta e de grande intensidade das condições de elegibilidade. Isso é conveniente pelo contraste com os cenários originais, mas, em uma situação real, parece mais verossímil supor um período de transição de anos, ao longo do qual a idade de elegibilidade seja gradualmente elevada. A utilização de períodos de transição torna eventuais reformas mais aceitáveis politicamente, mas adia seus efeitos.

As modificações nas variáveis demográficas servem para que possamos entender sua influência na trajetória de custo, mas, na vida real, elas não são passíveis de serem modificadas de forma a diminuir a trajetória de custo. Por exemplo, não sabemos como reverter o declínio da fecundidade e, em relação à longevidade da população idosa, os esforços do poder público são no sentido de aumentá-la.

A análise das simulações indica que as taxas de crescimento da produtividade e do valor real médio dos benefícios produzem os maiores efeitos sobre a trajetória de custo. Porém, em relação à produtividade, pode-se elencar fatores favoráveis ao seu crescimento, mas não determinar qual a taxa de crescimento da produtividade resultante de diferentes combinações de oferta desses fatores. Dessa forma, as únicas variáveis, entre as simuladas, que sabemos como modificar de forma a obter resultados razoavelmente previsíveis são aquelas relacionadas às condições de elegibilidade e ao crescimento real dos valores de benefício.

Com base nas considerações acima e na análise de C1,...,C50, foi feito um novo grupo de 195 simulações, variando-se a taxa de crescimento nominal do valor médio dos benefícios e a taxa de crescimento da produtividade. As demais variáveis ficaram inalteradas, com a mesma calibragem de C3. A Tabela 17 apresenta os anos em que as trajetórias de custo simuladas atingem os valores inferior e superior de sustentabilidade, com base na faixa limite para a carga tributária bruta suportável, proposta na subseção 3.2.3.

Para estimar o efeito de uma reforma que eleve a idade de elegibilidade, foram simulados mais 195 cenários com a mesma reforma simulada em C26,...,C50, variando-se a taxa nominal de reajuste do valor médio dos benefícios e de crescimento da produtividade. As demais variáveis foram calibradas com os mesmos valores de C28. A Tabela 18 mostra os resultados.

**Tabela 17**  
**Anos em que as trajetórias de custo atingem 13% e 20% do PIB – 2012 a 2100**

Crescimento anual médio da produtividade (percentual)	Taxa média anual de crescimento nominal do valor de benefício (percentual)														
	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
3,50	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2051/2089	2046	2042
	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)
3,25	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2051/2089	2046	2042	2039
	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)
3,00	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2068/2071	2051/2090	2046	2042	2039	2037
	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)
2,75	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2066/2072	2051/2091	2046	2042	2039	2037	2035
	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2074/2076	2060	2054	2050
2,50	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2065/2073	2051/2091	2046	2042	2039	2037	2035	2033
	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2072/2078	2060	2054	2050	2047
2,25	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2065/2074	2051/2092	2046	2042	2042	2039	2037	2035	2033	2032
	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2071/2080	2060	2054	2050	2047	2045
2,00	(a)	(a)	(a)	(a)	2064/2074	2050/2093	2046	2042	2042	2039	2037	2035	2033	2032	2031
	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2070/2081	2060	2054	2050	2047	2044	2042
1,75	(a)	(a)	2063/2075	2050/2093	2046	2042	2042	2042	2039	2037	2035	2033	2032	2031	2030
	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2070/2083	2059	2053	2050	2047	2044	2042	2040	2040
1,50	(a)	(a)	2062/2075	2050/2094	2045	2042	2039	2037	2035	2033	2033	2032	2031	2030	2029
	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2069/2084	2059	2053	2050	2047	2044	2042	2040	2039
1,25	(a)	(a)	2061/2076	2050/2095	2045	2042	2039	2035	2033	2033	2032	2031	2030	2029	2028
	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2069/2086	2059	2049	2047	2044	2042	2040	2039	2039	2037
1,00	(a)	2061/2076	2050/2095	2045	2041	2039	2036	2033	2033	2032	2031	2030	2029	2028	2028
	(b)	(b)	(b)	(b)	2068/2087	2058	2053	2049	2046	2044	2042	2040	2039	2037	2036
0,75	(c)	2060/2077	2050/2096	2045	2041	2039	2036	2033	2032	2031	2030	2029	2028	2028	2027
	(d)	(b)	(b)	2068/2089	2058	2053	2049	2046	2044	2042	2040	2038	2037	2036	2035
0,50	(c)	2050/2097	2045	2041	2038	2036	2033	2032	2031	2030	2029	2028	2028	2027	2027
	(d)	(b)	(b)	2067/2091	2058	2053	2049	2046	2042	2040	2038	2037	2036	2035	2034

Fonte: resultados das simulações.

(a) Nessa combinação de crescimento da produtividade e reajuste dos benefícios, a trajetória não atinge 13% do PIB.

(b) Nessa combinação de crescimento da produtividade e reajuste dos benefícios, a trajetória não atinge 20% do PIB.

(c) Anos nos quais a trajetória de custo atinge 13% do PIB.

(d) Anos nos quais a trajetória de custo atinge 20% do PIB.

Nota 1: Nas células que mostram dois anos, a trajetória de custo ultrapassa o nível de 13% ou de 20% do PIB no ano à esquerda, para depois seguir abaixo desse valor após o ano à direita.

Nota 2: Exceto pelos valores de produtividade e de reajuste dos benefícios, as demais variáveis têm os mesmos valores do cenário C3.

**Tabela 18**  
**Anos em que as trajetórias de custo atingem 13% e 20% do PIB, com reforma – 2012 a 2100**

Crescimento anual médio da produtividade (percentual)	Taxa média anual de crescimento nominal do valor de benefício (percentual)														
	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
3,50	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2066/2086	2056
(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)
(c)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2065/2087	2056	2051
(d)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)
3,00	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2065/2088	2056	2051	2048
(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2069
(c)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2064/2089	(a)	(a)	2055	2051	2048	2045	2045
(d)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2069	2061
2,50	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2064/2089	2055	2051	2048	2045	2042
(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2068	2061	2056
(c)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2063/2090	2055	2051	2048	2045	2042	2040
(d)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2068	2061	2056	2053
2,00	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2063/2091	(a)	2051	2048	2045	2042	2040	2039
(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2068	2061	2056	2053	2050
(c)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2063/2092	2055	2051	2047	2045	2042	2040	2038	2037
(d)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2067	2060	2056	2053	2050	2048
1,75	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2067	2060	2056	2053	2050	2048
(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2067	2060	2056	2053	2050	2048
(c)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2062/2093	2055	2051	2045	2042	2040	2038	2037	2036
(d)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2067	2060	2056	2053	2050	2048
1,50	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2067	2060	2056	2053	2050	2048
(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2067	2060	2056	2053	2050	2048
(c)	(a)	(a)	(a)	(a)	2062/2094	2055	2051	2047	2044	2042	2040	2038	2037	2036	2035
(d)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2067	2060	2056	2053	2050	2048
1,25	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2061/2095	2054	2050	2048	2046	2044
(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2066	2061	
(c)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2061/2096	2054	2050	2048	2046	2044
(d)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2066	2061	
0,75	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2061/2097	2054	2050	2048	2046	2044
(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2066	2061	
(c)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2078/2084	2054	2050	2048	2046	2044
(d)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	2066	2061	

Fonte: resultados das simulações.

(a) Nessa combinação de crescimento da produtividade e reajuste dos benefícios, a trajetória não atinge 13% do PIB.

(b) Nessa combinação de crescimento da produtividade e reajuste dos benefícios, a trajetória não atinge 20% do PIB.

(c) Anos nos quais a trajetória de custo atinge 13% do PIB.

(d) Anos nos quais a trajetória de custo atinge 20% do PIB.

Nota 1: Nas células que mostram dois anos, a trajetória de custo ultrapassa o nível de 13% ou de 20% do PIB no ano à esquerda, para depois seguir abaixo desse valor após o ano à direita.

Nota 2: Exceto pelos valores de produtividade e de reajuste dos benefícios, as demais variáveis têm os mesmos valores do cenário C28.

As suposições adotadas, baseadas na argumentação da subseção 3.2.1, são que haverá estabilidade do somatório das demais despesas do Governo como percentual do PIB e que a carga tributária máxima suportável pela economia está na faixa de 43% a 50% do PIB. É importante fazer duas ressalvas em relação a essas suposições.

A primeira delas é que os gastos do Governo, à parte os cinco benefícios simulados, podem não permanecer estáveis como percentual do PIB. Além disso, é possível que a faixa limite para a carga tributária máxima suportável pela economia seja mais baixa do que aquela proposta neste trabalho. Se se supuser condições piores do que as propostas para a montagem das Tabelas 17 e 18, então o limite de sustentabilidade para determinadas trajetórias de custo seriam atingidos antes, e o número de trajetórias de custo sustentáveis seria menor.

A segunda ressalva é que a simulação não é sensível ao ciclo econômico. Os anos em que os limites de sustentabilidade são atingidos são um indicativo da viabilidade de se manter uma trajetória de custo. Porém, a variação do ciclo econômico em torno da média projetada por um determinado cenário pode adiar ou antecipar o atingimento dos limites de sustentabilidade.

O canto esquerdo superior das Tabelas 17 e 18 mostra as combinações mais favoráveis, em termos de sustentabilidade, das trajetórias de custo. Quanto maior a taxa média de reajuste dos benefícios, maior precisa ser o crescimento da produtividade para que a trajetória se mantenha viável. Supondo-se que o crescimento da produtividade se mantenha na faixa de 2,00% a 2,50% a.a., uma taxa de reajuste nominal a partir de 6% a.a. gera apenas trajetórias insustentáveis, enquanto que taxas de reajuste nominal de até 5% a.a. tendem a ser sustentáveis. Taxas de reajuste entre 5% a.a. e 6% a.a. margeiam os limites de sustentabilidade.

Nos cenários com elevação da idade de elegibilidade, o atingimento dos limites de sustentabilidade tende a ser adiado de cinco a quinze anos. Para uma dada taxa de crescimento da produtividade, o período de adiamento aumenta com o decréscimo da taxa de reajuste. E, para uma dada taxa de reajuste, o período de adiamento cresce com o aumento da produtividade.

Para cenários em que a produtividade cresce abaixo de 2,00% a.a., praticamente não há possibilidade de concessão de aumentos reais (isto é, reajustes superiores a 4% a.a.) sem atingir o limite de sustentabilidade. Mesmo com a elevação da idade de elegibilidade, as possibilidades de aumento reais permanecem limitadas a uma média inferior a 1% a.a. (equivalente a um reajuste nominal inferior a 5% a.a.).

As Tabelas 17 e 18 evidenciam que, para que se evite a interrupção da política de elevação do valor real de benefícios e a adoção de reformas que tornem mais difíceis as condições de elegibilidade a eles, o crescimento da produtividade teria que atingir médias relativamente altas, se comparadas àquelas exibidas na Tabela 8. A questão é que não sabemos como garantir a persistência dessas altas taxas de crescimento da produtividade pelo período de várias décadas, condição necessária para manter estabilizado o custo da previdência.

### **3.5 Comentários finais**

Neste ensaio simularam-se 440 trajetórias de custo de cinco benefícios da Seguridade Social até o final deste século. As simulações visaram a entender como a dinâmica demográfica e o crescimento econômico afetam o custo dos benefícios no longo prazo. O resultado mais importante da análise comparativa dos cenários é que o envelhecimento populacional continuará por todo o século. Essa é uma conclusão robusta, no sentido de que mesmo a simulação de grandes e duradouros fluxos imigratórios ou da reversão da tendência de queda da fecundidade não se mostrou suficiente para estabilizar a estrutura etária da população.

Em relação à imigração, o tamanho absoluto da população faz com que o influxo simulado de imigrantes seja relativamente pequeno. E, como esses imigrantes seriam elegíveis aos benefícios, um fluxo estável teria efeito apenas temporário sobre a trajetória de custo. Um efeito permanente seria obtido se, além do ingresso anual de centenas de milhares de imigrantes, esses imigrantes tivessem produtividade média ou fecundidade substancialmente superior à da população residente. Essas condições soam irrealistas, ainda mais se considerarmos que o envelhecimento populacional é um fenômeno mundial e que não parece haver nenhum tipo de planejamento para uma política imigratória no Brasil.

Quanto à fecundidade, mesmo que a tendência histórica de queda fosse revertida e ela se elevasse substancialmente acima do nível de reposição, o envelhecimento populacional ainda continuaria, pois já atingimos uma estrutura etária na qual a proporção de mulheres em idade fértil em relação à população total é relativamente baixa. Seria necessário manter a fecundidade substancialmente acima do nível de reposição por décadas para estabilizar a proporção de idosos. Em contraste, nossa fecundidade, já abaixo do necessário para manter a população estável, continua cadente<sup>33</sup>. Assim, para o planejamento de longo prazo da política

---

<sup>33</sup> Para mais detalhes, ver a Seção 2.2 do primeiro ensaio.

de Seguridade Social, parece mais prudente considerar o envelhecimento e mesmo o declínio populacional como irreversíveis.

A segunda conclusão que emerge das simulações é que o crescimento da produtividade necessário para compensar os efeitos do envelhecimento populacional dificilmente se materializará. A produtividade cresceu em média 2,3% a.a. nas últimas onze décadas. Dos 22 melhores anos em termos de crescimento da produtividade (ou seja, o quintil superior da série histórica), 15 ocorreram nos 44 anos entre 1933 e 1976 e nenhum após o ano de 1976. Dos 22 piores anos, nove ocorreram nos trinta anos entre 1981 e 2010 e apenas três entre 1933 e 1976. Essas frequências são coerentes com o argumento de que o crescimento da produtividade foi impulsionado por dois eventos únicos: a urbanização e a industrialização.

Estabilizar o custo da Seguridade Social em uma situação de envelhecimento populacional e de irredutibilidade dos benefícios exigiria aceleração do crescimento da produtividade, porque o número de beneficiários cresce enquanto o de trabalhadores diminui. Entretanto, parece mais coerente com a teoria econômica supor que, em vez disso, dificilmente a taxa média de crescimento futuro da produtividade será superior a do período 1900/2010.

Além do crescimento do número de beneficiários, outro fator de crescimento das necessidades de custeio é o aumento do valor real dos benefícios. As simulações indicam que, sob as condições demográficas do cenário C3, que são basicamente as projeções populacionais do IBGE, mesmo taxas modestas de crescimento real do valor médio de benefício exigem taxas altas de crescimento da produtividade para a sustentabilidade da trajetória de custeio. Além disso, a definição de sustentabilidade adotada tem aspectos criticáveis, já que considera a soma dos demais gastos do Governo estável em relação ao PIB, o que talvez seja uma hipótese muito conservadora.

Em suma, as simulações sugerem que a sustentabilidade da Seguridade Social depende de modificações nas condições de elegibilidade e de reajuste dos benefícios. Duas recomendações gerais que podem balizar um programa de reforma são a adoção de períodos de transição e a modificação do maior número possível de parâmetros.

A adoção de períodos de transição para a implementação de novas regras atenua seus efeitos de contenção do custo, mas tem a vantagem de reconhecer as expectativas de direitos daqueles que estão mais próximos de atingirem a condição de elegibilidade pelas regras antigas. No entanto, utilizar períodos de transição depende de planejamento de longo prazo e de capacidade de antecipar os efeitos de tendências demográficas e econômicas, exatamente o ponto de vista defendido neste trabalho.

A modificação simultânea de vários parâmetros permite alterá-los com menos intensidade. Essa abordagem parece a mais adequada para manter a trajetória de custeio dentro dos limites da sustentabilidade, porque o efeito agregado de várias pequenas mudanças paramétricas simultâneas pode conter os custos de forma mais aceitável para a população beneficiária do que mudanças radicais em poucos parâmetros. Além disso, os períodos de transição para a implementação integral de mudanças menores podem ser mais curtos. Eis uma lista não exaustiva de aspectos reformáveis: as idades mínimas de elegibilidade; a vinculação dos pisos previdenciário e assistencial ao salário mínimo; as diferenças de tempo de contribuição e de idade mínima de elegibilidade entre homens e mulheres e entre as clientela urbana e rural; o período contributivo mínimo; o acúmulo de benefícios de aposentadoria e pensão.

Há outras possibilidades de reformas, além dessas mudanças paramétricas. Entre elas, pode-se citar a implantação de um sistema compulsório de capitalização, suplementar ao presente sistema de repartição simples. Uma reforma assim separaria os aspectos de assistência e de previdência de forma mais clara. A parte assistencial, financiada pelo regime de repartição simples, com transferências intergeracionais de renda, garantiria um benefício mínimo ou uma faixa relativamente estreita de valores de benefício, com pouca ou nenhuma exigência de vínculo contributivo prévio. A parte previdenciária, suplementar ao piso assistencial, seria financiada em regime de capitalização e dependeria estritamente das contribuições passadas para o cálculo do valor de benefício.

Outra possibilidade seria a introdução de etapas intermediárias de desligamento do mercado de elegibilidade ao valor integral dos benefícios. É possível que uma parte da PEA adie sua saída do mercado de trabalho se puder reduzir sua jornada ou suas contribuições após o atingimento de parte das condições de elegibilidade.

As possibilidades de reformas paramétricas ou estruturais são variadas, mas medidas reformistas deveriam ser norteadas pela consciência de que a escala de tempo adequada a análise da dinâmica de custeio dos benefícios simulados é a de décadas. As simulações sugerem que o custo da Seguridade Social encontra-se numa trajetória insustentável. Faz-se necessário, portanto, modificar essa trajetória.

#### 4 TRAJETÓRIAS DE CONTRIBUIÇÃO PARA A SEGURIDADE SOCIAL BRASILEIRA NO SÉCULO XXI

Os objetivos deste ensaio são simular e analisar os fluxos de transferências necessárias para o financiamento de cinco benefícios da Seguridade Social entre 2012 e 2100: as aposentadorias por tempo de contribuição, por invalidez e por idade, a pensão por morte e o amparo assistencial ao idoso. As simulações resultam de cenários com diferentes condições de dinâmica demográfica, de crescimento da produtividade e de idade de elegibilidade aos benefícios.

O modelo de simulação incorpora as mesmas variáveis e calibrações dos cinquenta primeiros cenários do segundo ensaio, mas gera fluxos simulados da contribuição *per capita* necessária para satisfazer as necessidades de custeio. Enquanto no segundo ensaio o referencial de análise era o custo total, expresso como percentual do PIB, neste, é o custo *per capita*, expresso como percentual da renda *per capita*. A trajetória de contribuição consiste no total de contribuição *per capita* que uma determinada coorte de trabalhadores faz ao longo de sua vida contributiva.

Como as transferências necessárias ao custeio dos benefícios diminuem a renda líquida dos trabalhadores, a intensidade da redistribuição de renda modifica tanto a relação entre o salário líquido e o valor de benefício, como as parcelas dos ganhos de produtividade do trabalho (isto é, os ganhos futuros de renda) que serão apropriadas pelos trabalhadores ou transferidas aos beneficiários. Daí a necessidade de analisar como a dinâmica demográfica e o crescimento econômico modificam a trajetória de contribuição.

O envelhecimento populacional aumenta a proporção de beneficiários em relação a de contribuintes. *Ceteris paribus*, esse aumento diminui a renda líquida dos contribuintes. As regras de reajuste e de elegibilidade aos benefícios também são importantes: para um dado número fixo de beneficiários, o aumento do valor dos benefícios também diminuirá a renda líquida dos contribuintes. Quanto menor o crescimento econômico, maior o percentual dos ganhos de produtividade a ser transferido para o custeio dos benefícios, o que pode causar estagnação ou diminuição dos salários líquidos reais.

Entretanto, se a elevação do valor de benefício em relação ao salário líquido pode acarretar dificuldades, há também o problema oposto: mesmo que os benefícios preservem seus valores reais, se seus valores relativos diminuírem em relação aos salários, isso também pode se tornar uma fonte de insatisfação. Assim, a sustentabilidade da seguridade dependeria de três condições: a economia deve ser capaz de gerar os recursos necessários às

transferências; o nível de transferências deve ser suficiente para atender às necessidades da população beneficiária, e o nível de transferência deve ser suportável pela população contribuinte.

Na Seção 4.2, argumenta-se que as contribuições sobre os salários, inclusive aquelas feitas pelas empresas, deveriam ser interpretadas como reduções do salário bruto dos trabalhadores. Também discute-se a estrutura de financiamento de um sistema previdenciário em regime de repartição simples e seu efeito sobre a distribuição da renda.

Nas Seções 4.3 e 4.4, são apresentadas séries históricas sobre o mercado de trabalho no Brasil. É argumentado que a distribuição relativa dos valores dos salários médios é fortemente influenciada pelo sexo e faixa etária dos trabalhadores e que essa distribuição é relativamente estável, embora mais em relação à idade do que ao sexo. Essa hipótese é um dos fatores determinantes na calibragem do modelo de simulação.

Na Seção 4.5, é proposto um modelo matemático que embasa logicamente a simulação e é apresentado o modelo de simulação propriamente dito. A análise dos resultados é feita na Seção 4.6. São apresentadas e analisadas cem trajetórias simuladas, relativas às contribuições da população total em duas coortes, a de 2000 e a de 2040, em cinquenta cenários. Há simulações adicionais no Apêndice B, o qual traz 1.800 trajetórias simuladas, relativas às trajetórias separadas para os homens, para as mulheres e para a população total. Finalmente, os comentários finais que concluem este ensaio são apresentados na Seção 4.7.

#### **4.1 Regime de repartição simples e transferências**

A condição primordial da viabilidade de um sistema de Seguridade Social (do qual a Previdência Social é um subsistema componente) é que a economia seja capaz de gerar, de forma sustentável, os recursos necessários ao seu financiamento. Esse requisito será denominado de condição de viabilidade econômica. Mas há também uma dimensão política, para a qual é necessária uma solução satisfatória, ou pelo menos suficientemente satisfatória, para a viabilidade do sistema: um acordo a respeito dos níveis aceitáveis das transferências que ocorrem no âmago do sistema de repartição simples.

Nesse regime de financiamento os segurados ativos custeiam os benefícios dos inativos, em uma transferência intergeracional de recursos. Por causa disso, os primeiros participantes tendem a contribuir menos do que as gerações seguintes. A princípio, a carga tributária é pequena, crescendo gradativamente. O nível de alíquota depende de vários fatores, entre eles, a duração média dos benefícios, o valor de salário, o valor de benefício e as

condições de elegibilidade (OLIVEIRA, 1982). À medida que o custo *per capita* do sistema cresce, aumenta também a questão política de onde traçar os limites desse custo.

Propõe-se, neste Ensaio, interpretar essa dimensão política como um conflito redistributivo, que resulta dos interesses antagônicos de segurados e beneficiários. Os primeiros desejam minimizar suas contribuições ao sistema, pois elas reduzem a renda líquida do trabalho. Em contraste, os beneficiários desejam maximizar o valor de seus benefícios, o que significa pressão pela elevação do valor real dos benefícios monetários e por maior oferta e qualidade dos serviços oferecidos pela Seguridade Social. Faz-se necessário um compromisso sobre o nível agregado de transferências. Ainda, a renegociação desse compromisso provavelmente será uma necessidade recorrente, porque os custos e tipos de benefícios, podem se alterar ao longo do tempo e devido ao envelhecimento populacional.

No caso do envelhecimento populacional, se o número de beneficiários crescer mais rapidamente do que o de contribuintes, para um dado nível de despesa *per capita* com benefícios o nível de contribuição *per capita* terá que se elevar. Ou, para um dado nível de contribuição *per capita*, o gasto *per capita* com benefícios terá que ser reduzido. Assim, as diferentes dinâmicas de crescimento das populações de contribuintes e de beneficiários podem forçar a renegociação dos termos do compromisso sobre o nível agregado de contribuição em condições mais desfavoráveis a uma ou a ambas as populações.

Portanto, além de satisfazer a condição de viabilidade econômica, a sustentabilidade da Seguridade Social depende de um acordo entre contribuintes e beneficiários para o conflito redistributivo. Antes de prosseguir nesse ponto, porém, é conveniente definir o âmbito dos benefícios que se espera que sejam providos por um sistema de Seguridade Social.

Na Inglaterra, Beveridge (1942) argumentou que uma política social deve combater cinco grandes males: a Necessidade (*Want*), a Doença (*Disease*), a Ignorância (*Ignorance*), a Miséria (*Squalor*) e a Desocupação (*Idleness*). Esse autor propunha a Previdência Social para as necessidades básicas, de adesão compulsória e caráter contributivo. Para a cobertura de outros riscos, ou para coberturas mais altas do que as da Previdência Social, haveria o seguro voluntário. O combate à pobreza seria pela Assistência Social não-contributiva, condicionada a critérios de renda mínima<sup>34</sup>. Haveria a garantia de renda mínima quando os rendimentos do trabalho fossem interrompidos por desemprego, por doença ou por acidente. Também existiria

---

<sup>34</sup> Foi recomendado que a Assistência Social fosse menos atraente do que a Previdência Social. A concessão do benefício assistencial estaria condicionada à confirmação de que o requerente se encontrava abaixo da linha de pobreza, de que era incapaz de prover para si e para seus dependentes e de que estava buscando ativamente a restauração da sua capacidade de obter renda (BEVERIDGE, 1942).

uma garantia de aposentadoria por idade<sup>35</sup> e, no caso de morte do responsável, uma renda para os dependentes. Por fim, existiria um sistema de saúde pública universal, capaz de prover serviços médicos e de saúde a toda a população (BEVERIDGE, 1942).

Collier e Messick (1975) argumentam que a Seguridade Social consiste em cinco programas distintos, que repõem a renda perdida devido a acidente de trabalho, doença e maternidade, idade avançada e desemprego, ou que garantem renda para famílias pobres.

Para Oliveira (1992), os componentes da Seguridade Social são a Previdência Social, a Saúde e a Assistência Social. A Previdência Social paga benefícios ou presta serviços ao segurado ou aos seus dependentes como compensação parcial ou total da perda da capacidade laborativa, geralmente com a exigência de um vínculo contributivo prévio. Beltrão e Oliveira (1999) esclarecem que tal perda pode ser efetiva (como no caso de invalidez permanente) ou presumida (no caso do atingimento da idade de elegibilidade).

Devereux e Sabates-Wheeler (2004) chamam de “proteção social” as iniciativas que garantem assistência social a indivíduos ou a famílias em situação de grave pobreza, de “serviços sociais” as ações dirigidas a grupos necessitados de cuidados especiais ou sem acesso a serviços básicos, de “previdência social” a proteção contra os riscos a capacidade de sustento dos trabalhadores e, finalmente, de “equidade social” a proteção contra a discriminação ou abusos.

Para Grosh *et al.* (2008), a Assistência Social atende a quatro políticas de desenvolvimento: redistribuir renda em favor dos mais pobres e vulneráveis, diminuindo a pobreza e a desigualdade; permitir às famílias melhores decisões de investimento em capital humano das crianças; ajudar as famílias a lidar com os riscos de perda do seu sustento ou moradia; ajudar o Governo a implementar políticas econômicas conducentes à maior eficiência e crescimento (mas que podem causar estresse econômico entre os mais pobres no curto prazo).

International Labour Office (2010) defende que uma estrutura de proteção social mínima tem dois elementos: serviços públicos essenciais e transferências sociais. As transferências sociais são benefícios em dinheiro ou em espécie. De acordo com Samson (2009), as transferências sociais monetárias podem ser uma ferramenta de gerenciamento de risco, estimular a formação de capital humano e ajudar as famílias a escapar da pobreza. Elas

---

<sup>35</sup> Foi recomendado o encorajamento dos trabalhadores ao adiamento voluntário da aposentadoria. Por ocasião da reforma previdenciária de 1946, foi estabelecido um sistema de incrementos do valor da aposentadoria, conforme a mesma fosse adiada pelo trabalhador (SHENFIELD, 1957).

protegem a capacidade de consumo familiar e viabilizam o investimento na saúde, a nutrição e a educação das crianças, ajudando a quebrar a transmissão intergeracional da pobreza.

A Previdência Social tem um componente de seguro, porque os participantes são segurados contra um risco definido, e um componente social, porque o programa também tem objetivos sociais mais amplos do que o interesse individual de seus participantes (UNITED STATES, 2007). Oliveira (1982) defende a adesão compulsória à Previdência para viabilizar políticas de redistribuição e porque, sendo a decisão de o quanto e como poupar muito complexa, é comum a opção pelo consumo imediato, resultando que muitos não conseguem acumular ativos para a fase inativa. Além disso, acidentes e imprevistos podem consumir as reservas poupadas e jogar na pobreza os atingidos.

O caráter público da Previdência Social se justifica para Caetano (2006) pela necessidade de solidariedade social e pela miopia no planejamento do próprio sustento após a saída do mercado de trabalho. A solidariedade inter e intrageracional serve a propósitos sociais de formar um fundo suficiente para garantir uma renda de aposentadoria aos segurados e também para a redistribuição, ao garantir uma renda mínima aos membros mais desfavorecidos da sociedade. Oliveira (1992) argumenta que Previdência é, por natureza, um contrato de longo prazo, envolvendo todo o ciclo de vida, enquanto Saúde e Assistência não são.

No Brasil, a Constituição de 1988 define a Seguridade Social, em seu Artigo 194, como “[...] um conjunto integrado de ações de iniciativa dos Poderes Públicos e da sociedade, destinadas a assegurar os direitos relativos à saúde, à previdência e à assistência social.” (TÁCITO, 1999, p. 186).

A magnitude do fluxo de transferências está no âmago do referido conflito redistributivo, pois as transferências diminuem a renda líquida dos contribuintes e determinam a quantidade e qualidade dos benefícios. Propõe-se que um compromisso aceitável entre contribuintes e beneficiários atende a duas características, as quais serão denominadas de legitimidade e de adequação. Um compromisso viável politicamente será aquele que viabilize um fluxo de transferências que financie um sistema de seguridade que tenha legitimidade junto aos contribuintes e que os beneficiários julguem adequado.

Assim, na conceituação aqui proposta, a adequação significa a percepção, por parte dos beneficiários, de que os benefícios existentes são aceitáveis. Essa percepção resulta de uma avaliação geral, relativa e subjetiva do sistema. Defende-se que os beneficiários avaliam a adequação comparando a situação em que se encontram com a da população ativa, com a

situação em que se encontravam anteriormente à passagem para a condição de beneficiário e com uma concepção idealizada de como o sistema deveria ser.

Ainda no âmbito da conceituação proposta, a legitimidade significa a aceitação do compromisso quanto ao conflito redistributivo por parte dos contribuintes/segurados. Essa aceitação, por sua vez, está condicionada a dois pontos. Primeiro, à avaliação de que as contribuições ou impostos estão em um patamar suportável. Segundo, à percepção de que as regras vigentes continuarão a valer no momento em que esses contribuintes/segurados atingirem as condições de elegibilidade. Assim como no caso dos beneficiários, a avaliação é subjetiva e relativa. Tanto para beneficiários como para segurados, não é necessária a uniformidade de opiniões; diferentes segmentos das populações segurada e beneficiária podem ter opiniões diversas em relação ao sistema. Porém, é necessário um mínimo de apoio às condições vigentes, sem o qual o sistema se inviabiliza politicamente. O principal problema na busca desse consenso mínimo é que ele também precisa satisfazer as condições de viabilidade econômica.

Teoricamente, seria possível diminuir o valor real dos benefícios ou restringir as condições de elegibilidade a eles sempre que as receitas fossem inferiores aos custos. Essa seria a solução trivial para a viabilidade econômica do sistema, que é inaplicável, pois cria problemas de legitimidade e de adequação que podem comprometer sua sustentabilidade política. Portanto, pode-se esperar que, num sistema previdenciário que atenda as condições de adequação e de legitimidade, as necessidades de custeio sejam relativamente independentes da tendência de crescimento da economia e que a maioria dos ajustes seja no sentido de elevar a receita e não de conter os custos.

O crescimento das fontes de receita no longo prazo será determinado pelo crescimento econômico, isto é, pelo crescimento do estoque líquido e da produtividade dos fatores de produção. Já o crescimento das necessidades de custeio será determinado pelas condições de elegibilidade aos benefícios, pelos critérios de reajuste desses benefícios e pelo crescimento da população potencialmente beneficiária.

As receitas devem se adequar às necessidades de custeio, mas, como as trajetórias do crescimento econômico e das necessidades de custeio são relativamente independentes, é provável que ocorram alterações nos padrões da transferência de renda dos contribuintes para os beneficiários ao longo dos anos.

Quando de sua implantação, o sistema tende a ser superavitário. Isso porque toda a população segurada contribui desde sua filiação, mas o número de benefícios ativos é inicialmente pequeno, crescendo à medida que os segurados atingem as condições de

elegibilidade. Além disso, historicamente, os países implantaram seus sistemas previdenciários em um momento de sua história demográfica no qual tinham populações relativamente jovens. Isto é, estruturaram seus sistemas e criaram as expectativas de direitos na população segurada em um momento histórico em que era possível recolher receitas suficientes ao custeio dos benefícios, mesmo que esses benefícios fossem relativamente generosos e mesmo que as contribuições fossem relativamente baixas. O crescimento das necessidades de custeio resulta do crescimento do estoque de benefícios e do seu valor médio. Em um sistema maduro não há grandes segmentos da população a serem incorporados ao sistema e a taxa de crescimento dos benefícios ativos é parecida com a do crescimento da população idosa (COLLIER; MESSICK, 1975; PETERSEN, 1986; THE WORLD BANK, 1994; ROSEN; GAYER, 2008).

No caso dos benefícios previdenciários, o valor médio de benefício crescerá de acordo com o critério de correção usado pelo sistema previdenciário. Por exemplo, os benefícios poderiam estar indexados a um índice de preços geral ou específico para a população beneficiária, ou a indexação poderia ser ao crescimento da produtividade, do salário médio, do PIB, ou envolver uma combinação dessas e de outras variáveis.

No caso do Brasil, é uma combinação de índice de preços e variação do salário mínimo. Conforme o valor do benefício estiver em relação ao piso e ao teto previdenciário em determinado ano, ele será reajustado a uma taxa que variará entre a do salário mínimo (a taxa máxima) e a taxa da inflação no período desde o último reajuste (a taxa mínima).

Se um país com um sistema previdenciário maduro estiver em processo de envelhecimento populacional, a não ser que ele mantenha crescimento da produtividade relativamente alto ou que os benefícios sejam subindexados em relação à inflação, é provável que a taxa de crescimento do custo dos benefícios seja consistentemente maior do que a de crescimento da receita. Isso significa que, em um país que envelhece, é razoável esperar que o sistema previdenciário se torne mais caro em relação ao PIB.

Se o patamar inicial de custeio já era relativamente alto, ou se o ritmo de crescimento do custo em relação ao PIB for relativamente acelerado, e se não existir perspectiva de reversão dessa tendência dentro das regras e da estrutura tributária vigente, pode-se concluir que o custeio está em uma trajetória dinamicamente insustentável. O Governo precisará recorrer a uma combinação de três medidas: alocar uma proporção maior da receita tributária ao custeio do sistema, elevar a tributação, ou endividar-se. Quando essa combinação de medidas chegar aos seus limites por razões políticas ou econômicas, aumentarão as pressões pela adequação entre receita e despesa por meio da contenção do crescimento dos custos, via

adoção de condições de elegibilidade mais restritivas e de regras menos generosas de reajuste dos benefícios.

No regime de repartição simples, Oliveira (1992) considera as contribuições de empregados e empregadores sobre a folha de salários a forma mais adequada de custeio dos benefícios previdenciários. Como o objetivo primário do sistema previdenciário é cobrir os segurados contra o risco de perda da capacidade laboral e como sua inspiração é a noção de seguro, espera-se que as fontes de receita sejam impostos ou contribuições sobre os rendimentos do trabalho. Porém, se o RGPS fosse organizado estritamente como um seguro, os benefícios equivaleriam a uma renda atuarial cujo valor presente seria igual ao valor presente do montante das contribuições passadas. O regime financeiro seria de capitalização e não existiria redistribuição de renda.

Contudo, um sistema previdenciário organizado estritamente como um seguro não seria adequado, pois uma parte da população segurada não teria condições de realizar contribuições necessárias para garantir benefícios suficientes para a sua posterior manutenção, como, por exemplo, os trabalhadores com remuneração próxima ao nível de subsistência ou que atravessam longos períodos de desemprego. Se o sistema previdenciário prever a garantia de um nível mínimo de consumo aos beneficiários, então deverá estabelecer um piso de benefício e outras garantias de renda mínima (OLIVEIRA, 1982). Isso acrescenta outra dimensão redistributiva à transferência intergeracional de renda.

Parece mais adequado, em vez de classificar um benefício como previdenciário ou assistencial, situa-lo em uma escala que varie de acordo com a combinação de aspectos assistenciais e de seguro que ele possua. Teríamos então um sistema de Seguridade Social com um conjunto de benefícios distribuídos ao longo de um contínuo que vai do seguro social à assistência social. Pode-se ilustrar essa perspectiva no caso do Brasil com o Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social ao Idoso (BPC-LOAS), a Aposentadoria por Idade aos trabalhadores rurais e a Aposentadoria por Tempo de Serviço.

O BPC-LOAS é puramente assistencial, já que dispensa o beneficiário de qualquer contribuição prévia e estabelece como critérios de elegibilidade a idade e a renda familiar *per capita*. A Aposentadoria por Idade para os trabalhadores rurais estabelece condições de idade e de tempo de trabalho rural, mas não exige contribuições prévias e, de fato, a maioria dos beneficiários nunca contribuiu para a Previdência Social (SABOIA, 2004). No entanto, a aposentadoria rural aumentou significativamente a renda familiar rural (DELGADO; CARDOSO JR, 2004). Já a Aposentadoria por Tempo de Contribuição, por exigir um tempo

prévio de contribuição em acréscimo à idade mínima, está mais próxima da noção de seguro. Mesmo assim, ela apresenta quatro formas de subsídio a grupos específicos de segurados.

Um desses subsídios é o das mulheres pelos homens: as mulheres tornam-se elegíveis com menor idade e menor tempo de contribuição do que os homens. Outro subsídio é o dado aos professores do ensino fundamental e médio, que podem se aposentar com menor tempo de contribuição do que as outras categorias profissionais. A terceira forma de subsídio é a dada aos segurados casados, os quais pagam a mesma alíquota que os segurados sem dependentes, mas cujos cônjuges fazem jus a uma pensão. Finalmente, a forma mais importante de subsídio é a dada aos segurados de menor renda, que têm maior taxa de reposição. Essa última forma é explicada na próxima subseção.

#### **4.2 Salário bruto, taxa de reposição e alíquota efetiva de contribuição**

Entre as fontes de receita para a Previdência Social, as mais importantes são as contribuições incidentes sobre a folha de salários dos trabalhadores, pagas pelos trabalhadores e pelas empresas. Vamos definir o salário líquido de contribuições previdenciárias, ou simplesmente salário líquido, como o que o trabalhador recebe após o desconto de todas as contribuições devidas ao RGPS.

Definiremos o salário bruto, do ponto de vista do empregado, como a soma do salário líquido e das contribuições previdenciárias convencionalmente definidas como devidas pelos trabalhadores. Finalmente, o salário bruto, do ponto de vista da empresa, é definido como o salário bruto do ponto de vista do empregado, mais as contribuições previdenciárias incidentes sobre a folha, de responsabilidade da empresa. Desconsideram-se aqui outras contribuições ou impostos incidentes sobre os salários, pagos por empregados ou empregadores. A equação [25] mostra a relação entre essas variáveis:

$$Sb_t = Ie_t + St_t = Ie_t + It_t + Sl_t \quad [25]$$

Nela,  $Sb_t$  é o salário bruto do ponto de vista do empregador, no período  $t$ ;  $Ie_t$  são os impostos ou contribuições previdenciárias, proporcionais aos salários, pagos pelos empregadores no período  $t$ ;  $St_t$  é o salário bruto do ponto de vista dos trabalhadores no período  $t$ ;  $It_t$  são os impostos ou contribuições previdenciárias, proporcionais aos salários, pagos pelos trabalhadores no período  $t$  e  $Sl_t$  é o salário líquido no período  $t$ .

A taxa efetiva de contribuição,  $Te_t$ , é dada pela equação [26]:

$$Te_t = \frac{Ie_t + It_t}{Sb_t} \times 100 \quad [26]$$

A taxa de reposição  $Tr$  será definida como a relação entre o valor presente do fluxo futuro de benefícios de prestação continuada  $B$  e o valor presente do fluxo passado de salários  $Sb$ , conforme mostrado na equação [27]:

$$Tr = \frac{B}{Sb} \times 100 = \frac{\sum_{i=t}^{\omega} \left[ \frac{B_i}{(1+r_i)^{i-t}} \times \prod_{j=1}^{i-t+1} (1-q_{j+t-1}) \right]}{\sum_{i=0}^t Sb_i \times (1+r_i)^{t-i}} \times 100 \quad [27]$$

Na fórmula,  $t$  é a idade no ano de elegibilidade;  $B_i$  é o valor nominal do benefício quando o beneficiário tem a idade  $i$ ;  $r_i$  é a inflação no ano em que o beneficiário (no caso do numerador) ou o segurado/contribuinte (no caso do denominador) tem a idade  $i$ ;  $q$  é a probabilidade de morrer ao longo do ano em que o beneficiário tem a idade  $j + t - 1$ . Note-se que  $B$  é uma renda aleatória, por considerar a probabilidade de morte, enquanto que  $Sb$  é uma renda financeira.

$Tr$  representa a proporção da renda bruta do trabalho recebida ao longo da vida que é reposta pelo benefício previdenciário, também ao longo da vida. Pode-se constatar pela observação de [27] que, para um dado nível salarial,  $Tr$  cresce com o aumento do valor real do benefício, com a diminuição da probabilidade de morte e com a diminuição da idade de elegibilidade, e decresce com o aumento do salário bruto real.

Pode-se concluir então que, para um dado tempo de contribuição e valor de salário, se a mortalidade de idosos diminuir, a taxa de reposição subirá. Além disso, das equações anteriores, é possível deduzir a relação entre a taxa de reposição e a taxa efetiva de contribuição:

$$\frac{Tr}{Te} = \frac{B}{Ie + It} = \frac{B}{Sb - Sl} \quad [28]$$

Aqui,  $Ie$  é o valor presente dos impostos ou contribuições previdenciárias vinculadas ao salário pagas pela empresa ao longo da vida contributiva do trabalhador;  $It$  é o valor presente dos impostos ou contribuições previdenciárias vinculados ao salário, pagos pelo trabalhador ao longo da sua vida contributiva, e  $Sl$  é o valor presente do salário líquido de contribuições, recebido pelo trabalhador ao longo de sua vida contributiva.

Vemos por [28] que, se o valor presente do fluxo de benefícios aumentar, a relação  $\frac{Tr}{Te}$  aumentará também. Manter essa relação estável, então, implicaria aumentar de forma correspondente os impostos/contribuições, o que pode acontecer pelo aumento de  $Sb$  ou pela diminuição de  $Sl$ . Ou seja, se o salário bruto não crescer à mesma taxa do valor de benefício, então uma parte maior da renda bruta do trabalho deve ser direcionada para o financiamento dos benefícios.

Se essas relações em [28] forem pensadas em termos agregados, então um aumento no numerador pode se dar pelo aumento do valor real dos benefícios, pela maior longevidade dos beneficiários e por um terceiro fator, que é o aumento do número de beneficiários em relação ao de contribuintes. Esse terceiro fator se verifica porque, em repartição simples, o financiamento dos benefícios não ocorre por uma transferência intertemporal de renda de um indivíduo enquanto contribuinte para si mesmo no futuro, após assumir a posição de beneficiário. Esse financiamento é feito por aqueles que são contribuintes durante o período em que os beneficiários receberem os benefícios.

O argumento que é defendido agora é que o valor referencial adequado, tanto para o cálculo da alíquota efetiva de contribuição como para o cálculo do percentual da renda do trabalho reposta pelos benefícios previdenciários, deve ser o salário bruto do ponto de vista da empresa. Ou, posto de outra forma, apesar de a convenção contábil estabelecer que determinadas contribuições incidentes sobre a folha são devidas pela empresa, em termos econômicos elas devem ser consideradas impostos sobre o salário bruto dos trabalhadores. Somente as contribuições pagas pela empresa que não são vinculadas à folha de pagamento, como a Contribuição Social Sobre o Lucro, por exemplo, é que seriam consideradas como impostos ou contribuições devidas pelas empresas<sup>36</sup>.

O argumento defendido aqui é que a referência para a decisão de contratar ou não um trabalhador é o custo total do trabalho, isto é, o salário e mais os encargos proporcionais a ele. Se os encargos proporcionais ao salário fossem eliminados, teoricamente este poderia subir pelo equivalente ao valor desses encargos, sem que isso afetasse a decisão da empresa quanto à contratação do trabalhador. Essa perspectiva realça o custo *per capita* do RGPS e sua característica de redistribuição intergeracional. Assim, por esse argumento, a taxa efetiva de contribuição, calculada em [26], equivale à alíquota efetiva de contribuição.

---

<sup>36</sup> Não é feita distinção entre imposto e contribuição neste texto, usando-se ambos os termos de forma intercambiável. O motivo é que o efeito prático, em termos das decisões alocativas dos agentes, é o mesmo, quer se chame as contribuições previdenciárias por esse nome ou de imposto.

É apresentado a seguir um exemplo ilustrativo do comportamento da alíquota efetiva e da taxa de reposição no RGPS, segundo o argumento apresentado. A Tabela 19 e o Gráfico 32 mostram o comportamento das contribuições de acordo com o crescimento do salário bruto registrado na carteira de trabalho do empregado.

**Tabela 19**  
**Salário bruto e líquido, contribuições ao RGPS, alíquota efetiva e teto de reposição**

Salário bruto pela ótica do empregado (1)	Contribuição do empregado ao RGPS (2)	Contribuição do empregador ao RGPS (3)	Salário bruto pela ótica do empregador (4)	Salário líquido de contribuição ao RGPS (5)	Alíquota efetiva de contribuição ao RGPS (6)	Teto de reposição (7)
550,00	44,00	115,50	665,50	506,00	23,97	82,64
600,00	48,00	126,00	726,00	552,00	23,97	82,64
700,00	56,00	147,00	847,00	644,00	23,97	82,64
1.000,00	80,00	210,00	1.210,00	920,00	23,97	82,64
1.250,00	112,50	262,50	1.512,50	1.137,50	24,79	82,64
1.500,00	135,00	315,00	1.815,00	1.365,00	24,79	82,64
1.750,00	157,50	367,50	2.117,50	1.592,50	24,79	82,64
2.000,00	220,00	420,00	2.420,00	1.780,00	26,45	82,64
2.500,00	275,00	525,00	3.025,00	2.225,00	26,45	82,64
3.000,00	330,00	630,00	3.630,00	2.670,00	26,45	82,64
3.500,00	385,00	735,00	4.235,00	3.115,00	26,45	82,64
4.000,00	406,09	840,00	4.840,00	3.593,91	25,75	76,28
4.500,00	406,09	945,00	5.445,00	4.093,91	24,81	67,80
5.000,00	406,09	1.050,00	6.050,00	4.593,91	24,07	61,02
5.500,00	406,09	1.155,00	6.655,00	5.093,91	23,46	55,47
6.000,00	406,09	1.260,00	7.260,00	5.593,91	22,95	50,85
6.500,00	406,09	1.365,00	7.865,00	6.093,91	22,52	46,94
7.000,00	406,09	1.470,00	8.470,00	6.593,91	22,15	43,59
8.000,00	406,09	1.680,00	9.680,00	7.593,91	21,55	38,14
9.000,00	406,09	1.890,00	10.890,00	8.593,91	21,08	33,90
10.000,00	406,09	2.100,00	12.100,00	9.593,91	20,71	30,51
11.000,00	406,09	2.310,00	13.310,00	10.593,91	20,41	27,74
12.000,00	406,09	2.520,00	14.520,00	11.593,91	20,15	25,43

Fonte: Elaboração própria.

(1): Conforme registrado na carteira de trabalho.

(2): Contribuições previdenciárias pagas pelo empregado, de acordo com as seguintes alíquotas (BRASIL, 2012b):

- Até R\$ 1.107,52, 8,00%;
- de R\$ 1.107,53 até R\$ 1.845,87, 9,00%;
- de R\$ 1.845,88 até R\$ 3.691,74, 11,00%.

(3): Considera-se o percentual constante de 21,00% sobre o salário em (1).

(4): O custo efetivo para o empregador. A soma de (1) e (3).

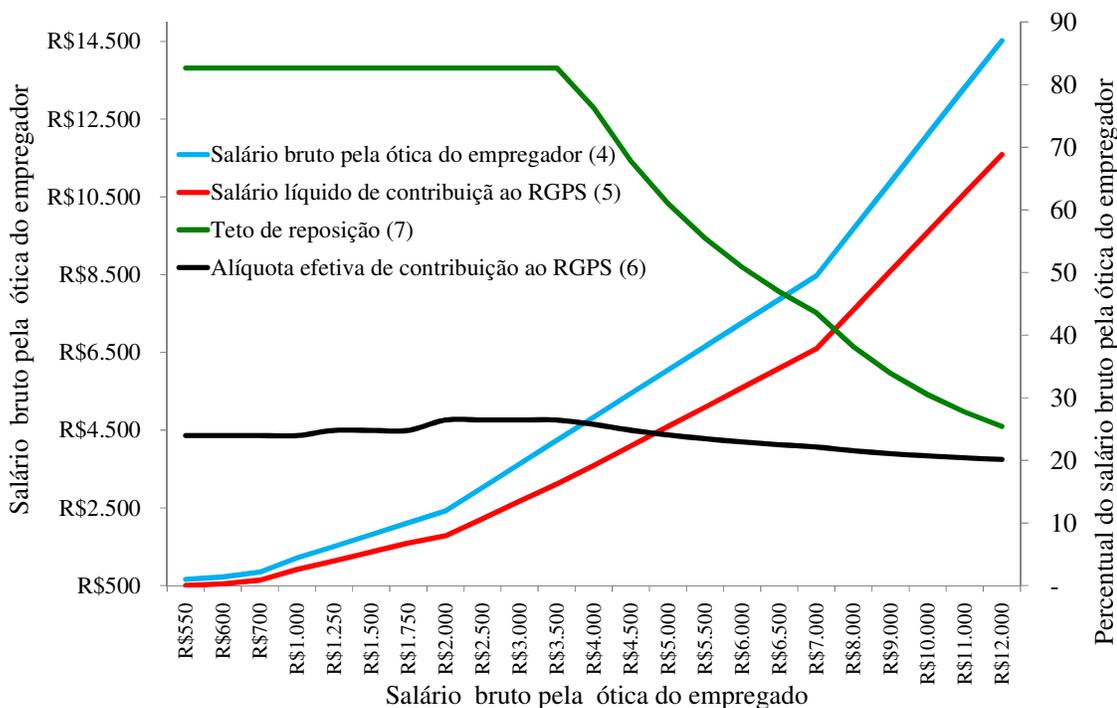
(5): O valor em (4), subtraído de (1) e (3), ou o valor em (1) subtraído de (2).

(6): A soma de (2) e (3), expressa como percentual de (4).

(7): Benefício de aposentadoria integral por tempo de contribuição, respeitado o piso de R\$545,00 e o teto de R\$ 3.691,74, e expresso como percentual de (4).

No RGPS, o empregado contribui de acordo com três alíquotas que incidem sobre o salário bruto (8%, 9% e 11%), até o teto de contribuição (R\$ 3.691,74 em junho de 2011), o qual coincide com o teto de valor de benefício de aposentadoria. As empresas não financeiras contribuem com 20% sobre o total da folha de salários, mais um adicional de 1%, 2% ou de 3%, relacionado ao risco de incapacidade laborativa (BRASIL, 2012b). O piso de benefício é equivalente ao salário mínimo (foi usado o valor de R\$550,00 no exemplo). O cálculo do valor de benefício é feito com base nos 80% maiores salários de contribuição, corrigidos monetariamente, e o valor é ajustado pelo fator previdenciário (por simplicidade, na simulação não se utiliza o fator previdenciário).

**Gráfico 32**  
Salário bruto e líquido (escala da esquerda), alíquota efetiva e teto de reposição (escala da direita)



Fonte: Tabela 19.

Ao acrescentar-se ao salário mínimo a contribuição de 21% paga pela empresa, este se eleva a R\$665,50. Admitindo-se que a decisão de contratar o trabalhador é tomada pela

empresa com base nesse valor e que as contribuições previdenciárias relativas à folha de salário são pagas pelo empregado, o salário líquido de contribuição e o total pago como contribuição continuariam os mesmos.

Ou seja, a simulação apresentada aqui não muda a demanda ou a oferta de trabalho e nem a arrecadação previdenciária. O que muda é a perspectiva sob a qual se analisa o custo do RGPS. Sob essa nova perspectiva, a alíquota efetiva de contribuição para quem ganha o piso previdenciário é de 23,97%, praticamente um quarto do salário bruto. À medida que o salário bruto sobe, a alíquota efetiva se eleva até o máximo de 26,45% e depois cai até o limite de 17,36%<sup>37</sup>.

O percentual máximo de reposição da renda do trabalho é de 82,64%, constante até o salário de R\$3.691,74 (pela ótica do empregado) ou de R\$4.467,01 (pela ótica do empregador). A partir de então, o percentual de reposição é cadente. Para um salário bruto, pela ótica do empregador, de R\$12.100,00 a alíquota efetiva é de 20,71%, mas a renda reposta é de 30,51%.

A variação da taxa de reposição em comparação à variação da alíquota demonstra o caráter redistributivo dos benefícios de aposentadoria. Além disso, essa ilustração, na realidade, subestima a intensidade da redistribuição, porque não prevê a superindexação dos benefícios com valor próximo ao do piso previdenciário, os quais têm reajuste acima da inflação, o que significa que o percentual máximo da renda reposta cresce com o passar do tempo.

As contribuições previdenciárias reduzem o poder aquisitivo dos salários e elevam os custos de produção. É a elasticidade-preço da mão de obra que determinará quanto do custo será absorvido pela empresa (pela elevação do salário bruto) e quanto pelos trabalhadores (pela diminuição do salário líquido). Por sua vez, a capacidade da empresa de repassar esses custos aos clientes dependerá da elasticidade-preço da demanda pelos bens e serviços que ela comercializa. Finalmente, a elevação dos preços ao consumidor pelos custos previdenciários será outro fator de diminuição do poder aquisitivo dos salários, mas também será um fator de diminuição do poder aquisitivo dos benefícios previdenciários, originadores desses custos. Essa diminuição dependerá do padrão de demanda de assalariados e beneficiários pelos diferentes bens e serviços.

---

<sup>37</sup> Quando o salário, bruto pela ótica do empregado, coincide com o teto previdenciário, a alíquota atinge o máximo. O menor valor é dado pelo limite

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{406,09 + 0,21x}{1,21x} = \frac{21}{121} \cong 17,36\%$$

em que  $x$  é o valor do salário bruto pela ótica do empregado.

Esse caráter redistributivo dos benefícios previdenciários, ilustrado na simulação anterior, é mais um fator que mostra a inadequação da visão tradicional que identifica Previdência Social com seguro. A distinção entre seguro (no sentido de proporcionalidade entre contribuição e benefício) e assistência em um regime de repartição simples é muito difícil, não apenas pela transferência intergeracional de renda, mas também porque há redistribuição intrageracional.

Defendemos que seria melhor denominar os benefícios previdenciários e assistenciais de benefícios da Seguridade Social e que, conforme o grau de subsídio dado ao beneficiário, eles sejam classificados ao longo de um contínuo que tem como polos o seguro e a assistência social pura. Esse sistema de seguridade cumpre certos objetivos de proteção social por meio de mecanismos de redistribuição de renda, os quais guardam pouca relação com a noção atuarial de seguro. Esses mecanismos redistributivos são financiados principalmente por transferências intergeracionais.

Um fator relevante no crescimento das necessidades de custeio é a elevação do salário mínimo. A elevação real do valor do salário mínimo desde a implantação do Plano Real tem sido superior a dos salários em geral. Como resultado, o percentual da PEA que ganha mais de três salários mínimos passou de 36% dos homens e 20% das mulheres em 1995 para 21% dos homens e 13% das mulheres em 2009 (ver Tabela 20 e os Gráficos 33 e 34). Isso não significa que os salários reais tenham caído, mas que a unidade de medida vem crescendo. Isso faz com que um percentual crescente dos benefícios previdenciários e assistenciais seja superindexado.

O piso dos benefícios de aposentadoria e pensão está indexado ao mínimo. Isso significa que uma proporção crescente dos segurados do RGPS passa à condição de beneficiário com uma taxa de reposição alta e crescente (porque o benefício é reajustado acima da inflação).

**Tabela 20**  
**Distribuição da população economicamente ativa com 10 anos ou mais, de acordo com o rendimento mensal, em salários mínimos, no Brasil – 1992/2009**

Ano	Total		Até 1 salário mínimo		Mais de 1 até 2 salários mínimos		Mais de 2 até 3 salários mínimos		Mais de 3 salários mínimos		Sem rendimento		Sem declaração	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
1992	42.384	27.586	10.394	9.073	9.882	5.596	5.122	2.024	10.202	3.330	5.948	7.330	836	234
1993	42.891	28.074	9.826	9.272	9.245	5.274	5.336	2.203	11.924	3.947	5.835	7.067	724	312
1995	44.191	29.947	7.224	7.772	8.899	5.732	5.886	3.007	15.675	5.950	5.894	7.219	613	267
1996	43.825	29.295	6.384	6.739	8.166	5.456	5.812	3.302	16.841	6.804	5.880	6.686	741	307
1997	44.832	30.381	7.220	7.337	8.055	5.344	6.343	3.538	16.537	6.535	6.062	7.337	614	290
1998	45.614	31.272	7.337	7.335	8.991	6.032	5.674	3.284	16.377	6.620	6.445	7.662	791	338
1999	46.481	32.834	7.015	7.488	9.508	6.483	7.325	3.950	15.019	6.268	6.843	8.334	771	311
2001	48.802	35.150	9.000	9.305	12.056	8.539	6.776	3.530	13.822	6.000	6.364	7.386	784	389
2002	50.019	36.898	10.542	10.914	12.805	9.000	6.823	3.453	12.818	5.853	6.309	7.338	722	338
2003	50.908	37.896	11.146	11.545	12.803	9.237	7.278	3.764	12.420	5.597	6.480	7.368	780	384
2004	52.833	40.027	11.306	12.374	14.622	10.898	6.205	3.276	13.405	6.021	6.403	6.970	892	490
2005	54.291	41.741	13.073	13.855	15.522	10.883	6.425	3.295	11.958	5.633	6.638	7.697	674	379
2006	54.910	42.619	13.219	14.613	16.513	11.867	6.869	3.565	11.296	5.432	6.152	6.678	860	464
2007	55.221	42.652	11.941	13.521	16.671	12.379	7.457	3.796	11.961	5.616	6.188	6.735	1.002	606
2008	56.118	43.382	12.788	14.268	17.327	12.952	7.715	3.921	11.844	5.633	5.318	5.907	1.125	702
2009	56.710	44.401	12.867	14.630	17.843	13.514	7.151	3.625	11.857	5.704	5.711	6.157	1.280	771

Fontes: IBGE (1992, 1993, 1995, 1996b, 1997, 1998, 1999b, 201b, 2002, 2003a, 2004a, 2005, 2006, 2007, 2008c, 2009). Agrupamento por faixa de renda realizado pelo autor.

Nota 1: A PEA é definida como a soma das pessoas ocupadas (aquelas que trabalharam durante todo ou parte do período de 365 dias anteriores à última semana de setembro) e desocupadas (aquelas pessoas sem trabalho que tomaram alguma providência efetiva de procura de trabalho naquele período).

Nota 2: Os valores relativos a 1994 e 2000 foram interpolados pelo autor.

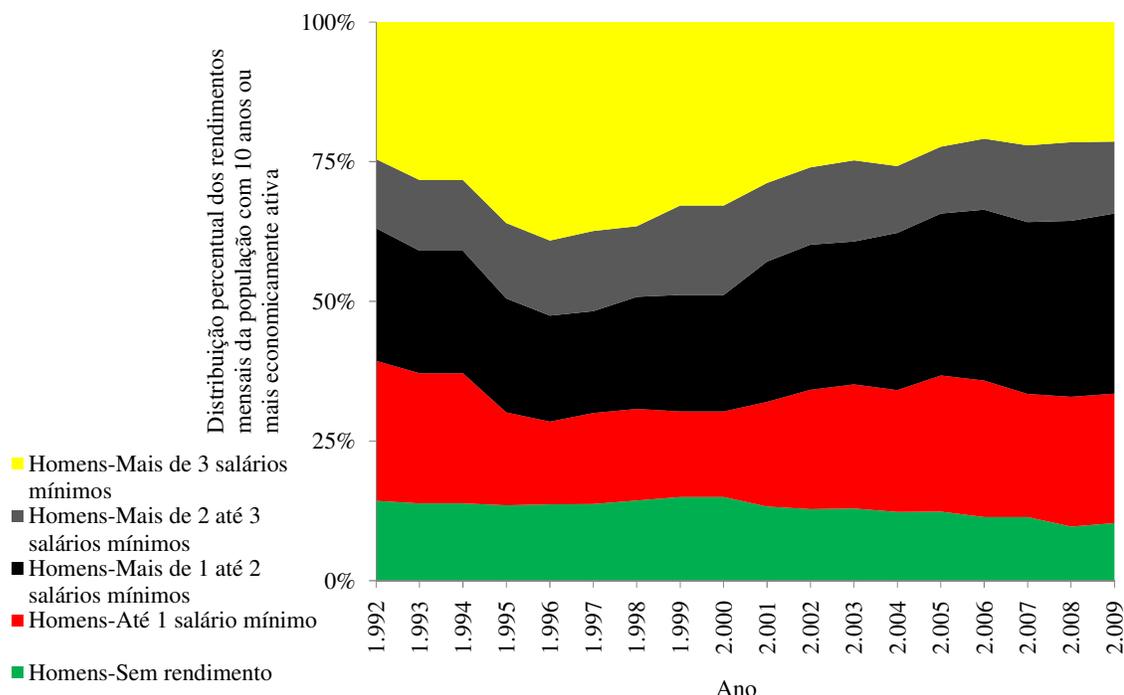
Nota 3: Na categoria "sem rendimento" estão incluídas as pessoas que recebiam somente em benefícios.

Nota 4: Até 2003, exclusive a população rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

No caso do BPC-LOAS, a condição de elegibilidade ao benefício relacionada à renda é uma definição de pobreza medida em termos da renda domiciliar *per capita*, expressa como uma fração do salário mínimo. Essa abordagem é interessante, pois, de acordo com Samson, Niekerk e Mac Quene (2006), a expectativa de que os benefícios pagos beneficiarão exclusivamente a população-alvo geralmente está errada. Os indivíduos vulneráveis, em regra, vivem em domicílios pobres, de forma que os recursos transferidos acabam compartilhados entre os moradores.

**Gráfico 33**

**Distribuição percentual do rendimento mensal da população masculina economicamente ativa com 10 anos ou mais, em salários mínimos no Brasil – 1992/2009**



Fontes: IBGE (1992, 1993, 1995, 1996b, 1997, 1998, 1999b, 201b, 2002, 2003a, 2004a, 2005, 2006, 2007, 2008c, 2009). Agrupamento por faixa de renda realizado pelo autor.

Nota 1: A PEA é definida como a soma das pessoas ocupadas (aquelas que trabalharam durante todo ou parte do período de 365 dias anteriores à última semana de setembro) e desocupadas (aquelas pessoas sem trabalho que tomaram alguma providência efetiva de procura de trabalho naquele período).

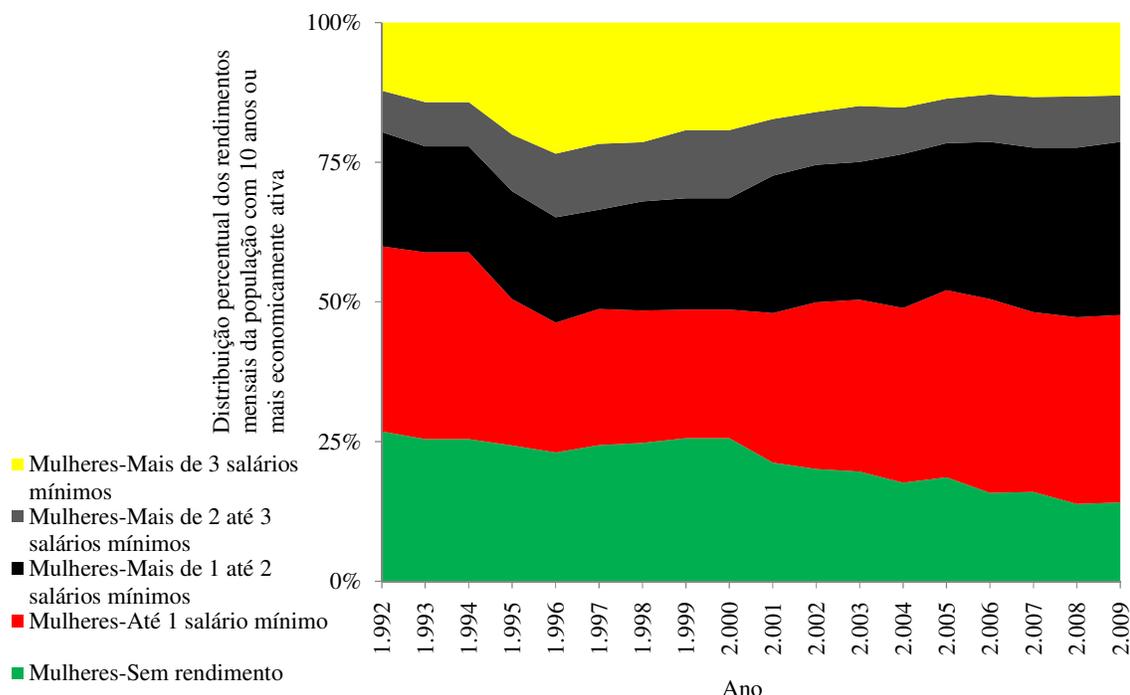
Nota 2: Os valores relativos a 1994 e 2000 foram interpolados pelo autor.

Nota 3: Na categoria "sem rendimento", estão inclusas as pessoas que recebiam somente em benefícios.

Nota 4: Até 2003, exclusive a população rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

Porém, um aspecto criticável é que, como o salário mínimo aumenta acima da inflação, essa medida relativa aumenta a população elegível e eleva as despesas *per capita* com a população beneficiária. A superindexação de benefícios previdenciários e assistenciais aumenta o bem-estar da população beneficiária, mas também aumenta o nível de transferências.

**Gráfico 34**  
**Distribuição percentual do rendimento mensal da população feminina economicamente ativa com 10 anos ou mais, em salários mínimos no Brasil – 1992/2009**



Fontes: IBGE (1992, 1993, 1995, 1996b, 1997, 1998, 1999b, 201b, 2002, 2003a, 2004a, 2005, 2006, 2007, 2008c, 2009). Agrupamento por faixa de renda realizado pelo autor.

Nota 1: A PEA é definida como a soma das pessoas ocupadas (aquelas que trabalharam durante todo ou parte do período de 365 dias anteriores à última semana de setembro) e desocupadas (aquelas pessoas sem trabalho que tomaram alguma providência efetiva de procura de trabalho naquele período).

Nota 2: Os valores relativos a 1994 e 2000 foram interpolados pelo autor.

Nota 3: Na categoria "sem rendimento", estão inclusas as pessoas que recebiam somente em benefícios.

Nota 4: Até 2003, exclusive a população rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

Na terminologia adotada aqui, a percepção da adequação por parte dos beneficiários aumenta, mas há o risco de perda de legitimidade junto aos contribuintes. Essa perda pode se dar pela percepção de que os atuais beneficiários gozam de uma renda líquida relativamente alta em relação à renda líquida dos contribuintes e, possivelmente, pela percepção de que as regras vigentes são insustentáveis e que terão se tornado menos generosas quando os atuais contribuintes passarem à condição de beneficiários.

### 4.3 Taxa de participação no mercado de trabalho e contribuição por sexo e idade

A Tabela 21 mostra a PEA masculina e feminina, suas taxas de participação e a taxa de participação feminina como proporção da masculina, nos anos de 1992, 2001 e 2009. O Gráfico 35 mostra as taxas de participação masculina e feminina nos mesmos anos. O Gráfico 36 mostra a série histórica para as taxas de participação de homens e mulheres na faixa etária de 20 a 59 anos, de 1992 a 2009.

**Tabela 21**  
**População Economicamente Ativa (PEA) e Taxa de Participação de homens e mulheres no Brasil, por faixa etária, em 1992, 2001 e 2009**

Ano	Faixas etárias	Homens		Mulheres		(b)/(a) x 100
		PEA	Taxa de participação (a)	PEA	Taxa de participação (b)	
1992	10 anos ou mais	43.835.741	79,31	30.650.157	52,50	66,19
	10 a 19 anos	8.518.381	53,32	5.569.674	35,27	66,15
	20 a 29 anos	11.801.367	96,04	8.782.149	68,41	71,23
	30 a 39 anos	9.856.675	97,73	7.371.275	68,38	69,97
	40 a 49 anos	6.799.206	95,89	4.840.817	64,21	66,96
	50 a 59 anos	3.979.692	85,72	2.551.111	49,78	58,07
	60 anos ou mais	2.877.985	55,54	1.532.908	24,31	43,77
	Idade ignorada	2.435		2.223		
2001	10 anos ou mais	50.945.509	76,05	39.091.771	54,41	71,54
	10 a 19	7.440.938	42,94	5.157.040	30,27	70,50
	20 a 29	13.615.523	94,19	11.120.675	73,25	77,76
	30 a 39	11.913.698	96,91	9.868.553	74,72	77,10
	40 a 49	9.193.310	94,74	7.386.462	69,21	73,05
	50 a 59	5.402.998	84,83	3.746.971	52,59	62,00
	60 ou mais	3.374.763	49,37	1.807.549	20,96	42,46
	Idade ignorada	4.279		4.521		
2009	10 anos ou mais	58.716.882	74,81	48.327.334	57,32	76,62
	10 a 19	6.289.656	35,86	4.489.185	26,70	74,45
	20 a 29	15.345.610	94,09	13.204.140	79,25	84,23
	30 a 39	13.420.523	96,83	12.032.389	80,02	82,64
	40 a 49	11.554.921	95,15	9.965.829	74,95	78,77
	50 a 59	7.694.213	85,30	6.099.255	58,73	68,84
	60 ou mais	4.411.959	45,89	2.536.536	20,93	45,60
	Idade ignorada	-		-		

Fontes: IBGE (1992, 2001b, 2009). Cálculo do percentual realizado pelo autor.

Nota 1: A PEA é definida como a soma das pessoas ocupadas (aquelas que trabalharam durante todo ou parte do período de 365 dias anteriores à última semana de setembro) e desocupadas (aquelas pessoas sem trabalho que tomaram alguma providência efetiva de procura de trabalho naquele período).

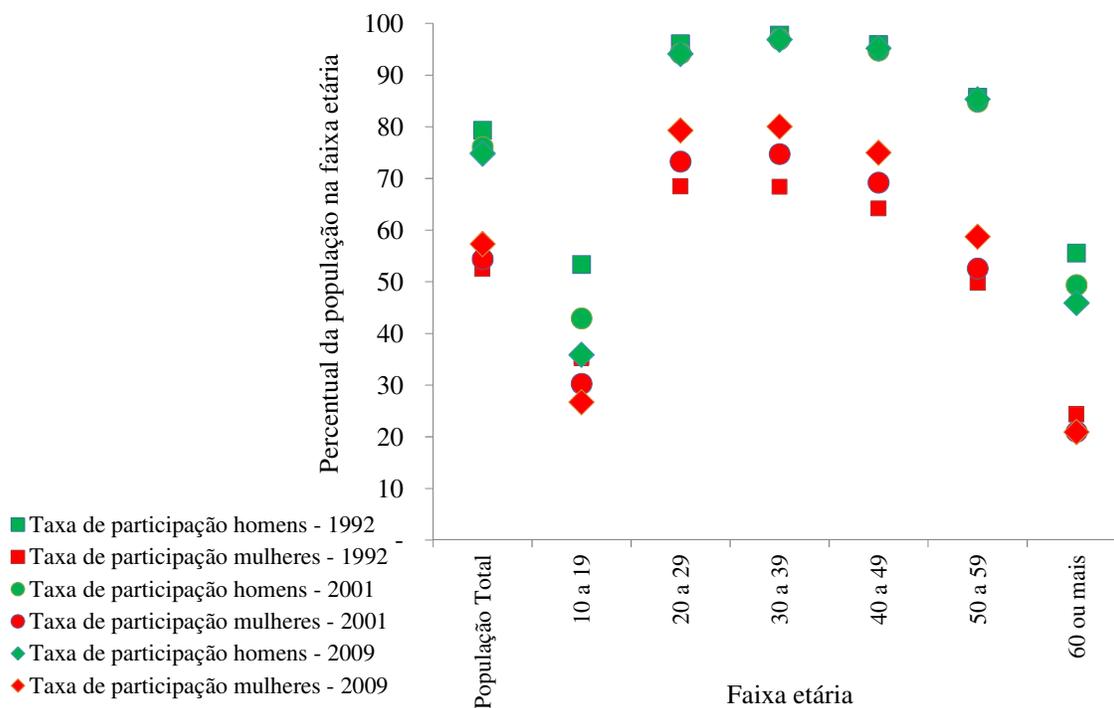
Nota 2: A Taxa de Participação é definida como a proporção da população com dez anos ou mais de idade pertencente à PEA.

Nota 3: Antes de 2004, exclusive a população rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

Nota 4: O símbolo “-” indica valor inexistente.

Gráfico 35

Taxa de Participação de homens e mulheres no Brasil, por faixa etária, em 1992, 2001 e 2009



Fontes: IBGE (1992, 2009). Cálculo do percentual realizado pelo autor.

Nota 1: A PEA é definida como a soma das pessoas ocupadas (aquelas que trabalharam durante todo ou parte do período de 365 dias anteriores à última semana de setembro) e desocupadas (aquelas pessoas sem trabalho que tomaram alguma providência efetiva de procura de trabalho naquele período).

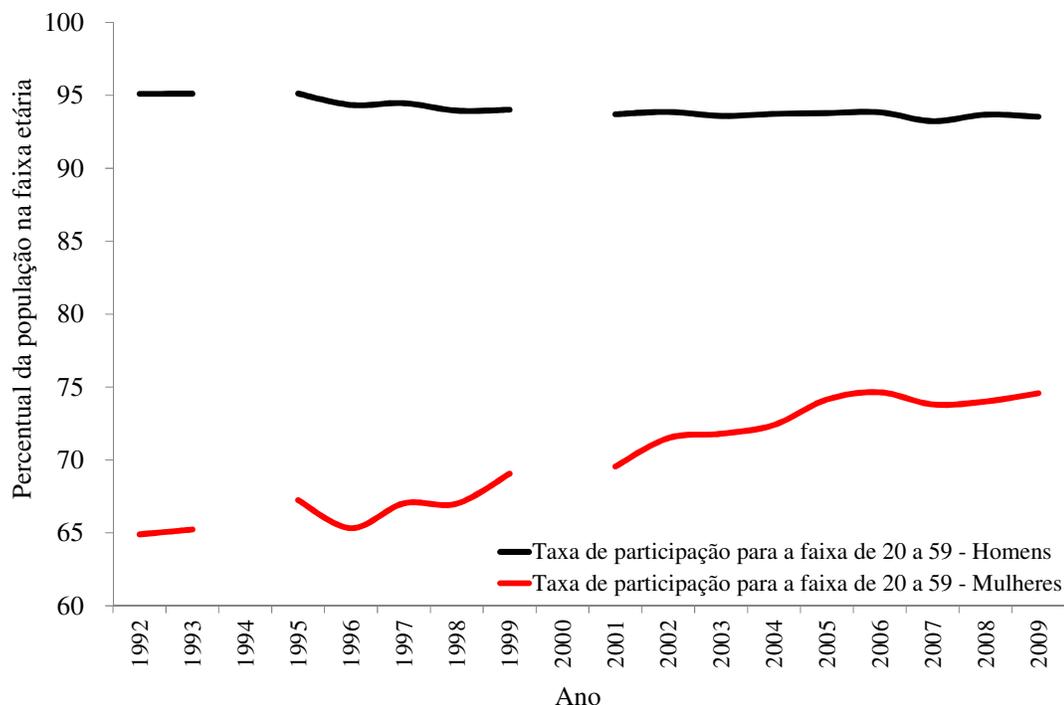
Nota 2: A Taxa de Participação é definida como a proporção da população com dez anos ou mais de idade pertencente à PEA.

Nota 3: Antes de 2004, exclusive a população rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

Os dados mostram que a taxa de participação aumenta com a idade até atingir um platô entre os 30 e os 50 anos de idade, declinando a partir de então. Outra característica é que, para todas as faixas etárias, a participação feminina é menor do que a masculina.

Também é possível constatar que a taxa de participação masculina caiu com o passar do tempo em todas as faixas etárias, marginalmente na faixa de 20 a 59 anos e de forma mais acentuada dos 60 anos em diante e na faixa etária de até dezenove anos. Já a participação feminina, tendo caído na faixa de até 19 anos e na de 60 ou mais, avançou cerca de dez pontos para as idades de 20 a 59 anos entre 1992 e 2006, permanecendo estável desde então.

**Gráfico 36**  
**Taxa de Participação de homens e mulheres no Brasil, para a faixa etária de 20 a 59 anos – 1992/2009**



Fontes: IBGE (1992, 1993, 1995, 1996b, 1997, 1998, 1999b, 201b, 2002, 2003a, 2004a, 2005, 2006, 2007, 2008c, 2009). Cálculo da taxa de participação realizado pelo autor.

Nota 1: A PEA é definida como a soma das pessoas ocupadas (aquelas que trabalharam durante todo ou parte do período de 365 dias anteriores à última semana de setembro) e desocupadas (aquelas pessoas sem trabalho que tomaram alguma providência efetiva de procura de trabalho naquele período).

Nota 2: A Taxa de Participação é definida como a proporção da população pertencente à PEA.

Nota 3: Antes de 2004, exclui-se a população rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

Para a população masculina total, a taxa de participação recuou 4,5 pontos entre 1992 e 2009, resultando em 74,8%. Para a população feminina total, ela se elevou em 4,8 pontos nesse período, para 74,8%. Essas mudanças elevaram a taxa de participação feminina do equivalente a dois terços da masculina, em 1992, para pouco mais de três quartos desta em 2009.

Três tendências se destacam nos dados exibidos: a diminuição na taxa de participação dos jovens e dos idosos, o rápido aumento e posterior estabilização da taxa de participação feminina, e a estagnação da taxa de participação masculina nas idades entre 20 e 59 anos. A diminuição da taxa de participação dos jovens pode estar relacionada à diminuição do

trabalho infantil, decorrente da expansão da rede de assistência social e da política de vincular o recebimento de certos benefícios à frequência escolar.

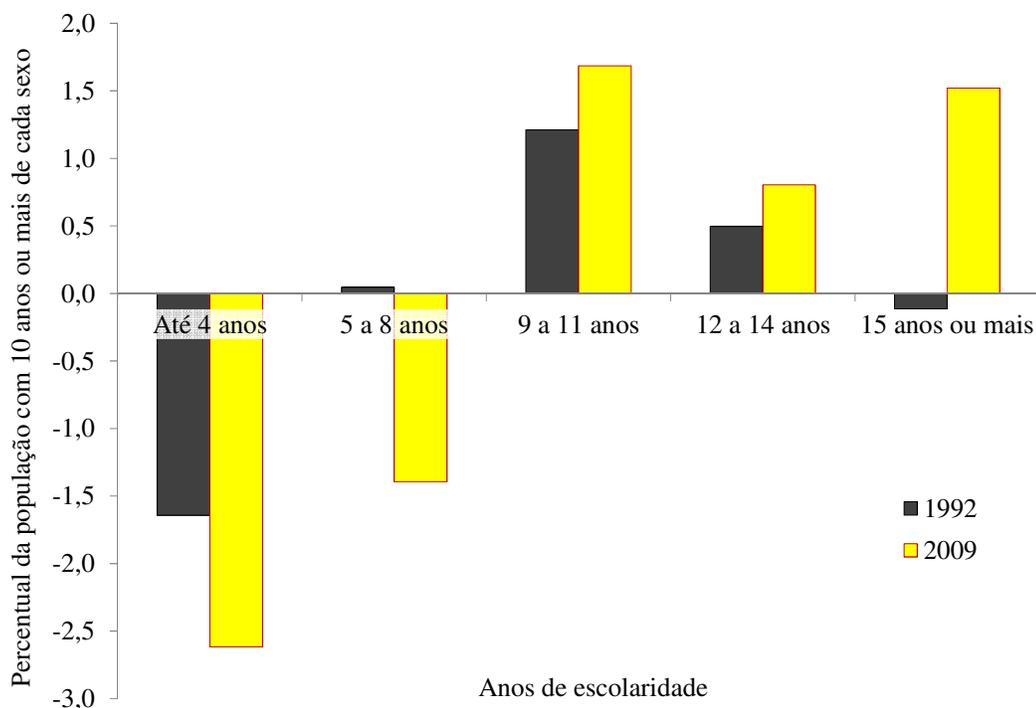
Outro possível fator pode ser o avanço da urbanização: a taxa de urbanização cresceu de 75,6% em 1991 (IBGE, 1996a) para 84,0% em 2010 (BRASIL, 2011c). A pequena agricultura é intensiva em trabalho e é comum que crianças e adolescentes auxiliem os pais na lida do campo. Também é possível que as oportunidades de trabalho urbano para os jovens de baixa escolaridade tenham diminuído, incentivando-os a aumentarem sua escolaridade, adiando a entrada na força de trabalho.

As hipóteses para a diminuição da taxa de participação de idosos são o aumento da população muito idosa, menos provável de permanecer no mercado de trabalho e o avanço da proteção social aos idosos. Entre 1991 e 2009, a população com idade entre 60 e 69 anos aumentou 66%, mas a população com idade de 70 anos ou mais aumentou 106,5% (IBGE, 1996a, 2009).

A partir de 1992, ocorreu a rápida expansão da cobertura aos idosos prevista na Lei Orgânica da Assistência Social e também redução da idade de elegibilidade da aposentadoria rural. Essa universalização da cobertura foi acompanhada da elevação do valor real dos pisos previdenciário e assistencial, cujos valores reais mais que duplicaram desde a estabilização monetária em 1994 (ver o Gráfico 23). Esses fatores podem ter diminuído a necessidade de parte da população idosa de permanecer no mercado de trabalho.

As hipóteses para o aumento da taxa de participação feminina na faixa etária de 20 a 59 anos de idade são a queda da fecundidade, maior escolaridade e menores salários em relação aos homens. A taxa de fecundidade caiu de 2,9 filhos por mulher em 1991 (IBGE, 2011a) para 1,9 filhos por mulher em 2008 (IBGE, 2011b), uma redução de 35%. O menor número de filhos provavelmente diminuiu a carga dos afazeres domésticos e permite às mulheres dedicar mais tempo à escolarização e à carreira profissional. Nas últimas duas décadas, as mulheres avançaram em escolarização mais do que os homens, com destaque para o ensino superior (ver Gráfico 37).

**Gráfico 37**  
**Diferença entre o percentual de mulheres e o percentual de homens em cada grupo de anos de escolaridade, das pessoas com 10 anos ou mais de idade – 1992 e 2009**



Fontes: IBGE (1992, 2009). Cálculos do autor.

Um obstáculo à elevação da taxa de participação feminina é que os afazeres domésticos são desigualmente distribuídos, com a maior parte deles cabendo às mulheres<sup>38</sup>. Porém, supondo-se que o número de horas necessárias aos afazeres domésticos é aproximadamente invariável, independentemente do sexo de quem se dedique a eles, então uma redistribuição mais equitativa das tarefas domésticas elevaria a taxa de participação feminina à custa da redução da taxa de participação masculina, ou do número médio de horas trabalhadas pelos homens.

Ainda em relação à distribuição dos afazeres domésticos, embora se possa defender o argumento de que uma relação mais igualitária entre os sexos seja uma meta intrinsecamente desejável, permanece o fato de que a divisão das tarefas domésticas é uma decisão privada, a ser tomada no âmbito familiar. Uma tendência inequivocamente favorável às mulheres seria a

<sup>38</sup> Em 2005, no Brasil, as mulheres dispndiam em média 25,3 horas semanais com os afazeres domésticos. Já o tempo gasto médio pelos homens era de 9,9 horas semanais, menos de 40% do tempo médio feminino (SOARES; SABOIA, 2007).

diminuição do tempo total necessário à realização dos afazeres domésticos. Isso já acontece pela automação (com o uso de eletrodomésticos), pela contratação de serviços (como o de lavanderia, de refeições entregues a domicílio e de creche) e pela queda da fecundidade.

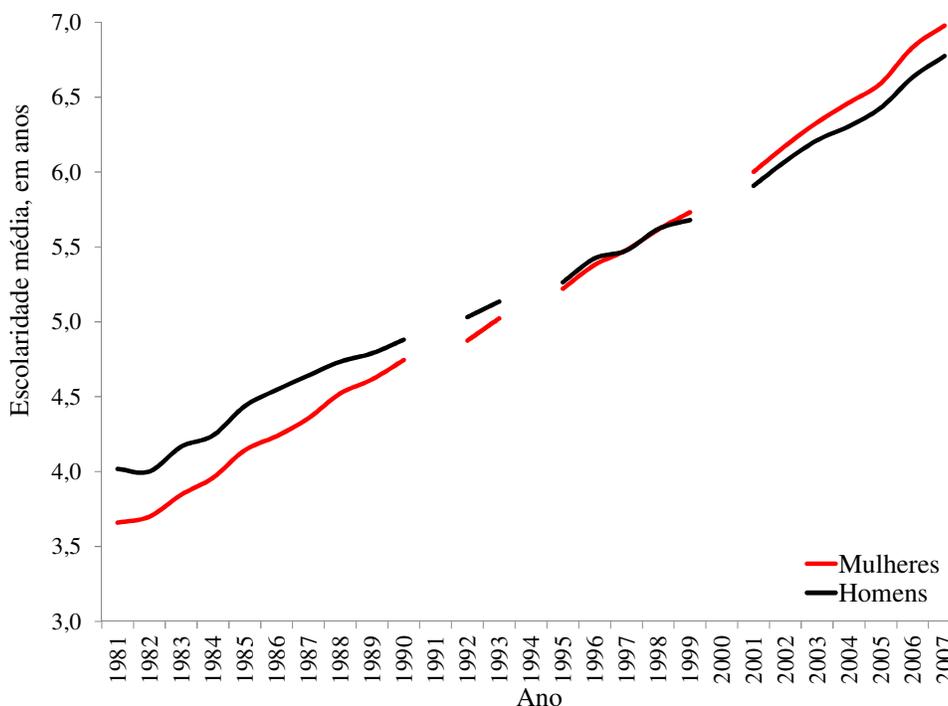
Supor que o nível de fecundidade e a taxa de participação feminina estão inversamente relacionados parece uma hipótese plausível. Em 2005, no Brasil, as mulheres de casais sem filhos dedicavam em média 24,3 horas semanais aos afazeres domésticos, enquanto que as mulheres de casais com filhos dedicavam 29,0 horas semanais, 19,3% a mais. É notável que, para os homens, a presença de filhos diminuía o número de horas dedicadas aos afazeres domésticos, de 10,2 horas semanais para 9,6 horas semanais (SOARES; SABOIA, 2007).

Dada a disparidade entre a divisão dos afazeres domésticos, é de se supor que as mulheres que desejam participar da PEA terão um número médio de filhos menor do que aquelas que se dedicam exclusivamente aos afazeres domésticos. Também parece razoável supor que elevar o nível cultural e a escolaridade aumenta não apenas a capacidade de ingressar no mercado de trabalho, mas também o desejo de assim fazê-lo. Se assim for, pode-se levantar a hipótese de que a elevação da escolarização feminina estaria positivamente relacionada com a taxa de participação feminina e com a redução da fecundidade.

No caso da taxa de participação da população idosa, a questão é a sua capacidade de se manter no mercado de trabalho. O declínio físico associado à velhice provavelmente é bem menos importante nos dias de hoje para a permanência do indivíduo no mercado de trabalho do que o seu nível educacional e cultural.

Talvez o principal obstáculo a uma maior taxa de participação dos idosos seja que a baixa escolaridade da população adulta dificultaria sua permanência no mercado de trabalho. A escolaridade média está subindo, mas de forma lenta. Entre 1981 e 2007, ela cresceu apenas 3,3 anos para as mulheres e 2,8 anos para os homens (ver Gráfico 38).

**Gráfico 38**  
**Escolaridade média, em anos, para homens e mulheres com 25 anos ou mais**

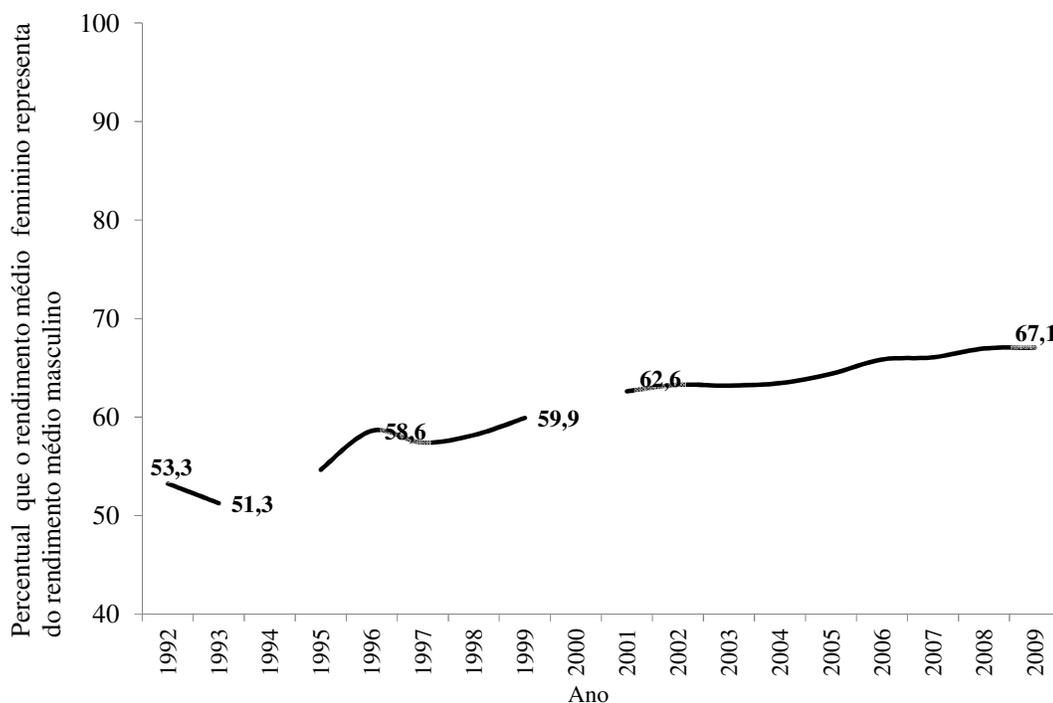


Fonte: IPEA (2012?g, 2012?h).

Entre 1992 e 2009, o rendimento médio das mulheres ocupadas aumentou do equivalente a 53% para 67% do dos homens (ver Gráfico 39). Mesmo com esse avanço, e apesar da superior escolarização feminina, em 2009, o rendimento médio feminino era em média um terço menor do que o masculino. Além disso, o ritmo da convergência dos rendimentos médios parece estar desacelerando: diminuiu de 0,95 pontos percentuais por ano em média no período 1992-1999 para 0,56 pontos percentuais em média no período 2001-2009. O menor custo da mão de obra feminina poderia ser um fator de aumento da taxa de participação das mulheres.

**Gráfico 39**

**Rendimento médio das mulheres ocupadas, expresso como percentual do rendimento médio dos homens ocupados – 1992 a 2009**

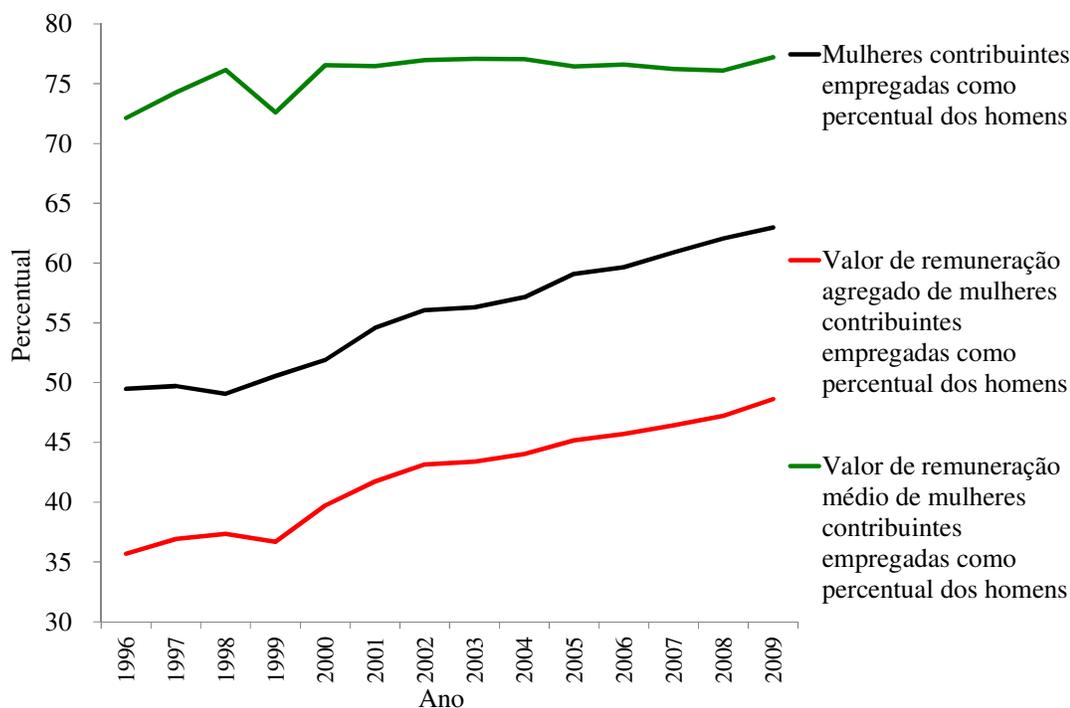


Fontes: IBGE (1992, 1993, 1995, 1996b, 1997, 1998, 1999b, 201b, 2002, 2003a, 2004a, 2005, 2006, 2007, 2008c, 2009). Cálculo realizado pelo autor.

#### **4.4 Segurados do RGPS e padrão de contribuição por sexo e idade**

A distribuição de segurados do RGPS é notavelmente semelhante a do mercado de trabalho, com duas notáveis diferenças: a primeira é que a taxa de participação feminina avança mais rapidamente (ver Gráfico 40), o que sugere que, além do crescimento da PEA feminina mostrado no Gráfico 35 e na Tabela 21, ocorre também a formalização do vínculo empregatício de mulheres que já estavam no mercado.

**Gráfico 40**  
**Número de contribuintes, e valores agregado e médio da remuneração de mulheres contribuintes, como percentual dos homens contribuintes – 1996/2009**

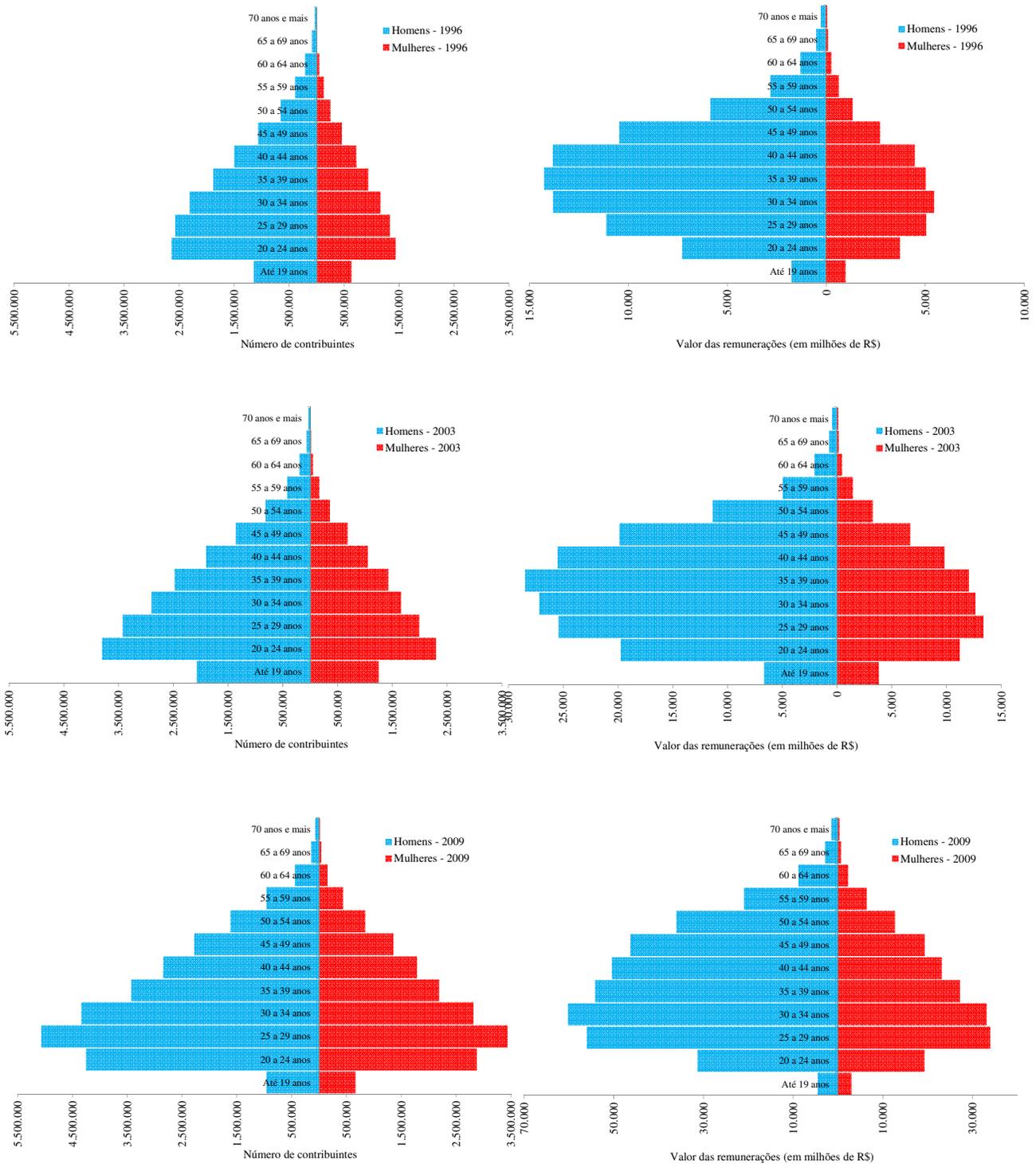


Fonte dos dados brutos: Tabelas 23 e 24. Cálculo do autor.

Uma possível causa disso pode ser que a combinação de maior crescimento econômico com a diminuição da taxa de crescimento da força de trabalho tenha favorecido desproporcionalmente ocupações tipicamente exercidas por mulheres, como o serviço de empregada doméstica, o de babá ou o de acompanhante de idosos. A hipótese é que o poder de barganha dessas mulheres estaria aumentando pela sua relativa escassez e pela maior demanda por elas. Outra possível causa é que a maior escolarização das mulheres favoreceria seu ingresso no mercado formal de trabalho.

A segunda diferença na distribuição de segurados em relação à distribuição da PEA é que o rendimento médio das mulheres é relativamente estável em relação ao dos homens, embora o valor total de contribuições femininas tenha subido como percentual das contribuições masculinas pelo aumento da taxa de participação feminina (ver Figura 1 e Gráfico 40). Contudo, a análise do Gráfico 36 sugere que, nos próximos anos, o crescimento do número de mulheres contribuintes desacelerará e possivelmente se estabilizará entre 70% e 80% do número de homens contribuintes.

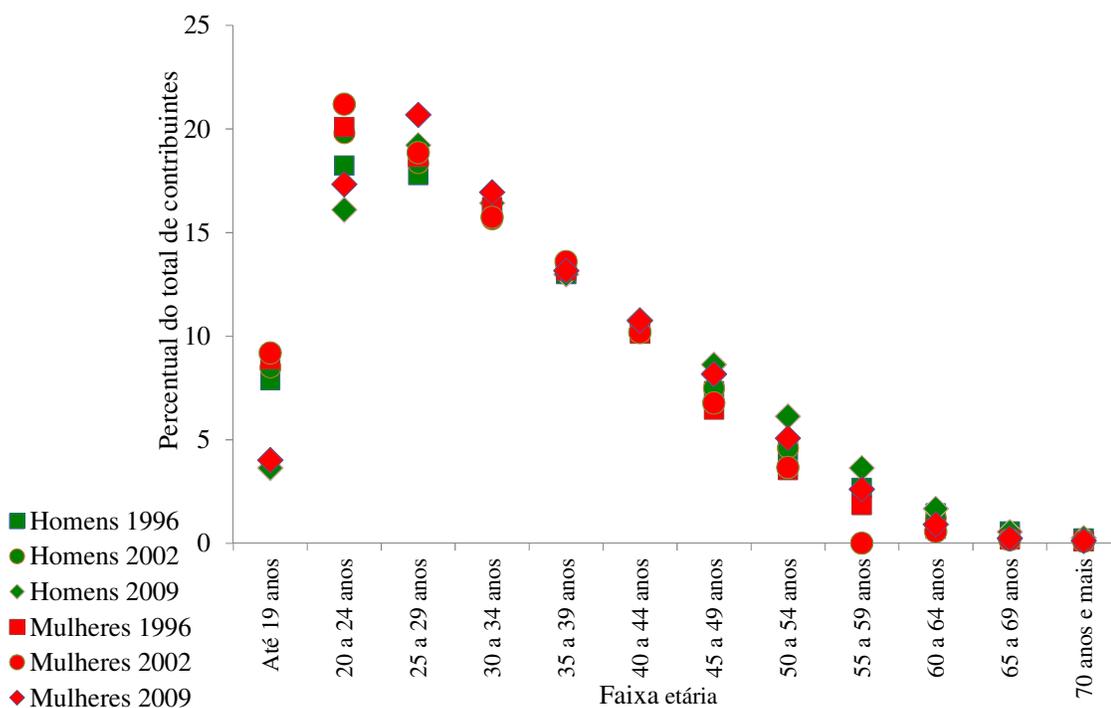
**Figura 1**  
**Quantidade de contribuintes empregados e valor de contribuição por sexo e faixa etária no Brasil, em 1996, 2003 e 2009**



Fonte: Tabelas 23 e 24.

A distribuição dos segurados por idade é semelhante a da PEA (ver Figura 1 e Gráfico 41). A distribuição da remuneração agregada é viesada no sentido das idades mais altas (ver Gráfico 42), porque a remuneração média é mais alta para os segurados mais velhos (ver Gráfico 43).

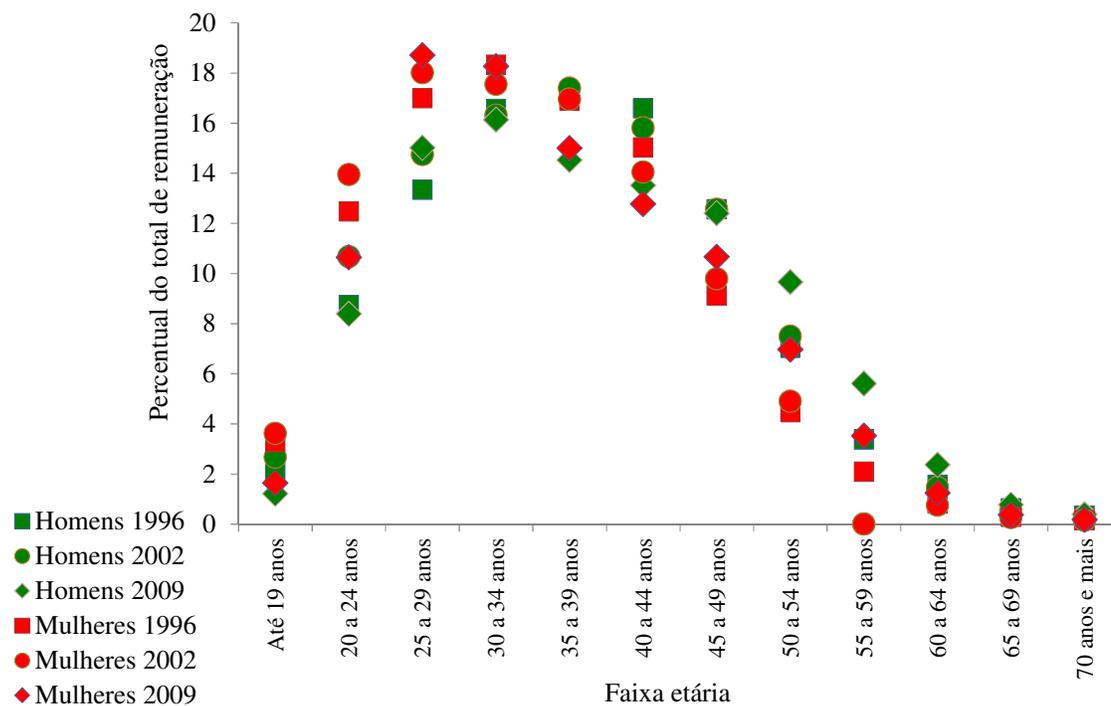
**Gráfico 41**  
Distribuição percentual dos contribuintes por faixa etária – 1996, 2002 e 2009



Fonte dos dados brutos: Tabela 23. Cálculo do autor.

Nota: Contribuintes empregados.

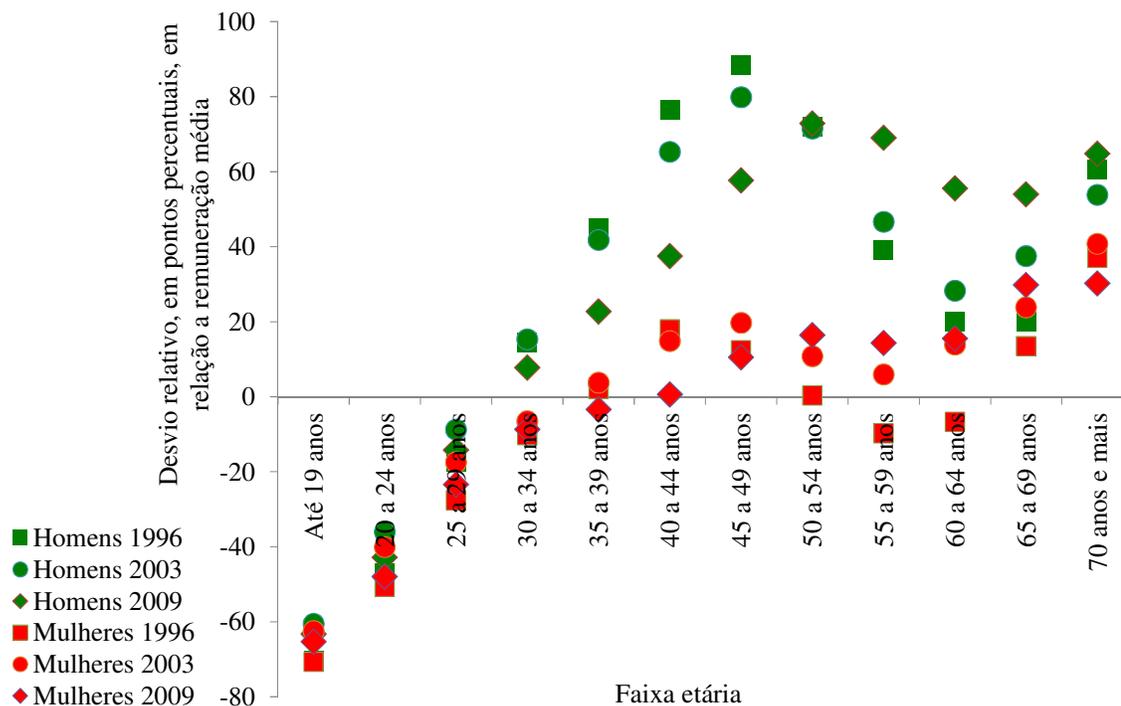
**Gráfico 42**  
**Distribuição percentual do total de remuneração por faixa etária – 1996, 2002 e 2009**



Fonte: Tabela 24. Cálculo do autor.

Nota: Remuneração de contribuintes empregados.

**Gráfico 43**  
**Remuneração relativa segundo o gênero e a faixa etária – 1996, 2003 e 2009**



Fonte: Tabelas 23 e 24. Cálculo do autor.

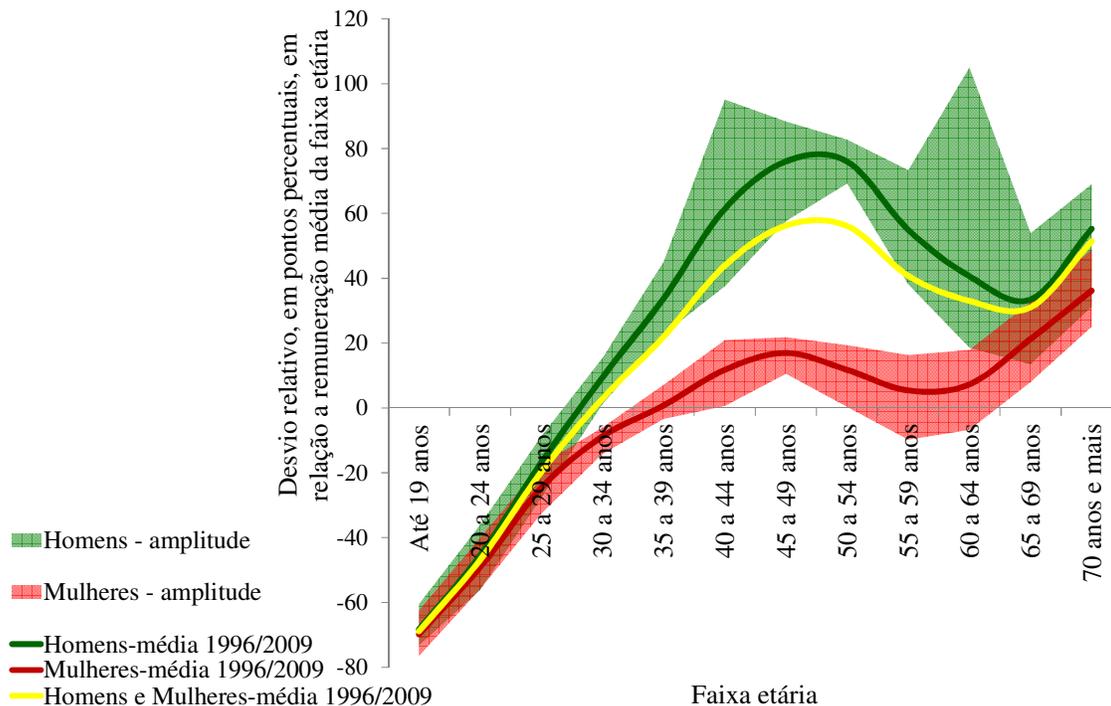
Nota: Contribuintes empregados.

A distribuição dos rendimentos médios relativos, mostrada no Gráfico 43, indica que a remuneração média por faixa etária é relativamente baixa até cerca de trinta anos de idade. A partir dos trinta anos, a remuneração por faixa etária é superior à remuneração média dos segurados e o padrão de remuneração feminino se diferencia do masculino. Desde o início da faixa etária de trinta anos até o início da faixa etária dos sessenta anos, a remuneração média dos homens atinge sua maior diferença em relação a das mulheres, diferença essa que diminui um pouco a partir dessa idade, mas permanece significativa. Os maiores salários médios para as idades superiores a trinta anos explica porque o Gráfico 42 é relativamente menos assimétrico do que o Gráfico 41.

Admitindo-se que a forma da distribuição relativa de rendimentos é fortemente influenciada pela idade e pelo gênero, pode-se interpretar o Gráfico 43 como as trajetórias temporais das remunerações médias relativas de homens e mulheres. O Gráfico 44 mostra a média do período 1996/2009 desses valores relativos médios por idade e gênero e a média por idade sem distinção de gênero, como linhas sólidas. O Gráfico 44 também mostra a dispersão dos rendimentos médios no período para cada faixa etária e gênero, na forma de áreas coloridas.

É possível constatar, pelos Gráficos 43 e 44, que a remuneração média relativa aumenta com a idade, para homens e mulheres, até atingir um pico entre os 45 e os 50 anos, passa a decrescer e volta a se elevar, para as mulheres, por volta dos 55 anos e, para os homens, por volta dos 65 anos. Também é possível constatar que o rendimento médio relativo das mulheres deixa de acompanhar o crescimento dos homens por volta da idade de 30 anos. A linha da remuneração média sem distinção de gênero se aproxima gradativamente da linha da remuneração média masculina porque a taxa de retirada das mulheres do mercado de trabalho é maior do que a dos homens com o aumento da idade.

**Gráfico 44**  
**Remuneração relativa segundo o gênero e a faixa etária – média do período 1996/2009**



Fonte: Tabelas 23 e 24. Cálculo do autor.

Nota 1: Contribuintes empregados.

Nota 2: O desvio relativo referente ao ano de 2002 e à faixa etária de 55 a 59 anos foi excluído do cálculo porque os dados do AEPS aparentemente foram registrados na categoria “ignorada”.

O Gráfico 43 parece indicar uma tendência de a remuneração relativa entre os 30 e os 50 anos se aproximar da média para o total de trabalhadores (a linha amarela) e de uma pequena convergência entre as remunerações masculina e feminina nessa faixa etária. Também parece existir uma tendência de elevação da remuneração relativa a partir dos 50 anos de idade para ambos os sexos. Uma investigação das causas do padrão de remuneração por idade e gênero demandaria um esforço de pesquisa que justificaria outro ensaio, com objetivos diferentes deste texto. Aqui, nos limitaremos a admitir a existência de um padrão de remuneração por idade e gênero que é relativamente estável.

A Tabela 22 mostra as receitas do RGPS de acordo com a fonte. Considerando-se o argumento anterior, em favor de interpretar-se as contribuições das empresas vinculadas aos salários como integrantes do salário bruto dos empregados, constata-se que cerca de 90% do total provém de contribuições de segurados.

**Tabela 22**  
**Valor arrecadado pela Previdência Social por Fonte de Receita, em milhões de Reais e como percentual do total – 2000/2009**

Ano	Empresas e Entidades Equiparadas		Contribuinte Individual		Outras receitas		Total	
	R\$ milhões	Percentual	R\$ milhões	Percentual	R\$ milhões	Percentual	R\$ milhões	Percentual
2000	49.981,5	87,45	2.890,3	5,06	4.284,9	7,50	57.156,7	100,00
2001	58.026,2	86,57	3.349,5	5,00	5.653,3	8,43	67.029,0	100,00
2002	63.733,8	84,08	4.053,2	5,35	8.015,8	10,57	75.802,8	100,00
2003	74.465,9	86,13	3.806,7	4,40	8.184,0	9,47	86.456,6	100,00
2004	86.310,7	85,96	3.774,9	3,76	10.321,1	10,28	100.406,6	100,00
2005	99.675,5	86,47	4.235,1	3,67	11.366,0	9,86	115.276,6	100,00
2006	112.401,1	84,94	4.785,9	3,62	15.143,0	11,44	132.330,0	100,00
2007	130.428,1	85,54	5.154,7	3,38	16.893,6	11,08	152.476,3	100,00
2008	155.233,7	86,05	5.747,1	3,19	19.418,7	10,76	180.399,5	100,00
2009	169.735,0	85,91	6.467,2	3,27	21.381,3	10,82	197.583,5	100,00

Fontes: BRASIL (2012c).

Nota 1: A arrecadação das empresas inclui as contribuições dos segurados empregados.

Nota 2: O contribuinte individual é definido como quem presta serviços, em caráter eventual, a uma ou mais empresas, sem relação de emprego, ou aquele que exerce, por conta própria, atividade econômica remunerada, de natureza urbana ou rural, com fins lucrativos ou não.

As relações empíricas entre a remuneração e a taxa de participação com idade e sexo dos contribuintes foi usada na calibragem do modelo de simulação. Essa modelagem é apresentada na próxima Seção.

#### 4.5 Modelagem das trajetórias de contribuição

Nesta Seção, é feita a apresentação do modelo das transferências intergeracionais necessárias ao custeio dos benefícios estudados. Propõe-se modelar a trajetória de contribuição de diferentes coortes de contribuintes, expressas como percentual da renda *per capita*. Para isso, admitem-se três pressupostos quanto ao relacionamento entre PEA e PIA, entre PI e população beneficiária, entre PEA e rendimento do trabalho e entre população beneficiária e rendimento dos benefícios da Seguridade Social.

Pressuposto 1: a taxa de participação da PEA, quanto à idade e ao gênero, é relativamente estável em relação a PIA:

$$\alpha = \frac{PEA}{PIA} \quad [29]$$

A PIA é definida aqui como o número de pessoas com idade entre 15 e 64 anos. A PEA é definida como as pessoas integrantes da PIA que estão trabalhando ou ativamente procurando trabalho.

Pressuposto 2: o número médio de fontes de rendimentos do trabalho ( $n$ ) por trabalhador é relativamente estável:

$$\beta = \frac{n}{PEA} \quad [30]$$

Pressuposto 3: os beneficiários do RGPS constituem uma proporção relativamente estável da PI, isto é, a população com 65 anos ou mais de idade, e o número médio de benefícios por beneficiário também é aproximadamente estável:

$$\gamma = \frac{m}{PI} \quad [31]$$

na fórmula,  $m$  é o número de benefícios à PI. As despesas com benefícios são expressas como

$$D = \sum_{i=1}^m ben_i \quad [32]$$

em que  $D$  é o gasto total com o pagamento de benefícios, e  $ben_i$  é o valor do  $i$ -ésimo benefício de uma população de  $m$  benefícios. Contam-se os benefícios e não os beneficiários, porque é possível o acúmulo de benefícios (aposentadoria e pensão, por exemplo). O pressuposto 3 permite reescrever a equação acima e expressar  $D$  em função da população idosa e do valor médio de benefício  $\overline{ben}$ :

$$D = \frac{\sum_{i=1}^m ben_i}{m} \times \gamma \times PI = \overline{ben} \times \gamma \times PI \quad [33]$$

A relação entre as despesas nos momentos  $t1$  e  $t2$  é dada por:

$$\frac{D_{t2}}{D_{t1}} = \frac{PI_{t2}}{PI_{t1}} \times \frac{\overline{ben}_{t2}}{\overline{ben}_{t1}} \quad [34]$$

A receita  $R$  para pagamento dos benefícios é expressa como:

$$R = \sum_{i=1}^n (sal_i \times aliq_i) \quad [35]$$

Nesses termos,  $sal_i$  é cada rendimento sobre o qual incide contribuição de uma população de  $n$  rendimentos, e  $aliq_i$  é a alíquota efetiva de contribuição que incide sobre o rendimento  $i$ . O somatório  $\sum_{i=1}^n sal_i$  é a massa salarial, embora  $n$  não se refira a trabalhadores e, sim, a fontes de rendimento. A alíquota é a razão entre o total de contribuições sobre o rendimento  $sal_i$  (a contribuição do segurado e, se existir, a da empresa, calculada sobre esse rendimento) e o próprio rendimento. Define-se a alíquota média de contribuição como  $\overline{aliq} = \frac{\sum_{i=1}^n (sal_i \times aliq_i)}{\sum_{i=1}^n sal_i}$ . Com base nos pressupostos, pode-se reescrever a receita como:

$$R = \sum_{i=1}^n (sal_i \times aliq_i) = \overline{aliq} \times \sum_{i=1}^n sal_i \quad \therefore R = \overline{aliq} \times \frac{\sum_{i=1}^n sal_i}{n} \times n = \overline{aliq} \times \overline{sal} \times n \quad \therefore$$

$$\therefore R = \overline{aliq} \times \overline{sal} \times \frac{n}{PEA} \times PEA \quad \therefore R = \alpha\beta \cdot \overline{aliq} \cdot \overline{sal} \cdot PIA \quad [36]$$

O salário médio é  $\overline{sal}$ . A relação entre as receitas nos momentos  $t1$  e  $t2$  é dada por:

$$\frac{R_{t2}}{R_{t1}} = \frac{PIA_{t2}}{PIA_{t1}} \times \frac{\overline{aliq}_{t2}}{\overline{aliq}_{t1}} \times \frac{\overline{sal}_{t2}}{\overline{sal}_{t1}} \quad [37]$$

O custeio do RGPS se dá pelas transferências da PEA para os beneficiários. Se admitirmos que a variação da receita seja igual à da despesa e também que o crescimento dos salários de  $t1$  a  $t2$  é dado pelo crescimento da produtividade  $p_{t1,t2}$ :

$$\frac{PIA_{t2}}{PIA_{t1}} \times \frac{\overline{aliq}_{t2}}{\overline{aliq}_{t1}} \times \frac{\overline{sal}_{t2}}{\overline{sal}_{t1}} = \frac{PI_{t2}}{PI_{t1}} \times \frac{\overline{ben}_{t2}}{\overline{ben}_{t1}} \quad \therefore \frac{\overline{aliq}_{t2}}{\overline{aliq}_{t1}} = \frac{\frac{PI_{t2}}{PI_{t1}} \times \frac{\overline{ben}_{t2}}{\overline{ben}_{t1}}}{\frac{PIA_{t2}}{PIA_{t1}} \times \frac{\overline{sal}_{t2}}{\overline{sal}_{t1}}} \quad \therefore$$

$$\therefore \frac{\overline{aliq}_{t2}}{\overline{aliq}_{t1}} = \frac{\frac{PI_{t2}}{PI_{t1}} \times \frac{\overline{ben}_{t2}}{\overline{ben}_{t1}}}{\frac{PIA_{t2}}{PIA_{t1}} \times \left(1 + \frac{p_{t1,t2}}{100}\right)} \quad [38]$$

A produtividade é dada pela razão entre a variação do produto real e a variação da PIA:

$$p_{t1,t2} = \left( \frac{\frac{PIB_{t2}}{PIA_{t2}}}{\frac{PIB_{t1}}{PIA_{t1}}} - 1 \right) \times 100 \quad [39]$$

E, para a taxa média de crescimento da produtividade:

$$\overline{p}_{t1,t2} = \left( \sqrt[t2-t1]{\frac{PIB_{t2} \cdot PIA_{t1}}{PIA_{t2} \cdot PIB_{t1}}} - 1 \right) \times 100 \quad [40]$$

Na fórmula,  $PIB_{t1}$ ,  $PIB_{t2}$ ,  $PIA_{t1}$  e  $PIA_{t2}$  são, respectivamente, o valor do produto interno bruto nos anos  $t1$  e  $t2$  e da PIA nos anos  $t1$  e  $t2$ . O crescimento acumulado da produtividade é denotado por  $p_{t1,t2}$  e o crescimento anual médio da produtividade é denotado por  $\overline{p}_{t1,t2}$ .

Pelo pressuposto 1, a variação da PIA pode ser usada como indicador da variação da força de trabalho. A definição de produtividade capta mudanças qualitativas no fator trabalho (ou seja, mudanças na produção por trabalhador, por unidade de tempo), mas não distingue entre a melhora qualitativa do capital e o seu adensamento por trabalhador. Ou seja,  $\overline{p}_{t1,t2}$  pode crescer pelo uso mais produtivo do fator trabalho, pelo uso mais produtivo do capital ou pelo aumento do estoque de capital fixo. Dessa forma, a alíquota pode ser considerada uma função de variáveis relevantes na análise da sustentabilidade de longo prazo da Previdência Social:

$$\overline{aliq} = f(PIA, PI, \alpha, \beta, \gamma, \overline{ben}, p) \quad [41]$$

Devido ao envelhecimento populacional, o crescimento da PI é superior ao da PIA. A indexação do piso previdenciário ao salário mínimo e a garantia de irredutibilidade do valor dos benefícios faz com que  $\overline{ben}$  cresça em termos reais. Vê-se, assim, que a estabilidade de  $\overline{aliq}$  depende do crescimento da base de tributação, que são principalmente contribuições incidentes sobre a renda do trabalho (ver Tabela 22). O crescimento não-inflacionário e não-redistributivo dessa renda (em termos da remuneração dos fatores de produção) ocorre pelo crescimento da produtividade. Assim, a estabilidade da alíquota média depende de a produtividade crescer de forma a compensar tanto o efeito do envelhecimento populacional como o da taxa de crescimento real do valor médio de benefício:

$$p_{t_1,t_2} \geq \left( \frac{\frac{PI_{t_2}}{PI_{t_1}} \times \frac{\overline{ben}_{t_2}}{\overline{ben}_{t_1}}}{\frac{PIA_{t_2}}{PIA_{t_1}}} - 1 \right) \times 100 \quad [42]$$

Se o crescimento da produtividade for insuficiente para essa compensação, o salário líquido crescerá menos do que o bruto, porque ocorrerá a intensificação do nível de transferência pela elevação das alíquotas. Se a análise da sustentabilidade da Seguridade Social pela ótica do custo faz mais sentido em valores agregados, expressos como percentual do PIB, pela ótica dos segurados faz mais sentido a análise em termos *per capita*, já que as contribuições incidentes sobre a renda do trabalho diminuem a renda líquida dos trabalhadores. É mais adequado adotar como critério de sustentabilidade algum indicador do efeito das transferências sobre a renda do trabalho.

Acima de determinada intensidade de transferência, é necessário diversificar as receitas tributárias para evitar que as alíquotas sobre as fontes existentes se tornem insustentáveis. A diminuição da renda do trabalho seria interpretada no modelo como uma elevação da alíquota média  $\overline{aliq}$ . Teoricamente, é possível ter  $\overline{aliq} \geq 1$  se  $R$  for suplementada pela diversificação de receitas tributárias. Esse raciocínio se justifica se a diversificação se ativer à tributação da parcela produtiva da sociedade (como a tributação sobre os lucros ou o faturamento). Tributos que diminuíssem o retorno sobre a atividade produtiva afetariam o nível de emprego e a massa salarial, mas não a renda dos beneficiários.

Já a tributação sobre o consumo ou sobre os ativos financeiros das famílias não pode ser interpretada de forma tão simples, porque é praticamente impossível separar trabalhadores de beneficiários. Por exemplo, a tributação sobre o consumo dos assalariados para custear os benefícios da Seguridade reduz o salário líquido e pode ser interpretada como uma elevação de  $\overline{aliq}$ . Mas se os bens e serviços tributados também forem consumidos pelos beneficiários, isso reduz o benefício líquido e seria interpretado no modelo como uma redução de  $\overline{ben}$ <sup>39</sup>.

Para a simulação das trajetórias de contribuição, considera-se, por hipótese, que as receitas  $R$  em um determinado ano  $z$ , que denominaremos de  $R^z$ , sempre serão suficientes para o custeio dos benefícios. Se, para isso, o Governo criar novos tributos ou realocar recursos em favor do custeio dos benefícios, conforme a origem desses recursos, eles serão

<sup>39</sup> Esse é o caso, por exemplo, do aposentado ou pensionista que aposta nas loterias do Governo Federal. Segundo dados da Caixa Econômica Federal, em 2010, foram arrecadados R\$8,8 bilhões com apostas em loterias, dos quais R\$1,4 bilhão foi repassado para a Seguridade Social (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, [2012?]).

interpretados no modelo como elevação de  $\overline{aliq}$  ou redução de  $\overline{ben}$ . Adicionalmente, é conveniente visualizar [35] por outro ângulo, desagregando-se as contribuições por gênero e idade:

$$R_z = \sum_{x=0}^{\omega} (h_{z,x} + m_{z,x}) \quad [43]$$

Assim,  $h_{z,x}$  e  $m_{z,x}$  são, respectivamente, as contribuições dos homens e mulheres com idade  $x$  no ano  $z$ . Define-se  $\overline{ph}_x$  como o percentual médio que as contribuições dos homens com idade  $x$  no período de  $p$  a  $q$  representam do total de contribuições:

$$\overline{ph}_x = \sum_{z=p}^q \frac{h_{z,x}}{R_z \times (q - p + 1)} \times 100 \quad [44]$$

Para tornar o modelo sensível a mudanças no crescimento da produtividade e viabilizar a comparação intertemporal, a contribuição por sexo e idade é expressa como percentual do produto *per capita*:

$$pib_{h_{z,x}} = \frac{\overline{ph}_x \times R_z \times P_z}{qh_{z,x} \times PIB_z} \quad [45]$$

Aqui,  $pib_{h_{z,x}}$  é o valor médio das contribuições dos homens com idade  $x$  no ano  $z$ , expressas como percentual do produto *per capita*;  $P_z$  é a população total no ano  $z$ ;  $qh_{z,x}$  é a quantidade de homens com idade  $x$  no ano  $z$  e  $PIB_z$  é o PIB no ano  $z$ .

Uma crítica a essa abordagem é que a renda *per capita* provavelmente mudará significativamente no período de várias décadas que separam as trajetórias de contribuição. Isso significa que percentuais semelhantes em pontos equivalentes de duas trajetórias separadas no tempo correspondem a diferentes poderes aquisitivos reais. Outra crítica é que as cestas de consumo mudam ao longo do tempo, porque os tipos de bens e serviços e os seus preços relativos se alteram com o passar do tempo e porque as preferências se alteram com a idade.

Há duas respostas a essas críticas. A primeira é que, mesmo que a elevação na renda *per capita* e a evolução tecnológica modifiquem o padrão de consumo de forma imprevisível, parece razoável supor que o percentual da renda dedicado ao consumo não se alterará muito. Isso significaria que reduções na renda líquida decorrentes da elevação de  $\overline{aliq}$  provavelmente

seriam tão ressentidas como hoje. A outra resposta é que, uma vez supridas as necessidades básicas de alimento e de moradia, nossa sensação subjetiva de satisfação parece depender em grande parte de nossa posição relativa na sociedade e não da capacidade absoluta de consumo (KAHNEMAN; KRUEGER, 2006; FREY; STUTZER, 2002; KAHNEMAN *et al.*, 2004). A relação entre situação relativa e bem-estar faz com que a intensidade das transferências seja um fator fundamental na avaliação da sua legitimidade.

A trajetória de contribuição da coorte dos homens nascidos no ano  $z$  será o conjunto finito  $Sh_z$

$$Sh_z = (pib_{h_z,0}, pib_{h_{z+1},1}, pib_{h_{z+2},2}, \dots, pib_{h_{z+x},x}, \dots, pib_{h_{z+\omega},\omega}) \quad [46]$$

e de forma análoga para as mulheres. Se as fontes de receita forem exclusivamente contribuições incidentes sobre a renda do trabalho, para os anos anteriores ou posteriores àqueles em que as pessoas pertencem a PIA,  $pib_{h_z,x} = 0$ . Se, para garantir o custeio dos benefícios, o Governo realocar recursos de outras áreas do orçamento ou tributar o consumo, por exemplo, então todos os elementos de  $Sh_z$  podem ser maiores do que zero.

Com base nos dados históricos constantes nas Seções 4.3 e 4.4, foram calculados os valores de calibragem a serem utilizados em [44]. Os dados históricos da remuneração para as idades superiores a 64 anos oscilam entre 1% e 1,5% da massa de remuneração e foram incluídos na faixa etária de 60 a 64 anos para as simulações. Isto é, para cada coorte, considerou-se a faixa etária de 15 a 64 anos como a da trajetória de contribuição. Uma trajetória de contribuição é, portanto, uma série histórica de 50 anos, e a receita em um determinado ano  $z$  é o somatório de elementos de 50 trajetórias de contribuição diferentes.

Os valores *per capita* de contribuição foram calculados com base na população da PIA e não da PEA. Isso significa que as mudanças na oferta do fator trabalho se dão por variações na taxa de participação e não pela dinâmica demográfica. Como a produtividade em [39] e [40] foi calculada com base na PIA, o único efeito de mudanças na taxa de participação seria o erro de atribuir uma parte do crescimento econômico a mudanças na produtividade e não na quantidade de trabalho, o que não tem qualquer efeito prático sobre a análise das simulações.

A simulação foi baseada nas equações [29] a [45] e implementada na planilha eletrônica Excel. Os benefícios simulados são as Aposentadorias por Idade, por Tempo de Contribuição e por Invalidez, a Pensão por Morte e o Amparo Assistencial ao Idoso, durante os anos de 2012 a 2100. As simulações produzem trajetórias de contribuição das coortes de

nascimento entre 1950 e 2060, para homens, mulheres e para ambos os gêneros (ver Tabelas 27 a 76 no Apêndice B).

#### 4.6 Análise das simulações

Os cenários simulados são os mesmos C1, C2,...,C50 do Ensaio 2 e serão denominados aqui da mesma forma. As trajetórias de contribuição geradas são relativas às diferentes condições econômicas e demográficas estabelecidas no Ensaio 2, e seria redundante reapresentar os valores de parâmetro utilizados e a parte da análise relativa às mudanças demográficas e de crescimento do PIB produzidas pelas simulações. Dessa forma, a análise se concentrará nas trajetórias de contribuição.

Para cada cenário, as Tabelas 27 a 76 no Apêndice B mostram as trajetórias de contribuição de homens, mulheres e conjunta para ambos os sexos, para cada uma de doze coortes (1960, 1970,..., 2060) e os 50 cenários, perfazendo ao todo 1.800 trajetórias simuladas. A análise se baseia nas trajetórias conjuntas de homens e mulheres para as coortes de 2000 e de 2040.

A opção de basear a análise nessas coortes é que elas apresentam pouca sobreposição, cobrem o período simulado a partir de 2015 e destacam o efeito da saída do mercado de trabalho e a gradativa extinção da geração nascida entre meados da década de 1960 e meados da década de 1980. A acentuada redução da fecundidade que se seguiu a essa geração exacerba o envelhecimento populacional. À medida que seus integrantes forem envelhecendo, seu peso populacional acelerará o envelhecimento populacional do país.

A análise dos cenários simulados será baseada nos gráficos das trajetórias de contribuição. Como preâmbulo a essa análise, passamos a descrever os efeitos da dinâmica demográfica e do crescimento econômico sobre as trajetórias de contribuição.

Se a distribuição etária fosse estacionária, e se as taxas de crescimento do produto da economia e do custo agregado dos benefícios fossem iguais, o custo relativo agregado (isto é, a relação  $\frac{\text{Custo total}}{\text{PIB}}$ ) e *per capita* (a relação  $\frac{\text{Custo total}}{\text{PIB} \cdot \text{PIA}}$ ) seriam estáveis. Nesse caso, as mudanças na trajetória de contribuição seriam decorrentes de alterações nas taxas de participação por idade e nos valores relativos dos salários segundo o sexo e a faixa etária.

Para cada coorte, foram feitas três simulações: para os homens, para as mulheres e para a população total, sem distinguir os sexos. Nas simulações por homens e mulheres, a distribuição dos valores relativos dos salários foi feita considerando-se a idade e o sexo, e a forma dessa distribuição foi suposta estável ao longo do período simulado. Nas simulações

sem a distinção por sexo, a distribuição dos salários relativos levou em conta apenas a idade, e essa distribuição também foi suposta estável ao longo do período simulado.

Porém, ao considerarmos a tendência de crescimento da taxa de participação feminina, visível nos Gráficos 35 e 36, e a tendência de crescimento da remuneração média das mulheres em relação à remuneração média dos homens, visível no Gráfico 39, o pressuposto da estabilidade da distribuição relativa de salários segundo o sexo não parece muito realista. Ou, posto de outra forma, trata-se de uma limitação do modelo de simulação. Nesse sentido, um futuro aprimoramento da simulação seria permitir variar as distribuições de salários relativos segundo a idade.

A distribuição relativa dos valores de salários segundo a idade, no entanto, parece mais estável no tempo (o que não significa que implementar futuramente na simulação a capacidade de variar a distribuição relativa dos salários por idade não seja um aprimoramento importante). Dessa forma, optou-se pela análise das trajetórias de contribuição calibradas por idade, sem distinção do sexo. Isso significa curvas como aquela plotada em amarelo no Gráfico 44: crescimento aproximadamente linear da faixa de 15 a 19 anos até a faixa de 45 a 49 anos e trajetória declinante a partir daí até a saída do mercado de trabalho. Uma diferença é que a simulação imputa as contribuições agregadas das pessoas com 65 anos ou mais na faixa etária de 60 a 64 anos, o que faz com que trajetória de contribuição se encerre nessa faixa etária, conferindo à trajetória uma forma côncava, com declive menos acentuado do que seu aclave.

Portanto, numa situação de distribuição etária estacionária e de estabilidade do custo *per capita*, não faz diferença plotar a distribuição das contribuições por idade em um determinado ano ou a trajetória de contribuição de uma determinada coorte: ambas são indistinguíveis geometricamente.

Suponhamos agora a estrutura etária estacionária, mas com diferentes taxas de crescimento do produto e do custo agregado dos benefícios. Nesse caso, a plotagem da distribuição das contribuições pela PIA em um ano arbitrário mantém a forma original, mas se desloca verticalmente para cima no gráfico, se a taxa de crescimento do custo agregado for maior do que a do produto, ou para baixo se a taxa de crescimento do produto for maior do que a do custo agregado. A curva inteira se desloca porque a alteração no custo *per capita* é distribuída entre os contribuintes e ponderada pelos valores relativos dos salários conforme a idade.

As trajetórias de contribuição são agora diferentes da distribuição das contribuições em um determinado ano e diferentes entre si. Por exemplo, elevar as contribuições em relação

ao PIB a partir de determinado ano  $x$  eleva toda a trajetória de contribuição da coorte dos nascidos em  $x - 15$ , mas só altera a trajetória dos nascidos em  $t - 25$  a partir do décimo ano e não afeta a trajetória dos nascidos em  $t - 65$ . No caso das coortes de 2000 e de 2040, analisadas nesta Seção, uma elevação no custo em 2050 afetaria os últimos quinze anos da trajetória da coorte de 2000 e toda a trajetória da coorte de 2040.

Se a distribuição etária deixar de ser estacionária, a trajetória de contribuição se modifica por dois motivos. Um motivo é que, mesmo que o custo agregado não se modifique como percentual do PIB, o tamanho da PIA se altera e com isso também a contribuição *per capita*. O outro motivo é que é improvável que o custo agregado não se modifique como percentual do PIB, já que mudanças na proporção entre trabalhadores e inativos provavelmente alterarão as taxas de crescimento, tanto do produto da economia como do custo.

A divergência entre as taxas de crescimento do produto e do custo pode potencializar ou enfraquecer o efeito da dinâmica demográfica. Por exemplo: se a taxa de crescimento do custo agregado for maior do que a do produto em decorrência do envelhecimento populacional, os dois efeitos se potencializam para elevar a trajetória de contribuição. Usando a notação de [45],  $pib_{z,x}$  se eleva tanto pelo aumento da relação  $\frac{R_z}{PIB_z}$  como pelo aumento de  $\frac{P_z}{qh_{z,x}}$ .

Os cenários simulados foram calibrados para destacar o efeito de determinadas variáveis, comparando-se as trajetórias de contribuição resultantes de valores significativamente diferentes da variável em foco em cada grupo. A intenção dessa sistemática é apreender os efeitos da interação entre as variáveis sobre a trajetória de contribuição e identificar aquelas cuja influência sobre a trajetória são maiores.

Para isso, foram simulados vinte e cinco cenários com diferentes calibrações das variáveis demográficas e econômicas. A seguir, mais vinte e cinco cenários foram simulados, com a mesma calibração dos anteriores, mas com idade de elegibilidade mais alta para três dos benefícios, para a estimativa dos efeitos de uma reforma. Para a análise a seguir, os cinquenta cenários foram agrupados em seis grupos, conforme mostrado no Quadro 2.

**Quadro 2**  
**Agrupamento dos cenários simulados conforme o aspecto enfatizado na calibragem da simulação**

Grupos de cenários		Ênfase
Sem reforma	Com reforma	
C1, C2, C3 e C4	C26, C27, C28 e C29	Crescimento da produtividade
C3, C5, C6 e C7	C28, C30, C31 e C32	Crescimento do valor real dos benefícios
C3, C12, C17, C18, C19 e C20	C28, C37, C42, C43, C44 e C45	Mudança nos padrões migratórios
C3, C13, C14, C15 e C16	C28, C38, C39, C40 e C41	Mudança nos padrões de fecundidade
C3, C8, C9, C10 e C11	C28, C33, C34, C35 e C36	Mudança na mortalidade de idosos
C3, C21, C22, C23, C24 e C25	C28, C46, C47, C48, C49 e C50	Cenários mistos

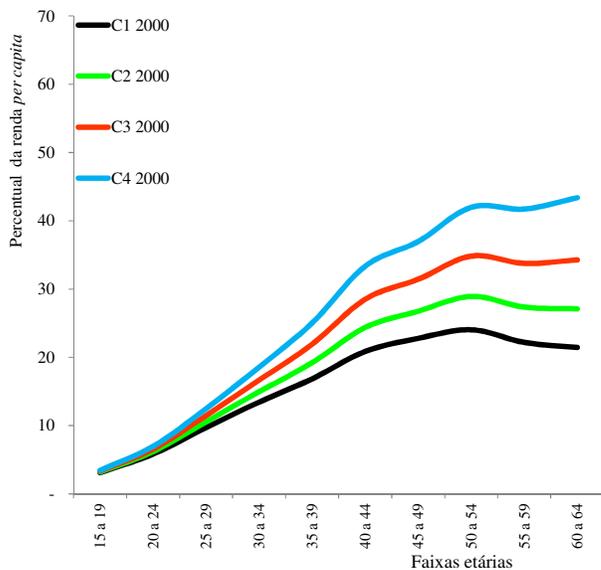
Fonte: Elaboração própria.

Nota: A calibragem dos cenários simulados está detalhada no Ensaio 2.

O primeiro grupo de cenários simulados enfatiza a influência da produtividade: C1, C2, C3 e C4 (ver as Tabelas 11 e 13, constantes no segundo Ensaio). Nesse grupo, o saldo migratório é zero, o percentual da população rural permanece constante e o valor médio dos benefícios cresce a uma taxa real próxima de 1% ao ano. A produtividade cresce a taxas anuais de 1,5% (C4), 2,0% (C3), 2,5% (C2) e 3,0% (C1). Não há comportamento adaptativo por parte dos agentes. Isto é, o crescimento do custo dos benefícios não conduz a mudanças nas regras de elegibilidade a eles, ou em suas regras de reajuste, e nem estimulam a implementação de uma política de imigração, por exemplo.

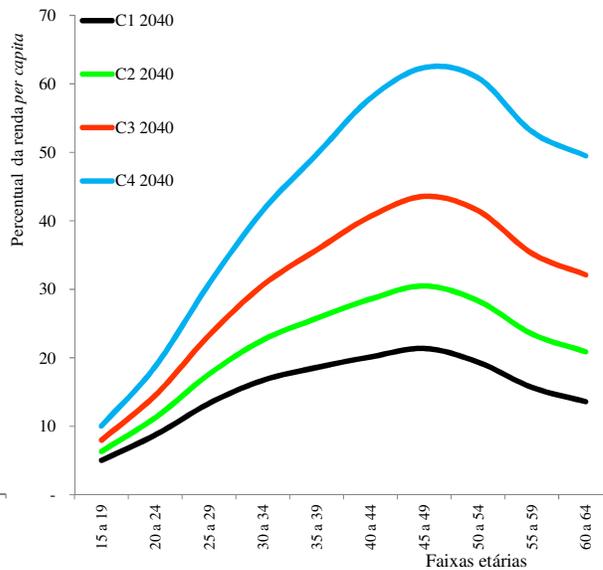
Os Gráficos 45 e 46 mostram, respectivamente, as trajetórias das coortes de 2000 e de 2040 para esse primeiro grupo de cenários. A variação percentual na contribuição relativa de cada faixa etária da coorte de 2000 para a faixa etária equivalente na coorte de 2040 corresponde ao Gráfico 47. Os números estão nas Tabelas 27, 28, 29 e 30.

**Gráfico 45**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000 - C1, C2, C3 e C4



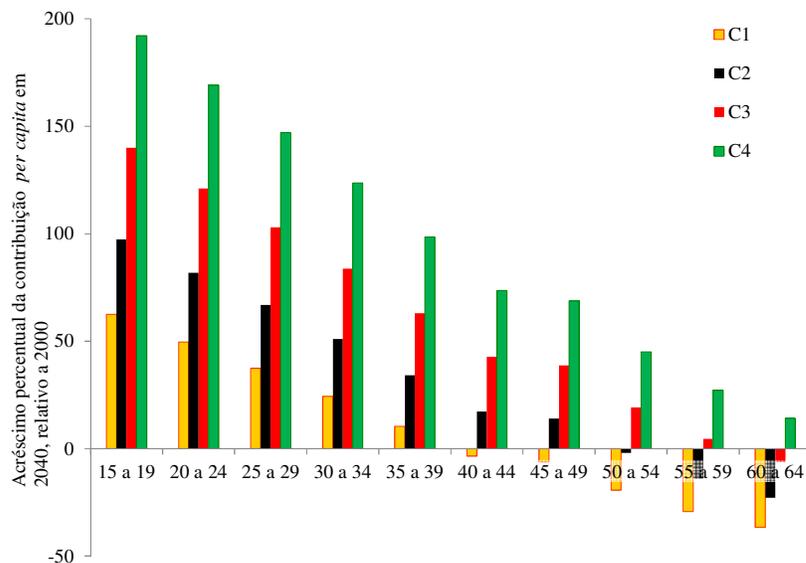
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 46**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040 - C1, C2, C3 e C4



Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 47**  
Variação percentual do custo da trajetória de contribuição de 2040 em relação a de 2000 - C1, C2, C3 e C4



Fonte: Resultados da simulação.

Observa-se que a maior diferença percentual entre as coortes de 2040 e 2000 está nas faixas etárias mais jovens. Isso se dá porque a maior aceleração do envelhecimento populacional ocorrerá em meados do século, no final da trajetória de contribuição da coorte de 2000 e no início da trajetória da coorte de 2040, o que será um fator de elevação da alíquota média no final e no início das trajetórias de contribuição das coortes de 2000 e de 2040, respectivamente.

Em cada um dos quatro cenários, o maior acréscimo percentual da contribuição *per capita* para os trabalhadores da coorte de 2040 em relação aos trabalhadores da coorte de 2000 ocorre nas faixas etárias mais jovens e diminui nas faixas etárias mais velhas. A razão é a aceleração do envelhecimento populacional<sup>40</sup>, com taxas de crescimento da população idosa significativamente superiores às da população ativa. A taxa média de crescimento da população com 65 anos ou mais, no período de 2011 a 2060, é de 2,91% a.a. Já a taxa respectiva para a população com idade de 15 a 64 anos é de -0,12% a.a.

Os cenários simulados mostram o efeito do crescimento da produtividade sobre a intensidade de transferência. A faixa etária de 55 a 59 anos da coorte de 2000 contribui com o equivalente a 20% da renda *per capita* a mais em C4 do que em C1, ou 88% a mais do que o nível de C1. As transferências relativas são maiores em C4 porque incidem sobre uma renda absoluta menor.

O crescimento dos benefícios é independente do crescimento econômico. Isso significa que, em ambos os cenários, o poder aquisitivo absoluto dos beneficiários será o mesmo, mas, em C4, eles se apropriarão de um percentual maior da renda total. A convexidade da coorte de 2040 é mais acentuada porque, no final do século, a taxa de envelhecimento populacional desacelera, mas a diferença entre os cenários C1 e C4 fica ainda mais acentuada. Em C1, a faixa etária de 55 a 59 anos da coorte de 2040 paga o equivalente a 15,7% da renda *per capita*, 6,5 pontos percentuais da renda *per capita* a menos do que a mesma faixa etária da coorte de 2000. Em C4, essa faixa etária paga 53,0% da renda *per capita*, 37 pontos percentuais a mais da renda *per capita* do que em 2000.

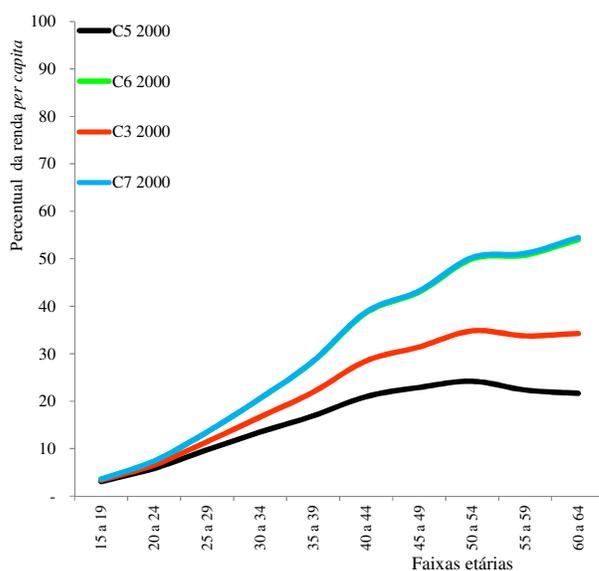
É possível que, em C4, o custeio da Seguridade Social ainda seja viável em termos da capacidade econômica do país, mas é discutível se a intensidade da redistribuição de renda seria politicamente aceitável. Isto é, sem alinhamento entre as regras de reajuste dos benefícios e o crescimento econômico, é possível que o sistema se torne insustentável devido a um conflito redistributivo.

---

<sup>40</sup> Não apenas nos desse grupo, como também nos cenários C5, C6, C7, C12, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32, C37, C49 e C50. Ver Tabela 14 do Ensaio 2.

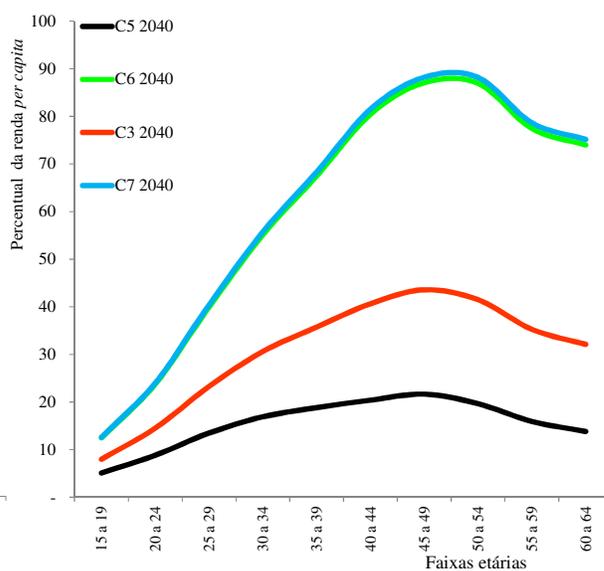
O segundo grupo de simulações enfatiza mudanças na taxa de crescimento real dos benefícios. Esse grupo tem o cenário C3 como referência e mais C5, C6 e C7 (ver os Gráficos 48, 49 e 50 e as Tabelas 29, 31, 32 e 33). O saldo migratório internacional e rural-urbano é zero, a produtividade cresce à taxa anual de 2,0%, o valor real médio dos benefícios se mantém constante (C5) e cresce a uma taxa real anual de cerca de 1% (C3) e de 1,9% (C6 e C7).

**Gráfico 48**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000 - C3, C5, C6 e C7



Fonte: Resultados da simulação.

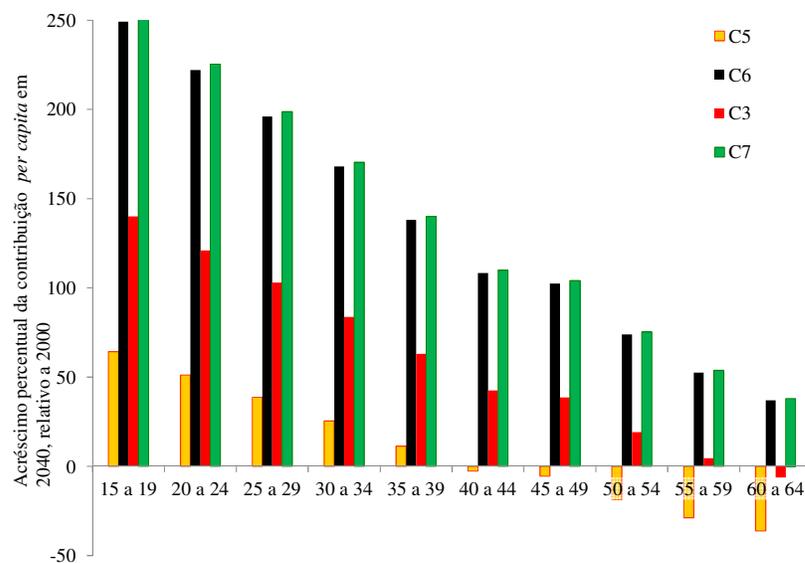
**Gráfico 49**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040 - C3, C5, C6 e C7



Fonte: Resultados da simulação.

Agora, as trajetórias de custo se diferenciam de acordo com a política de reajuste dos benefícios. Isto é, as mudanças nas trajetórias de contribuição se dão em decorrência de mudanças no critério de distribuição da renda, e não ao tamanho da economia, que cresce do mesmo modo em todos os cenários. Em C6 e C7, o crescimento do valor real dos benefícios praticamente acompanha o crescimento da produtividade, de modo que a elevação das trajetórias de contribuição se dá basicamente pela dinâmica demográfica. A alíquota média em C6 e C7 para a coorte de 2040 fica ainda mais alta do que em C4.

**Gráfico 50**  
**Varição percentual do custo da trajetória de contribuição de 2040**  
**em relação a de 2000 - C3, C5, C6 e C7**



Fonte: Resultados da simulação.

No caso de C5, se considerarmos a indexação do piso previdenciário e assistencial ao salário mínimo e o fato de que o poder aquisitivo deste cresceu em todos os anos desde o Plano Real, esse cenário poderia ser considerado como representando uma reforma. No caso, a desindexação dos pisos previdenciário e assistencial do salário mínimo.

Em C5, a trajetória de contribuição da coorte de 2040 fica abaixo da trajetória da coorte de 2000 já a partir dos 40 anos de idade. Isso significa que, à medida que a geração dos nascidos nas décadas de 1960 a 1980 se extingue, a capacidade do crescimento da produtividade de compensar a elevação da razão de dependência de idosos (que continua a ocorrer, mas de forma mais lenta) aumenta. Os trabalhadores têm crescimento do salário líquido real acima do crescimento da produtividade porque a alíquota de contribuição cai. A redistribuição de renda é favorável aos trabalhadores, que mantêm todos os ganhos de produtividade da economia.

As trajetórias em C6 e C7 sugerem que, mesmo com um crescimento robusto da produtividade, pode ser inviável transferir ganhos de produtividade para os benefícios, porque o envelhecimento populacional exigiria muita transferência de renda para a implementação dessa política. Isso significa que, sem medidas alternativas, tais como a elevação da idade de elegibilidade, a continuidade da sustentabilidade do sistema, no século XXI, poderá tornar

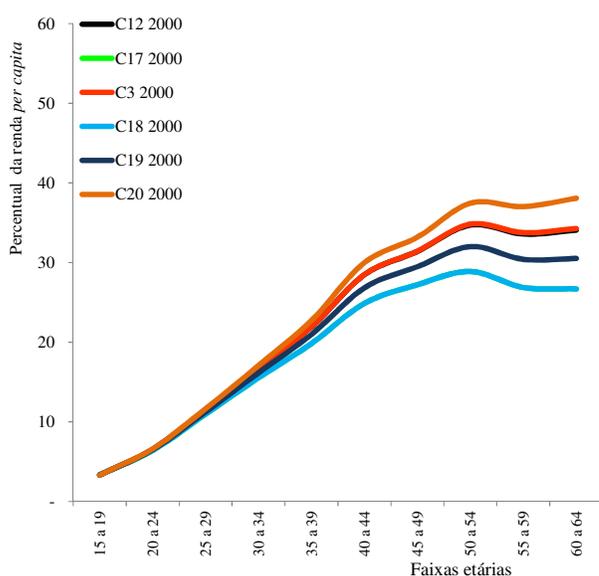
necessário o achatamento do valor médio de benefício em relação ao valor médio dos salários brutos.

Em contraste, em C5, a sustentabilidade econômica do sistema está assegurada, e o dispositivo constitucional de irredutibilidade do poder aquisitivo dos benefícios é observado, mas essa trajetória também pode se mostrar inviável politicamente. A razão é que, com crescimento real anual médio de 2% dos salários, a situação dos beneficiários piora em relação às rendas média e mediana e às definições de pobreza relativa.

Há mais um fator, não captado pela metodologia da simulação: a elevação dos salários encareceria os serviços consumidos pela população beneficiária, possivelmente reduzindo seu poder aquisitivo. Esse fator seria agravado se a inflação da população idosa fosse mais alta do que a apurada para a população total, o que é uma possibilidade plausível se considerarmos a demanda dos idosos por serviços intensivos em trabalho.

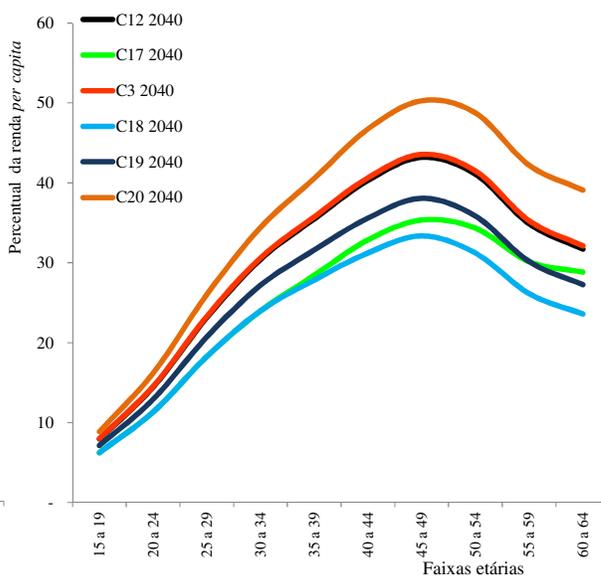
O terceiro grupo de cenários enfatiza mudanças nos padrões migratórios. O cenário de referência é o C3, além de C12, C17, C18, C19 e C20 (ver os Gráficos 51, 52 e 53 e as Tabelas 29, 38, 43, 44, 45 e 46). O valor real médio dos benefícios cresce cerca de 1% a.a., e a produtividade cresce 2% a.a. As condições simuladas são de migração rural-urbana (C12), imigração (C17, C18 e C19) e emigração (C20).

**Gráfico 51**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000 - C3, C12, C17, C18, C19 e C20



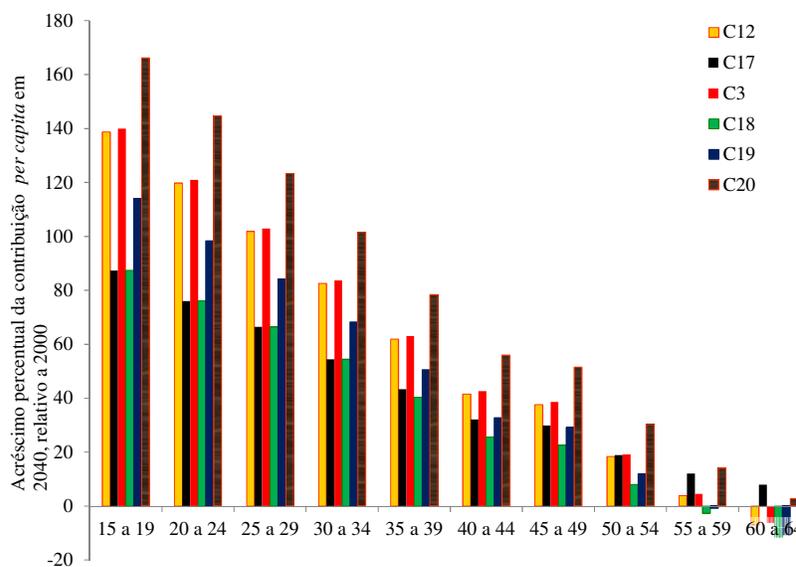
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 52**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040 - C3, C12, C17, C18, C19 e C20



Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 53**  
**Variação percentual do custo da trajetória de contribuição de 2040 em**  
**relação a de 2000 - C3, C12, C17, C18, C19 e C20**



Fonte: Resultados da simulação.

O fluxo migratório, em C12, tem um efeito pequeno sobre a trajetória de contribuição. Ele modifica marginalmente a demanda pelos benefícios e a idade média de elegibilidade ao mudar a proporção das clientela urbana e rural, mas o efeito líquido pode ser considerado praticamente zero. O principal motivo é o tamanho absoluto do fluxo e o fato de que a população rural já é coberta pela Seguridade Social. Porém, com menos de 17% da sua população vivendo em área rural (BRASIL, 2011c), o Brasil já é mais urbanizado do que os Estados Unidos e a Europa Ocidental (GOING, 2012), e simular um fluxo mais intenso não parece realista.

Os cenários C18 e C19 geram trajetórias de contribuição mais baixas do que C3 ao criarem fluxos imigratórios que reduzem a alíquota média pelo aumento da população contribuinte. Em C20, a trajetória de contribuição se eleva em relação a C3 porque a emigração diminui a base contributiva. Esse efeito é um pouco atenuado pela posterior diminuição da demanda por benefícios. Em C17, o fluxo imigratório se interrompe em 2075, o que progressivamente diferencia essa trajetória de contribuição em relação a C18. Na coorte de 2040, a trajetória de C17 passa a transferir mais pontos percentuais da renda *per capita* do

que a de C18 a partir da idade de 35 anos. O encerramento do ciclo imigratório deixa de aumentar o número de contribuintes e também desacelera o crescimento econômico, sem afetar o crescimento do número de idosos (pelo menos nas primeiras décadas após o encerramento da imigração) nem o crescimento do valor real dos benefícios (cuja taxa não é vinculada ao crescimento do produto).

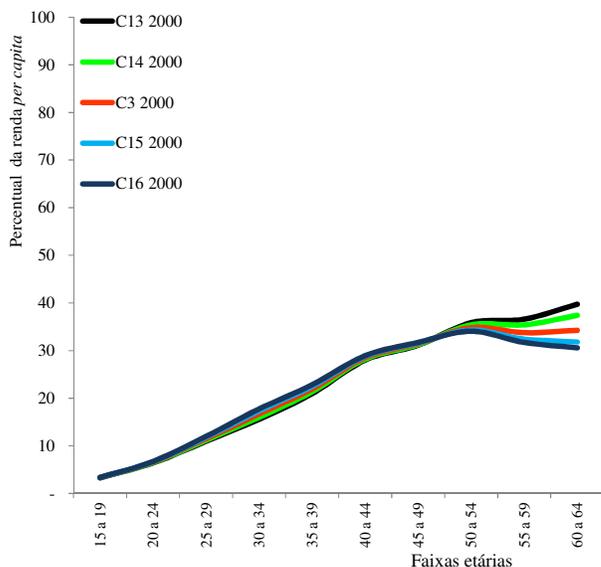
Um fluxo imigratório como o simulado em C18, de entrada média de 700 mil estrangeiros por ano a partir de 2020, representando o ingresso no País de quase sessenta milhões de pessoas até o final do século, parece improvável. Espera-se que várias regiões do mundo experimentem diminuição da população jovem dentro de poucas décadas, a faixa etária mais predisposta a emigrar (PEARCE, 2010).

Outro motivo de ceticismo em relação à implementação de uma política de imigração é que nosso País não parece preparado nem predisposto a acolher um fluxo populacional como o simulado; a simulação ignora questões de assimilação cultural e de racismo, por exemplo.

Talvez mais importante para a análise, mesmo um evento dessa monta não cria uma trajetória significativamente mais baixa do que a trajetória de referência C3, reduzindo-a em cerca de dez pontos percentuais da renda *per capita* para a coorte de 2040 a partir da idade de 40 anos. Dessa forma, uma política de atração de imigrantes, apesar de benéfica, provavelmente teria pouco efeito sobre a trajetória de contribuição e sobre o perfil demográfico do país. Os maiores benefícios dessa política seriam, em nossa opinião, a atração de profissionais altamente qualificados e maior variedade cultural e étnica.

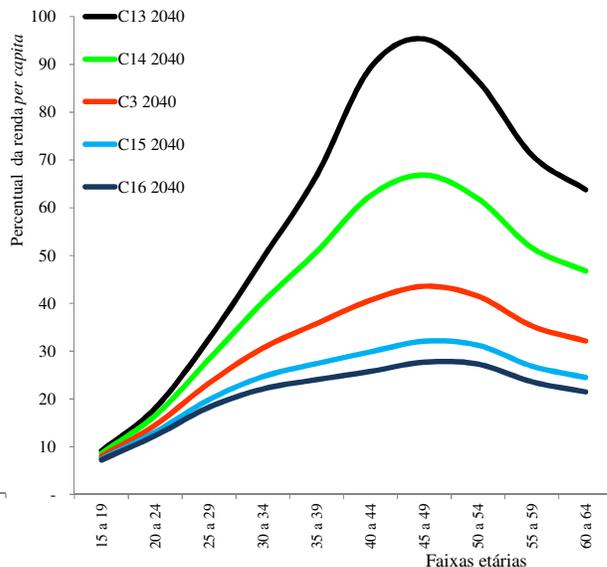
O quarto grupo de cenários simulados enfatiza mudanças nos padrões de fecundidade. O cenário de referência é C3 e os demais são C13, C14, C15 e C16 (ver Gráficos 54, 55 e 56 e Tabelas 29, 39, 40, 41 e 42). O valor médio dos benefícios cresce a uma taxa anual próxima a 1%, e o crescimento da produtividade é de 2% a.a., com saldo migratório zero.

**Gráfico 54**  
**Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000 - C3, C13, C14, C15 e C16**



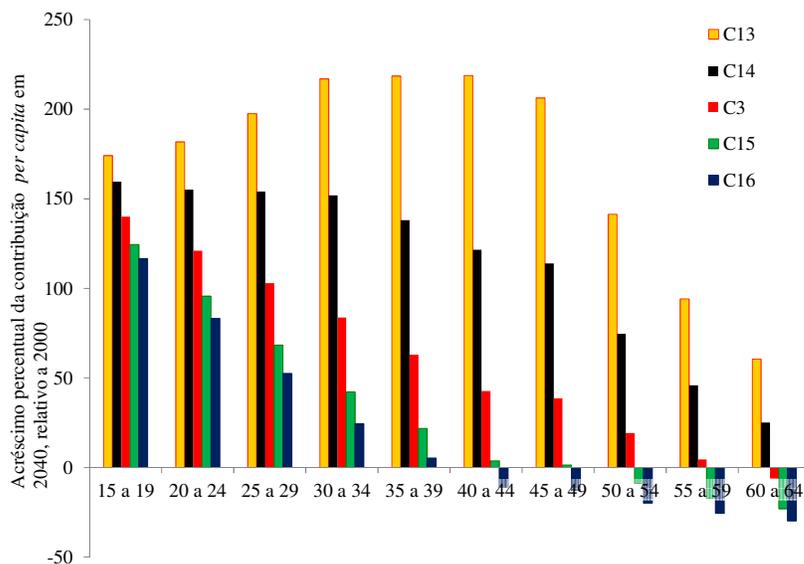
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 55**  
**Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040 - C3, C13, C14, C15 e C16**



Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 56**  
**Varição percentual do custo da trajetória de contribuição de 2040 em relação a de 2000 - C3, C13, C14, C15 e C16**



Fonte: Resultados da simulação.

Alterar a fecundidade modifica a trajetória de contribuição com uma defasagem de cerca de duas décadas, quando os nascidos sob as novas condições começam a ingressar na força de trabalho. No caso da coorte de 2000, as trajetórias de contribuição só começam a se diferenciar visivelmente a partir dos cinquenta anos, porque as mudanças na fecundidade começam em 2020. Na coorte de 2040, as diferentes condições de fecundidade criam trajetórias de contribuição acentuadamente diferentes.

Em C13, que simula redução de 40% na fecundidade, o envelhecimento populacional se acelera, e o crescimento econômico diminui. Como resultado, C13 gera uma trajetória que, na faixa etária dos 40 aos 54, anos exige um nível de contribuição que varia de 87% a 95% da renda *per capita*. Esse nível excede o de C3, o qual varia de 52 a 64 pontos percentuais da renda *per capita* para a mesma faixa etária.

Em C16, é simulado o aumento de 40% da fecundidade em relação a C3, criando uma dinâmica oposta a de C13: o aumento do ingresso de jovens na PIA aumenta a base de contribuição e diminui a razão de dependência de idosos. A trajetória de C16 a partir dos 35 anos fica entre 11 e 16 pontos percentuais da renda *per capita* abaixo da de C3.

Em C14 e C15, são simulados os efeitos, respectivamente, de uma queda de 25% e de uma elevação de 25% na fecundidade. Como esperado, as modificações na trajetória de contribuição de C14 e C15 são no mesmo sentido de C13 e C16, respectivamente, mas menos acentuadas.

Os efeitos das mudanças na fecundidade sobre a população são comparativamente maiores do que as mudanças na migração nos cenários simulados porque, sendo as mulheres em idade fértil mais numerosas do que os fluxos migratórios, o efeito agregado de mudanças em seu comportamento reprodutivo é também maior. E, embora simular mudanças abruptas nesse comportamento ajude a entender o efeito da fecundidade, suas alterações ocorrem de forma gradual.

Por exemplo, se a atual taxa de fecundidade, de 1,8 filhos por mulher em idade fértil, resultasse de uma queda abrupta de 40%, a fecundidade do ano anterior à da redução seria de 3,0. No caso do Brasil, foram necessárias duas décadas para que a taxa de fecundidade caísse de 3,0 para 1,8 (ver Tabela 4 no Ensaio 1).

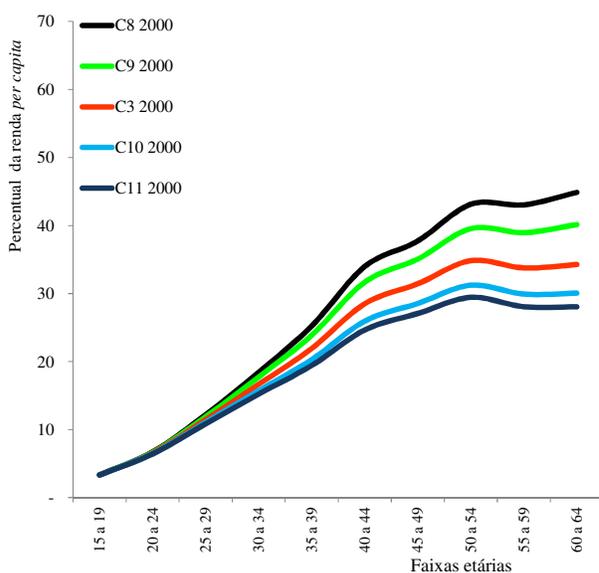
Outro ponto a considerar é que a tendência de queda da fecundidade é quase universal (PEARCE, 2010). Os poucos casos em que se verificou aumento recente da fecundidade se restringem a países de alta renda (principalmente a Escandinávia), cujo patamar prévio de fecundidade era significativamente inferior ao necessário para estabilizar a população, e a elevação foi insuficiente para que esses países atingissem a taxa de reposição. Além disso,

ainda não está claro se a mudança seria mais devido a populações imigrantes, que ainda não assimilaram os hábitos reprodutivos da nova pátria, ou às políticas de estímulo à fecundidade (THE RICH..., 2009).

O quinto grupo de cenários enfatiza o efeito de alterações na mortalidade de idosos. Novamente, toma-se como base C3, e os demais cenários são C8, C9, C10 e C11 (ver Gráficos 57, 58 e 59 e Tabelas 29, 34, 35, 36 e 37). O valor médio dos benefícios cresce a uma taxa anual próxima a 1%, e o crescimento da produtividade é de 2% a.a., com saldo migratório zero. Em C8, a mortalidade de idosos é reduzida em 40%; em C9, a redução é de 25%; em C10 e C11, a mortalidade aumenta em 25% e 40%, respectivamente.

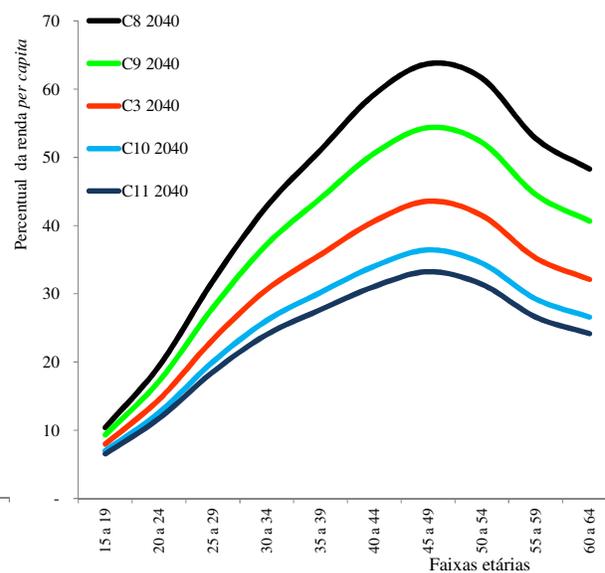
Os cenários C10 e C11 são improváveis porque as tendências históricas apontam no sentido da redução da mortalidade. Em C8, a redução da mortalidade eleva a transferência em 18 a 20 pontos percentuais do PIB na coorte de 2040, na faixa etária de 40 a 59 anos. Na simulação, essas mudanças abruptas no padrão de mortalidade ajudam a evidenciar seus efeitos sobre a dinâmica demográfica. Porém, embora ganhos abruptos de expectativa de vida entre os idosos não correspondam ao observado historicamente, não parece implausível supor que, à medida que a tecnologia médica avança, sejam introduzidos novos medicamentos e tratamentos capazes de produzirem aumentos significativos de esperança de vida.

**Gráfico 57**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000  
- C3, C8, C9, C10 e C11



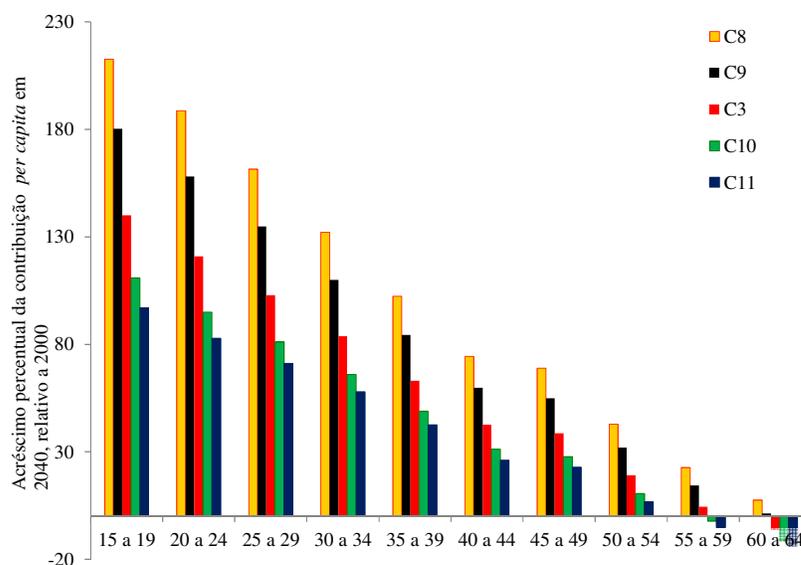
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 58**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040 - C3, C8, C9, C10 e C11



Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 59**  
**Variação percentual do custo da trajetória de contribuição de 2040 em**  
**relação a de 2000 - C3, C8, C9, C10 e C11**

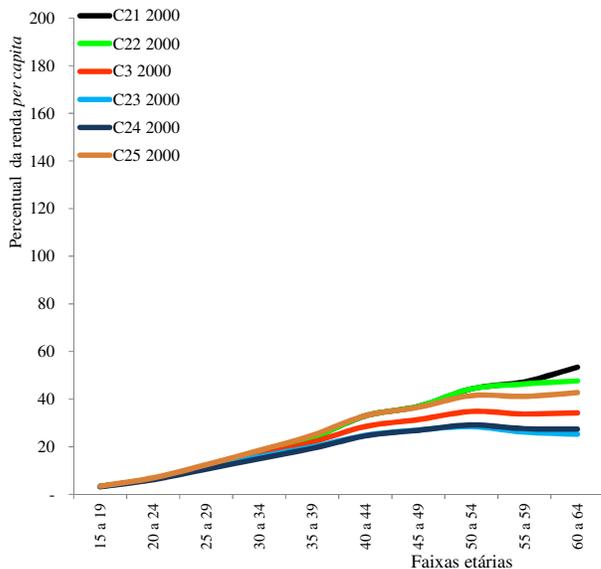


Fonte: Resultados da simulação.

As mudanças na fecundidade se fazem sentir após uma defasagem de cerca de duas décadas, tempo necessário para que as alterações se reflitam na quantidade de novos ingressantes na força de trabalho. Em contraste, as mudanças na mortalidade de idosos se fazem sentir imediatamente, e as trajetórias da coorte de 2000 se diferenciam mais do que no caso do grupo anterior. Alterar a mortalidade de idosos modifica o tempo médio de recebimento de benefícios e, portanto, a taxa de crescimento do estoque de benefícios ativos. Ou seja, mudanças na fecundidade alteram a trajetória de contribuição, pela modificação do tamanho da base de contribuintes, enquanto que mudanças na mortalidade de idosos a alteram pela modificação do tamanho do estoque de benefícios.

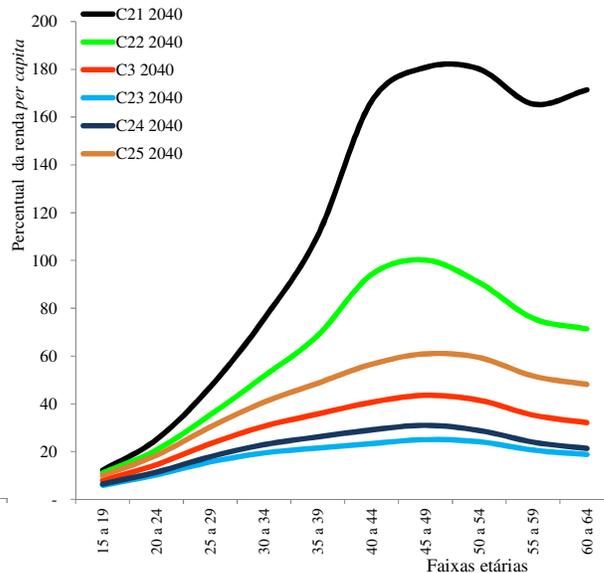
O último grupo de simulações apresenta cenários mistos - C3, C21, C22, C23, C24 e C25 (ver Gráficos 60, 61 e 62 e Tabelas 29, 47, 48, 49, 50 e 51) -, nos quais são feitas combinações de modificações em variáveis demográficas, na produtividade e no reajuste de benefícios. O cenário que gera a trajetória de contribuição mais elevada, C21, combina emigração, aumento real do valor de benefício, queda na fecundidade e aumento na sobrevivência de idosos.

**Gráfico 60**  
**Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000**  
 - C3, C21, C22, C23, C24 e C25



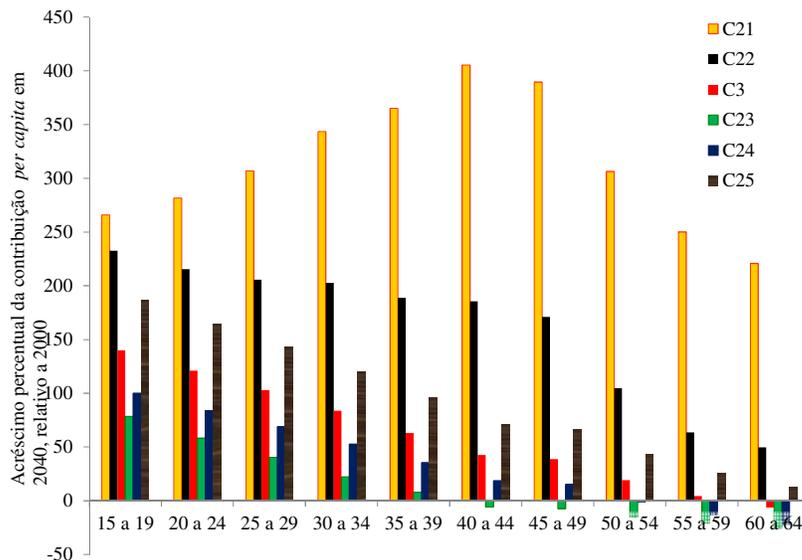
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 61**  
**Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040**  
 - C3, C21, C22, C23, C24 e C25



Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 62**  
**Varição percentual do custo da trajetória de contribuição de 2040 em**  
**relação a de 2000 - C3, C21, C22, C23, C24 e C25**



Fonte: Resultados da simulação.

O cenário C22 ilustra o impacto, sobre C21, de uma mudança na política de reajuste dos benefícios: a partir de 2055, os benefícios passam a ser reajustados abaixo da inflação. A perda de poder aquisitivo de cerca de 1% a.a. deixa a trajetória de contribuição C22 para a coorte de 2040 significativamente mais baixa do que C21, embora ainda mais alta do que as demais trajetórias.

Em C25, a taxa de crescimento da produtividade se eleva a 2,5%, mas a taxa de crescimento nominal dos reajustes também sobe, para 6% a.a., enquanto a inflação permanece em 4% a.a. Dadas as diferentes taxas de crescimento da PIA e da PI, o resultado líquido é a elevação da trajetória de contribuição em relação a C3.

Em C24, a produtividade cai para 1,5% a.a., mas os benefícios passam a ser reajustados apenas pela inflação, e isso é suficiente para reduzir a trajetória de contribuição em relação a C3, apesar da menor produtividade. Finalmente, em C23, a fecundidade se eleva em 25%, a mortalidade de idosos também aumenta em 25% e ocorre um fluxo imigratório de 300 mil pessoas por ano. Essa combinação cria a trajetória de contribuição mais baixa do grupo.

Esses cenários indicam que, ao se alterar a calibragem de uma combinação de parâmetros, o efeito resultante sobre a trajetória de contribuição pode ser inesperado em direção e magnitude. Ademais, entre as variáveis simuladas, há três sobre as quais não se tem controle: fecundidade, mortalidade de idosos e crescimento da produtividade. Pode-se influenciá-las na direção desejada, por exemplo, investindo em educação com a intenção de elevar a produtividade, ou em creches públicas para estimular a fecundidade. Porém, isso não significa que se é capaz de estabelecer uma relação quantitativa entre o nível de investimento e o resultado desejado.

Outras duas variáveis, as quais afetam a trajetória de contribuição por meio de seu efeito na base de contribuintes, são a migração, sobre a qual já se comentou, e a taxa de participação. No modelo de simulação, elevar a taxa de participação feminina na PEA teria o mesmo efeito de uma aceleração da produtividade com uma taxa de participação constante, isto é, elevação do crescimento econômico e conseqüente diminuição da intensidade de transferência. A elevação da taxa de participação feminina também teria um efeito duplo, defasado em três décadas, de redução dos pedidos de assistência social aos idosos e de aumento dos pedidos de aposentadorias.

Elevar a taxa de participação da população idosa também teria esse efeito de aceleração da produtividade e ainda outro, de redução da taxa de crescimento do estoque de

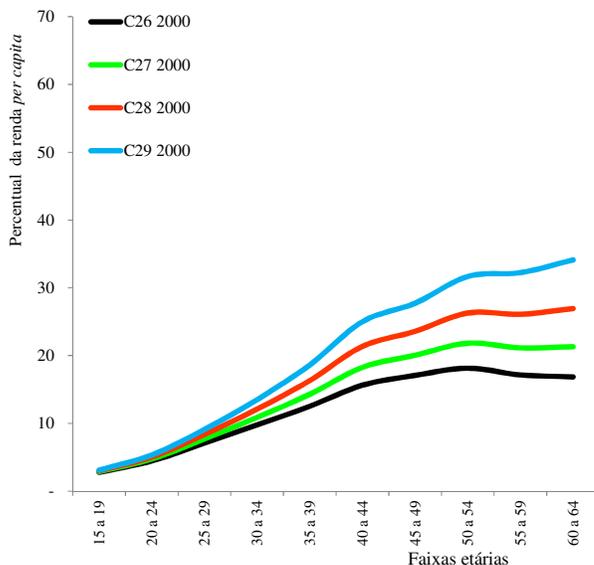
benefícios ativos, já que o adiamento da entrada na condição de beneficiário seria equivalente, no modelo de simulação, a um aumento da mortalidade de idosos.

Para se ter uma ideia do efeito sobre a trajetória de contribuição de uma reforma que diminua os custos dos benefícios, foi feito um novo grupo de 25 simulações. Os cenários C26,...,C50 têm as mesmas calibrações de C1,...,C25, respectivamente, exceto pela elevação da idade de elegibilidade dos benefícios de Aposentadoria por Tempo de Contribuição, Aposentadoria por Idade e BPC-LOAS, a partir de 2018, para setenta anos. A idade de elegibilidade da Aposentadoria por Invalidez não foi alterada, porque a condição de elegibilidade a esse benefício é a perda da capacidade de exercer atividades laborativas em decorrência de doença ou acidente. A idade de ingresso na condição de pensionista também permaneceu inalterada, porque a condição de elegibilidade é ser dependente de segurado que venha a falecer.

Os cenários C26,...,C50 foram agrupados em seis grupos, equivalentes aos dos vinte e cinco primeiros cenários (ver Quadro 2). As trajetórias do primeiro grupo estão plotadas no Gráfico 63 para a coorte de 2000, e no Gráfico 64 para a coorte de 2040, e os valores estão especificados nas Tabelas 52, 53, 54 e 55. As trajetórias relativas ao segundo grupo, para as coortes de 2000 e 2040, são exibidas, respectivamente, nos Gráficos 65 e 66, e os valores constam nas Tabelas 54, 56, 57 e 58. As do terceiro grupo são mostradas nos Gráficos 67 e 68, e os valores, nas Tabelas 54, 63, 68, 69, 70 e 71. As relativas ao quarto grupo, nos Gráficos 69 e 70 e nas Tabelas 54, 64, 65, 66 e 67. As do quinto grupo, nos Gráficos 71 e 72 e Tabelas 54, 59, 60, 61 e 62. Finalmente, as do último grupo, o dos cenários mistos, correspondem aos Gráficos 73 e 74 e estão nas Tabelas 54, 72, 73, 74, 75 e 76.

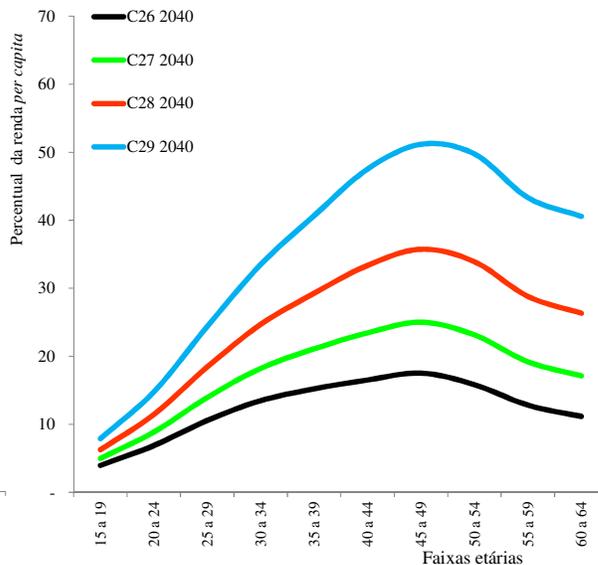
Cada nova trajetória tem as mesmas características da simulação original, mas se desenvolve em patamar inferior àquela porque a elevação da idade de elegibilidade diminui a taxa de crescimento do estoque de benefícios ativos. Essa diminuição ocorre pela morte de alguns dos requerentes antes de atingirem a nova idade de elegibilidade e porque o tempo médio de recebimento dos benefícios diminui.

**Gráfico 63**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000, com reforma - C26, C27, C28 e C29



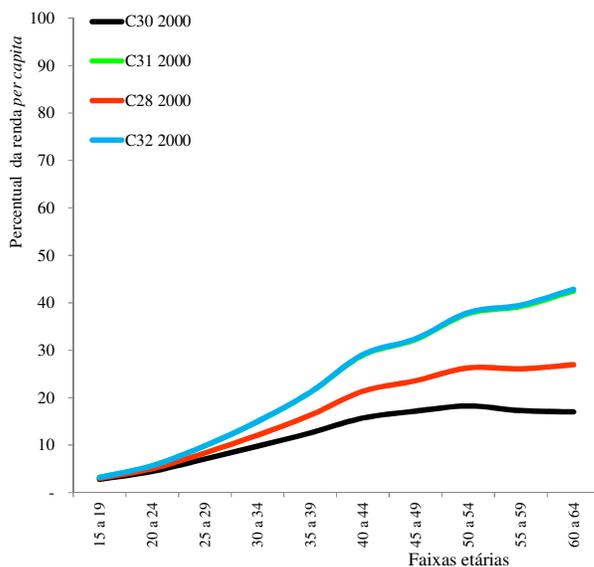
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 64**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040, com reforma - C26, C27, C28 e C29



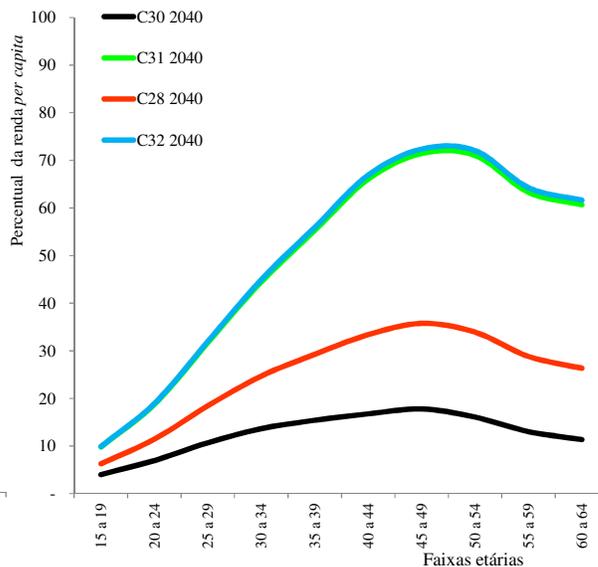
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 65**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000, com reforma - C28, C30, C31 e C32



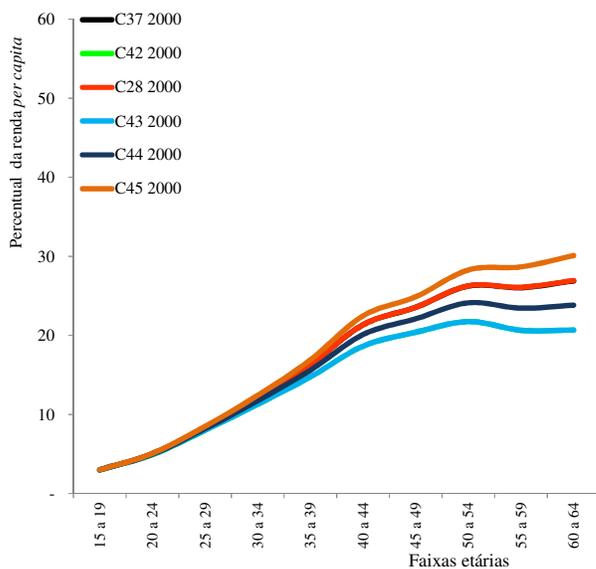
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 66**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040, com reforma - C28, C30, C31 e C32



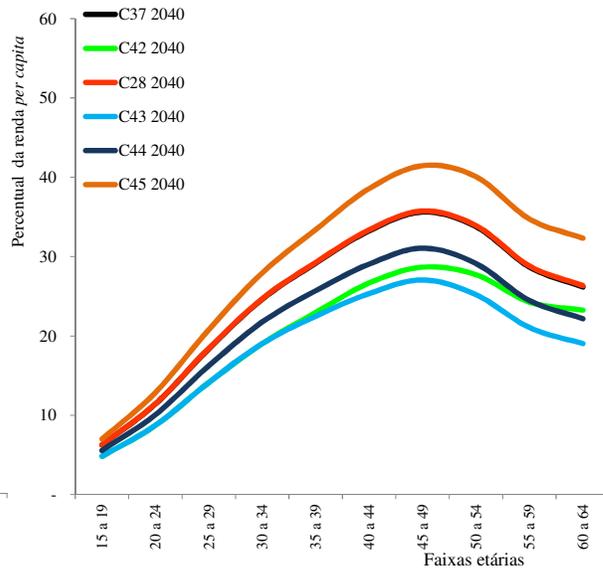
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 67**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000, com reforma - C28, C37, C42, C43, C44 e C45



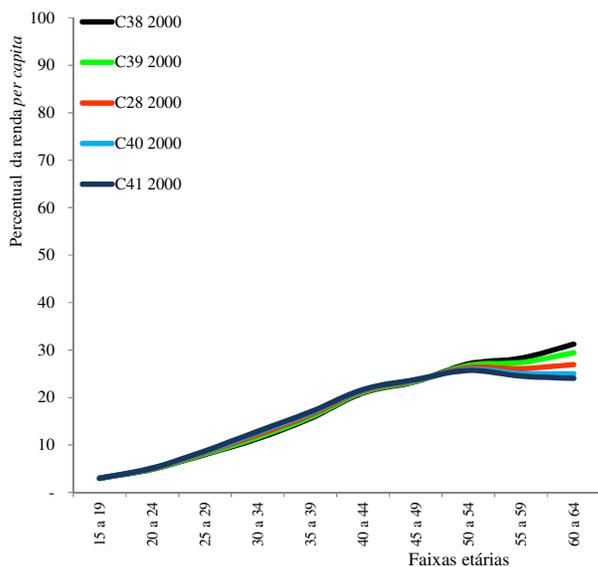
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 68**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040, com reforma - C28, C37, C42, C43, C44 e C45



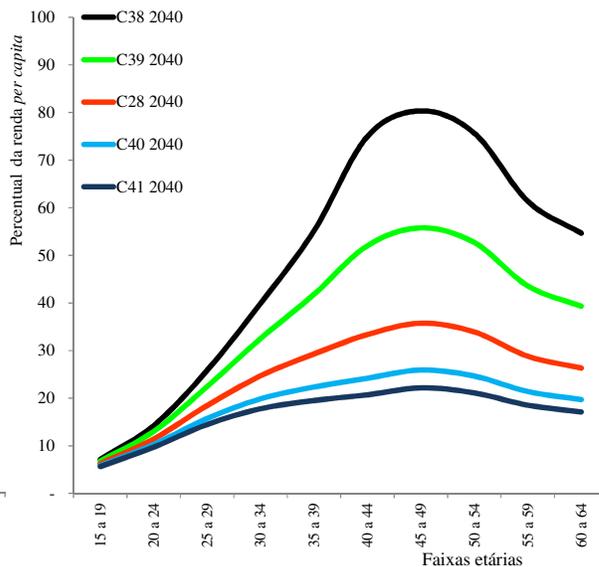
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 69**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000, com reforma - C28, C38, C39, C40 e C41



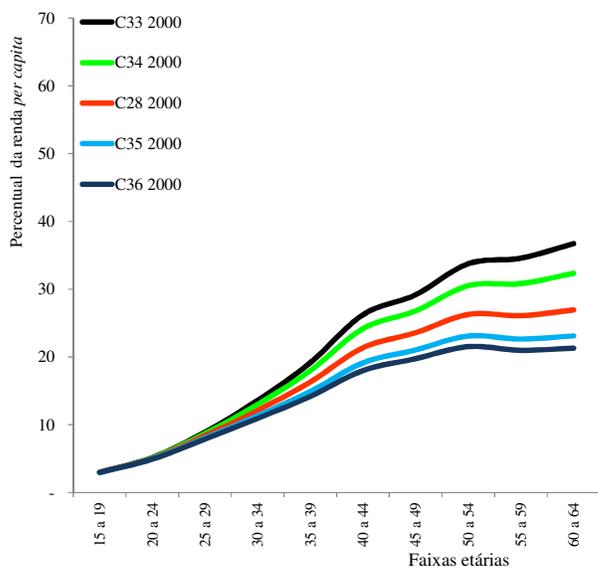
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 70**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040, com reforma - C28, C38, C39, C40 e C41



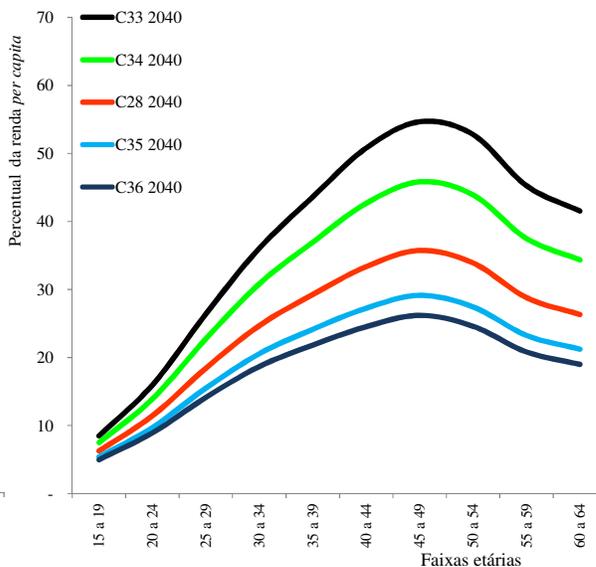
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 71**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000, com reforma - C28, C33, C34, C35 e C36



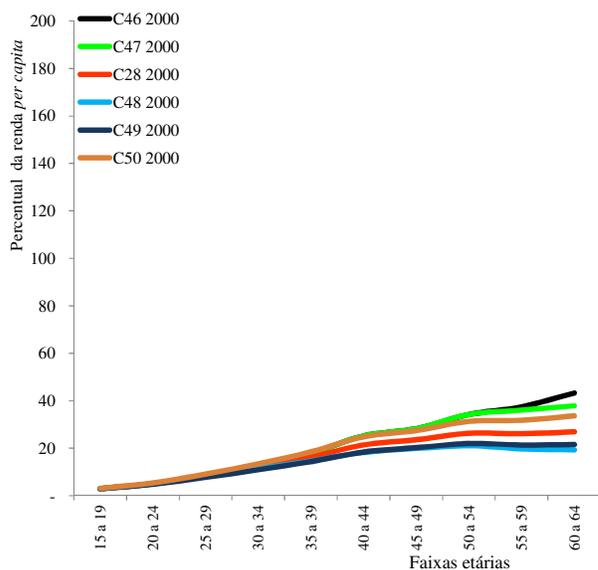
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 72**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040, com reforma - C28, C33, C34, C35 e C36



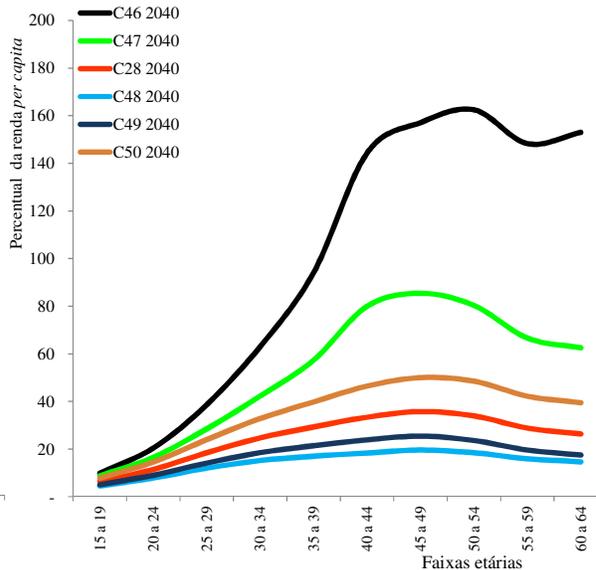
Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 73**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2000, com reforma - C28, C46, C47, C48, C49 e C50



Fonte: Resultados da simulação.

**Gráfico 74**  
Trajetórias de contribuição para a coorte de 2040, com reforma - C28, C46, C47, C48, C49 e C50



Fonte: Resultados da simulação.

As maiores reduções são na coorte de 2000 porque a mudança nas condições de elegibilidade diminui o ingresso de novos beneficiários no período mais intenso de envelhecimento populacional. As novas trajetórias de contribuição são de 20% a 28% mais baixas do que as originais na faixa etária de 20 a 64 anos.

Para a coorte de 2040, as maiores reduções percentuais são na faixa etária de 15 a 34 anos, da ordem de 21% a 24% para a maioria dos cenários. A partir dos 35 anos, as reduções ficam na faixa de 15% a 20%. A simulação pressupõe estabilidade na taxa de participação por faixa etária e sexo. Porém, se supusermos que a elevação da idade de elegibilidade seria acompanhada de uma elevação da taxa de participação nas faixas etárias mais altas, pode-se concluir que as novas trajetórias de contribuição seriam menores do que as calculadas, devido ao aumento da população contribuinte. Isto é, as trajetórias de contribuição mais baixas, apresentadas nos Gráficos 63 a 74, resultam apenas da redução do estoque de benefícios ativos, já que as simulações mantiveram a definição de PIA como a faixa etária de 15 a 64 anos. Supondo-se que, durante o adiamento do ingresso na condição de beneficiário, as pessoas permanecessem no mercado de trabalho, a redução nas trajetórias de contribuição seria maior e, nesse sentido, os cenários C26,...,C50 podem ser considerados conservadores em relação aos efeitos de uma reforma previdenciária.

A análise das trajetórias de contribuição nos cinquenta cenários simulados mostrou que a produtividade, a fecundidade, a mortalidade de idosos e as regras de apropriação dos ganhos de produtividade são as variáveis mais importantes na determinação do nível relativo de transferência. A produtividade e as variáveis demográficas podem ser consideradas independentes. Simular diferentes comportamentos para elas é útil para fins de análise, mas está além de nosso alcance na prática.

O que se pode depreender da análise das simulações é que o resultado mais provável de nossa dinâmica demográfica será o envelhecimento populacional brasileiro durante todo o século XXI e que o crescimento da produtividade, se mantido dentro da faixa historicamente observada, será incapaz de compensar a intensificação das transferências (isto é, a elevação da contribuição *per capita* como percentual da renda *per capita*).

Mesmo que o custo agregado dos benefícios não se torne economicamente insustentável, ainda resta o problema da intensificação do conflito redistributivo. Pode ocorrer uma crise de legitimidade, decorrente do aumento das transferências, ou uma de adequação, causada pela restrição das condições de elegibilidade ou por reajustes menos favoráveis dos benefícios.

#### 4.7 Comentários finais

Neste ensaio, foi feita a simulação e a análise de trajetórias de contribuição necessárias ao custeio de cinco benefícios de prestação continuada da Seguridade Social. A comparação entre as simulações da coorte de 2000 e as de 2040 evidencia o efeito do envelhecimento populacional sobre a intensidade da transferência de recursos. As simulações indicam que o período de crescimento mais rápido do estoque de benefícios ativos ocorrerá em meados do século, o que elevará mais o final da trajetória da coorte de 2000 e o início da trajetória da coorte de 2040.

As principais variáveis a determinar o crescimento da trajetória de contribuição na coorte de 2000 são, por ordem de importância, a produtividade, a taxa de reajuste dos benefícios e a mortalidade de idosos. Na coorte de 2040, essas variáveis são suplantadas pela redução da fecundidade como o principal fator de elevação da trajetória de contribuição.

As simulações também sugerem que as transferências representarão um percentual mais alto da renda *per capita* na coorte de 2040 do que na coorte de 2000, exceto para as duas últimas décadas do século e somente para alguns cenários. Ou seja, as transferências aumentarão como percentual da renda *per capita* pelas próximas sete décadas pelo menos. Além de as trajetórias da coorte de 2040 serem mais altas, sua dispersão também é maior em relação ao conjunto de trajetórias da coorte de 2000. Por exemplo, a diferença relativa entre as trajetórias de um cenário de alto crescimento da produtividade (C1) e outro de baixo crescimento (C4) é maior na coorte de 2040 do que na de 2000. Essa dispersão das trajetórias de contribuição indica que o impacto de reformas no sentido de conter o crescimento dos custos será proporcionalmente maior para os contribuintes no terceiro quarto do século.

O padrão da redistribuição de renda decorrente das transferências é o aspecto fundamental na análise da sustentabilidade política do sistema. Pode-se imaginar três situações no que diz respeito à legitimidade. Na primeira delas, supondo-se a manutenção do valor real dos benefícios, se o aumento da produtividade não compensar o envelhecimento populacional, a redução do salário líquido real será absoluta. Se o custo agregado crescer acima do que pode ser suportado pela economia, o sistema se inviabilizará economicamente. Porém, mesmo que esse ponto não seja atingido, isso causaria uma crise de legitimidade com potencial de comprometer a sustentabilidade política da Seguridade Social.

Uma situação intermediária seria aquela na qual os ganhos de produtividade compensariam o crescimento do estoque de benefícios e a diminuição da força de trabalho, causando estagnação dos salários líquidos reais e mantendo constante a razão entre o salário

líquido médio e o benefício médio. Essa situação seria economicamente sustentável, pois estabilizaria o custeio como percentual do PIB, mas provavelmente também seria conducente a uma crise de legitimidade, porque dificilmente a PEA aceitaria a estagnação de seu poder aquisitivo.

Em uma variação da situação anterior, pode-se imaginar a estabilização do custo como percentual do PIB, mas com crescimento do valor real dos benefícios (tal como acontece hoje). Haveria sustentabilidade econômica, mas estagnação dos salários líquidos e crescimento do valor médio de benefício em relação ao valor médio de salário líquido. Nesse caso, uma crise de legitimidade parece mais provável do que na situação anterior, pois os trabalhadores veriam seu poder aquisitivo caindo em relação ao dos beneficiários.

Na análise da redistribuição de renda segundo o ponto de vista da adequação, parece-nos que o principal problema seria a perda da irredutibilidade dos benefícios. A perda progressiva do poder aquisitivo dos benefícios provavelmente causaria uma crise de adequação. Outra situação seria aquela em que o valor real do benefício é mantido, e os salários reais incorporam parte dos ganhos de produtividade. Nesse caso, apesar de o poder aquisitivo dos benefícios não cair em termos reais, ele diminui em relação ao salário médio. Se houver insatisfação por essa perda relativa de poder aquisitivo, parece razoável supor que não deveria ser suficiente para comprometer a percepção da adequação do sistema e seria preferível a uma crise de legitimidade. Dado que o crescimento das necessidades de custeio parece estar em uma trajetória insustentável, a medida isolada mais efetiva para conter a elevação da trajetória de contribuição seria desvincular o piso previdenciário e assistencial do salário mínimo. Medidas adicionais incluiriam a elevação das idades de elegibilidade e do tempo mínimo de contribuição e a redução da taxa de reposição.

O aumento da razão PEA/PIA conteria inequivocamente o crescimento da trajetória de contribuição se ocorresse pelo adiamento da saída do mercado de trabalho. Em contraste, uma medida como o aumento da taxa de participação feminina que não fosse acompanhado de mudança nas condições de elegibilidade acabaria por elevar as trajetórias de contribuição porque as mulheres contribuem por menos tempo, se aposentam mais jovens e vivem por mais tempo do que os homens. As mulheres são mais escolarizadas do que os homens e essa diferença parece estar aumentando. A escolarização é tanto um fator de aumento de capital humano como um sinalizador de maior produtividade (SPENCE, 1973), mas para que o potencial do aumento da taxa de participação feminina para o crescimento da produtividade se realize, seria necessário gradativamente igualar o tempo de permanência no mercado de trabalho de mulheres e homens. Esse esforço de equalização deve incluir a remoção de

atitudes discriminatórias em relação às mulheres, mas também pode ter como consequência não-intencional mais diminuição da taxa de fecundidade.

Foi argumentado que é mais correto conceber as contribuições previdenciárias vinculadas ao salário, feitas pelas empresas, como integrantes do salário bruto dos trabalhadores e que a maneira mais adequada de se entender o nível de transferência, a taxa de reposição e a alíquota efetiva de contribuição é pela perspectiva desse salário bruto.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese teve por objetivo geral analisar como a dinâmica demográfica e o crescimento econômico afetam a sustentabilidade da Seguridade Social no longo prazo. Os resultados oriundos dos três ensaios apontam para três conclusões: o envelhecimento populacional é irreversível, o crescimento da produtividade provavelmente será insuficiente para estabilizar os custos da seguridade em relação ao PIB e, como consequência das duas primeiras conclusões, será necessário implementar reformas que diminuam o crescimento do custo da seguridade. Iniciaremos os comentários pela primeira conclusão.

O envelhecimento populacional provavelmente prosseguirá ao longo do século, e a população do País poderá entrar em declínio já a partir da década de 2030 (IBGE, 2008a, 2008b). A principal causa do envelhecimento da população brasileira é a queda da fecundidade, que já se encontra abaixo do nível de reposição, seguida do aumento da esperança de vida dos idosos. O aumento da longevidade dos idosos é especialmente importante para a sustentabilidade de sistemas previdenciários financiados pelo regime de capitalização por causa do risco de longevidade.

A evolução tecnofisiológica diminuirá a taxa de mortalidade da população idosa, mas é possível que essa diminuição seja acompanhada de um aumento na sua variância, como, por exemplo, se avanços no tratamento de doenças que incidam mais em um dos sexos aumentarem a diferença entre a expectativa de vida de homens e de mulheres. Ainda, se o acesso a novos tratamentos não se tornar universalizado, poderia aumentar a diferença entre a esperança de vida dos estratos socioeconômicos mais altos e mais baixos da sociedade. Essa maior variância agrava o risco de longevidade.

Quanto ao declínio da fecundidade, o Brasil segue a tendência mundial. Em 2005, 42% da população mundial vivia em países com fecundidade abaixo do nível de reposição, e mais 40% em países nos quais a fertilidade estava entre o nível de reposição de 3,1 filhos por mulher em idade fértil (UNITED NATIONS, 2011b). Desse segundo grupo, mais recentemente, os Estados Unidos reduziram sua fecundidade abaixo do nível de reposição (HAMILTON e SUTTON, 2011) e o México parece estar na iminência de fazê-lo (TUIRAN *et al.*, 2009). No Brasil, o número absoluto de nascimentos é atualmente comparável ao da década de 1960 e ainda cadente, acelerando o envelhecimento da população. As simulações de fluxos imigratórios e de aumento da fecundidade foram insuficientes para reverter o envelhecimento populacional. Esses resultados indicam que as políticas para a Seguridade

Social devem ser traçadas levando em conta o envelhecimento e o declínio da população brasileira.

A incidência de doenças crônicas não-transmissíveis aumenta com o envelhecimento, e é plausível supor que a demanda por serviços de saúde aumentará. Também é possível que, após décadas de baixa fecundidade, exista um número de idosos incapazes de viver sozinhos e sem familiares próximos em condições de cuidá-los, criando a necessidade de asilos públicos para abrigar essa população. Para além da Seguridade Social, as mudanças na estrutura etária podem levar a outras mudanças na sociedade e na economia. Uma dessas mudanças é a diminuição da taxa de crescimento da demanda agregada. Algumas classes de ativos, notadamente os imóveis residenciais, poderão sofrer deflação, e o enfraquecimento da demanda poderá desestimular os investimentos. O menor crescimento econômico pode eliminar postos de trabalho, mas, como a força de trabalho diminuirá, é possível que, em alguns setores, haja escassez de mão de obra.

A segunda conclusão indica que o crescimento econômico será insuficiente para estabilizar o custo como percentual do PIB. Como a oferta de trabalho será declinante, o crescimento da economia dependerá do aumento do estoque de capital e do crescimento da produtividade dos fatores de produção. Se admitirmos que a urbanização e a industrialização foram indutores relevantes do crescimento da produtividade no século passado, então o esgotamento desses processos torna menos promissoras as perspectivas de crescimento da produtividade.

Para que seja mantida uma taxa constante de crescimento econômico, dada a diminuição da força de trabalho, é necessário aumentar a densidade de capital por trabalhador e a produtividade dos fatores. Mas uma taxa constante de crescimento não estabilizaria o custo em relação ao PIB porque o aumento absoluto da população idosa ocorrerá pela maior parte do século, e o da proporção de idosos na população, por todo o século. A estabilização da trajetória de custo dependeria de uma aceleração do crescimento, o que parece altamente improvável. E nem isso estabilizaria a trajetória de contribuição, que continuaria a subir, a não ser que a taxa de crescimento do produto acelerasse até o ponto em que a alíquota média se estabilizasse. Esse nível de crescimento parece ainda menos provável, o que nos leva à terceira conclusão.

A terceira conclusão é que, se não for possível garantir trajetórias sustentáveis de custeio e de contribuição pela aceleração do crescimento econômico, então será necessário conter o crescimento do custo reformando o sistema. Uma reforma bem sucedida deve criar trajetórias de custo e de contribuição sustentáveis e permitir que o sistema ofereça benefícios

adequados às necessidades dos beneficiários. E, conforme argumentado no segundo ensaio, a sustentabilidade não depende de *superávits* contábeis, mas do custo total (no caso da trajetória de custo) e da renda líquida do contribuinte (no caso da trajetória de contribuição).

As reformas podem ser paramétricas, alterando a idade de elegibilidade, o tempo de contribuição, a taxa de reposição, a taxa de crescimento real do valor de benefício, a possibilidade de acumular benefícios ou as alíquotas de contribuição. Alterar simultaneamente vários parâmetros permitiria alterações menos intensas em cada parâmetro individual. Provavelmente, a ação que, isoladamente, teria maior efeito sobre o crescimento do custo seria o fim da superindexação dos benefícios. Conforme demonstrado no terceiro ensaio, a taxa de reposição é relativamente elevada para os salários mais baixos, e preservar o valor real dos benefícios manteria o caráter redistributivo do sistema. Porém, essa medida exige desindexar os pisos previdenciário e assistencial do salário mínimo.

Outra possibilidade de reforma seria criar etapas intermediárias entre a condição de aposentado e a de trabalhador ativo. A jornada de trabalho seria reduzida e o trabalhador seria isento total ou parcialmente de contribuições, o que resultaria em elevação do salário líquido horário e, portanto, de sua propensão a trabalhar. Nessa transição, o pagamento dos benefícios inicialmente seria por um percentual menor do que o valor integral da aposentadoria plena, percentual esse que cresceria gradativamente à medida que a data de saída definitiva do mercado de trabalho se aproximasse. Porém, ao se considerar reformas que envolvam aumento do tempo de contribuição ou da idade mínima de elegibilidade, deve se levar em conta a capacidade do trabalhador de se manter no mercado de trabalho pelo período acrescido à sua vida ativa.

Uma reforma pode ser estrutural, mudando o regime de financiamento e diminuindo ou eliminando os mecanismos redistributivos no âmbito do sistema. Há dois pontos, nesse tipo de reforma, que, em nossa percepção, são supervalorizados, em detrimento do que deveria ser o foco de análise: o primeiro ponto é se o Estado terá envolvimento direto na administração do sistema reformado ou apenas papel regulador e fiscalizador. O segundo ponto é quanto à classificação de um benefício como assistencial ou previdenciário. O foco da análise deveria ser, acreditamos, em como ocorrerá a transferência de renda no sistema reformado.

Quanto ao primeiro ponto, a mudança parcial ou total para o regime de capitalização abre a possibilidade de que as contas individuais sejam administradas por instituições privadas, com ou sem fins lucrativos. Em relação a essa questão, o que realmente importa é o arcabouço regulatório e fiscalizador, que é de responsabilidade do Governo. Se a

regulamentação não for bem concebida ou se fiscalização e auditoria não forem eficientes, eventuais problemas daí resultantes provavelmente serão os mesmos, independentemente de a administração dos fundos ser pública ou privada.

Quanto ao segundo ponto, em vez de se classificar os benefícios como assistenciais ou previdenciários, seria melhor vê-los como pertencentes a um contínuo que iria do seguro, quando houvesse estrita relação entre contribuição e valor de benefício, até a assistência, quando a elegibilidade não depende de vínculo contributivo prévio. A mudança da forma de financiamento, de repartição simples para capitalização, contém os custos diminuindo o grau de subsídio possibilitado pelas transferências e reforçando o caráter de seguro dos benefícios.

Para evitar que uma parcela da força de trabalho se aposente com rendimentos abaixo do mínimo necessário à sua manutenção, pode haver um benefício básico, de caráter assistencial, financiado por repartição simples, suplementado por um benefício financiado em regime de capitalização. A garantia de um benefício básico diminui o risco da renda de benefício ser muito baixa, mas dois problemas ainda permanecem: o risco de que as reservas sejam destruídas por uma crise financeira ou por más decisões alocativas, e o risco de longevidade.

Os sistemas previdenciários capitalizados são cada vez mais estruturados como PCD, caso em que o risco de longevidade e o risco de baixo rendimento das reservas recaem sobre o segurado. Em planos do tipo PCD, é comum que o segurado tenha maior poder decisório sobre o quanto será sua contribuição, e é possível que se decida por um patamar muito baixo em relação à renda que gostaria de receber. Ou, se o rendimento das reservas for inferior ao previsto no modelo atuarial (devido a uma queda prolongada dos juros reais, por exemplo), as contribuições deveriam subir de forma compensatória. Assim, a introdução ou ampliação de esquemas previdenciários em regime de capitalização deveria levar em conta o comportamento míope e o baixo rendimento das reservas.

Quanto ao risco de longevidade, a adoção de tábuas prospectivas e o desenvolvimento de índices de longevidade para a população brasileira melhorariam a sua gestão e beneficiariam também os mercados de previdência aberta e de seguros. Como parece não existir nenhuma iniciativa privada no sentido do desenvolvimento de tábuas prospectivas, sugere-se que o IBGE seja encarregado dessa tarefa. Trata-se de um órgão que já produz tábuas de mortalidade e projeções demográficas e que possui experiência na coordenação de projetos de monta, como a coleta do censo demográfico, além de ter um quadro de técnicos de diversificada formação profissional. A partir do estabelecimento de tábuas prospectivas

aceitas pelo mercado financeiro, a iniciativa privada poderia desenvolver índices de longevidade e outros instrumentos financeiros para a securitização do risco de longevidade.

Finalmente, é necessária a consciência de que a sociedade brasileira, daqui a algumas décadas, será substancialmente diferente. Crescente percentual de idosos na população, iminente declínio da força de trabalho e, dentro de poucas décadas, também da população total, desaceleração do crescimento econômico, aumento da participação do Estado na economia como mediador de mecanismos de transferência de renda e como provedor de outros serviços de proteção social, maior influência dos idosos na cultura e na política são algumas das mudanças plausíveis porvir. As causas dessas mudanças, o declínio da fecundidade e a crescente esperança de vida dos idosos são fenômenos mundiais, que causarão, em vários países, transformações econômicas e sociais semelhantes às que experimentaremos no Brasil. As políticas para a Seguridade Social devem ser pensadas com essa consciência.

## REFERÊNCIAS

ABRAPP. **Consolidado estatístico**: março de 2010. São Paulo, 2010. Disponível em: <[http://www.abrapp.org.br/ppub/portal/adm/editor/UploadArquivos/Consolidado\\_Estatistico\\_o\\_03\\_10.pdf](http://www.abrapp.org.br/ppub/portal/adm/editor/UploadArquivos/Consolidado_Estatistico_o_03_10.pdf)>. Acesso em: 29 ago. 2010.

ABREU, M. de P. (Org.). **A ordem do progresso**: cem anos de política econômica republicana, 1889-1989. Rio de Janeiro: Campus, 1990. 445 p.

ADEMA, W.; FRON, P.; LADAIQUE, M. Is the European Welfare State Really More Expensive? Indicators on social spending, 1980-2012; and a manual to the OECD social expenditure database (SOCX). **OECD Social, Employment and Migration Working Papers**, Paris, n. 124, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/5kg2d2d4pbf0-en>>. Acesso em: 25 nov. 2011.

AKERLOF, G. A.; SHILLER, R. J. **Animal Spirits**: how human psychology drives the economy, and why It matters for global capitalism. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2009. 264 p.

ALLIANZ GLOBAL INVESTORS. Pension Funds and the Financial Crisis. **International Pension Issues**, Munich, n.4, Jul. 2009. Disponível em: <[https://www.allianz.com/static-resources/en/economic\\_research/images\\_english/pdf\\_downloads/specials/pensionfunds0709.pdf](https://www.allianz.com/static-resources/en/economic_research/images_english/pdf_downloads/specials/pensionfunds0709.pdf)>. Acesso em: 02 ago. 2010.

ANDO, A.; MODIGLIANI, F. The “Life-Cycle” Hypothesis of Saving: aggregate implications and tests. In: FRANCO, F. (Ed.) **The Collected Papers of Franco Modigliani**. Cambridge, MA: MIT Press, 2005. V. 6, p. 47-78.

ANTOLIN, P. Longevity Risk and Private Pensions. **OECD Working Papers on Insurance and Private Pensions**, Paris, n. 3, Jan. 2007. Disponível em: <<http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/fulltext/514s5xmzrm45.pdf?expires=1281904792&id=0000&acname=guest&checksum=1FAB634177335E4A2F3F55E7B6F83F84>>. Acesso em: 26 jul. 2010.

ANTOLIN, P. Ageing and the Payout Phase of Pensions, Annuities and Financial Markets. **OECD Working Papers on Insurance and Private Pensions**, Paris, n. 29, Dec. 2008. Disponível em: <<http://www.apapr.ro/images/BIBLIOTECA/payoutphase/oecd%20payout%20phase%20dec%202008.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2010.

ANTOLIN, P.; BLOMMESTEIN, H. Governments and the Market for Longevity-Indexed Bonds. **OECD Working Paper on Insurance and Private Pensions**, Paris, n. 4, Jan. 2007. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=962032>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

AUERBACH, A. J.; LEE, R. Notional Defined Contribution Pension Systems in a Stochastic Context: design and stability. **Nber Working Paper Series**, Cambridge, n. 12805, Dec. 2006. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w12805>>. Acesso em: 17 abr. 2012.

BACHA, E. L.; HOLLAND, M.; GONÇALVES, F. M. Is Brazil Different? Risk, Dollarization, and Interest Rates in Emerging Markets. **IMF Working Paper**, Washington, n. 294, 2007. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2007/wp07294.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2010.

- BAKER, D. J. *et al.* Clearance of p16Ink4a-positive Senescent Cells Delays Ageing-associated Disorders. **Nature**, London, v. 479, n. 10600, p. 232–236, 10 Nov. 2011. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v479/n7372/full/nature10600.html>>. Acesso em: 19 fev. 2012.
- BELL, F. C.; MILLER, M. L. Life Tables for the United States Social Security Area 1900-2100. **Actuarial Study**, Baltimore, n. 120, Aug. 2005. Disponível em: <[http://www.ssa.gov/OACT/NOTES/pdf\\_studies/study120.pdf](http://www.ssa.gov/OACT/NOTES/pdf_studies/study120.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2010.
- BELTRÃO, K. I.; OLIVEIRA, F. E. B. de. O Idoso e a Previdência Social. In: CAMARANO, A. A. (Org.). **Muito além dos 60: os novos idosos brasileiros**. Rio de Janeiro: IPEA, 1999. Cap. 10, p. 307-318.
- BENARTZI, S.; THALER, R. H. Naive Diversification Strategies in Defined Contribution Saving Plans. **The American Economic Review**, Chicago, Mar. 2001. Disponível em: <<http://faculty.chicagobooth.edu/richard.thaler/research/pdf/DiversificationStrategies.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2010.
- BEVERIDGE, W. **Social Insurance and Allied Services**. New York: Macmillan, 1942. 302 p
- BIELSCHOWSKY, R. **Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo**. 4. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2000. 496 p.
- BIFFIS, E.; BLAKE, D. Mortality-Linked Securities and Derivatives. **Discussion Paper**, London, n. PI-0901, Oct. 2009. Disponível em: <<http://www.pensions-institute.org/workingpapers/wp0901.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2010.
- BIFFIS, E.; DENUIT, M.; DEVOLDER, P. Stochastic Mortality Under Measure Changes. **Social Science Research Network**, Rochester, NY, Oct. 2009. Disponível em: <[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID1493417\\_code435174.pdf?abstractid=848267&mirid=1](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID1493417_code435174.pdf?abstractid=848267&mirid=1)>. Acesso em: 27 jul. 2010.
- BLAKE, D. *et al.* **Longevity Bonds: financial engineering, valuation and hedging**. [S.l.: s.n.], 2006. Disponível em: <<http://www.macminn.org/papers/Longevity%20Bonds%20draft.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2010.
- BLAKE, D. *et al.* Taking the Long View. **Discussion Paper**, London, n. PI-0909, p. 32-34, Apr. 2009. Disponível em: <<http://www.pensions-institute.org/workingpapers/wp0909.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2010.
- BLAKE, D.; BOARDMAN, T.; CAIRNS, A. Sharing Longevity Risk: why governments should issue longevity bonds. **Discussion Paper**, London, n. PI-1002, p.1-27, Mar. 2010. Disponível em: <<http://www.pensions-institute.org/workingpapers/wp1002.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2010.
- BLAKE, D.; CAIRNS, A. J. G.; DOWD, K. **Living With Mortality: longevity bonds and other mortality-linked securities**. [S.l.: s.n.], 2006. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.66.9101&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2010.
- BLAKE, D.; CAIRNS, A.; DOWD, K. Turning Pension Plans into Pension Planes: what investment strategy designers of defined contribution pension plans can learn from commercial aircraft designers. **Discussion Paper**, London, n. PI-0806, Apr. 2008.

Disponível em: <<http://www.pensions-institute.org/workingpapers/wp0806.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2010.

BLOOM, D. E.; CANNING, D.; FINK, G. The Graying of Global Population and Its Macroeconomic Consequences. **PGDA Working Paper Series**, Cambridge, n. 47, Oct. 2009. Disponível em: <[http://www.hsph.harvard.edu/pgda/WorkingPapers/2009/PGDA\\_WP\\_47.pdf](http://www.hsph.harvard.edu/pgda/WorkingPapers/2009/PGDA_WP_47.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2010.

BOURZAC, K. Synthetic Cells. **Technology Review**, Cambridge, May-Jun. 2011, Disponível em: <<http://www.technologyreview.com/biomedicine/37205/>>. Acesso em: 05 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Indústria, Viação e Obras Públicas. Directoria Geral de Estatística. **Recenseamento do Brasil em 1872**. Rio de Janeiro, [187-?]. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/Recenseamento\\_do\\_Brazil\\_1872/Imperio%20do%20Brazil%201872.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/Recenseamento_do_Brazil_1872/Imperio%20do%20Brazil%201872.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2011.

BRASIL. Ministério da Indústria, Viação e Obras Públicas. Directoria Geral de Estatística. **Synopse do recenseamento**: 31 de dezembro de 1900. Rio de Janeiro, 1905. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/synopse\\_recenseamento\\_1900.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/synopse_recenseamento_1900.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. **Anuario estatístico do Brasil**: 1o. Ano (1908-1912). Volume I. Território e população. Rio de Janeiro, 1916. 505 p. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/AEB/AEB1908\\_1912v.I.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/AEB/AEB1908_1912v.I.pdf)>. Acesso em: 30 jun. 2010.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social. **Anuário estatístico da Previdência Social**: suplemento histórico 1980 a 2008. Brasília, DF, [2009?]. Disponível em: <[http://www.previdenciasocial.gov.br/arquivos/compressed/3\\_100531-133431-508.zip](http://www.previdenciasocial.gov.br/arquivos/compressed/3_100531-133431-508.zip)>. Acesso em: 13 abr. 2011.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. PREVIC. Superintendência Nacional de Previdência Complementar. Previdência Complementar. **Boletim estatístico semestral de população e benefícios**: janeiro a junho de 2009. Brasília, DF, 2010. 23 p. Disponível em: <[http://www.previdenciasocial.gov.br/arquivos/office/3\\_100405-170333-782.doc](http://www.previdenciasocial.gov.br/arquivos/office/3_100405-170333-782.doc)>. Acesso em: 16 ago. 2010.

BRASIL. Congresso. Senado. **Projeto de Lei da Câmara, nº 2 de 2012**. Brasília, DF, 2012a. Disponível em: <[http://www.senado.gov.br/atividade/materia/detalhes.asp?p\\_cod\\_mate=104427](http://www.senado.gov.br/atividade/materia/detalhes.asp?p_cod_mate=104427)>. Acesso em: 10 abr. 2012.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Tabela de contribuição mensal**. Brasília, 2012b. Disponível em: <<http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php?id=313>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário estatístico da Previdência Social - AEPS INFOLOGO**, Brasília, DF, 2012c. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/infologo/>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

BRAVO, J. M. V. **Tábuas de mortalidade contemporâneas e prospectivas, modelos estocásticos, aplicações actuariais e cobertura do risco de longevidade.** 2007. 565 f. Tese (Doutorado em Economia)-Universidade de Évora, Évora, 2007. Disponível em: <[http://home.uevora.pt/~braumann/project\\_papers/PhD\\_Thesis-Jorge\\_Miguel\\_Bravo.pdf](http://home.uevora.pt/~braumann/project_papers/PhD_Thesis-Jorge_Miguel_Bravo.pdf)>. Acesso em: 28 jul. 2010.

CAETANO, M. A. Fundamentos acerca dos riscos associados à Previdência Social. **Texto Para Discussão/IPEA**, Brasília, n. 1214, 2006. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td\\_1214.pdf](http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td_1214.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2007.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Loterias valores repassados.** Brasília, DF, [2012?]. Disponível em: <[http://www1.caixa.gov.br/loterias/repasses\\_sociais/valores\\_repassados.asp#seguridade](http://www1.caixa.gov.br/loterias/repasses_sociais/valores_repassados.asp#seguridade)>. Acesso em: 23 jan. 2012.

CAMARANO, A. A. Os centenários brasileiros. In: CAMARANO, A. A. (Org.). **Muito além dos 60: os novos idosos brasileiros.** Rio de Janeiro: IPEA, 1999. Não paginado.

CAMARANO, A. A. Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. **Texto para Discussão/IPEA**, Rio de Janeiro, n.858, 2002. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/pub/td/2002/td\\_0858.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/2002/td_0858.pdf)>. Acesso em: 27 abr. 2010.

CAMARANO, A. A.; KANSO, S.; MELLO, J. L. e. Quão além dos 60 poderão viver os idosos brasileiros? In: CAMARANO, A. A. (Org.). **Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60?** Rio de Janeiro: IPEA, 2004a. P. 77-106.

CAMARANO, A. A.; PASINATO, M. T. O envelhecimento populacional na agenda das políticas públicas. . In: CAMARANO, A. A. (Org.). **Os Novos idosos brasileiros: muito além dos 60?** Rio de Janeiro: IPEA, 2004b. P. 253-292.

CHAMBERS, A. *et al.* **Liability Driven Benchmarks for Uk Defined Benefit Pension Schemes.** London, 2005. 56 p. Documento apresentado para The Institute of Actuaries Finance & Investment Board Conference. Disponível em: <<http://www.actuaries.org.uk/sites/all/files/documents/pdf/chambers.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2010.

CHEN, L.; ZHANG, L. Aging of Populations: is China's Pattern Unique? In: ROBINSON, M. *et al.* (Ed.). **Global Health and Global Aging.** San Francisco: Jossey-Bass Books, 2007. Cap. 18, p. 197-207.

CHO, D. Steep Losses Pose Crisis for Pensions. **The Washington Post**, Washington, Sunday, 11 Oct. 2009. Disponível em: <<http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2009/10/10/AR2009101002360.html?wpisrc=newsletter>>. Acesso em: 14 out. 2009.

COLLIER, D.; MESSICK, R. E. Prerequisites Versus Diffusion: testing alternative explanations of social security adoption. **The American Political Science Review**, Washington, v. 69, n. 4, p. 1299-1315, Dec. 1975. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1955290>>. Acesso em: 19 fev. 2010.

COWEN, T. **The Great Stagnation: how America ate all the low-hanging fruit of modern history, got sick, and will (eventually) feel better.** New York: Penguin Group, 2011. 128 p.

CUMMINS, J. D. Securitization of Life Insurance Assets and Liabilities. **Working Paper Series**, Philadelphia, n. 04-03, Jan. 2004. Disponível em:  
<<http://fic.wharton.upenn.edu/fic/papers/04/0403.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2010.

DELGADO, G. C.; CARDOSO JR., J. C. O idoso e a previdência rural no brasil: a experiência recente da universalização. In: CAMARANO, A. A. (Org.). **Os novos idosos Brasileiros: muito além dos 60?** Rio de Janeiro: IPEA, 2004. P. 293-320.

DEVEREUX, S.; SABATES-WHEELER, Rachel. Transformative Social Protection. **IDS Working Paper**, Brighton, n. 232, Oct. 2004. Disponível em:  
<<http://www.ids.ac.uk/files/Wp232.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

ESPENSHADE, T. J.; GUZMÁN, J. C.; WESTOFF, C. F. The Surprising Global Variation in Replacement Fertility. **Population Research and Policy Review**, New York, NY, n. 22, p. 575–583, 2003. Disponível em:  
<<http://www.princeton.edu/~tje/files/webThe%20Surprising%20Global%20Variation%20Espenshade%20Guzman%20Westoff%20Dec%202003.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2010.

EUROPEAN CENTRAL BANK. **Financial Stability Review**. Frankfurt, 2005. Disponível em:  
<<http://www.ecb.int/pub/pdf/other/financialstabilityreview200512en.pdf?0ee40112b08a1607059690907d8ac415>>. Acesso em: 26 jul. 2010.

EUROPEAN COMMISSION. **Europe's Demographic Future: facts and figures on challenges and opportunities**. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities, 2007. 177 p. Disponível em:  
<<http://www.apapr.ro/images/BIBLIOTECA/demografie/ue%20oct%202007.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2010.

EXLEY, C. J.; MEHTA, S. J. B.; SMITH, A. D. The Financial Theory of Defined Benefit Pension Schemes. **British Actuarial Journal**, Oxford, v. 3, n. 4, p. 835-966, 1997. Disponível em:  
<<http://www.ingentaconnect.com/content/fia/baj/1997/00000003/00000004/03040835>>. Acesso em: 25 jul. 2010.

EYETSEMITAN, F. E. Perception of Aging in Different Cultures. In: ROBINSON, M. *et al.* (Ed.). **Global Health and Global Aging**. San Francisco: Jossey-Bass Books, 2007. Cap. 5, p. 58-67.

FALLING Short. Workers Are Sleep Walking Towards an Impoverished Old Age. **The Economist**, London, 12 Jun. 2008. Disponível em:  
<http://www.economist.com/node/11529345>. Acesso em: 15 jun. 2008.

FIRMS Spend £17.5bn to Prop Up Pensions. **This is Money**, London, 4 Aug. 2010. Disponível em:  
<[http://www.thisismoney.co.uk/pensions/article.html?in\\_article\\_id=511011&in\\_page\\_id=6&position=moretopstories](http://www.thisismoney.co.uk/pensions/article.html?in_article_id=511011&in_page_id=6&position=moretopstories)>. Acesso em: 20 ago. 2010.

FOGEL, R. W. Technophysio Evolution and the Measurement of Economic Growth. **Journal of Evolutionary Economics**, Heidelberg, p. 217-221, 2004a. Disponível em:  
<<http://www.springerlink.com/content/h8ckl3hqqb9lxmrf/fulltext.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2010.

FOGEL, R. W. **The Escape from Hunger and Premature Death, 1700–2100: Europe, America, and the Third World**. New York: Cambridge University Press, 2004b. 216 p.

- FOGEL, R. W. Changes in the Physiology of Aging During the Twentieth Century. **Nber Working Paper Series**, Cambridge, n. 11233, Mar. 2005. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w11233>>. Acesso em: 26 jul. 2010.
- FOGEL, R. W.; COSTA, D. L. A Theory of Technophysio Evolution, with some Implications for Forecasting Population, Health Care Costs, and Pension Costs. **Demography**, Baltimore, v. 34, n. 1, p. 49-66, Feb. 1997. Disponível em: <<http://links.jstor.org/sici?sici=0070-3370%28199702%2934%3A1%3C49%3AATOTEW%3E2.0.CO%3B2-Q>>. Acesso em: 27 jul. 2010.
- FREY, B. S.; STUTZER, A. What Can Economists Learn from Happiness Research? **Journal of Economic Literature**, Pittsburgh, v. 40, n. 2, p. 402-435, jun. 2002. Disponível em: <<http://links.jstor.org/sici?sici=0022-0515%28200206%2940%3A2%3C402%3AWCELFH%3E2.0.CO%3B2-A>>. Acesso em: 23 ago. 2011.
- FRIES, J. F. Aging, Natural Death, and the Compression of Morbidity. **New England Journal of Medicine**, Boston, v. 303, p. 130-135, 1980. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/bwho/v80n3/v80n3a11.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2010.
- FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 29. ed. Editora Nacional: São Paulo, 1999. 248 p.
- GAVRILOV, L. A.; GAVRILOVA, N. S. Evolutionary Theories of Aging and Longevity. **The Scientific World Journal**, Kirkkonummi, n. 2, p. 339-356, 2002. Disponível em: <<http://www.longevity-science.org/Evolution.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2010.
- GAVRILOV, L. A.; GAVRILOVA, N. S. Mortality of Centenarians: a study based on the social security administration death master file. In: THE 2005 ANNUAL MEETING OF THE POPULATION ASSOCIATION OF AMERICA, 2005, Philadelphia. **[Proceedings ...]**. Philadelphia: NORC, 2005. Disponível em: <<http://paa2005.princeton.edu/download.aspx?submissionId=51387>>. Acesso em: 04 ago. 2010.
- GAVRILOVA, N. S.; GAVRILOV, L. A. When Does Human Longevity Start?: Demarcation of the Boundaries for Human Longevity. **Journal of Anti-aging Medicine**, New York, v. 4, n. 2, p. 115-124, 2001. Disponível em: <<http://www.longevity-science.org/JAAM-Boundaries-for-Human-Longevity.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2010.
- GENOMICS: what lies within. **The Economist**, London, v. 1843, n. 8695, p. 49-50, 14-20 Ago. 2010.
- GOING to Town. **The Economist**, London, 18 Jan. 2012. Disponível em: <<http://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2012/01/daily-chart-6>>. Acesso em: 20 jan. 2012.
- GOLDANI, A. M. Mulheres e envelhecimento: desafios para novos contratos intergeracionais e de gênero. In: CAMARANO, A. A. (Org.). **Muito além dos 60: os novos idosos brasileiros**. Rio de Janeiro: IPEA, 1999. Cap. 3, p. 75-113.
- GOLDMAN, D. P. *et al.* Consequences of Health Trends and Medical Innovation for the Future Elderly. 13 p. **Health Affairs**, Bethesda, MD, 26 Sep. 2005. Disponível em: <<http://content.healthaffairs.org/cgi/reprint/hlthaff.w5.r5v1>>. Acesso em: 25 ago. 2010.

GREY, A. D. N. J. de. An Engineer's Approach to the Development of Real Anti-Aging Medicine. **Science of Aging Knowledge Environment**, Washington, DC, n. 8, Jan. 2003. Disponível em: <<http://sageke.sciencemag.org/cgi/content/full/sageke;2003/1/vp1>>. Acesso em: 04 jan. 2012.

GROSH, M. *et al.* **For Protection and Promotion**: the design and implementation of effective safety nets. Washington, DC: The World Bank, 2008. Disponível em: <<http://go.worldbank.org/99BLFGMF00>>. Acesso em: 24 ago. 2011.

GRUPPE DEUTSCHE BÖRSE. **Deutsche Börse Xpect® Data**: longevity. Calculated! Objectively, Precisely and Promptly. Frankfurt, 2010a. 2 p. Disponível em: <<http://www.xpect-index.com/files/pdf/Factsheet%20Xpect%20Data%20e.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2010.

GRUPPE DEUTSCHE BÖRSE. **Deutsche Börse Xpect® Indices Longevity**: risks made transparent. Frankfurt, 2010b. 2 p. Disponível em: <[http://deutsche-boerse.com/dbag/dispatch/en/binary/gdb\\_content\\_pool/imported\\_files/public\\_files/10\\_downloads/50\\_informations\\_services/45\\_Xpect/FS\\_Xpect\\_Indices.pdf](http://deutsche-boerse.com/dbag/dispatch/en/binary/gdb_content_pool/imported_files/public_files/10_downloads/50_informations_services/45_Xpect/FS_Xpect_Indices.pdf)>. Acesso em: 21 ago. 2010.

GULF in Rich-Poor Life Expectancy. **BBC News**, London, 24 Oct. 2007. Disponível em: <<http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/health/7059693.stm>>. Acesso em: 23 ago. 2010.

HALL, A. Built by Mature Workers: BMW opens car plant where all employees are aged over 50. **MailOnline**, London, 18 Feb. 2011. Disponível em: <<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-1357958/BMW-opens-car-plant-employees-aged-50.html>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

HAMILTON, B. E; SUTTON, P. D. Recent Trends in Births and Fertility Rates Through December 2011. **Health E-Stat, Atlanta**, GA, May 2012. Disponível em: <[http://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/births\\_fertility\\_december\\_2011/births\\_fertility\\_december\\_2011.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/births_fertility_december_2011/births_fertility_december_2011.pdf)>. Acesso em: 13 jun. 2012.

HARRINGTON, J. M. Occupational Mortality. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, Helsinki, v. 10, n. 6, p. 347-352, 1984. Disponível em: <[http://www.sjweh.fi/download.php?abstract\\_id=2308&file\\_nro=1](http://www.sjweh.fi/download.php?abstract_id=2308&file_nro=1)>. Acesso em: 01 ago. 2010.

HAWKES, K. The Grandmother Effect. **Nature**, London, n. 428, p. 128-129, Mar. 2004. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v428/n6979/full/428128a.html>>. Acesso em: 14 jun. 2009.

HELMAN, R. The 2010 Retirement Confidence Survey. **EBRI**, Washington, DC, n. 340, Mar. 2010. Disponível em: <[http://www.ebri.org/pdf/briefspdf/EBRI\\_IB\\_03-2010\\_No340\\_RCS.pdf](http://www.ebri.org/pdf/briefspdf/EBRI_IB_03-2010_No340_RCS.pdf)>. Acesso em: 17 ago. 2010.

HIGHER Tax Threat to Final Salary Pensions. **The Financial Times**, London, 30 Jul. 2010. Disponível em: <[http://www.ft.com/cms/s/b29ad3ca-9c14-11df-a7a4-00144feab49a,Authorised=false.html?\\_i\\_location=http%3A%2F%2Fwww.ft.com%2Fcms%2Fs%2F0%2Fb29ad3ca-9c14-11df-a7a4-00144feab49a.html&\\_i\\_referer=http%3A%2F%2Fsearch.ft.com%2Fsearch%3FqueryText%3DHigher%2Btax%2Bthreat%2Bto%2Bfinal%2Bsalary%2Bpensions%26ftsearchType%3Dtype\\_news](http://www.ft.com/cms/s/b29ad3ca-9c14-11df-a7a4-00144feab49a,Authorised=false.html?_i_location=http%3A%2F%2Fwww.ft.com%2Fcms%2Fs%2F0%2Fb29ad3ca-9c14-11df-a7a4-00144feab49a.html&_i_referer=http%3A%2F%2Fsearch.ft.com%2Fsearch%3FqueryText%3DHigher%2Btax%2Bthreat%2Bto%2Bfinal%2Bsalary%2Bpensions%26ftsearchType%3Dtype_news)>. Acesso em: 30 jul. 2010.

HILLS, S. BMW Lays off UK Pension Liabilities with Deutsche Bank. **Thomson Reuters**, London, 22 Feb. 2010. Disponível em:

<<http://www.reuters.com/assets/print?aid=USTRE61L22X20100222>>. Acesso em: 13 ago. 2010.

HE, C. *et al.* Exercise-induced BCL2-regulated Autophagy is Required for Muscle Glucose Homeostasis. **Nature**, London, v. 481, n. 7382, 18 jan. 2012. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature10758.html>>. Acesso em: 04 mar. 2012.

HOPKIN, K. Making Methuselah. **Scientific American Presents**, New York, v. 10, n. 3, p. 32-37, July-Sept. 1999.

IBGE. **Censo demográfico e econômico 1940**. Rio de Janeiro, 1950. Documento digitalizado. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD1940/Censo%20Demografico%201940%20VII\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD1940/Censo%20Demografico%201940%20VII_Brasil.pdf)>. Acesso em: 21 abr. 2009.

IBGE. **Censo demográfico e econômico 1950**. Rio de Janeiro, 1956. Documento digitalizado. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD1950/CD\\_1950\\_I\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD1950/CD_1950_I_Brasil.pdf)>. Acesso em: 21 abr. 2009.

IBGE. **Anuário estatístico do Brasil: 1957**. Rio de Janeiro, 1957. 582 p. Documento digitalizado. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/AEB/AEB1957.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2010.

IBGE. **Censo demográfico 1960**. Rio de Janeiro, 1962. Documento digitalizado. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD1960/CD\\_1960\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD1960/CD_1960_Brasil.pdf)>. Acesso em: 21 abr. 2009.

IBGE. **Censo demográfico 1970**. Rio de Janeiro, 1973. Documento digitalizado. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD1970/CD\\_1970\\_BR.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD1970/CD_1970_BR.pdf)>. Acesso em: 21 abr. 2009.

IBGE. **Censo demográfico 1980**. Rio de Janeiro, 1983. Documento digitalizado. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD1980/CD\\_1980\\_Familias\\_e\\_Domicilios\\_BR.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD1980/CD_1980_Familias_e_Domicilios_BR.pdf)>. Acesso em: 21 abr. 2009.

IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 15. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_1992\\_v15t01\\_BR.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_1992_v15t01_BR.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2011.

IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 16. Rio de Janeiro, 1993. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_1993\\_v16t01\\_BR.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_1993_v16t01_BR.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2011.

IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 17. Rio de Janeiro, 1995. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_1995\\_v17t01\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_1995_v17t01_Brasil.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2011.

IBGE **Censo demográfico 1991**. Famílias e domicílios. Rio de Janeiro, 1996a. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD1991/CD\\_1991\\_familias\\_domicilios\\_BR.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD1991/CD_1991_familias_domicilios_BR.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2011.

- IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 18. Rio de Janeiro, 1996b. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_1996\\_v18n01\\_BRASIL.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_1996_v18n01_BRASIL.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2011.
- IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 19. Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_1997\\_v19n01\\_BRASIL.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_1997_v19n01_BRASIL.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2011.
- IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 20. Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_1998\\_v20\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_1998_v20_Brasil.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2011.
- IBGE. **Evolução e perspectivas da mortalidade infantil no Brasil**. Rio de Janeiro, 1999a. 45 p. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/evolucao\\_perspectivas\\_mortalidade/evolucao\\_mortalidade.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/evolucao_perspectivas_mortalidade/evolucao_mortalidade.pdf)>. Acesso em: 30 dez. 2011.
- IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 21. Rio de Janeiro, 1999b. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_1999\\_v21\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_1999_v21_Brasil.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2011.
- IBGE. **Tabela 1175 - Taxa de mortalidade infantil, por 1.000 nascidos vivos**. Rio de Janeiro, [200-?a]. Sistema IBGE de recuperação automática SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/>>. Acesso em: 30 dez. 2011.
- IBGE. **Brasil: 500 anos de povoamento**. Rio de Janeiro, [200-?b]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/brasil500/index.html>>. Acesso em: 21 abr. 2009.
- IBGE. **Censo demográfico 2000: características da população e dos domicílios. Resultados do universo**. Rio de Janeiro, 2001a. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD2000/CD\\_2000\\_Caracteristicas%20da%20populacao%20e%20dos%20domicilios\\_resultados%20do%20universo.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/CD2000/CD_2000_Caracteristicas%20da%20populacao%20e%20dos%20domicilios_resultados%20do%20universo.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2011. 2001
- IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 22. Rio de Janeiro, 2001b. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_2001\\_v22\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_2001_v22_Brasil.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2011.
- IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 23. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_2002\\_v23\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_2002_v23_Brasil.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2011.
- IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 24. Rio de Janeiro, 2003a. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_2003\\_v24\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_2003_v24_Brasil.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2011.
- IBGE. **Estatísticas do século XX**. Rio de Janeiro : IBGE, 2003b. 543 p.
- IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 25. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_2004\\_v25\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_2004_v25_Brasil.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2011.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeções anuais da população 1980-2050**. Portal do IBGE. Rio de Janeiro, 2004b. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_Projecoes\\_Populacao/Revisao\\_2004\\_Projecoes\\_1980\\_2050](ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_Projecoes_Populacao/Revisao_2004_Projecoes_1980_2050)>. Acesso em: 10 jun. 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 1980-2050**: revisão 2004 - metodologia e resultados. Portal do IBGE. Rio de Janeiro, 2004c. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao\\_da\\_populacao/metodologia.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/metodologia.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2007.

IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 26. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_2005\\_v26\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_2005_v26_Brasil.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2011.

IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 27. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_2006\\_v27\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_2006_v27_Brasil.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2011.

IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 28. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_2007\\_v28\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_2007_v28_Brasil.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2011.

IBGE. **Projeção da população do Brasil por sexo e idade 1980-2050**: revisão 2008. Portal do IBGE. Rio de Janeiro, 2008a. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao\\_da\\_populacao/2008/projecao.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2008/projecao.pdf)>. Acesso em: 16 fev. 2010.

IBGE. **Tabelas da projeção da população do Brasil por sexo e idade: 1980-2050**: revisão 2008. Rio de Janeiro, 2008b. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_Projecoes\\_Populacao/](ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_Projecoes_Populacao/)>. Acesso em: 16 fev. 2010.

IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 29. Rio de Janeiro, 2008c. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD\\_2008\\_v29\\_Brasil.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/PNAD/PNAD_2008_v29_Brasil.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2011.

IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. V. 30. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalho-erendimento/pnad2009/pnad\\_brasil\\_2009.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalho-erendimento/pnad2009/pnad_brasil_2009.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2011.

IBGE. **Estatísticas do registro civil**. V.37. Rio de Janeiro, 2010a. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/registrocivil/2010/rc2010.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro, 2010b. 130 p.

IBGE. **Síntese de indicadores sociais uma análise das condições de vida da população brasileira 2010**. Rio de Janeiro, 2010c. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2010/SIS\\_2010.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2010/SIS_2010.pdf)>. Acesso em: 01 abr. 2011.

IBGE. **Banco de dados séries estatísticas & séries históricas**. Série: POP263: taxa de fecundidade total. Rio de Janeiro, 2011a. Disponível em: <<http://serieestatisticas.ibge.gov.br/Apresentacao.aspx>>. Acesso em: 15 dez 2011.

IBGE. **Brasil em síntese**. Rio de Janeiro, 2011b. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/brasil\\_em\\_sintese/tabelas/populacao\\_tabela02.htm](http://www.ibge.gov.br/brasil_em_sintese/tabelas/populacao_tabela02.htm)>. Acesso em: 15 dez. 2011.

IBGE. **Censo demográfico 2010**. Características da população e dos domicílios. Resultados do universo. Rio de Janeiro, 2011c. Disponível em:

<[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas\\_da\\_populacao/resultados\\_do\\_universo.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/resultados_do_universo.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2011.

IBGE. **Sistema nacional de índices de preços ao consumidor**. Rio de Janeiro, 2012.

Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc-\\_ipca/defaultseriesHist.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc-_ipca/defaultseriesHist.shtm)>. Acesso em: 11 jun. 2012.

INTERNATIONAL CANCER GENOME CONSORTIUM. **Goals, Structure, Policies & Guidelines**. Phoenix, 2008. Disponível em:

<[http://www.icgc.org/files/icgc/ICGC\\_April\\_29\\_2008\\_en.pdf](http://www.icgc.org/files/icgc/ICGC_April_29_2008_en.pdf)>. Acesso em: 04 jan. 2012.

INTERNATIONAL CANCER GENOME CONSORTIUM. **ICGC Releases New Genomic Data on Cancer Ahead of Schedule**. Toronto, 2011. Disponível em:

<<http://www.icgc.org/files/icgc/ICGC6%20release%2011July2011.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2012.

INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. Social Security Department. **Extending Social Security to All: a guide through challenges and options**. Geneva, 2010. Disponível em:

<[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\\_146616.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_146616.pdf)>. Acesso em: 23 ago. 2011.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. **How Did Emerging Markets Cope in the Crisis?** Washington, DC, 2010a. Disponível em:

<<http://www.imf.org/external/np/pp/eng/2010/061510.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2010.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. **World Economic Outlook Database**.

Washington, DC, 2010b. Disponível em:

<<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/01/weodata/index.aspx>>. Acesso em: 24 ago. 2010.

IPEA. **Produto interno bruto (PIB): projeção da variação real anual**. Brasília, DF, [2010?a].

Banco de Dados IPEADATA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>.

Acesso em: 08 abr. 2011.

IPEA. **Produto interno bruto (PIB): variação real anual**. Brasília, DF, [2010?b]. Banco de

Dados IPEADATA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em:

08 abr. 2011.

IPEA. **Carga tributária total**. Brasília, DF, [2011?a]. Banco de Dados IPEADATA.

Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 11 abr. 2012.

IPEA. **Produto interno bruto (PIB) a preços básicos**. Frequência Anual de 1947 até 2010.

Brasília, DF, [2011?b]. Banco de Dados IPEADATA. Disponível:

<<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso: 08 abr.2011. [2011?b].

IPEA. **Estados Unidos - taxa de juros – prime**. Brasília, DF, [2012a]. Banco de Dados

IPEADATA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 11 jun 2012.

IPEA. **Produto interno bruto (PIB): indústria de transformação: valor adicionado a preços básicos - variação real anual**. Brasília, DF, [2012b]. Banco de Dados IPEADATA.

Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 12 abr. 2012.

IPEA. **Salário Mínimo Nominal Vigente**. Frequência: mensal de 1940.07 até 2012.06.

Brasília, DF, [2012?c]. Banco de Dados IPEADATA. Atualizado em: 13/06/2012.

Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

IPEA. **Taxa de investimento a preços correntes**. Brasília, DF, [2012?d]. Banco de Dados IPEADATA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 11 abr. 2012.

IPEA. **Taxa de juros: overnight / Selic**. Brasília, DF, [2012e]. Banco de Dados IPEADATA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 11 jun 2012.

IPEA. **Taxa de juros: TJLP**. Brasília, DF, [2012f]. Banco de Dados IPEADATA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 11 jun 2012.

IPEA. **Anos de estudo - média - pessoas 25 anos e mais – homens**. Brasília, DF, [2012?g]. Banco de Dados IPEADATA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 01 abril 2012.

IPEA. **Anos de estudo - média - pessoas 25 anos e mais – mulheres**. Brasília, DF, [2012?h]. Banco de Dados IPEADATA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 01 abril 2012.

IWAKAMI, K. B.; SUGAHARA, S. **Tábua de mortalidade para os funcionários públicos civis federais do poder executivo por sexo e escolaridade: comparação com tábuas do mercado**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Disponível em: <[http://www.ence.ibge.gov.br/publicacoes/textos\\_para\\_discussao/textos/texto\\_3.pdf](http://www.ence.ibge.gov.br/publicacoes/textos_para_discussao/textos/texto_3.pdf)> Acesso em: 04 ago. 2010.

JACOBZONE, S.; OXLEY, H. Ageing and Health Care Costs. **Internationale Politik und Gesellschaft** Online, Berlin, n. 1, p. 137-156, Jan. 2002. Disponível em: <<http://library.fes.de/pdf-files/ipg/ipg-2002-1/artjacobzone-oxley.pdf>>. Acesso em: 19 nov 2011.

JAPAN Population to Shrink by One-Third by 2060. Portal de notícias da BBC News. Asia, 30 Jan. 2012. Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk/news/world-asia-16787538>>. Acesso em: 02 fev. 2012.

J. P. MORGAN CHASE BANK. **Life Metrics: the first public, traded and international longevity index**. New York, 2008. 4 p. Disponível em: <[http://www.jpmorgan.com/cm/cs?pagename=JPM/DirectDoc&urlname=lifemetrics\\_brochure.pdf](http://www.jpmorgan.com/cm/cs?pagename=JPM/DirectDoc&urlname=lifemetrics_brochure.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2010.

JORGENSEN, O. H. Macroeconomic and Policy Implications of Population Aging in Brazil. **Policy Research Working Paper**, Washington, DC, n. 5519, Jan. 2011. Disponível em: <[http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2011/01/03/000158349\\_20110103132308/Rendered/PDF/WPS5519.pdf](http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2011/01/03/000158349_20110103132308/Rendered/PDF/WPS5519.pdf)>. Acesso em: 12 dez 2011.

KAHNEMAN, D. *et al.* Toward National Well-Being Accounts. **American Economic Review**, Chicago, v. 94, n. 2, p.429-434, May 2004. Disponível em: <<http://www.krueger.princeton.edu/Toward%20Well-Being.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2011.

KAHNEMAN, D.; KRUEGER, A. B. Developments in the Measurement of Subjective Well-Being. **Journal of Economic Perspectives**, Pittsburgh, v. 20, n. 1, p. 3-24, Winter 2006. Disponível em: <<http://www.krueger.princeton.edu/PDF%20of%20Kahneman%20Krueger%20paper.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2012.

KALACHE, A.; BARRETO, S. M.; KELLER, I. Global Ageing: the demographic revolution in all cultures and societies. In: JOHNSON, M. L. **The Cambridge Handbook of Age and Ageing**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. Capítulo 1.3, p. 30-46.

KEMP, M. H. D. Risk Management in a Fair Valuation World. **British Actuarial Journal**, Oxford, v. 11, n. 4, p. 595-712, 2005.

KIRKWOOD, T. B. L. The Origins of Human Ageing. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, London, n. 352, p. 1765-1772, 1997. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1692133/pdf/9460059.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2011

KIRKWOOD, T. B. L. Systems Biology of Ageing and Longevity. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, London, n. 366, p. 64-70, 2011. Disponível em: <[http://longevity.axa.com/pdf/110311\\_PDF1%20Kirkwood%20Systems\\_biology\\_of\\_ageing\\_and\\_longevity.pdf](http://longevity.axa.com/pdf/110311_PDF1%20Kirkwood%20Systems_biology_of_ageing_and_longevity.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2011.

KIRKWOOD, T. B. L.; AUSTAD, S. N. Why do We Age? **Nature**, London, v. 408, p.233-238, Nov. 2000. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v408/n6809/pdf/408233a0.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2012.

KISHO, S. May God Give Sons to All: gender and child mortality in India. **American Sociological Review**, Washington, DC, v. 58, n. 2, p. 247-265, Apr. 1993. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2095969>>. Acesso em: 25 jun. 2012.

KOTLIKOFF, L. J.; BURNS, S. **The Coming Generational Storm**. Cambridge: MIT Press, 2005. 276 p.

KRUGMAN, P. How Did Economists Get It So Wrong? **The Times Magazine**, New York, 2 Set. 2009. Disponível em: <<http://www.nytimes.com/2009/09/06/magazine/06Economic-t.html?ref=paulkrugman>>. Acesso em: 09 set. 2009.

LANDES, D. S. **Prometeu desacorrentado**: transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa Ocidental desde 1750 até a nossa época. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994. 654 p.

LEE, R. D. **Global Population Aging and its Economic Consequences**. Washington: American Enterprise Institute for Public Policy Research, 2007. 45 p.

LEE, R.; MASON, A.; COTLEAR, D. **Some Economic Consequences of Global Aging**: a discussion note for The World Bank. Washington, DC: The World Bank, 2010. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/HEALTHNUTRITIONANDPOPULATION/Resources/281627-1095698140167/SomeEconomicConsequencesOfGlobalAging.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2011.

LEON, D. A. *et al* Huge variation in Russian mortality rates 1984–94: artefact, alcohol, or what? **The Lancet**, Philadelphia, v. 350, n. 9075, p. 383-388. Aug. 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673697033606>>. Acesso em: 25 jun. 2012.

- LIVE Long and Prosper. **The Economist**, London, Feb. 2010. Disponível em: <[http://www.economist.com/node/15453033?story\\_id=15453033](http://www.economist.com/node/15453033?story_id=15453033)>. Acesso em: 04 de fev. 2010.
- LOWERY, A. Is a Second Banking Crisis on the Cards? **This is Money**, London, 28 May 2010. Disponível em: <<http://www.thisismoney.co.uk/>. endereço: <[http://www.thisismoney.co.uk/news/article.html?in\\_article\\_id=505277&in\\_page\\_id=2](http://www.thisismoney.co.uk/news/article.html?in_article_id=505277&in_page_id=2)>. Acesso em: 5 jun. 2010.
- MADSLIEN, J. Why Greece's Problems Matter. **BBC NEWS**, London, 11 Feb. 2010. Disponível em: <<http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/business/8510295.stm>>. Acesso em: 11 fev. 2010.
- MAGNUS, G. **The Age of Aging**. Cingapura: John Wiley, 2009. 321p.
- MARTIN, G. M.; LEDERBERG, J. The Biology of Aging: current research and expected future gains. In: ROBINSON *et al.* (Ed.). **Global Health and Global Aging**. San Francisco: Jossey-Bass Books, 2007. Cap. 23, p. 249-256.
- MEZA, D. de; IRLLENBUSCH, B.; REYNIERS, D. **Financial Capability**: a behavioural economics perspective. London: FSA, 2008. 108 p. Disponível em: <<http://www.fsa.gov.uk/pubs/consumer-research/crpr69.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2010.
- MITCHELL, O. S.; UTKUS, S. P. Lessons from Behavioral Finance for Retirement Plan Design. In: MITCHELL, O. S.; UTKUS, S. P. (Org.) **Pension Design and Structure**: new lessons from behavioral finance. Oxford: Oxford University Press, 2004. Cap. 1, p. 3-42.
- MURTHI, M.; GUIO, A.; DRÈZ, J. Mortality, Fertility, and Gender Bias in India: a district-level analysis. **Population and Development Review**, New York, v. 21, n. 4, p. 745-782, Dec. 1995. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2137773>>. Acesso em: 25 jun. 2012.
- MORE COMPANIES Move Towards Defined-Contribution Pension Plans. **The Economist**, London, 12 Jan. 2006. Disponível em: <<http://www.economist.com/node/5389391>>. Acesso em: 18 out. 2008.
- NEWMAN, A. B. *et al.* Strength and Muscle Quality in a Well-Functioning Cohort of Older Adults: the health, aging and body composition study. **Journal of the American Geriatrics Society**, Malden, v. 51, n. 3, p. 323-330, Mar. 2003. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jgs.2003.51.issue-3/issuetoc>>. Acesso em: 16 dez. 2011.
- NOGUEIRA, F. **As implicações da longevidade nas instituições financeiras**. Lisboa: Instituto de Seguros de Portugal, 2008. Discurso do Presidente do ISP na conferência sobre as implicações da longevidade nas instituições financeiras. Disponível em: <<http://www.isp.pt/NR/ronlyres/76147F1F-2611-4CE2-A346-6C86086B0185/0/Interven%C3%A7%C3%A3odoPresidentedoISP151008.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2010.
- NOTZON, F. C. *et al.* Causes of Declining Life Expectancy in Russia. **JAMA**, Chicago, IL., v. 279, n. 10, p. 793-800, 1998. Disponível em: <<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=187318>>. Acesso em: 25 jun. 2012.
- NUNES, A. O envelhecimento populacional e as despesas do Sistema Único de Saúde. In: CAMARANO, A. A. (Org.). **Os novos idosos brasileiros**: muito além dos 60? Rio de Janeiro: IPEA, 2004. P. 427-450.

- OLSHANSKY, S. J. *et al.* A Potential Decline in Life Expectancy in the United States in the 21st Century. **The New England Journal of Medicine**, Massachusetts, n. 352, p. 1138-1145, March, 2005. Disponível em: <<http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMSr043743>>. Acesso em: 12 dez. 2011.
- OLSHANSKY, S. J.; CARNES; B. A.; CASSEL, C. K. The Aging of the Human Species. **Scientific American**, New York, v. 268, n. 4, p. 18-24, Apr. 1993.
- OECD. **Private Pensions: OECD Classification and Glossary**. Paris, 2005. 96 p. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/0/49/38356329.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2010.
- OECD. **OECD Compendium of Productivity Indicators 2008**. Paris, 2008. 96 p. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/6/3/40605524.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2010.
- OLIVEIRA, F. E. B. de. Alguns aspectos conceituais, operacionais e estruturais da previdência social brasileira. **Texto Para Discussão/IPEA**, Rio de Janeiro, n. 53, 1982. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/pub/td/1982/td\\_0053.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/1982/td_0053.pdf)>. Acesso em: 27 jul. 2011.
- OLIVEIRA, F. E. B. de. Proposta de um referencial básico para a discussão da seguridade social. **Texto Para Discussão/IPEA**, Rio de Janeiro, n. 251, 1992. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/pub/td/1992/td\\_0251.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/1992/td_0251.pdf)>. Acesso em: 19 ago. 2011.
- ORLANDO, A.; POLITANO, M. Pension Funds Risk Analysis: stochastic solvency in a management perspective. **Problems and Perspectives in Management**, Summy, v. 8, n. 3, 2010. Disponível em: <[http://www.businessperspectives.org/journals\\_free/ppm/2010/PPM\\_EN\\_2010\\_03\\_cont\\_Orlando.pdf](http://www.businessperspectives.org/journals_free/ppm/2010/PPM_EN_2010_03_cont_Orlando.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2010.
- O'SHEA, E. Measuring Trends in Male Mortality by Socio-economic Group in Ireland: a note on the quality of the data. **The Economic and Social Review**, Dublin, v. 33, n. 2, p. 247-257, Summer/Autumn 2002. Disponível em: <[http://www.esr.ie/Vol33\\_2OShea.pdf](http://www.esr.ie/Vol33_2OShea.pdf)>. Acesso em: 15 ago. 2010.
- PATEL, P. New Technique Turns Viruses Into Useful Tools. **Technology Review**, Cambridge, 20 Oct. 2011. Disponível em: <<http://www.technologyreview.com/biomedicine/38938/?mod=chthumb>>. Acesso em: 05 jan. 2012.
- PEARCE, F. **The Coming Population Crash: and our planet's surprising future**. Boston, Massachusetts: Beacon Press, 2010. 289 p.
- PERLS, T. T. The Oldest Old. **Scientific American**, New York, v. 272, n. 1, p. 70-75, Jan. 1995.
- PERLS, T.; TERRY, D. F. Exceptional Longevity. In: ROBINSON, M.; NOVELLI, W.; PEARSON, C.; NORRIS, L. (Ed.). **Global Health and Global Aging**. San Francisco: Jossey-Bass Books, 2007. Cap. 24, p. 257-274.
- PETERSEN, J. H. Three Precursors of Modern Theories of Old-age Pensions: a contribution to the history of social-policy doctrines. **History of Political Economy**, Durham, v. 18, n. 3, p. 405-417, 1986. Disponível em: <<http://hope.dukejournals.org/content/vol18/issue3/>>. Acesso em: 22 mar. 2010.

- PITACCO, E. **Longevity risk in living benefits**. Trieste: CERP, 2002. Disponível em: <[http://web.econ.unito.it/ceerp/Pubblicazioni/archivio/WP\\_CeRP/WP\\_23.pdf](http://web.econ.unito.it/ceerp/Pubblicazioni/archivio/WP_CeRP/WP_23.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2010.
- PRADO JÚNIOR, C. **História econômica do Brasil**. 44. ed. Brasiliense: São Paulo, 2000. 365 p.
- REHER, D. S. Towards Long-term Population Decline: a discussion of relevant issues. **European Journal of Population**, Paris, v. 23, n. 2, p. 189-207, 2007. Disponível em: <<https://springerlink3.metapress.com/content/t653j7r385016t34/resource-secured/?target=fulltext.pdf&sid=0x0y3v3yehwqojde1om3rupf&sh=www.springerlink.com>>. Acesso em: 08 ago. 2010.
- RESTRICTION of Pensions Tax Relief: a discussion document on the alternative approach. London: HM Treasury, 2010. Disponível em: <[http://www.hm-treasury.gov.uk/d/consult\\_pensionsrelief\\_discussion.pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/d/consult_pensionsrelief_discussion.pdf)>. Acesso em: 31 jul. 2010.
- RICE, J. First Drug Shown to Extend Life Span in Mammals. **Technology Review**, Cambridge, 8 Jul. 2009. Disponível em: <<http://www.technologyreview.com/biomedicine/22974/page1/>>. Acesso em: 19 nov. 2011.
- ROSE, M. R. Can Human Aging Be Postponed? **Scientific American**, New York, v. 281, n. 6, p. 68-73, Dec. 1999.
- ROSE, M. R. **The Long Tomorrow**: how advances in evolutionary biology can help us postpone aging. New York: Oxford University Press, 2005. 174 p.
- ROSEN, H. S.; GAYER, T. **Public Finance**. 8. ed. Boston: McGraw-Hill, 2008. 596p.
- ROSENFELD, S. Life Settlements: signposts to a principal asset class. **Working Paper**, Pennsylvania, n. 09-20, 2009. Disponível em: <<http://fic.wharton.upenn.edu/fic/papers/09/0920.pdf>>. Acesso em: 07 ago. 2010.
- ROUBINI, N. **Rising Risk of Double Dip**. Entrevistador: Martin Woolf. London: Financial Times, 04 Sep. 2009. Disponível em: <<http://video.ft.com/v/63075092001/Sep-4-Rising-risk-of-double-dip>>. Acesso em: 15 ago. 2010.
- SABOIA, J. Benefícios não-contributivos e combate à pobreza de idosos no Brasil. In: CAMARANO, A. A. (Org.). **Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60?** Rio de Janeiro: IPEA, 2004. P. 353-410.
- SAMSON, M. Social Cash Transfers and Pro-Poor Growth. In: OECD. **Promoting Pro-Poor Growth Social Protection**. Paris, 2009. P. 43-59. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/63/10/43514563.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2011
- SAMSON, M.; NIEKERK, I. Van; MAC QUENE, K. **Designing and Implementing Social Transfer Programmes**. Cape Town: Economic Policy Research Institute, 2006.
- SHEFER, G. *et al.* Reduced Satellite Cell Numbers and Myogenic Capacity in Aging Can Be Alleviated by Endurance Exercise. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 5, n. 10, e13307, 2010. Disponível em: <<http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0013307>>. Acesso em: 27 nov. 2011.
- SHENFIELD, B. E. **Social Policies for Old Age**: a review of social provision for old age in Great Britain. London: Routledge and Kegan Paul, 1957. 236 p.

- SILVER, N. The Trouble With Final Salary Pension Schemes. **IEA Discussion Paper**, London, n. 14, Nov. 2006. Disponível em: <<http://www.iea.org.uk/files/upld-book396pdf?>>. Acesso em: 01 ago. 2010.
- SINGER, E. Printing. Bones in 3-D. **Technology Review**, Cambridge, 01 Dec. 2011. Disponível em: <<http://www.technologyreview.com/blog/editors/27378/>>. Acesso em: 05 jan. 2012.
- SKIDMORE, T. E. **Brazil: five centuries of change**. New York: Oxford University Press, 1999. 254 p.
- SMITH, A. **The Wealth of Nations**. New York: Randon House, 2000. 1.155 páginas.
- SMITH, R. D. Simulation Article. In: **ENCYCLOPEDIA OF COMPUTER SCIENCE. GROVE'S DICTIONARIES**. 4th ed. New York, N.Y.: ACM, 2000. Disponível em: <<http://www.modelbenders.com/encyclopedia/encyclopedia.html>>. Acesso em: 22 fev. 2012.
- SOARES, C.; SABOIA, A. L. Tempo, trabalho e afazeres domésticos: um estudo com base nos dados da pesquisa nacional por amostra de domicílios de 2001 e 2005. **Texto para Discussão**, Rio de Janeiro, n. 21, 2007. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tempo\\_trabalho\\_afdom\\_pnad2001\\_2005.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tempo_trabalho_afdom_pnad2001_2005.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2009.
- SOCIETY OF ACTUARIES. **Professional Actuarial Specialty Guide**. Schaumburg, Illinois: SOA, 2003. 129 p. Disponível em: <<http://www.soa.org/library/professional-actuarial-specialty-guides/professional-actuarial-specialty-guides/2003/september/spg0308alm.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2010.
- SPENCE, A. P. **Biology of Human Aging**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1989. 286 p.
- SPENCE, M. Job Market Signaling. **Quarterly Journal of Economics**, Pittsburgh, n. 87, p. 355-374, 1973.
- STIGLITZ, J. E. The Financial Crisis of 2007–8 and its Macroeconomic Consequences. In: GRIFFITH-JONES, S.; OCAMPO, J. A.; STIGLITZ, J. E. **Time for a Visible Hand: lessons from the 2008 world financial crisis**. Oxford, NY: Oxford University Press, 2010. P. 19-49.
- STIPP, D. **The Youth Pill: scientists at the brink of an anti-aging revolution**. New York: Penguin Group, 2010. 308 p.
- SWEETING, P. J. Longevity Indices and Pension Fund Risk. **Discussion Paper**, London, n. PI-1004, Feb. 2010. Disponível em: <<http://www.pensions-institute.org/workingpapers/WP1004.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2010.
- TÁCITO, C. **Constituições brasileiras: 1988**. Brasília: Senado Federal, 1999. 366 p. (Coleção Constituições Brasileiras, v.7).
- TAPIA, W.; YERMO, J. Implications of Behavioural Economics for Mandatory Individual Account Pension Systems. **OECD Working Papers on Insurance and Private Pensions**, Paris, n. 11, Jul. 2007. Disponível em: <<http://www.apapr.ro/images/BIBLIOTECA/reformageneralitati/oecd%20behavioural%20iul%202007.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2010.

THALER, R.; BENARTZI, S. Save More Tomorrow: using behavioral economics to increase employee savings. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 112, Part 2, p. S164-S187, Feb. 2004.

THE HERITAGE FOUNDATION. **Index of Economic Freedom**. Washington, DC, 2011. Disponível em: <<http://www.heritage.org/index/explore?view=by-variables>>. Acesso em: 18 maio 2011.

THE RICH Are Different. **The Economist**, London, 29 Oct. 2009. Disponível em: <<http://www.economist.com/node/14743581>>. Acesso em: 03 nov. 2009.

THE TROUBLE With Pensions. **The Economist**, London, 12 Jun. 2008. Disponível em: <[http://www.economist.com/research/articlesBySubject/displaystory.cfm?subjectid=987105&story\\_id=E1\\_TTVNJPQV](http://www.economist.com/research/articlesBySubject/displaystory.cfm?subjectid=987105&story_id=E1_TTVNJPQV)>. Acesso em: 20 ago. 2010.

THE WORLD BANK. **Averting the Old Age Crisis: policies to protect the old and promote growth**. New York: Oxford University Press, 1994. Disponível em: <<http://go.worldbank.org/OEU6RWFNIO>>. Acesso em: 03 ago. 2009.

TIME For a Reality Check. **The Economist**, London, 26 Jan. 2006. Disponível em: <<http://www.economist.com/node/5442119>>. Acesso em: 18 out. 2008.

TUIRAN, R. *et al.* Fertility in Mexico: trends and forecast. In: UNITED NATIONS. **Population Bulletin of the United Nations**. Completing the Fertility Transition. New York, 2009. p.443-459. Disponível em: <<http://www.un.org/esa/population/publications/completingfertility/bulletin-english.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2010.

TURNER, D. *et al.* The Macroeconomic Implications of Ageing in a Global Context. **OECD Economics Department Working Papers**, Paris, n. 193, Mar. 1998. Disponível em: <[http://www.oecd-ilibrary.org/the-macroeconomic-implications-of-ageing-in-a-global-context\\_5lgsjhvj84q7.pdf?jsessionid=5s6nd1mc3lj8v.delta?contentType=/ns/WorkingPaper&itemId=/content/workingpaper/502646045314&containerItemId=/content/workingpaperseries/18151973&accessItemIds=&mimeType=application/pdf](http://www.oecd-ilibrary.org/the-macroeconomic-implications-of-ageing-in-a-global-context_5lgsjhvj84q7.pdf?jsessionid=5s6nd1mc3lj8v.delta?contentType=/ns/WorkingPaper&itemId=/content/workingpaper/502646045314&containerItemId=/content/workingpaperseries/18151973&accessItemIds=&mimeType=application/pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2010.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Judgment under Uncertainty: heuristics and biases. **Science**, Washington, v. 185, n. 4157, p. 1124-1131, Sept. 1974. Disponível em: <[http://psiexp.ss.uci.edu/research/teaching/Tversky\\_Kahneman\\_1974.pdf](http://psiexp.ss.uci.edu/research/teaching/Tversky_Kahneman_1974.pdf)>. Acesso em: 07 jul. 2009.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. The Framing of Decisions and the Psychology of Choice. **Science**, Washington, v. 211, n. 4481, p. 453-458, Jan. 1981. Disponível em: <<http://www-psych.stanford.edu/~knutson/bad/tversky81.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2009.

UNITED NATIONS. **Demographic Yearbook 2009 – 2010**. New York, 2011a. Disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/demographic/products/dyb/dybsets/2009-2010.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

UNITED NATIONS. **World Population Prospects: the 2010 Revision**. New York, 2011b. Volume II: Demographic Profiles. Disponível em: <[http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2010\\_Volume-II\\_Demographic-Profiles.pdf](http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2010_Volume-II_Demographic-Profiles.pdf)>. Acesso em: 14 fev 2012

UNITED STATES. Social Security Administration. **Social Security Programs Throughout the World**. Washington, DC, [2007?]. Disponível em: <<http://www.ssa.gov/policy/docs/progdesc/ssptw/>>. Acesso em: 30 de mar. 2007

VILLELA, A. V.; SUZIGAN, W. **Política do governo e crescimento da economia brasileira: 1889-1945**. 3. ed. Brasília, DF: IPEA, 2001. 470 p.

WEINBERGER, M. B. Population Aging: a global overview. In: ROBINSON, M. *et al.* (Ed.). **Global Health and Global Aging**. San Francisco: Jossey-Bass Books, 2007. Cap. 2, p. 15-30.

WELLCOME TRUST CASE CONTROL CONSORTIUM. **Largest ever Study of Genetics of Common Diseases Published Today**. Oxford, 2007a. Disponível em: <<http://www.wtccc.org.uk/info/070606.shtml>> Acesso em: 05 jan. 2012.

WELLCOME TRUST CASE CONTROL CONSORTIUM. Genome-Wide Association Study of 14,000 Cases of Seven Common Diseases and 3,000 Shared Controls. **Nature**, London, v. 447, 7 Jun. 2007b. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v447/n7145/pdf/nature05911.pdf>>. Acesso em: 14 jun 2010.

WILLCOX, D. C. *et al.* Caloric Restriction and Human Longevity: what can we learn from the Okinawans? **Biogerontology**, Dordrecht, v. 7, n. 3, p.173-177, Jun. 2006. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/773050700147kg71/fulltext.pdf>>. Acesso em: 29 dez 2011.

WILLIAMSON, E. **The Penguin History of Latin America**. Londres: Penguin Books, 1992. 631 p.

WILMOTH, J. R. The Future of Human Longevity: a demographer's perspective. **Science**, Washington, v. 280, n. 5362, p. 395-398, Apr. 1998. Disponível em: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=511981&site=ehost-live>>. Acesso em: 10 ago. 2010.

WOLF, M. The Recession Tracks the Great Depression. **Financial Times**, London, 16 de Jun. 2009. Disponível em: <<http://www.ft.com/cms/s/0/b31c06a2-5a7a-11de-8c14-00144feabdc0.html>>. Acesso em: 20 jun. 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Health statistics and informatics Department, **Causes of Death 2008 Summary Tables**. Geneva, 2011. Global Health Observatory Data Repository. Disponível em: <<http://apps.who.int/ghodata/?vid=10012>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

WOUTERS, A. Implementing Asset/Liability Management. A User's Guide to ALM, LDI and Other Three-Letter Words. **Risks and Rewards**, Schaumburg, IL, n. 51, p. 23-28, Feb. 2008. Disponível em: <<http://www.soa.org/library/newsletters/risks-and-rewards/2008/february/rar-2008-iss51.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2010.

WROBLEWSKI, A. P. *et al.* Chronic Exercise Preserves Lean Muscle Mass in Masters Athletes. **The Physician and Sportsmedicine**, Minneapolis, v. 39, n. 3, Sept. 2011. Disponível em: <[http://physsportsmed.org/sites/default/files/rpsm.2011.09.1933\\_secure.pdf](http://physsportsmed.org/sites/default/files/rpsm.2011.09.1933_secure.pdf)>. Acesso em: 16 dez. 2011.

**APÊNDICE A -NÚMERO DE CONTRIBUINTES E VALOR DE CONTRIBUIÇÃO DE  
SEGURADOS DO RGPS**

**Tabela 23**  
**Número de contribuintes empregados, segundo o sexo e a faixa etária, no Brasil – 1996/2009**

Ano	Até 19 anos		20 a 24 anos		25 a 29 anos		30 a 34 anos		35 a 39 anos		40 a 44 anos		45 a 49 anos		50 a 54 anos		55 a 59 anos		60 a 64 anos		65 a 69 anos		70 anos e mais		Ignorada	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
1996	1.138.785	635.829	2.655.844	1.457.010	2.560.051	1.334.163	2.307.303	1.160.238	1.878.861	941.548	1.496.506	723.715	1.062.090	461.565	650.756	253.093	387.024	132.231	208.608	50.714	83.297	14.466	34.287	6.728	4.270	1.016
1997	1.154.873	631.630	2.755.931	1.492.077	2.669.147	1.383.577	2.362.760	1.189.196	1.919.430	969.971	1.519.856	748.228	1.080.062	483.105	654.147	262.997	386.146	136.314	203.322	50.882	82.128	14.997	34.729	7.079	4.143	969
1998	1.184.961	646.729	3.043.772	1.643.012	2.970.121	1.538.209	2.676.276	1.330.545	2.214.567	1.093.116	1.742.192	832.536	1.223.282	533.145	740.604	290.340	421.787	144.310	225.589	54.696	87.145	15.816	43.972	9.067	-	-
1999	632.941	346.499	2.879.720	1.635.436	3.148.878	1.694.790	2.817.316	1.438.384	2.404.089	1.230.887	1.896.331	946.241	1.377.593	633.395	867.996	356.216	477.273	173.925	269.538	75.421	113.471	20.635	55.729	10.830	352	167
2000	1.064.886	620.891	3.282.131	1.870.921	3.235.061	1.762.538	2.834.369	1.479.857	2.398.850	1.260.310	1.872.872	954.085	1.337.595	624.763	823.187	341.081	440.383	162.228	239.256	62.959	91.376	17.842	46.023	9.439	339	449
2001	1.030.976	619.697	3.551.121	2.106.185	3.469.660	1.979.534	3.001.404	1.661.477	2.582.201	1.439.011	2.009.234	1.089.932	1.472.651	738.043	920.858	406.978	499.140	196.689	259.135	72.944	103.677	21.470	50.919	10.939	373	485
2002	1.607.393	981.614	3.748.494	2.263.921	3.473.582	2.014.620	2.960.482	1.680.828	2.532.998	1.087.297	1.419.277	723.701	872.112	391.077	393	496	230.731	60.923	82.977	18.710	42.030	9.621	460.586	185.806	-	-
2003	2.071.833	1.247.791	3.799.075	2.297.371	3.425.612	1.988.816	2.898.087	1.658.501	2.470.601	1.425.676	1.898.379	1.051.289	1.357.362	682.999	814.218	360.502	416.557	164.229	198.361	49.065	65.385	15.739	35.101	8.383	381	474
2004	765.018	462.135	3.565.625	2.181.300	3.861.191	2.320.741	3.236.328	1.890.426	2.741.913	1.601.603	2.234.912	1.291.165	1.666.122	896.865	1.098.052	518.685	589.025	251.269	283.218	91.300	109.842	27.188	53.947	13.424	1.334	845
2005	996.941	637.996	3.946.844	2.501.960	4.203.883	2.616.201	3.457.522	2.082.515	2.886.335	1.732.141	2.382.369	1.423.974	1.793.649	995.145	1.194.001	578.186	655.072	285.417	299.947	97.735	113.679	29.411	55.910	14.683	450	441
2006	886.663	585.281	3.834.262	2.453.043	4.381.998	2.774.473	3.584.661	2.178.066	2.944.478	1.781.775	2.467.207	1.483.712	1.855.628	1.042.044	1.267.914	621.849	698.465	305.285	318.044	105.576	111.895	29.876	56.864	15.540	421	388
2007	1.091.898	740.439	4.621.335	2.581.353	4.707.310	3.068.519	3.832.899	2.383.148	3.123.598	1.922.437	2.610.077	1.393.375	1.991.398	1.139.609	1.386.837	692.515	781.762	346.630	354.385	120.767	123.138	34.042	59.555	16.832	311	185
2008	1.273.020	871.475	4.481.738	2.980.604	5.111.169	3.405.010	4.187.449	2.664.929	3.322.094	2.088.347	2.795.307	1.726.295	2.171.348	1.296.311	1.538.442	778.821	883.375	390.607	406.218	138.125	136.485	37.373	65.392	18.336	340	251
2009	958.812	667.867	4.248.791	2.879.887	5.070.289	3.437.987	4.335.221	2.816.104	3.426.781	2.187.222	2.844.888	1.786.569	2.276.866	1.358.233	1.617.529	842.834	960.596	434.199	440.803	151.478	144.801	40.666	68.300	19.685	361	244

Fonte: BRASIL (2012c)

**Tabela 24**  
**Valor agregado das remunerações, em milhares de Reais, para contribuintes empregados, segundo o sexo e a faixa etária, no Brasil – 1996/2009**

Ano	Até 19 anos		20 a 24 anos		25 a 29 anos		30 a 34 anos		35 a 39 anos		40 a 44 anos		45 a 49 anos		50 a 54 anos		55 a 59 anos		60 a 64 anos		65 a 69 anos		70 anos e mais		Ignorada	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
1996	1.573.777	912.261,0	7.257.015	3.700.807	11.114.615	5.653.063	13.865.899	5.448.372,0	14.251.891	5.025.698,6	13.820.045	4.465.511,5	10.467.142	2.711.977,6	5.838.016	1.328.303,3	2.817.520	624.314,8	1.349.466	247.425,3	523.170	85.596,7	288.035	48.272,5	3.291	648,5
1997	1.908.916	1.028.402,8	8.200.163	4.181.147,3	12.402.234	5.734.164,2	15.093.154	6.093.481,7	15.311.106	5.618.824,4	14.839.563	5.028.768,4	11.398.768	3.174.865,6	6.441.290	1.550.247,8	3.078.607	732.880,5	1.405.474	280.033,4	568.592	97.710,6	321.873	59.145,5	2.925	786,4
1998	2.181.976	1.171.302,1	9.200.362	5.285.761,4	15.690.192	7.446.352,2	19.501.574	8.088.798,4	20.407.539	7.582.078,3	19.332.971	6.519.630,0	14.570.774	4.075.988,3	8.119.047	1.990.068,8	3.773.254	898.911,0	1.732.566	348.513,5	669.162	117.402,2	414.213	77.461,4	-	-
1999	1.111.564	535.832,2	8.283.451	4.744.678,8	14.998.765	7.501.654,8	18.728.489	8.116.947,3	20.499.343	8.065.165,1	24.334.611	6.983.500,6	15.531.713	4.791.951,3	9.744.380	2.451.869,9	4.527.038	1.122.126,1	3.694.494	465.995,3	846.709	146.469,1	481.006	89.050,8	2.220	442,6
2000	1.885.406	1.085.242,1	10.278.730	5.571.645,5	15.890.238	7.998.210,8	18.625.773	8.154.082,2	20.008.470	7.995.822,0	25.549.142	6.631.734,9	14.529.685	4.586.249,3	8.588.879	2.226.610,0	3.899.317	998.373,5	1.257.022	383.759	666.004	124.373,5	388.556	77.141,4	2.363	882,6
2001	2.279.428	1.302.491,8	13.119.095	7.332.984,6	17.912.547	8.675.510,2	22.790.163	10.515.067,2	24.715.510	10.397.666,7	27.755.885	8.670.034,8	18.452.545	6.210.687,6	11.310.342	3.165.766,7	5.304.159	1.468.806,8	2.232.463	533.038,8	915.451	181.700,1	534.248	166.840,5	4.021	1.442,0
2002	4.016.235	2.378.526,6	16.800.550	9.157.362,9	21.667.438	11.820.204,1	24.519.684	11.514.547,6	26.414.708	11.300.131,0	27.755.387	12.320.526,0	18.878.874	6.426.402,6	11.206.046	4.289	1.714,0	2.232.866	493.971,3	805.600	170.262,2	476.485	100.765,9	5.116.933	1.452.449,7	
2003	6.645.310	3.894.025,5	19.745.468	11.188.278,7	25.407.668	13.339.567,7	27.160.640	12.601.096,4	28.417.846	12.022.304,4	25.505.470	9.811.623,3	19.844.165	6.645.908,2	11.593.534	3.247.087,1	4.966.657	1.414.313,5	2.671.883	454.238,9	730.794	158.451,0	438.886	95.919,0	4.985	1.647,3
2004	2.093.346	1.205.512,0	17.317.421	9.851.732,6	28.131.092	15.560.895,3	30.841.977	15.446.327,5	31.670.139	14.139.535,7	30.894.144	12.608.305,1	26.115.398	9.562.786,7	17.750.281	5.364.881,1	8.488.529	2.464.406,3	3.894.633	901.166,5	1.303.597	294.727,8	753.088	165.895,5	5.815	2.291,1
2005	3.012.646	1.823.600,6	20.410.959	11.871.620,0	32.482.889	18.344.571,7	34.587.335	17.723.381,5	34.331.976	15.736.144,1	34.061.501	14.312.026,2	29.202.601	10.952.242,6	20.841.671	6.320.587,4	10.089.695	2.932.717,2	4.002.336	1.017.451,4	1.486.913	340.469,5	829.658	188.488,6	5.968	2.164,8
2006	2.844.391	1.746.362,9	21.317.519	12.403.125,1	36.316.664	20.865.974,6	37.912.288	19.703.261,5	36.343.166	17.738.581,5	36.631.598	15.825.152,2	31.585.823	12.094.984,6	23.066.664	7.283.838,8	11.582.805	3.373.692,2	4.669.809	1.198.391,9	1.619.499	370.709,4	907.135	205.287,0	6.254	1.653,3
2007	3.675.178	2.271.954,5	23.884.344	13.873.840,0	43.007.259	24.871.798,7	44.560.705	23.600.179,6	40.151.586,7	17.178.982,8	41.418.409	18.178.982,8	36.175.994	14.260.645,3	27.211.155	8.941.906,3	14.488.087	4.301.006,6	5.822.065	1.518.399,9	1.994.797	472.945,1	1.009.792	242.253,1	6.276	965,4
2008	4.897.847	3.066.372,2	29.789.990	17.605.524,1	51.821.070	30.453.034,5	53.586.905	28.605.261,9	48.802.142	23.799.947,7	47.168.194	21.011.828,4	42.002.798	16.877.402,6	32.297.732	10.840.761,5	17.912.210	5.313.511,5	7.482.767	1.904.399,5	2.453.152	580.865,3	1.292.398	286.216,4	6.015	2.002,8
2009	4.537.689	2.862.463,8	31.299.533	19.306.263,0	56.034.270	33.936.134,8	60.204.287	33.130.188,9	50.142.208	22.166.535,1	46.274.993	19.349.449,7	36.037.792	12.643.988,7	46.037.792	12.643.988,7	20.921.719	6.397.833,7	8.835.484	2.255.592,5	2.873.116	680.271,1	1.450.336	330.374,6	6.733	2.112,2

Fonte: BRASIL (2012c)

**Tabela 25**  
**Número de outros contribuintes, segundo o sexo e a faixa etária, no Brasil – 1996/2009**

Ano	Até 19 anos		20 a 24 anos		25 a 29 anos		30 a 34 anos		35 a 39 anos		40 a 44 anos		45 a 49 anos		50 a 54 anos		55 a 59 anos		60 a 64 anos		65 a 69 anos		70 anos e mais		Ignorada			
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres		
2003	482.313	299.798	2.511.084	1.653.096	2.853.065	1.888.714	2.573.990	1.695.948	2.367.392	1.595.870	2.011.494	1.379.545	1.592.389	1.083.141	1.103.780	732.311	632.534	480.784	350.530	206.770	136.914	77.935	30.465	34.008	21.496			
2004	442.552	275.064	2.551.745	1.678.069	3.071.214	2.048.966	2.751.069	1.830.251	2.480.450	1.684.913	2.159.247	1.494.895	1.707.804	1.170.114	1.208.615	802.969	693.327	512.197	369.316	208.438	142.646	71.293	87.904	36.240	34.646	21.222		
2005	585.025	379.423	2.786.505	1.875.632	3.300.435	2.247.440	2.899.742	1.969.959	2.568.404	1.782.947	2.272.116	1.614.114	1.816.808	1.276.246	1.302.508	881.016	765.048	568.239	388.856	223.220	147.610	77.152	92.041	39.837	29.197	16.908		
2006	497.236	330.348	2.654.739	1.796.986	3.385.416	2.339.350	2.953.812	2.027.378	2.575.470	1.809.062	2.308.324	1.658.838	1.849.384	1.317.595	1.358.298	932.910	804.309	595.233	405.728	237.317	146.453	78.863	95.427	42.861	28.516	16.829		
2007	597.808	403.475	2.761.134	1.874.526	3.704.567	2.588.553	3.224.695	2.237.681	2.784.436	1.978.599	2.485.642	1.810.321	2.019.622	1.466.656	1.055.168	912.549	680.281	456.636	273.039	163.797	87.823	102.678	46.587	23.412	13.275			
2008	724.237	494.899	3.138.210	2.165.541	4.031.546	2.861.833	3.531.261	2.483.612	2.962.513	2.129.933	2.653.933	1.946.786	2.203.298	1.624.259	1.190.077	770.989	520.641	315.521	180.227	97.621	111.829	97.621	51.238	21.767	12.271			
2009	618.138	439.152	3.019.295	2.168.883	3.994.440	2.909.016	3.645.404	2.624.112	3.043.655	2.227.776	2.687.222	2.012.303	2.384.162	1.749.578	1.357.752	1.301.222	1.115.523	866.276	568.833	352.330	189.790	106.454	116.423	55.183	19.272	10.276		

Fonte: BRASIL (2012c)

**Tabela 26**

**Valor agregado das remunerações, em milhares de Reais, para outros contribuintes, segundo o sexo e a faixa etária, no Brasil – 1996/2009**

Ano	Até 19 anos		20 a 24 anos		25 a 29 anos		30 a 34 anos		35 a 39 anos		40 a 44 anos		45 a 49 anos		50 a 54 anos		55 a 59 anos		60 a 64 anos		65 a 69 anos		70 anos e mais		Ignorada	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
2003	2.115.834	1.283.769	15.938.472	9.529.348,7	25.078.242	14.468.862,0	28.080.866	14.618.768,8	30.377.861	14.429.956,3	29.382.249	12.898.208,0	25.372.569	10.337.896,6	17.542.114	6.145.989,9	8.742.893	3.470.642,3	3.990.696	1.379.782,7	1.516.460	441.366,8	904.027	237.534,4	261.352	125.1688
2004	2.178.625	1.308.451,7	18.041.172	10.720.111,9	29.055.439	17.288.594,5	32.474.218	16.449.200,4	34.140.832	15.257.437,9	29.729.856	12.317.012,6	21.420.588	7.617.546,5	10.782.074	4.344.922,2	4.817.723	1.644.301,4	1.814.354	538.909,6	1.139.168	303.937,7	330.212	149.354,6		
2005	3.102.665	1.931.129,6	21.200.914	12.791.912,8	34.223.100	20.275.646,6	36.883.642	20.008.343,4	37.200.657	18.333.979,5	37.738.986	17.364.901,1	33.336.391	14.185.579,7	24.668.930	9.049.697,7	12.908.493	5.113.815,5	5.586.186	1.929.373,6	2.079.354	638.103,3	1.271.849	354.499,5	306.922	139.840,1
2006	2.934.449	1.853.961,4	21.167.771	13.359.805,7	38.203.780	21.931.433,7	40.415.460	22.262.281,0	39.839.140	20.090.149,6	40.607.578	19.116.796,4	36.068.960	15.730.564,4	27.725.806	11.794.402	5.891.933,6	6.449.983	2.250.007,7	2.266.090	716.238,6	1.407.376	405.160,6	338.710	146.786,4	
2007	3.778.308	2.390.304,6	24.734.433	14.878.091,7	45.145.337	27.291.783,9	47.389.376	26.396.171,1	48.616.938	23.470.807,4	45.731.494	22.022.888,8	41.011.372	18.316.175,4	32.153.246	11.603.914,4	10.038.881	7.163.319,4	7.828.550	2.721.127	865.019,3	1.632.666	468.995,6	294.944	122.610,6	
2008	5.005.419	3.167.035,5	30.692.030	18.648.672,2	54.203.091	30.098.420,7	56.396.535	31.929.602,4	52.589.302	27.340.120,8	51.820.015	25.303.332,2	42.392.603	21.551.041,6	37.801.356	15.106.863,4	21.947.247	8.717.465,3	9.765.830	3.359.664,1	3.286.000	1.039.061,3	1.938.286	589.070,8	299.170	124.444,2
2009	4.647.015	3.044.867,2	32.728.573	20.444.838,8	58.675.946	33.871.831,5	61.897.256	37.001.152,7	58.493.888	31.521.152,6	53.577.122	28.088.954,4	52.489.528	24.988.275,7	42.485.519	17.982.788	25.988.837	10.700.124,1	11.681.776	4.497.678,0	3.841.151	1.236.677,1	2.184.000	641.243	294.180	105.796,8

Fonte: BRASIL (2012c)

**APÊNDICE B – TRAJETÓRIAS DE CONTRIBUIÇÃO SIMULADAS**

**Tabela 27**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C1**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060						
	Mulheres	Homens	Total																								
15 a 19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,5	3,1	2,1	5,4	3,8	2,4	6,1	4,2	2,7	6,8	4,7	2,8	7,3	5,1	2,9	7,4	5,2	2,6	6,7	4,7
20 a 24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,1	4,9	3,2	8,5	3,8	4,2	11,0	7,6	4,7	12,3	8,5	4,8	12,6	8,7	4,8	12,4	8,6	4,1	10,6	7,3
25 a 29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,3	11,8	8,1	5,2	14,2	9,7	5,9	16,0	11,0	6,6	17,8	12,2	7,1	19,1	13,1	7,2	19,5	13,4	6,6	17,7	12,1
30 a 34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,8	14,3	9,5	5,7	17,0	11,4	6,8	20,1	13,4	8,5	24,9	17,0	8,5	24,9	16,7	7,3	21,3	14,3	6,1	17,8	12,0
35 a 39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,7	19,0	12,4	7,0	22,9	14,9	7,9	25,8	16,8	8,7	31,3	20,5	9,7	31,3	20,5	8,8	31,4	20,1	7,5	26,3	16,9
40 a 44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	5,8	21,1	13,5	7,0	25,1	16,1	8,4	29,6	19,0	9,2	32,5	20,9	10,3	36,3	23,3	10,4	36,7	23,6	8,9	31,4	20,1
45 a 49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,2	23,4	14,8	7,5	27,9	17,7	8,9	32,6	20,7	9,8	35,8	22,8	10,9	39,8	25,4	11,2	40,9	26,0	10,8	39,6	25,2
50 a 54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,5	25,4	16,0	7,9	30,6	19,2	8,9	34,2	21,5	9,9	38,1	24,0	10,5	40,4	25,5	10,7	41,1	25,9	9,6	36,7	23,2
55 a 59	6,0	23,3	14,7	5,4	20,5	12,9	6,5	24,5	15,5	7,7	28,7	18,2	8,4	31,4	19,9	9,4	35,0	22,2	9,7	36,0	22,8	9,4	34,8	22,1	7,9	29,5	18,7
60 a 64	6,8	21,1	13,9	6,6	20,3	13,4	8,0	24,4	16,2	9,0	27,3	18,1	10,1	30,4	20,2	10,7	32,2	21,5	10,8	32,8	21,8	8,1	24,5	16,3	6,8	20,5	13,6

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 28**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C2**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060						
	Mulheres	Homens	Total																								
15 a 19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,8	4,7	3,2	2,3	5,9	4,1	2,7	7,0	4,8	3,2	8,1	5,6	3,6	9,1	6,4	3,8	9,8	6,8	3,6	9,3	6,5
20 a 24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,2	4,9	3,4	9,0	6,2	4,2	11,1	7,7	4,9	12,8	8,9	5,8	15,0	10,4	6,2	16,3	11,3	6,4	16,8	11,6
25 a 29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,4	12,2	8,3	5,7	15,4	10,6	6,8	18,3	12,5	7,9	21,3	14,6	8,9	24,0	16,4	9,5	25,7	17,6	9,1	24,5	16,8
30 a 34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,8	14,4	9,6	6,1	18,1	12,1	7,6	22,3	15,0	8,8	25,7	17,3	10,4	30,2	20,3	11,2	32,7	21,9	11,5	33,7	22,6
35 a 39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,9	19,6	12,8	7,6	24,8	16,2	9,1	29,4	19,2	10,6	34,3	22,4	11,9	38,5	25,2	12,8	41,3	27,0	12,2	39,4	25,8
40 a 44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	5,9	21,3	13,6	7,4	26,6	17,0	9,3	32,9	21,1	10,8	38,0	24,4	12,7	44,5	28,6	13,1	49,7	31,9	12,7	44,5	28,6
45 a 49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,3	23,7	15,0	8,0	29,8	18,9	9,9	36,5	23,2	11,5	42,0	26,8	13,4	49,1	31,3	14,4	53,0	33,7	14,7	53,9	34,3
50 a 54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,8	26,4	16,6	8,6	33,4	21,0	10,2	39,2	24,7	12,0	45,9	28,9	13,3	51,1	32,2	14,2	54,5	34,4	13,3	51,1	32,2
55 a 59	6,0	23,3	14,7	5,5	20,8	13,1	6,9	26,1	16,5	8,6	32,1	20,3	9,9	36,9	23,4	11,6	43,1	27,4	12,5	46,5	29,5	12,7	47,3	30,0	11,3	42,1	26,7
60 a 64	6,8	21,1	13,9	6,8	21,1	14,0	8,7	26,6	17,7	10,3	31,2	20,8	12,1	36,6	24,3	13,5	40,7	27,1	14,4	43,5	28,9	13,5	40,8	27,1	11,8	35,9	23,9

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 29**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C3**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060						
	Mulheres	Homens	Total																								
15 a 19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,8	4,8	3,3	2,5	6,4	4,4	3,1	7,9	5,5	3,8	9,7	6,8	4,5	11,5	8,0	5,0	12,9	9,0	5,1	12,9	9,0
20 a 24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	3,6	9,5	6,6	4,7	12,4	8,6	5,7	15,0	10,4	7,1	18,5	12,8	8,0	21,0	14,5	8,7	22,7	15,7
25 a 29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,6	12,6	8,6	6,2	16,8	11,5	7,7	20,8	14,3	9,5	25,5	17,5	11,2	30,2	20,7	12,6	34,0	23,3	12,6	34,0	23,3
30 a 34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	6,4	19,2	12,8	8,5	24,9	16,7	10,3	30,1	20,2	12,7	37,1	24,9	14,4	42,2	28,3	15,6	45,6	30,6
35 a 39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	6,2	20,3	13,2	8,2	27,0	17,6	10,3	33,5	21,9	12,7	41,0	26,9	15,0	48,5	31,7	16,9	54,6	35,7	16,9	54,6	35,8
40 a 44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	7,9	28,3	18,1	10,4	36,7	23,5	12,6	44,4	28,5	15,6	54,6	35,1	17,6	62,2	39,9	19,1	67,3	43,2
45 a 49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	8,5	31,7	20,1	11,1	40,9	26,0	13,5	49,4	31,4	16,6	60,6	38,6	18,7	68,7	43,7	20,0	73,3	46,6
50 a 54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	7,0	27,5	17,3	9,4	36,4	22,9	11,7	44,9	28,3	14,4	55,2	34,8	16,8	64,6	40,7	18,9	72,4	45,6	18,6	71,3	45,0
55 a 59	6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,4	27,8	17,6	9,6	35,9	22,7	11,7	43,4	27,5	14,3	53,2	33,8	16,2	60,1	38,1	14,9	65,8	41,5	15,8	60,5	38,2
60 a 64	6,8	21,1	13,9	7,1	21,9	14,5	9,5	29,1	19,3	11,8	35,8	23,8	14,6	44,1	29,3	17,0	51,5	34,3	19,1	57,8	38,4	18,8	56,9	37,9	17,3	52,5	34,9

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 30**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda *per capita* – C4**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060												
	Mulheres	Homens	Total																																
15 a 19					1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,9	5,0	3,4	2,7	7,0	4,8	3,5	9,1	6,3	4,6	11,7	8,1	5,7	14,5	10,1	6,7	17,1	11,9	7,0	18,0	12,5				
20 a 24			2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	3,8	10,1	7,0	5,3	13,8	9,5	6,7	17,6	12,1	8,7	22,7	15,7	10,4	27,1	18,7	11,8	30,8	21,3	17,0	30,5	21,1			
25 a 29			4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,8	13,1	8,9	6,7	18,2	12,5	8,8	23,8	16,3	11,4	30,6	21,0	14,1	38,0	26,1	16,7	45,0	30,8	17,6	47,2	32,4	17,0	45,8	31,4			
30 a 34			4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,7	9,8	6,8	20,3	13,6	9,4	27,7	18,6	12,0	35,2	23,6	18,6	54,4	36,5	21,2	61,9	41,5	20,9	61,1	41,0	20,3	59,4	39,8			
35 a 39			5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	6,4	21,0	13,7	9,0	29,3	19,2	11,8	38,3	25,0	15,2	49,2	32,2	22,3	72,3	47,3	23,5	75,9	49,7	22,7	73,6	48,2	22,0	71,2	46,6			
40 a 44			6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,7	13,9	8,4	30,0	19,2	11,5	40,9	26,2	14,8	51,9	33,4	19,1	67,2	43,2	22,8	80,3	51,5	25,9	91,2	58,6	25,6	90,2	57,9	24,9	87,6	56,2
45 a 49			5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,5	24,4	15,5	9,1	33,8	21,4	12,4	45,7	29,1	15,8	58,1	37,0	20,5	74,8	47,6	24,3	89,1	56,7	27,3	99,9	63,6	26,7	98,0	62,4	26,0	90,5	60,6
50 a 54			6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	7,3	28,6	18,0	10,3	39,8	25,0	13,4	51,5	32,5	17,4	66,6	42,0	21,3	81,7	51,5	25,1	96,3	60,7	26,0	99,6	62,8	25,2	96,6	60,9	24,3	93,3	58,8
55 a 59			6,0	23,3	14,7	5,6	21,4	13,5	7,9	29,7	18,8	10,7	40,2	25,5	13,7	51,0	32,4	17,7	65,7	41,7	21,0	78,2	49,6	23,6	87,7	55,6	23,1	86,1	54,6	22,5	83,6	53,0			
60 a 64			6,8	21,1	13,9	7,4	22,8	15,1	10,4	31,8	21,1	13,6	41,1	27,3	17,6	53,1	35,3	21,6	65,2	43,4	25,4	76,8	51,1	26,3	79,5	52,9	25,5	77,0	51,2	24,6	74,4	49,5			

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 31**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda *per capita* – C5**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060												
	Mulheres	Homens	Total																																
15 a 19			1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,5	3,1	2,1	5,4	3,8	2,4	6,1	4,3	2,7	6,8	4,7	2,9	7,3	5,1	2,9	7,5	5,2	2,7	6,8	4,7						
20 a 24			2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,6	7,1	4,9	3,2	8,5	5,8	3,8	10,0	6,9	4,2	11,0	7,6	4,7	12,3	8,5	4,9	12,8	8,8	4,8	12,6	8,7	4,1	10,7	7,4			
25 a 29			4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,3	11,8	8,0	5,2	14,2	9,7	6,0	16,1	11,0	6,7	17,9	12,3	7,2	19,2	13,2	7,3	19,7	13,5	6,7	17,9	12,3	5,6	15,0	10,3			
30 a 34			4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,2	14,2	9,5	5,7	17,0	11,4	6,8	20,1	13,5	7,6	22,1	14,9	8,5	24,8	16,6	8,8	25,6	17,2	8,6	25,2	16,9	7,4	21,5	14,5	6,2	18,1	12,1
35 a 39			5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,7	18,9	12,3	7,0	22,9	14,9	8,0	25,9	16,9	8,9	28,8	18,8	9,6	30,9	20,2	9,8	31,6	20,7	8,9	28,8	18,8	7,5	24,1	15,8	6,2	20,2	13,2
40 a 44			6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	5,8	20,9	13,4	7,0	25,1	16,1	8,4	29,7	19,0	9,3	32,7	21,0	10,4	36,5	23,5	10,7	37,8	24,3	10,6	37,2	23,9	9,0	31,8	20,4	7,6	26,7	17,1
45 a 49			5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,2	23,2	14,7	7,5	27,9	17,7	8,9	32,7	20,8	9,8	36,0	22,9	11,0	40,1	25,5	11,3	41,3	26,3	10,9	40,1	25,5	9,3	34,0	21,7	7,8	28,6	18,2
50 a 54			6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,5	25,4	15,9	7,9	30,6	19,3	8,9	34,3	21,6	10,0	38,4	24,2	10,6	40,8	25,7	10,8	41,6	26,2	9,7	37,2	23,5	8,1	31,2	19,7	6,8	26,1	16,4
55 a 59			6,0	23,3	14,7	5,4	20,4	12,9	6,5	24,5	15,5	7,7	28,7	18,2	8,5	31,6	20,1	9,5	35,2	22,4	9,7	36,3	23,0	9,5	35,2	22,3	8,0	29,9	19,0	6,8	25,1	15,9			
60 a 64			6,8	21,1	13,9	6,6	20,2	13,4	8,0	24,4	16,2	10,1	30,6	20,4	10,8	32,5	21,6	10,9	33,2	22,0	9,8	29,7	19,7	8,2	24,9	16,6	6,9	20,8	13,8						

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 32**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda *per capita* – C6**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060												
	Mulheres	Homens	Total																																
15 a 19			1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	2,0	5,2	3,6	2,9	7,5	5,2	4,0	10,3	7,1	5,4	13,8	9,6	7,0	17,9	12,5	8,7	22,2	15,4	9,6	24,4	17,0						
20 a 24			2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,8	7,5	5,1	4,0	10,7	7,4	5,8	15,3	10,6	7,8	20,3	14,1	10,6	27,5	19,0	13,1	34,4	23,8	15,7	40,9	28,3	16,2	42,3	29,3			
25 a 29			4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,9	13,6	9,3	7,3	19,8	13,5	10,0	27,0	18,5	13,5	36,3	24,9	17,5	47,1	32,3	21,7	58,3	40,0	23,9	64,1	44,0	24,2	65,1	44,6			
30 a 34			4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,2	14,2	9,5	5,7	17,0	11,4	6,8	20,1	13,5	7,6	22,1	14,9	8,5	24,8	16,6	8,8	25,6	17,2	8,6	25,2	16,9	7,4	21,5	14,5	6,2	18,1	12,1
35 a 39			5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,7	18,9	12,3	7,0	22,9	14,9	8,0	25,9	16,9	8,9	28,8	18,8	9,6	30,9	20,2	9,8	31,6	20,7	8,9	28,8	18,8	7,5	24,1	15,8	6,2	20,2	13,2
40 a 44			6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	5,8	20,9	13,4	7,0	25,1	16,1	8,4	29,7	19,0	9,3	32,7	21,0	10,4	36,5	23,5	10,7	37,8	24,3	10,6	37,2	23,9	9,0	31,8	20,4	7,6	26,7	17,1
45 a 49			5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,2	23,2	14,7	7,5	27,9	17,7	8,9	32,7	20,8	9,8	36,0	22,9	11,0	40,1	25,5	11,3	41,3	26,3	10,9	40,1	25,5	9,3	34,0	21,7	7,8	28,6	18,2
50 a 54			6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,5	25,4	15,9	7,9	30,6	19,3	8,9	34,3	21,6	10,0	38,4	24,2	10,6	40,8	25,7	10,8	41,6	26,2	9,7	37,2	23,5	8,1	31,2	19,7	6,8	26,1	16,4
55 a 59			6,0	23,3	14,7	5,4	20,4	12,9	6,5	24,5	15,5	7,7	28,7	18,2	8,5	31,6	20,1	9,5	35,2	22,4	9,7	36,3	23,0	9,5	35,2	22,3	8,0	29,9	19,0	6,8	25,1	15,9			
60 a 64			6,8	21,1	13,9	7,2	23,8	15,7	11,3	34,5	22,9	15,4	46,7	31,1	20,9	63,2	42,1	26,9	81,2	54,0	33,1	100,1	66,6	35,9	108,4	72,1	36,3	110,0	73,2	36,8	111,2	74,0			

Fonte: resultados da simulação.





**Tabela 39**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda *per capita* – C13**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060												
	Mulheres	Homens	Total																																
15a 19			1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,8	4,8	3,3	2,4	6,1	4,2	3,0	7,6	5,3	3,9	9,9	6,9	5,2	13,0	9,1	7,1	18,0	12,6	9,5	24,2	16,8						
20a 24			2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	3,5	9,3	6,4	4,4	11,6	8,0	5,7	14,7	10,2	7,7	19,7	13,7	10,1	26,0	18,1	14,1	36,6	25,4						
25a 29			4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,6	12,6	8,6	5,9	16,0	11,0	7,4	19,9	13,7	9,8	26,0	17,9	13,0	34,2	23,6	17,8	47,4	32,6	63,4	43,5	24,8	65,8	45,3				
30a 34			4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	6,3	18,7	12,5	7,9	23,3	15,6	10,2	29,5	19,9	13,8	39,5	26,7	18,2	52,2	35,2	25,3	73,5	49,4	32,6	94,0	63,3	27,8	80,2	54,0
35a 39			5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	6,2	20,3	13,2	7,9	25,8	16,8	9,9	32,0	21,0	13,1	41,8	27,4	17,4	55,1	36,2	23,9	76,1	50,0	31,6	102,0	66,8	33,2	105,8	69,5	28,8	92,0	60,4
40a 44			6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	7,7	34,3	22,0	12,5	43,6	28,0	16,9	58,3	37,6	22,3	77,0	49,6	31,0	108,4	69,7	39,9	138,7	89,3	34,1	118,2	76,1			
45a 49			5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	8,3	30,8	19,5	10,4	38,4	24,4	13,4	48,8	31,1	18,2	65,4	41,8	24,1	86,9	55,5	33,3	121,5	77,4	41,3	149,4	95,3	35,2	127,2	81,2
50a 54			6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	7,0	27,4	17,2	8,9	34,7	21,8	11,3	43,1	27,2	15,0	56,7	35,9	19,8	74,5	47,2	27,4	103,8	65,6	35,9	137,1	86,5	36,2	136,9	86,5	31,6	119,8	75,7
55a 59			6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,2	27,1	17,1	9,0	33,7	21,4	11,6	42,9	27,2	15,8	57,4	36,6	20,8	76,3	48,6	28,9	106,7	67,8	35,7	131,1	83,4	30,4	111,6	71,0			
60a 64			6,8	21,1	13,9	7,1	21,8	14,4	9,0	27,6	18,3	11,4	34,4	22,9	15,2	45,2	30,2	20,0	59,4	39,7	27,7	82,8	55,2	36,3	109,3	72,8	36,6	109,2	72,9	32,0	95,6	63,8			

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 40**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda *per capita* – C14**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060												
	Mulheres	Homens	Total																																
15a 19			1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,8	4,8	3,3	2,4	6,2	4,3	3,0	7,7	5,4	3,9	9,8	6,8	4,9	12,4	8,6	6,2	15,7	10,9	7,2	18,4	12,8						
20a 24			2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	3,5	9,4	6,5	4,5	11,9	8,2	5,7	14,8	10,3	7,4	19,2	13,3	9,2	23,8	16,5	11,5	29,9	20,7	12,7	32,8	22,8			
25a 29			4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,6	12,6	8,6	6,0	16,3	11,2	7,5	20,3	13,9	9,7	25,8	17,7	12,3	32,5	22,4	15,4	41,2	28,3	18,0	48,2	33,1	17,6	46,9	32,3			
30a 34			4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	6,3	18,7	12,6	8,1	23,9	16,0	10,2	29,8	20,0	13,4	38,5	25,9	16,5	47,8	32,2	20,6	60,0	40,3	23,7	65,9	44,3	20,1	58,2	39,1
35a 39			5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	6,2	20,3	13,2	7,9	25,8	16,8	9,9	32,0	21,3	12,9	41,5	27,2	16,4	52,3	34,3	20,6	66,3	43,4	24,0	77,5	50,8	23,5	75,5	49,5	21,0	67,5	44,2
40a 44			6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	7,8	34,3	22,6	12,5	43,9	28,2	16,4	56,8	36,6	20,2	70,5	45,4	25,2	88,4	56,8	27,9	97,2	62,5	24,6	85,8	55,2			
45a 49			5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	8,4	31,2	19,8	10,7	39,3	25,0	13,4	49,1	31,2	17,5	63,4	40,5	21,7	78,8	50,3	26,8	97,8	62,3	28,8	104,9	66,8	25,4	92,6	59,0
50a 54			6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	7,0	27,4	17,2	9,1	35,3	22,2	11,4	43,8	27,6	14,8	56,1	35,4	18,5	70,3	44,4	23,4	89,2	56,3	26,9	102,7	64,8	25,8	98,0	61,9	23,1	87,9	55,5
55a 59			6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,2	27,4	17,3	9,2	34,5	21,9	11,6	43,1	27,4	15,2	55,7	35,4	18,8	69,2	44,0	23,2	85,9	54,5	25,0	92,1	58,5	22,0	81,3	51,7			
60a 64			6,8	21,1	13,9	7,1	21,9	14,5	9,2	28,2	18,7	11,6	34,9	23,3	14,9	44,8	29,8	18,8	56,0	37,4	23,7	71,2	47,4	27,2	81,9	54,6	26,1	78,2	52,1	23,4	70,1	46,8			

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 41**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda *per capita* – C15**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060												
	Mulheres	Homens	Total																																
15a 19			1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,8	4,8	3,3	2,5	6,6	4,6	3,2	8,2	5,7	3,7	9,6	6,7	4,2	10,8	7,5	4,3	11,1	7,7	3,9	9,9	6,9						
20a 24			2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	3,6	9,7	6,7	4,9	12,9	8,9	5,8	15,2	10,5	6,8	17,9	12,3	7,2	18,9	13,0	7,0	18,3	12,7	6,0	15,7	10,9			
25a 29			4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,6	12,6	8,6	6,3	17,3	11,8	7,9	21,4	14,7	9,4	25,3	17,3	10,4	28,3	19,4	10,7	29,0	19,9	9,7	26,1	17,9	8,7	23,6	16,1			
30a 34			4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	6,5	19,4	13,0	8,8	25,9	17,3	10,4	30,4	20,4	12,2	35,9	24,0	12,8	37,9	25,4	12,5	36,8	24,7	10,7	31,6	21,1	10,3	30,2	20,2
35a 39			5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	6,2	20,3	13,2	8,5	27,7	18,1	10,6	34,4	22,5	12,5	40,7	26,6	13,9	45,5	29,7	14,3	46,6	30,5	12,9	41,9	27,4	11,6	37,9	24,7	10,9	35,4	23,2
40a 44			6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	8,0	28,7	18,3	10,8	38,2	24,5	12,7	44,9	28,8	14,9	52,9	33,9	15,7	56,0	35,9	15,3	54,2	34,8	13,1	46,6	29,9	12,6	44,6	28,6
45a 49			5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	8,7	32,3	20,5	11,5	42,4	26,9	13,5	49,7	31,6	15,8	58,3	37,0	16,5	61,2	38,9	15,9	58,5	37,2	13,7	50,5	32,1	13,1	48,3	30,7
50a 54			6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	7,0	27,6	17,3	9,7	37,6	23,6	11,9	45,9	28,9	14,1	54,5	34,3	15,5	60,1	37,8	15,8	61,2	38,5	14,1	54,3	34,2	12,8	49,6	31,2	12,0	46,2	29,1
55a 59			6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,2	27,4	17,3	9,0	37,2	23,6	11,7	43,7	27,9	13,7	51,3	34,0	13,8	51,3	32,5	11,8	44,3	28,1	11,3	42,4	26,9						
60a 64			6,8	21,1	13,9	7,1	22,0	14,6	9,8	30,0	19,9	11,4	36,6	24,4	14,3	43,5	28,9	15,7	47,9	31,8	16,0	48,8	32,4	14,3	43,3	28,8	13,0	39,6	26,3	12,1	36,9	24,5			

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 42**  
**Trajéorias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C16**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060										
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total						
15 a 19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,8	4,8	3,3	2,6	6,7	4,6	3,2	8,3	5,7	3,7	9,6	6,7	4,0	10,4	7,2	3,9	10,2	7,1	3,4	8,7	6,0						
20 a 24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	3,7	9,8	6,7	5,0	13,2	9,1	5,8	15,2	10,5	6,6	17,6	12,1	6,7	17,9	12,3	6,2	16,4	11,3	5,1	13,6	9,4			
25 a 29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,6	12,6	8,6	6,4	17,5	12,0	8,0	21,7	14,9	9,3	25,2	17,2	10,0	27,3	18,7	9,8	26,7	18,3	8,5	22,9	15,7	7,5	20,6	14,1			
30 a 34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	6,6	19,6	13,1	9,0	26,5	17,7	10,4	30,6	20,5	11,9	35,2	23,6	12,1	35,9	24,0	9,2	27,3	18,2	9,0	26,6	17,8			
35 a 39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	6,2	20,3	13,2	8,6	28,2	18,4	10,7	34,9	22,8	12,4	40,5	26,5	13,4	43,9	28,7	13,1	43,0	28,1	11,3	36,8	24,0	10,1	33,1	21,6	9,5	31,1	20,3
40 a 44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	8,1	28,9	18,5	11,0	39,1	25,0	12,7	45,1	28,9	14,6	52,0	33,3	14,8	52,9	33,9	13,7	48,6	31,2	11,3	40,2	25,7	11,0	39,2	25,1
45 a 49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	8,7	32,6	20,7	11,7	43,3	27,5	13,5	49,9	31,7	15,4	57,1	36,2	15,5	57,6	36,6	14,1	52,2	33,2	11,8	43,6	27,7	11,4	42,4	26,9
50 a 54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	7,1	27,6	17,3	9,9	38,2	24,0	12,1	46,5	29,3	14,0	54,2	34,1	14,9	57,9	36,4	14,4	56,1	35,2	12,3	47,5	29,9	11,2	43,4	27,3	10,5	40,6	25,5
55 a 59	6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,6	28,6	18,1	10,2	38,0	24,1	11,7	43,8	27,8	13,3	50,1	31,7	13,4	50,6	32,0	12,2	45,8	29,0	10,2	38,3	24,2	9,9	37,3	23,6			
60 a 64	6,8	21,1	13,9	7,1	22,0	14,6	10,0	30,5	20,2	12,2	37,1	24,7	14,1	43,2	28,7	15,0	46,1	30,6	14,6	44,7	29,7	12,4	37,9	25,1	11,3	34,6	23,0	10,6	32,4	21,5			

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 43**  
**Trajéorias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C17**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060										
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total						
15 a 19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,8	4,8	3,3	2,4	6,1	4,2	2,8	7,2	5,0	3,2	8,1	5,7	3,5	9,0	6,2	4,0	10,2	7,1	4,0	10,3	7,2						
20 a 24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	3,5	9,4	6,4	4,4	11,6	8,0	5,0	13,1	9,0	5,7	14,8	10,2	6,2	16,4	11,3	6,8	17,8	12,3	6,6	17,3	12,0			
25 a 29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,6	12,6	8,6	5,9	16,1	11,0	7,0	18,9	12,9	7,9	21,4	14,7	8,8	23,5	16,2	9,9	26,7	18,3	10,1	27,0	18,5	9,6	25,8	17,7			
30 a 34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	6,3	18,8	12,5	7,9	23,2	15,5	10,2	29,7	20,0	11,2	32,9	22,0	12,2	35,8	24,0	11,9	34,7	23,3	11,6	33,6	22,6			
35 a 39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	6,2	20,3	13,2	7,9	25,8	16,8	9,3	30,4	19,8	10,6	34,3	22,5	11,7	37,9	24,8	13,2	42,9	28,0	13,4	43,4	28,4	12,9	41,5	27,2	12,8	41,2	27,0
40 a 44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	7,7	27,7	17,7	9,6	34,3	21,9	11,0	38,8	24,9	12,5	43,8	28,2	13,7	48,5	31,1	15,0	52,8	33,9	14,6	51,2	32,9	14,2	49,6	31,9
45 a 49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	8,3	30,9	19,6	10,2	37,9	24,1	11,6	42,8	27,2	13,2	48,2	30,7	14,6	53,7	34,1	15,6	57,4	36,5	14,8	54,1	34,4			
50 a 54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	7,0	27,4	17,2	8,9	34,7	21,8	10,5	40,4	25,4	12,0	45,8	28,9	13,1	50,3	31,7	14,8	56,9	35,8	14,9	56,9	35,9	14,3	54,4	34,3	14,2	54,3	34,2
55 a 59	6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,2	27,2	17,2	8,9	33,3	21,1	10,1	37,6	23,8	11,4	42,3	26,9	12,6	47,1	29,9	13,5	50,4	32,0	13,2	48,7	30,9	12,8	47,5	30,1			
60 a 64	6,8	21,1	13,9	7,1	21,8	14,5	9,0	27,7	18,4	10,6	32,2	21,4	12,1	36,5	24,3	13,3	40,1	26,7	14,9	45,4	30,1	15,0	45,4	30,2	14,4	43,4	28,9	14,3	43,3	28,8			

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 44**  
**Trajéorias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C18**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060										
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total						
15 a 19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,8	4,8	3,3	2,4	6,1	4,2	2,8	7,2	5,0	3,2	8,1	5,7	3,5	9,0	6,2	4,0	10,2	7,1	3,9	10,1	7,0						
20 a 24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	3,5	9,4	6,4	4,4	11,6	8,0	5,0	13,1	9,0	5,7	14,8	10,2	6,2	16,4	11,3	6,8	17,8	12,3	6,3	16,4	11,4			
25 a 29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,6	12,6	8,6	5,9	16,1	11,0	7,0	18,9	12,9	7,9	21,4	14,7	8,8	23,5	16,2	9,9	26,7	18,3	9,8	26,5	18,2	8,8	23,7	16,2			
30 a 34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	6,3	18,8	12,5	7,9	23,2	15,5	10,2	29,7	20,0	11,2	32,9	22,0	12,2	35,8	24,0	11,3	33,0	22,1	10,1	29,5	19,8			
35 a 39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	6,2	20,3	13,2	7,9	25,8	16,8	9,3	30,4	19,8	10,6	34,3	22,5	11,7	37,9	24,8	13,2	42,9	28,0	13,1	42,6	27,9	11,7	38,1	24,9	10,5	34,2	22,3
40 a 44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	7,7	27,7	17,7	9,6	34,3	21,9	11,0	38,8	24,9	12,5	43,8	28,2	13,7	48,5	31,1	15,0	52,8	33,9	14,8	54,1	34,4			
45 a 49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	8,3	30,9	19,6	10,2	37,9	24,1	11,6	42,8	27,2	13,2	48,2	30,7	14,6	53,7	34,1	15,6	57,4	36,5	14,3	52,5	33,4	12,8	47,0	29,9
50 a 54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	7,0	27,4	17,2	8,9	34,7	21,8	10,5	40,4	25,4	12,0	45,8	28,9	13,1	50,3	31,7	14,8	56,9	35,8	14,4	55,5	35,0	12,9	49,5	31,2	11,6	44,5	28,0
55 a 59	6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,2	27,2	17,2	8,9	33,3	21,1	10,1	37,6	23,8	11,4	42,3	26,9	12,6	47,1	29,9	13,5	50,4	32,0	12,4	46,1	29,2	11,1	41,2	26,1			
60 a 64	6,8	21,1	13,9	7,1	21,8	14,5	9,0	27,7	18,4	10,6	32,2	21,4	12,1	36,5	24,3	13,3	40,1	26,7	14,9	45,4	30,1	15,0	45,4	30,2	14,3	43,3	28,8						

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 45**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C19**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060							
	Mulheres	Homens	Total																											
15 a 19	6,8	21,1	13,9	7,1	21,9	14,5	9,3	28,5	18,9	11,3	34,2	22,7	13,4	40,5	26,9	15,2	45,9	30,5	17,0	51,4	34,2	16,6	50,2	33,4	15,0	45,4	30,2	13,5	41,0	27,3
20 a 24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	3,6	9,5	6,5	4,6	12,0	8,3	5,4	14,1	9,8	6,4	16,7	11,6	7,1	18,7	12,9	7,7	20,2	14,0	7,2	18,7	12,9
25 a 29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,6	12,6	8,6	6,0	16,5	11,3	7,4	20,0	13,7	8,8	23,6	16,2	10,0	26,9	18,4	11,2	30,3	20,7	11,2	30,0	20,6	10,1	27,2	18,6
30 a 34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	6,4	19,0	12,7	8,2	24,1	16,2	11,5	33,5	22,5	12,8	37,5	25,1	13,8	40,5	27,2	12,8	37,6	25,2	11,6	34,0	22,8
35 a 39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	6,2	20,3	13,2	8,1	26,5	17,3	9,9	32,1	21,0	11,7	37,9	24,8	13,4	43,2	28,3	15,0	48,6	31,8	14,9	48,3	31,6	13,5	43,7	28,6
40 a 44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	7,8	28,0	17,9	10,0	35,6	22,8	11,9	41,8	26,8	14,1	49,4	31,8	15,7	55,3	35,5	17,0	59,8	38,4	15,7	55,5	35,6
45 a 49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	8,4	31,4	19,9	10,7	39,6	25,1	12,6	46,3	29,5	14,9	54,6	34,7	16,6	61,1	38,9	17,7	65,0	41,4	16,3	59,8	38,1
50 a 54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	7,0	27,4	17,2	9,2	35,7	22,4	11,1	42,9	27,0	13,2	50,8	32,0	15,0	57,5	36,2	16,8	64,5	40,6	16,4	63,0	39,7	14,8	56,9	35,8
55 a 59	6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,3	27,5	17,4	9,3	34,7	22,0	10,9	40,7	25,8	12,9	47,9	30,4	14,4	53,7	34,0	15,3	57,1	36,2	14,1	52,5	33,3	12,8	47,6	30,2
60 a 64	6,8	21,1	13,9	7,1	22,0	14,5	9,3	28,5	18,9	11,3	34,2	22,7	13,4	40,5	26,9	15,2	45,9	30,5	17,0	51,4	34,2	16,6	50,2	33,4	15,0	45,4	30,2	13,5	41,0	27,3

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 46**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C20**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060							
	Mulheres	Homens	Total																											
15 a 19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,8	4,8	3,3	2,5	6,5	4,5	3,2	8,2	5,7	4,1	10,4	7,2	5,0	12,7	8,9	5,6	14,5	10,1	5,6	14,5	10,1	5,7	14,7	10,2
20 a 24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	3,6	9,6	6,6	4,8	12,7	8,8	6,0	15,8	10,9	7,7	20,2	14,0	9,0	23,4	16,2	9,8	25,6	17,7	9,4	24,6	17,0
25 a 29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,6	12,6	8,6	6,0	17,0	11,7	8,0	21,6	14,8	10,2	27,3	18,8	12,5	33,4	22,9	14,1	38,0	26,0	14,4	38,5	26,4	13,7	36,7	25,2
30 a 34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	6,5	19,3	12,9	8,7	25,5	17,1	10,8	31,7	21,3	13,9	40,5	27,2	16,1	47,0	31,5	17,6	51,3	34,4	16,9	49,4	33,1
35 a 39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	6,2	20,3	13,2	8,4	27,4	17,9	10,7	34,7	22,7	13,6	44,0	28,8	16,7	53,8	35,2	18,9	61,0	39,9	19,2	61,9	40,6	18,3	59,0	38,6
40 a 44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	8,0	28,5	18,2	10,6	37,6	24,1	13,3	46,7	30,0	17,0	59,7	38,4	19,7	69,3	44,5	21,5	75,6	48,6	20,7	72,8	46,8
45 a 49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	8,6	32,0	20,3	11,4	42,0	26,7	14,2	52,2	33,2	18,2	66,4	42,3	20,9	76,6	48,7	22,5	82,5	52,5	21,6	79,0	50,3
50 a 54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	7,0	27,5	17,3	9,6	37,1	23,3	12,2	46,7	29,4	15,5	59,4	37,5	18,7	71,7	45,2	21,1	81,0	51,1	21,2	81,1	51,1	20,2	77,3	48,8
55 a 59	6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,4	28,1	17,8	9,9	36,8	23,4	12,3	45,8	29,1	15,7	58,3	37,0	18,1	67,2	42,6	19,5	72,4	46,0	18,7	69,4	44,0	17,9	66,5	42,2
60 a 64	6,8	21,1	13,9	7,1	22,0	14,5	9,7	29,6	19,6	12,3	37,2	24,8	15,7	47,4	31,5	18,9	57,2	38,1	21,4	64,6	43,0	21,4	64,7	43,0	20,4	61,7	41,0	19,5	58,7	39,1

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 47**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C21**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060							
	Mulheres	Homens	Total																											
15 a 19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,8	4,8	3,3	2,5	6,4	4,5	3,4	8,6	6,0	4,8	12,1	8,5	7,0	17,4	12,2	10,3	26,0	18,2	10,3	26,0	18,2	15,7	40,0	27,8
20 a 24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	3,6	9,5	6,6	4,8	12,7	8,7	6,7	17,3	12,0	9,9	25,2	17,5	14,0	36,0	25,0	21,6	55,9	38,8	34,0	87,3	60,7
25 a 29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,6	12,6	8,6	6,2	16,9	11,6	8,4	22,6	15,5	12,0	31,8	21,9	17,4	45,7	31,5	25,8	68,3	47,0	39,1	104,9	72,0	50,8	134,0	92,4
30 a 34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	6,4	19,1	12,8	8,7	25,4	17,0	12,0	34,8	23,4	17,7	50,6	34,1	25,2	72,2	48,7	38,7	112,3	75,5	61,1	175,3	118,2
35 a 39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	6,2	20,3	13,2	8,3	27,2	17,8	11,2	36,3	23,8	16,0	51,2	33,6	23,2	73,4	48,3	34,5	109,8	72,1	52,3	168,7	110,5	68,0	215,4	141,7
40 a 44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	7,9	28,2	18,0	10,6	37,5	24,0	14,7	51,3	33,0	21,7	74,6	48,1	30,9	106,5	68,7	47,5	165,6	106,5	74,8	258,5	166,7
45 a 49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	8,5	31,7	20,1	11,5	42,2	26,8	15,9	57,9	36,9	23,5	84,4	54,0	33,6	121,1	77,3	51,7	188,1	119,9	78,6	282,9	180,8
50 a 54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	7,0	27,4	17,2	9,5	36,8	23,2	12,9	49,2	31,0	18,5	70,1	44,3	26,7	100,1	63,4	40,0	151,1	95,5	60,6	231,3	145,9	75,7	284,5	180,1
55 a 59	6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,4	27,8	17,6	9,9	37,1	23,5	13,8	50,9	32,3	20,4	74,1	47,3	29,1	106,3	67,7	44,8	165,1	105,0	68,1	248,4	158,2	71,3	259,6	165,5
60 a 64	6,8	21,1	13,9	7,1	21,9	14,5	9,6	29,4	19,5	13,0	39,3	26,1	18,8	55,9	37,3	27,0	79,9	53,4	40,0	120,5	80,5	61,3	184,4	122,9	76,6	226,9	151,7	86,7	256,1	171,4

Fonte: resultados da simulação.





**Tabela 54**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C28**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060										
	Mulheres	Homens	Total																														
15a-19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,5	3,0	1,8	4,7	3,2	2,3	5,9	4,1	2,9	7,3	5,1	3,5	9,0	6,3	4,0	10,3	7,1	4,1	10,6	7,4						
20a-24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,8	7,3	5,0	3,4	9,0	6,2	4,3	11,2	7,8	5,4	14,2	9,8	6,3	16,6	11,4	7,0	18,3	12,7	6,7	17,6	12,1			
25a-29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,5	12,2	8,4	5,8	15,5	10,6	7,2	19,2	13,2	8,8	23,7	16,2	10,0	26,9	18,5	10,4	27,8	19,1	9,5	25,6	17,6			
30a-34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	4,9	14,7	9,8	6,2	18,1	12,1	7,7	22,6	15,1	9,8	28,5	19,1	11,4	33,2	22,3	12,6	36,8	24,7	12,1	35,2	23,6	11,1	32,4	21,8
35a-39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,5	18,3	11,9	6,0	19,7	12,9	7,7	24,9	16,3	9,6	30,0	20,2	11,8	38,0	24,9	13,4	43,3	28,3	13,8	44,7	29,3	12,7	41,2	27,0	11,8	38,0	24,9
40a-44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	6,1	21,7	13,9	7,5	26,7	17,1	9,5	33,3	21,4	12,0	42,0	27,0	13,9	49,0	31,5	15,4	54,3	34,9	14,8	52,0	33,4	13,6	47,8	30,7
45a-49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,0	15,2	8,1	29,9	19,0	10,1	37,1	23,6	12,8	46,8	29,8	14,7	54,2	34,5	16,2	59,3	37,8	15,3	56,2	35,7	14,1	51,7	32,9			
50a-54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,0	23,5	14,8	6,8	26,5	16,7	8,7	33,5	21,1	10,9	41,7	26,3	13,2	50,8	32,0	15,0	57,5	36,3	15,3	58,5	36,9	14,0	53,8	33,9	12,9	49,6	31,3
55a-59	6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,0	26,2	16,6	8,7	32,5	20,6	11,1	41,1	26,1	12,8	47,6	30,2	14,0	52,1	33,1	13,3	49,3	31,3	12,2	45,4	28,8						
60a-64	6,8	21,1	13,9	6,1	18,8	12,4	6,9	21,1	14,0	8,8	26,7	17,8	11,0	33,3	22,1	13,4	40,5	26,9	15,2	45,9	30,5	15,4	46,6	31,0	14,2	42,9	28,5	13,1	39,6	26,3			

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 55**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C29**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060										
	Mulheres	Homens	Total																														
15a-19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,5	3,0	1,8	4,7	3,2	2,3	5,9	4,1	2,9	7,3	5,1	3,5	9,0	6,3	4,0	10,3	7,1	4,1	10,6	7,4						
20a-24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,8	7,3	5,0	3,4	9,0	6,2	4,3	11,2	7,8	5,4	14,2	9,8	6,3	16,6	11,4	7,0	18,3	12,7	6,7	17,6	12,1			
25a-29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,3	11,8	8,0	4,9	13,3	9,1	6,6	17,7	12,1	8,6	23,1	15,8	11,1	29,8	20,5	13,2	35,6	24,4	14,4	38,7	26,5	13,9	37,4	25,7			
30a-34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,7	9,8	5,2	15,6	10,4	6,9	20,2	13,5	9,0	26,4	17,7	12,0	35,0	23,5	14,7	42,9	28,8	17,1	49,9	33,5	17,2	50,2	33,7	16,6	48,5	32,5
35a-39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,7	18,9	12,3	6,5	21,4	14,0	8,8	28,5	18,6	11,5	37,1	24,3	14,8	47,9	31,4	17,7	57,2	37,5	19,2	62,1	40,7	18,6	60,2	39,4	18,0	58,3	38,2
40a-44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,7	13,9	6,4	23,0	14,7	8,4	29,7	19,1	11,1	38,9	25,0	14,7	51,7	33,2	18,0	63,3	40,6	20,9	73,6	47,3	21,0	74,0	47,5	20,3	71,5	45,9
45a-49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,5	24,4	15,5	6,9	25,6	16,2	9,1	33,5	21,3	11,9	43,6	27,7	15,8	57,8	36,8	19,1	70,3	44,7	22,1	80,9	51,5	21,9	80,4	51,2	21,2	77,8	49,5
50a-54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,3	24,5	15,4	7,5	29,0	18,2	10,0	38,4	24,2	13,1	50,2	31,7	16,8	64,3	40,5	19,9	76,5	48,2	21,3	81,7	51,5	20,6	78,9	49,8	19,9	76,5	48,2
55a-59	6,0	23,3	14,7	5,6	21,4	13,5	5,9	22,4	14,2	7,9	29,4	18,6	10,3	38,3	24,3	13,7	50,8	32,2	16,6	61,7	39,1	19,1	71,0	45,1	19,0	70,6	44,8	18,4	68,3	43,3			
60a-64	6,8	21,1	13,9	6,3	19,5	12,9	7,6	23,1	15,3	8,9	27,4	18,3	10,1	30,7	20,4	13,3	40,1	26,7	17,0	51,3	34,1	20,2	61,0	40,6	21,6	65,2	43,4	20,8	63,0	41,9	20,2	61,0	40,6

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 56**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C30**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060										
	Mulheres	Homens	Total																														
15a-19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,5	4,0	2,8	1,5	4,0	2,7	1,8	4,6	3,2	2,0	5,1	3,6	2,2	5,7	4,0	2,3	5,9	4,1	2,2	5,6	3,9						
20a-24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,6	7,1	4,9	2,4	6,5	4,5	2,8	7,3	5,0	3,2	8,3	5,7	3,6	9,5	6,6	3,8	10,1	7,0	3,9	10,1	7,0	3,4	8,8	6,1			
25a-29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	3,9	10,6	7,2	3,8	10,4	7,1	4,4	12,0	8,2	5,0	13,5	9,2	5,6	15,1	10,4	5,8	15,6	10,7	5,5	14,6	10,0	4,6	12,3	8,4			
30a-34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,7	14,2	9,5	4,4	13,1	8,7	5,0	14,6	9,8	6,5	19,1	12,8	6,9	20,2	13,5	7,0	20,3	13,6	6,1	17,7	11,9	5,1	14,8	9,9			
35a-39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,2	17,0	11,1	5,1	16,7	10,9	5,9	19,2	12,6	7,5	24,2	15,9	7,7	25,1	16,4	7,3	23,5	15,4	6,1	19,7	12,9	5,1	16,5	10,8			
40a-44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	5,8	20,9	13,4	6,1	21,6	13,8	6,9	24,5	15,7	8,0	28,1	18,1	8,5	30,0	19,3	7,4	26,1	16,7	6,2	21,8	14,0						
45a-49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,2	23,2	14,7	5,7	21,1	13,4	6,5	23,9	15,2	7,4	27,0	17,2	8,5	31,0	19,7	8,9	32,6	20,7	8,9	32,5	20,7	7,6	27,9	17,8	6,4	23,4	14,9
50a-54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,5	21,7	13,6	5,7	22,3	14,0	6,7	25,6	16,1	7,6	29,0	18,3	8,4	32,1	20,2	8,6	33,0	20,8	8,0	30,5	19,2	6,6	25,5	16,1	5,6	21,4	13,5
55a-59	6,0	23,3	14,7	5,4	20,4	12,9	4,9	18,5	11,7	5,6	21,0	13,3	6,4	23,7	15,0	7,3	27,2	17,3	7,7	28,6	18,2	7,7	28,5	18,1	6,6	24,5	15,6	5,5	20,5	13,0			
60a-64	6,8	21,1	13,9	5,6	17,3	11,4	5,8	17,8	11,8	6,7	20,4	13,6	7,6	23,1	15,4	8,5	25,6	17,0	8,7	26,3	17,5	8,0	24,3	16,2	6,7	20,3	13,5	5,6	17,0	11,3			

Fonte: resultados da simulação.

Tabela 57

Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda *per capita* – C31

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060													
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total												
15 a 19				1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,8	4,7	3,2	2,1	5,5	3,8	3,0	7,6	5,3	4,1	10,4	7,2	5,5	14,1	9,8	6,9	17,6	12,2	7,8	20,0	13,9						
20 a 24				2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,8	7,5	5,1	3,1	8,2	5,7	4,2	11,1	7,7	5,8	15,2	10,5	8,1	21,2	14,6	10,4	27,1	18,7	12,6	33,0	22,8	13,3	34,8	24,0			
25 a 29				4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,4	12,2	8,3	5,3	14,4	9,9	7,4	20,1	13,8	10,2	27,3	18,7	13,8	37,0	25,4	17,2	46,2	31,7	19,5	52,5	36,0	19,8	53,2	36,5			
30 a 34				4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	5,0	16,0	10,5	5,6	16,5	11,1	7,6	22,3	15,0	14,6	42,5	28,5	18,6	54,4	36,5	22,7	66,3	44,5	23,9	69,7	46,8	24,1	70,6	47,3			
35 a 39				5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,9	19,6	12,8	7,1	23,2	15,1	10,0	32,3	21,1	13,6	43,9	28,8	18,4	59,4	38,9	22,9	74,3	48,6	26,4	85,6	56,0	26,8	86,7	56,8			
40 a 44				6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,1	22,1	14,1	6,8	24,4	15,6	9,3	32,9	21,1	12,8	45,1	29,0	17,8	62,6	40,2	22,8	80,3	51,5	27,8	97,7	62,8	29,2	102,9	66,0	29,6	104,0	66,8
45 a 49				5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,6	24,9	15,8	7,3	27,2	17,3	10,1	37,2	23,7	13,8	50,7	32,3	19,3	70,4	44,8	24,4	89,5	57,0	29,4	107,9	68,6	30,6	112,2	71,4	31,0	113,7	72,3
50 a 54				6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,5	25,5	16,0	8,1	31,5	19,8	11,4	43,7	27,6	15,6	59,8	37,7	20,9	80,1	50,5	26,0	99,7	62,9	29,1	111,4	70,3	29,4	112,7	71,0	29,8	114,4	72,1
55 a 59				6,0	23,3	14,7	5,7	21,9	13,8	6,3	23,9	15,1	8,7	32,7	20,7	12,0	44,5	28,2	16,7	61,8	39,3	21,1	78,6	49,9	25,5	94,7	60,1	26,5	98,6	62,5	26,8	99,8	63,3			
60 a 64				6,8	21,1	13,9	6,6	20,3	13,5	8,2	25,1	16,7	11,5	34,9	23,2	15,8	47,7	31,7	21,1	63,9	42,5	26,3	79,5	52,9	29,4	88,9	59,1	29,7	89,9	59,8	30,1	91,2	60,7			

Fonte: resultados da simulação.

Tabela 58

Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda *per capita* – C32

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060													
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total												
15 a 19				1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,8	4,6	3,2	2,1	5,5	3,8	3,0	7,7	5,3	4,1	10,5	7,3	5,6	14,2	9,9	6,9	17,8	12,4	7,9	20,2	14,1						
20 a 24				2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,8	7,4	5,1	3,1	8,2	5,7	4,2	11,1	7,7	5,9	15,3	10,6	8,2	21,3	14,7	10,5	27,4	18,9	12,8	33,4	23,1	13,5	35,2	24,3			
25 a 29				4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,4	12,2	8,3	5,3	14,4	9,9	7,5	20,1	13,8	10,2	27,5	18,9	13,9	37,3	25,6	17,3	46,7	32,0	19,8	53,1	36,5	20,1	54,0	37,0			
30 a 34				4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	5,0	16,0	10,5	5,6	16,5	11,0	7,6	22,4	15,0	14,7	42,8	28,7	18,8	54,9	36,8	22,9	67,0	45,0	24,2	70,6	47,4	24,5	71,6	48,0			
35 a 39				5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,9	19,6	12,7	7,1	23,2	15,1	10,0	32,4	21,2	13,7	44,2	28,9	18,6	59,9	39,2	23,2	75,0	49,1	26,4	85,4	55,9	26,8	86,8	56,8			
40 a 44				6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,1	21,9	14,0	6,8	24,4	15,6	9,3	33,0	21,2	12,9	45,3	29,1	18,0	63,1	40,9	23,0	81,0	52,0	28,2	98,8	63,4	30,0	105,6	67,8			
45 a 49				5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,6	24,8	15,7	7,3	27,2	17,2	10,1	37,3	23,7	13,9	51,0	32,4	19,4	70,9	45,2	24,6	90,4	57,5	29,8	109,1	69,4	31,0	113,7	72,4	31,4	115,4	73,4
50 a 54				6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,5	25,4	16,0	8,1	31,5	19,8	11,4	43,9	27,7	15,7	60,2	37,9	21,1	80,7	50,9	26,2	100,8	63,5	29,4	112,8	71,1	29,8	114,3	72,1	30,3	116,2	73,2
55 a 59				6,0	23,3	14,7	5,7	21,7	13,7	6,3	23,9	15,1	8,8	32,8	20,8	12,0	44,8	28,4	16,8	62,3	39,5	21,3	79,4	50,3	25,8	95,8	60,8	26,9	99,9	63,4	27,2	101,3	64,3			
60 a 64				6,8	21,1	13,9	6,6	20,3	13,4	8,2	25,2	16,7	11,6	35,0	23,3	15,9	48,0	31,9	21,3	64,4	42,9	26,5	80,4	53,5	29,8	90,0	59,9	30,1	91,2	60,7	30,6	92,6	61,6			

Fonte: resultados da simulação.

Tabela 59

Trajetórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda *per capita* – C33

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060										
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total									
15 a 19				1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,3	3,0	1,9	5,0	3,5	2,7	6,9	4,8	3,7	9,3	6,5	4,8	12,2	8,5	5,7	14,7	10,2	6,2	15,8	11,0			
20 a 24				2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,8	7,5	5,2	3,8	10,1	7,0	5,3	13,8	9,5	7,2	18,7	12,9	8,8	23,1	16,0	10,2	26,8	18,5	10,2	26,7	18,5
25 a 29				4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,8	13,1	8,9	6,8	18,2	12,5	9,1	24,5	16,8	11,9	32,1	22,0	14,3	38,5	26,4	15,4	41,4	28,4	14,8	39,8	27,3
30 a 34				4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	5,0	16,0	10,5	5,6	16,5	11,0	6,9	20,3	13,6	9,5	27,7	18,6	12,9	37,5	25,2	15,8	46,4	31,1	18,4	53,7	36,1	18,4	53,7	36,1
35 a 39				5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,5	18,3	11,9	6,4	21,0	13,7	9,0	29,3	19,2	12,2	39,4	25,8	16,0	51,6	33,8	19,1	61,9	40,5	20,6	66,6	43,6	19,8	64,0	41,9
40 a 44				6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	6,2	22,2	14,2	8,4	29,9	19,2	11,6	40,9	26,2	15,8	55,4	35,6	19,4	68,4	43,9	22,5	79,3	50,9	22,5	79,1	50,8
45 a 49				5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	6,6	24,7	15,7	9,2	33,8	21,5	12,5	45,9	29,2	17,0	62,0	39,5	20,7	76,0	48,3	23,7	87,0	55,4	23,4	85,9	54,7
50 a 54				6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,0	23,5	14,8	7,4	28,6	18,0	10,3	39,7	25,0	14,0	53,5	33,8	18,1	69,2	43,6	21,5	82,7	52,1	22,8	87,5	55,2	21,8	83,8	52,8
55 a 59				6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	5,7	21,7	13,7	7,9	29,7	18,8	10,8	40,3	25,5	14,7	54,5	34,6	17,9	66,7	42,3	20,5	76,4	48,5	20,3	75,4	47,9	19,2	71,3	45,3
60 a 64				6,8	21,1	13,9	6,1	18,8	12,4	7,5	22,8	15,1	10,5	31,7	21,1	14,1	42,7	28,4	18,3	55,2	36,7	21,8	66,0	43,9	23,1	69,8	46,4	22,1	66,8	44,4	20,6	62,4	41,5

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 60**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C34**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060							
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total						
15 a 19				1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,3	3,0	1,9	4,9	3,4	2,5	6,5	4,5	3,3	8,5	5,9	4,2	10,8	7,5	4,9	12,7	8,8	5,2	13,4	9,3
20 a 24				2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,8	7,4	5,1	3,7	9,7	6,7	4,9	12,7	8,8	6,4	16,7	11,6	7,7	20,1	13,9	8,8	22,9	15,8
25 a 29				4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,7	12,7	8,7	8,3	22,2	15,3	10,5	28,3	19,4	12,3	33,2	22,8	13,1	35,1	24,1	12,3	33,2	22,7
30 a 34				4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	5,0	14,9	10,0	6,6	19,4	13,0	8,7	25,5	17,1	11,5	33,5	22,5	13,8	40,4	27,1	15,7	45,9	30,8
35 a 39				5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,5	18,3	11,9	6,3	20,5	13,4	8,5	27,5	18,0	11,1	35,7	23,4	14,1	45,5	29,8	16,5	53,4	34,9	17,5	56,5	37,0
40 a 44				6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	6,1	22,0	14,1	8,1	28,6	18,3	10,7	37,7	24,2	14,1	49,5	31,8	16,9	59,6	38,3	19,3	67,8	43,5
45 a 49				5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	6,6	24,4	15,5	8,7	32,2	20,5	11,5	42,1	26,8	15,1	55,3	35,2	18,0	66,1	42,0	20,3	74,2	47,2
50 a 54				6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,0	23,5	14,8	7,2	27,8	17,5	9,7	37,1	23,4	12,6	48,4	30,5	15,9	60,9	38,4	18,5	71,2	44,8	19,3	74,0	46,7
55 a 59				6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	5,7	21,5	13,6	7,6	28,3	17,9	9,9	37,0	23,5	13,1	48,6	30,8	15,6	58,0	36,8	17,5	65,2	41,4	17,0	63,2	40,1
60 a 64				6,8	21,1	13,9	6,1	18,8	12,4	7,2	22,1	14,7	9,8	29,6	19,7	12,8	38,6	25,7	16,1	48,6	32,3	18,7	56,8	37,8	19,5	59,1	39,3	18,4	55,6	37,0

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 61**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C35**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060							
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total						
15 a 19				1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,3	3,0	1,7	4,5	3,1	2,1	5,4	3,8	2,5	6,5	4,5	3,0	7,8	5,4	3,4	8,6	6,0	3,4	8,7	6,1
20 a 24				2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,7	7,2	5,0	3,2	8,4	5,8	3,8	10,1	7,0	4,7	12,3	8,5	5,4	14,1	9,7	5,8	15,3	10,6
25 a 29				4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,3	11,8	8,1	5,3	14,2	9,7	6,3	16,9	11,6	7,6	20,3	14,0	8,4	22,6	15,5	8,5	22,9	15,7
30 a 34				4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	4,9	14,5	9,7	5,8	16,9	11,4	6,9	20,2	13,6	8,5	24,8	16,6	9,6	28,2	18,9	10,5	30,6	20,6
35 a 39				5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,5	18,3	11,9	5,8	19,0	12,4	7,0	22,8	14,9	8,4	27,2	17,8	10,1	32,7	21,4	11,2	36,3	23,8	11,4	36,9	24,1
40 a 44				6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	6,0	21,4	13,7	7,1	25,0	16,0	8,5	29,8	19,1	10,4	36,5	23,5	11,8	41,6	26,7	12,8	45,2	29,0
45 a 49				5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	6,3	23,6	14,9	7,6	27,9	17,7	9,0	33,1	21,0	11,1	40,6	25,9	12,5	45,9	29,2	13,5	49,3	31,4
50 a 54				6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,0	23,5	14,8	6,5	25,4	16,0	7,9	30,5	19,2	9,6	36,6	23,1	11,4	43,6	27,5	12,6	48,2	30,4	12,6	48,1	30,4
55 a 59				6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	5,5	20,7	13,1	6,5	24,5	15,5	7,8	29,0	18,4	9,6	35,7	22,6	10,8	40,3	25,6	11,6	43,3	27,5	10,8	40,2	25,5
60 a 64				6,8	21,1	13,9	6,1	18,8	12,4	6,6	20,2	13,4	8,0	24,3	16,2	9,7	29,2	19,4	11,5	34,7	23,1	12,7	38,5	25,6	12,7	38,4	25,6	11,5	34,7	23,1

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 62**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C36**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060							
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total						
15 a 19				1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,3	3,0	1,7	4,4	3,0	2,0	5,1	3,6	2,4	6,0	4,2	2,8	7,2	5,0	3,1	7,9	5,5	3,1	7,9	5,5
20 a 24				2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,7	7,2	4,9	3,1	8,1	5,6	3,6	9,5	6,5	4,4	11,5	7,9	4,9	12,9	8,9	5,3	13,9	9,6
25 a 29				4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,2	11,5	7,9	5,0	13,5	9,2	5,9	15,8	10,8	7,0	18,8	12,9	7,7	20,6	14,1	7,7	20,7	14,2
30 a 34				4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	4,8	14,4	9,6	5,6	16,3	10,9	6,5	19,0	12,8	7,9	23,0	15,4	8,9	25,9	17,4	9,5	27,8	18,7
35 a 39				5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,5	18,3	11,9	5,7	18,5	12,1	6,7	21,7	14,2	7,9	25,4	16,6	9,3	30,2	19,8	10,2	33,2	21,7	10,3	33,4	21,8
40 a 44				6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	5,9	21,2	13,6	6,8	24,1	15,4	8,0	28,0	18,0	9,7	33,9	21,8	10,8	38,2	24,5	11,7	41,1	26,4
45 a 49				5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	6,3	23,3	14,8	7,3	26,8	17,0	8,5	31,1	19,8	10,3	37,7	24,0	11,5	42,1	26,8	12,2	44,8	28,5
50 a 54				6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,0	23,5	14,8	6,4	24,7	15,6	7,5	28,9	18,2	8,9	34,1	21,5	10,5	40,2	25,3	11,5	44,0	27,7	11,3	43,5	27,4
55 a 59				6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	5,4	20,5	12,9	6,3	23,5	14,9	7,3	27,3	17,3	8,9	33,1	21,0	9,9	36,9	23,4	10,6	39,3	24,9	9,7	36,2	22,9
60 a 64				6,8	21,1	13,9	6,1	18,8	12,4	6,5	19,7	13,1	7,6	23,1	15,3	9,0	27,2	18,1	10,6	32,0	21,0	11,6	35,1	23,3	11,5	34,7	23,1	10,5	31,9	21,2

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 63**  
**Trajéorias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda *per capita* – C37**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060						
	Mulheres	Homens	Total																										
15 a 19			1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,3	3,0	1,8	4,7	3,2	5,9	4,1	2,9	7,3	5,1	3,5	9,0	6,3	4,0	10,2	7,1	4,1	10,6	7,3	
20 a 24			3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,8	7,3	5,0	3,4	9,0	6,2	4,3	11,2	7,8	5,4	14,2	9,8	6,3	16,5	11,4	7,0	18,3	12,6	6,7	17,5	12,1
25 a 29			4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,5	12,2	8,4	5,8	15,5	10,6	7,1	19,2	13,2	8,8	23,6	16,2	10,0	26,8	18,4	10,3	27,7	19,0
30 a 34			4,9	15,1	10,0	4,9	14,6	9,7	4,9	14,7	9,8	6,2	18,1	12,1	7,7	22,6	15,1	9,8	28,5	19,1	11,3	33,2	22,2	12,6	36,7	24,6	12,0	35,1	23,6
35 a 39			5,6	19,0	12,3	5,5	18,3	11,9	6,0	19,7	12,9	7,7	24,9	16,3	9,6	30,9	20,2	11,8	38,0	24,9	13,3	43,2	28,2	13,8	44,6	29,2	12,7	41,1	26,9
40 a 44			6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	6,1	21,7	13,9	7,5	26,7	17,1	9,4	33,3	21,4	12,0	42,0	27,0	13,9	48,9	31,4	15,4	54,1	34,8
45 a 49			5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	8,1	29,9	19,0	10,1	37,0	23,6	12,8	46,7	29,8	14,7	54,0	34,4	16,2	59,2	37,7	15,3	56,0	35,6
50 a 54			6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,0	23,5	14,8	6,8	26,5	16,7	8,7	33,5	21,1	10,9	41,6	26,3	13,2	50,7	31,9	14,9	57,4	36,2	15,2	58,3	36,8
55 a 59			6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,0	26,2	16,6	8,7	32,5	20,6	11,1	41,0	26,1	12,7	47,4	30,1	14,0	52,0	33,0	13,2	49,2	31,2	12,2	45,2	28,7
60 a 64			6,8	21,1	13,9	6,1	18,8	12,4	6,9	21,1	14,0	8,8	26,7	17,8	11,0	33,2	22,1	13,4	40,4	26,9	15,1	45,8	30,4	15,4	46,5	30,9	14,1	42,7	28,4

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 64**  
**Trajéorias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda *per capita* – C38**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060						
	Mulheres	Homens	Total																										
15 a 19			1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,3	3,0	1,7	4,5	3,1	2,2	5,6	3,9	2,9	7,5	5,2	4,1	10,2	7,2	5,7	14,3	10,0	7,8	20,0	13,9
20 a 24			2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,7	7,2	4,9	3,2	8,4	5,8	4,2	11,0	7,6	5,9	15,2	10,5	8,0	20,5	14,2	11,4	29,6	20,5
25 a 29			4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,3	11,7	8,0	5,5	14,8	10,2	7,4	19,6	13,5	10,2	26,9	18,5	14,1	37,5	25,8	19,5	52,4	35,9
30 a 34			4,9	15,1	10,0	4,9	14,6	9,7	4,9	14,4	9,6	5,8	16,9	11,3	7,6	22,2	14,9	10,6	30,4	20,5	14,3	41,2	27,7	20,5	59,4	39,9	27,4	79,0	53,2
35 a 39			5,6	19,0	12,3	5,5	18,3	11,9	5,7	18,8	12,3	7,4	23,8	15,6	9,9	31,5	20,7	13,6	43,2	28,4	18,9	60,3	39,6	26,1	84,2	55,1	29,1	92,7	60,9
40 a 44			6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	5,9	21,2	13,6	7,0	25,0	16,0	9,3	32,7	21,0	13,0	44,8	28,9	17,5	60,7	39,1	25,1	87,6	56,4
45 a 49			5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	6,3	23,3	14,8	7,6	28,1	17,8	10,1	36,6	23,3	14,1	50,6	32,3	19,0	68,5	43,8	27,1	98,7	62,9
50 a 54			6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,0	23,4	14,7	6,5	25,2	15,9	8,4	32,2	20,3	11,3	42,8	27,1	15,6	58,6	37,1	21,7	82,4	52,1	29,7	113,6	71,7
55 a 59			6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,0	26,2	16,6	8,7	32,2	20,4	12,2	44,4	28,3	16,4	60,2	38,3	23,5	86,7	55,1	30,1	110,5	70,3	26,3	96,4	61,4
60 a 64			6,8	21,1	13,9	6,0	18,7	12,4	6,6	20,1	13,3	8,5	25,7	17,1	11,5	34,1	22,8	15,8	46,7	31,2	22,0	65,8	43,9	30,1	90,6	60,4	32,0	95,5	63,7

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 65**  
**Trajéorias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda *per capita* – C39**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060						
	Mulheres	Homens	Total																										
15 a 19			1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,3	3,0	1,8	4,5	3,1	2,2	5,7	4,0	2,9	7,4	5,2	3,8	9,7	6,8	4,9	12,4	8,7	5,9	15,1	10,5
20 a 24			2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,7	7,2	5,0	3,3	8,7	6,0	4,3	11,1	7,7	5,7	14,8	10,2	7,3	18,8	13,0	9,3	24,1	16,7
25 a 29			4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,4	11,9	8,1	5,6	15,1	10,3	7,3	19,4	13,4	9,6	25,5	17,6	12,2	32,7	22,4	14,8	39,7	27,2
30 a 34			4,9	15,1	10,0	4,9	14,6	9,7	4,9	14,5	9,7	5,9	17,4	11,6	7,7	22,3	15,0	10,3	29,6	19,9	13,0	37,7	25,4	16,6	48,4	32,5	18,9	54,9	36,9
35 a 39			5,6	19,0	12,3	5,5	18,3	11,9	5,8	19,1	12,5	7,5	24,2	15,9	9,7	31,2	20,5	12,9	41,0	26,9	16,3	52,5	34,4	19,8	63,8	41,8	20,1	64,4	42,2
40 a 44			6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	6,0	21,4	13,7	7,2	25,6	16,4	9,4	32,9	21,1	12,6	43,7	28,1	15,9	55,6	35,8	20,4	71,4	45,9
45 a 49			5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	6,3	23,6	14,9	7,8	28,8	18,3	10,1	36,8	23,4	13,5	49,0	31,3	17,1	62,2	39,6	21,7	79,4	50,6
50 a 54			6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,0	23,5	14,7	6,6	25,7	16,2	8,5	32,7	20,6	11,1	42,3	26,7	14,6	55,3	34,9	18,6	70,9	44,7	22,2	84,8	53,5
55 a 59			6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,0	26,2	16,6	8,7	32,2	20,4	14,8	54,6	34,7	18,8	69,7	44,3	20,8	76,8	48,8	18,6	88,6	48,8	18,6	68,6	43,6
60 a 64			6,8	21,1	13,9	6,1	18,7	12,4	6,7	20,5	13,6	8,6	26,1	17,3	11,3	33,8	22,5	14,8	44,1	29,4	18,8	56,6	37,7	22,5	44,4	19,6	59,0	39,3	

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 66**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C40**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060				
	Mulheres	Homens	Total																								
15 a 19																											
20 a 24																											
25 a 29																											
30 a 34																											
35 a 39																											
40 a 44																											
45 a 49																											
50 a 54																											
55 a 59																											
60 a 64																											

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 67**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C41**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060				
	Mulheres	Homens	Total																								
15 a 19																											
20 a 24																											
25 a 29																											
30 a 34																											
35 a 39																											
40 a 44																											
45 a 49																											
50 a 54																											
55 a 59																											
60 a 64																											

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 68**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C42**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060				
	Mulheres	Homens	Total																								
15 a 19																											
20 a 24																											
25 a 29																											
30 a 34																											
35 a 39																											
40 a 44																											
45 a 49																											
50 a 54																											
55 a 59																											
60 a 64																											

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 69**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C43**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060				
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total			
15 a 19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,3	3,0	1,7	4,5	3,1	2,1	5,4	3,7	2,4	6,1	4,3	2,7	7,0	4,8	3,1	7,9	5,5	3,2	8,1	5,7
20 a 24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,7	7,2	4,9	3,2	8,4	5,8	3,7	9,8	6,8	4,3	11,3	7,8	4,8	12,6	8,7	5,4	14,1	9,8
25 a 29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,3	11,7	8,0	5,2	14,1	9,6	6,0	16,1	11,0	6,8	18,3	12,5	7,6	20,6	14,1	7,9	21,4	14,7
30 a 34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	4,8	14,4	9,6	5,7	16,9	11,3	6,2	18,2	15,3	8,6	25,3	17,0	9,7	28,4	19,0	9,1	26,8	18,0
35 a 39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,5	18,3	11,9	5,7	18,9	12,3	6,9	22,6	14,8	8,0	25,8	16,9	9,1	29,4	19,2	10,2	33,2	21,7	10,6	34,4	22,5
40 a 44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	5,9	21,3	13,6	7,0	24,9	16,0	8,2	29,1	18,6	9,6	35,6	21,6	10,6	37,4	24,0	11,9	41,9	26,9
45 a 49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	6,3	23,4	14,8	7,5	27,8	17,6	8,7	32,1	20,4	10,1	37,1	23,6	11,2	41,3	26,3	12,4	45,8	29,1
50 a 54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,5	25,3	15,9	7,8	30,1	19,0	9,0	34,5	21,8	10,2	39,0	24,6	11,5	44,2	27,8	11,7	44,9	28,3	10,4	40,0	25,2
55 a 59	6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	5,4	20,5	13,0	6,5	24,4	15,4	7,6	28,2	17,9	8,8	32,5	20,7	9,7	36,3	23,0	10,8	40,2	25,5	10,0	37,4	23,7
60 a 64	6,8	21,1	13,9	6,1	18,7	12,4	7,9	24,0	16,0	9,1	27,5	18,3	10,3	31,1	20,7	11,6	35,3	23,4	11,8	35,8	23,8	10,5	31,9	21,2	9,4	28,6	19,0

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 70**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C44**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060				
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total			
15 a 19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,3	3,0	1,8	4,6	3,2	2,2	5,7	3,9	2,6	6,8	4,7	3,1	8,0	5,6	3,5	9,0	6,3	3,6	9,3	6,5
20 a 24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	3,3	8,7	6,0	4,0	10,6	7,3	4,9	12,8	8,9	5,6	14,6	10,1	6,2	16,2	11,2	5,8	15,3	10,6
25 a 29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,4	12,0	8,2	5,5	14,8	10,2	6,6	17,7	12,2	7,8	21,0	14,4	8,8	23,7	16,3	9,1	24,4	16,8
30 a 34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	4,9	14,6	9,7	6,0	17,6	11,8	7,3	21,2	14,2	8,8	25,7	17,3	10,0	29,3	19,6	11,1	32,4	21,8
35 a 39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,5	18,3	11,9	5,9	19,3	12,6	7,3	23,9	15,6	8,8	28,5	18,4	10,4	33,7	22,1	11,8	38,1	24,9	12,1	39,3	25,7
40 a 44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	6,0	21,5	13,8	7,3	25,9	16,6	8,9	31,0	19,8	12,2	43,2	27,7	13,6	47,8	30,7	12,9	45,3	29,1
45 a 49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	6,4	23,7	15,0	7,8	28,9	18,4	9,5	34,8	22,1	11,5	42,1	26,8	13,0	47,7	30,3	14,2	52,3	33,3
50 a 54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,7	26,0	16,3	8,3	32,0	20,1	10,0	38,3	24,1	11,7	44,9	28,3	13,2	50,7	32,0	13,4	51,3	32,3	12,0	46,2	29,1
55 a 59	6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	6,8	25,4	16,1	8,2	30,5	19,4	10,0	36,9	23,5	11,2	41,9	26,6	12,3	45,9	29,1	11,5	42,9	27,2	10,4	38,6	24,5
60 a 64	6,8	21,1	13,9	6,1	18,7	12,4	8,4	25,5	16,9	10,1	30,5	20,3	11,8	35,8	23,8	13,5	40,9	27,2	12,2	36,9	24,5	11,0	33,3	22,2	11,0	33,3	22,2

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 71**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C45**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060				
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total			
15 a 19	1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,3	3,0	1,8	4,7	3,3	2,4	6,1	4,3	3,1	7,9	5,5	3,9	10,0	7,0	4,5	11,6	8,0	4,7	12,1	8,4
20 a 24	2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,8	7,4	5,1	3,5	9,2	6,4	4,5	11,8	8,2	6,0	15,5	10,7	7,1	18,6	12,9	8,0	20,8	14,4
25 a 29	4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,6	12,4	8,5	6,0	16,1	11,0	7,7	20,6	14,1	9,8	26,4	18,1	11,3	30,3	20,8	11,8	31,7	21,8
30 a 34	4,9	15,1	10,0	5,5	16,5	11,0	4,9	14,6	9,7	5,0	14,8	9,9	6,3	18,5	12,4	8,1	23,7	15,9	10,7	31,2	20,9	12,8	37,4	25,1	14,3	41,6	28,0
35 a 39	5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,5	18,3	11,9	6,1	20,0	13,1	8,0	25,8	16,9	10,3	33,1	21,7	13,1	42,4	27,7	15,1	48,8	31,9	15,8	51,0	33,4
40 a 44	6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	7,7	27,3	17,5	10,0	35,0	22,5	13,1	46,0	29,5	15,7	55,1	35,4	17,1	60,1	38,6	16,3	57,4	36,9
45 a 49	5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,1	15,2	6,5	24,2	15,3	8,3	30,7	19,5	10,7	39,1	24,9	14,1	51,4	32,8	16,6	60,9	38,8	18,4	67,2	42,8
50 a 54	6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	7,0	27,0	17,0	9,1	34,8	21,9	11,7	44,9	28,3	14,8	56,7	35,8	16,9	64,9	40,9	17,5	66,8	42,2	16,6	63,6	40,1
55 a 59	6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	7,2	26,9	17,1	9,2	34,3	21,8	12,2	45,2	28,7	14,4	53,5	33,9	15,9	59,0	37,5	15,4	57,2	36,3	14,7	54,7	34,7
60 a 64	6,8	21,1	13,9	6,1	18,8	12,4	9,2	27,8	18,5	11,8	35,8	23,8	15,0	45,2	30,1	17,1	51,8	34,4	17,7	53,3	35,5	16,8	50,7	33,7	16,1	48,6	32,3

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 72**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C46**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060											
	Mulheres	Homens	Total																															
15a 19							1,7	4,5	3,1	1,8	4,9	3,4	1,7	4,3	3,0	1,8	4,7	3,3	6,5	4,5	3,7	9,3	6,5	5,6	14,0	9,8	8,5	21,4	14,9	13,3	34,0	23,7		
20a 24					2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,8	7,3	5,0	3,5	9,3	6,4	5,1	13,2	9,2	7,8	19,9	13,8	11,5	29,3	20,4	18,0	46,7	32,4	29,5	75,6	52,6
25a 29					4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,6	12,4	8,5	6,3	17,0	11,7	9,2	24,5	16,9	14,0	36,9	25,5	21,2	56,1	38,6	33,3	89,4	61,3	46,0	121,1	83,5
30a 34					4,9	15,1	10,0	4,9	14,6	9,7	4,9	14,7	9,8	6,3	18,6	12,5	9,1	26,5	17,8	13,9	39,9	26,9	20,5	58,9	39,7	32,4	93,8	63,1	52,9	151,8	102,3	57,0	163,2	110,1
35a 39					5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,5	18,3	11,9	6,1	19,9	13,0	8,5	27,3	17,9	12,4	39,4	25,9	18,8	59,3	39,0	44,5	143,7	94,1	61,4	194,7	128,1	67,6	213,5	140,5
40a 44					6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	6,1	21,6	13,8	7,8	27,5	17,6	11,2	39,1	25,2	17,1	58,8	37,9	55,2	86,9	56,0	39,7	138,3	89,0	68,3	245,9	157,1
45a 49					5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,0	15,2	6,4	24,0	15,2	8,5	31,1	19,8	12,2	44,3	28,2	18,7	66,9	42,8	27,5	98,8	63,1	43,4	157,9	100,6	68,3	245,9	157,1
50a 54					6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,0	23,4	14,7	6,9	26,9	16,9	9,7	37,2	23,5	14,3	54,1	34,2	21,6	81,1	51,4	32,9	124,4	78,6	51,8	197,8	124,8	68,3	256,7	162,5
55a 59					6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	5,6	21,0	13,3	7,3	27,3	17,3	10,5	38,9	24,7	16,2	58,8	37,5	23,8	86,8	55,3	37,6	138,6	88,1	59,2	215,9	137,6	63,9	232,6	148,3
60a 64					6,8	21,1	13,9	6,1	18,7	12,4	7,0	21,4	14,2	9,9	29,7	19,8	14,5	43,2	28,8	21,9	64,7	43,3	33,3	99,2	66,2	52,4	157,7	105,1	69,1	204,8	136,9	77,4	228,7	153,0

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 73**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C47**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060											
	Mulheres	Homens	Total																															
15a 19					2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,8	7,3	5,0	3,5	9,3	6,4	5,1	13,2	9,2	7,6	19,5	13,6	12,1	31,3	21,7	16,3	41,9	29,1			
20a 24					4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,6	12,4	8,5	6,3	17,0	11,7	9,2	24,5	16,9	14,0	36,9	25,5	21,2	56,1	38,6	33,3	89,4	61,3	46,0	121,1	83,5
25a 29					4,9	15,1	10,0	4,9	14,6	9,7	4,9	14,7	9,8	6,3	18,6	12,5	9,1	26,5	17,8	13,7	39,1	26,4	20,5	58,9	39,7	32,4	93,8	63,1	52,9	151,8	102,3	57,0	163,2	110,1
30a 34					5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,5	18,3	11,9	6,1	19,9	13,0	8,5	27,3	17,9	12,4	39,4	25,9	18,8	59,3	39,0	44,5	143,7	94,1	61,4	194,7	128,1	67,6	213,5	140,5
35a 39					6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	6,1	21,6	13,8	7,8	27,5	17,6	11,2	39,1	25,2	17,1	58,8	37,9	55,2	86,9	56,0	39,7	138,3	89,0	68,3	245,9	157,1
40a 44					5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,0	15,2	6,4	24,0	15,2	8,5	31,1	19,8	12,2	44,3	28,2	18,7	66,9	42,8	27,5	98,8	63,1	43,4	157,9	100,6	68,3	245,9	157,1
45a 49					6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,0	23,4	14,7	6,9	26,9	16,9	9,7	37,2	23,5	14,3	54,1	34,2	21,6	81,1	51,4	32,9	124,4	78,6	51,8	197,8	124,8	68,3	256,7	162,5
50a 54					6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	5,6	21,0	13,3	7,3	27,3	17,3	10,5	38,9	24,7	16,2	58,8	37,5	23,8	86,8	55,3	37,6	138,6	88,1	59,2	215,9	137,6	63,9	232,6	148,3
55a 59					6,8	21,1	13,9	6,1	18,7	12,4	7,0	21,4	14,2	9,9	29,7	19,8	14,5	43,2	28,8	21,9	64,7	43,3	33,3	99,2	66,2	52,4	157,7	105,1	69,1	204,8	136,9	77,4	228,7	153,0

Fonte: resultados da simulação.

**Tabela 74**  
**Trajatórias de contribuição por sexo e coorte, como percentual da renda per capita – C48**

Faixa etária (anos)	Coorte de 1950		Coorte de 1960		Coorte de 1970		Coorte de 1980		Coorte de 1990		Coorte de 2000		Coorte de 2010		Coorte de 2020		Coorte de 2030		Coorte de 2040		Coorte de 2050		Coorte de 2060											
	Mulheres	Homens	Total																															
15a 19					2,7	7,5	5,1	3,0	8,2	5,6	2,7	7,3	5,0	2,7	7,3	5,0	3,2	8,5	5,9	3,7	9,6	6,6	4,1	10,9	7,5	4,3	11,4	7,8	4,3	11,3	7,8	3,7	9,7	6,7
20a 24					4,2	11,8	8,0	4,6	12,8	8,7	4,1	11,4	7,8	4,4	11,4	7,8	5,2	14,0	9,6	5,8	15,6	10,7	6,3	17,2	11,8	6,5	17,5	12,0	6,0	16,2	11,1	5,1	13,9	9,5
25a 29					4,9	15,1	10,0	4,9	14,6	9,7	4,9	14,7	9,8	6,3	18,6	12,5	9,1	26,5	17,8	12,9	39,1	26,4	20,5	58,9	39,7	32,4	93,8	63,1	52,9	151,8	102,3	57,0	163,2	110,1
30a 34					5,6	19,0	12,3	6,2	20,6	13,4	5,5	18,3	11,9	6,1	19,9	13,0	8,5	27,3	17,9	12,5	39,4	25,9	18,8	59,3	39,0	44,5	143,7	94,1	61,4	194,7	128,1	67,6	213,5	140,5
35a 39					6,0	22,3	14,2	6,7	24,4	15,5	6,0	21,5	13,7	6,1	21,6	13,8	7,8	27,5	17,6	11,2	39,1	25,2	17,1	58,8	37,9	55,2	86,9	56,0	39,7	138,3	89,0	68,3	245,9	157,1
40a 44					5,5	21,1	13,3	7,0	26,5	16,7	6,4	24,0	15,2	6,4	24,0	15,2	8,5	31,1	19,8	12,2	44,3	28,2	18,7	66,9	42,8	27,5	98,8	63,1	43,4	157,9	100,6	68,3	245,9	157,1
45a 49					6,2	24,8	15,5	6,7	26,4	16,6	6,0	23,4	14,7	6,9	26,9	16,9	9,7	37,2	23,5	14,3	54,1	34,2	21,6	81,1	51,4	32,9	124,4	78,6	51,8	197,8	124,8	68,3	256,7	162,5
50a 54					6,0	23,3	14,7	5,5	21,1	13,3	5,6	21,0	13,3	7,3	27,3	17,3	10,5	38,9	24,7	16,2	58,8	37,5	23,8	86,8	55,3	37,6	138,6	88,1	59,2	215,9	137,6	63,9	232,6	148,3
55a 59					6,8	21,1	13,9	6,1	18,7	12,4	7,0	21,4	14,2	9,9	29,7	19,8	14,5	43,2	28,8	21,9	64,7	43,3	33,3	99,2	66,2	52,4	157,7	105,1	69,1	204,8	136,9	77,4	228,7	153,0

Fonte: resultados da simulação.

