

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA  
ESCOLA NACIONAL DE CIÊNCIAS ESTATÍSTICAS  
MESTRADO EM ESTUDOS POPULACIONAIS  
E PESQUISAS SOCIAIS**

## **DISSERTAÇÃO**

**Funcionalismo Público Federal: Construção e Aplicação de  
Tábuas Biométricas**

**Gabriel Mendes Borges**

**Rio de Janeiro / RJ  
Janeiro de 2009**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

# **Funcionalismo Público Federal: Construção e Aplicação de Tábuas Biométricas**

**Gabriel Mendes Borges**

Dissertação de mestrado apresentada à Escola Nacional de Ciências Estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais.

ORIENTADOR: Prof. Kaizô Iwakami Beltrão

**Rio de Janeiro / RJ  
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Escola Nacional de Ciências Estatísticas  
Janeiro de 2009**

## RESUMO

A Previdência Social é um dos três componentes (Previdência, Assistência e Saúde) que integram um conceito mais amplo que é a Seguridade Social, sendo composta, no Brasil, pelo Regime Geral de Previdência Social e pelos regimes próprios do funcionalismo público. Esta dissertação trata exclusivamente destes últimos, em especial do regime dos servidores civis do Poder Executivo Federal. As tábuas biométricas utilizadas atualmente para a realização de cálculos e projeções atuariais destes sistemas de previdência são bastante defasadas, referindo-se a experiências de outras populações, que não correspondem exatamente aos padrões observados no país. Este trabalho pretende contribuir para um melhor entendimento das transições entre diferentes estados relacionados ao mercado de trabalho e ao sistema previdenciário brasileiro, construindo dois tipos de tábuas biométricas: i) tábuas de mortalidade para os aposentados por invalidez e para os ativos e aposentados por outras causas, considerando a morte como único decremento possível; ii) tábuas de múltiplos decrementos considerando as diferentes formas de saída do funcionalismo público, como a morte, aposentadoria (exceto invalidez), aposentadoria por invalidez e exoneração/demissão. As tábuas de mortalidade unidecrementais foram ajustadas pelos modelos propostos por HELIGMAN & POLLARD (1980) e LEE & CARTER (1992). Estimadas as probabilidades de transição foi possível obter, sob certas hipóteses, o estoque e o fluxo anual de servidores ativos e aposentados, informações que utilizamos para realizar uma projeção de pessoal no funcionalismo público. Este modelo serviria como instrumento para o planejamento. A principal fonte de dados utilizada nesta dissertação foi o SIAPE. Este trabalho tem a vantagem de ter sido elaborado com base em uma grande quantidade de dados e ser referente a experiências recentes e relativas à própria população brasileira, ainda que não seja representativa de todos os seus setores.

## **ABSTRACT**

Social Security is one of the three components (Social Insurance, Social Assistance and Health) of a wider concept, that of Social Security. In Brazil, there are two parallel Social Security systems, that of government employees and that of private enterprises. This dissertation deals exclusively with the former, more specifically with the system for civil employees of the Federal Government. Biometric tables used for actuarial projections of these systems are dated, referring to experience of other populations, with patterns different from ours. This work intends to contribute to a better understanding of the transition probabilities among the different states related to social security and the labor market, through the construction of two types of biometric tables: i) mortality tables for government employees as a whole (active and pensioners) and for disability pensioners considering death as the only possible decrement; ii) Multiple decrement tables taking into consideration all the different possibilities for exiting the system, namely: death, retirement (except by disability); retirement by disability and resignation. Mortality tables were modeled using Heligman & Pollard and Lee & Carter proposals. After the estimation of the transition probabilities and under certain hypotheses, flows and contingents of active and inactive government employees were modeled. This last model could be used as an instrument in human resources planning. SIAPE (the Federal Government payroll databank) was the main data source used in this dissertation. This work has the advantage of having used a large group and reflects a quite recent experience of a segment of the Brazilian population, though it is not representative of the population as a whole.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	vi
LISTA DE GRÁFICOS .....	vii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. A SEGURIDADE SOCIAL NO BRASIL.....	10
2.1 A PREVIDÊNCIA SOCIAL.....	12
2.1.1 Regime Geral de Previdência Social.....	14
2.1.2 Regimes Próprios de Previdência Social .....	16
3. A BUSCA POR ESTIMATIVAS DAS TRANSIÇÕES NO MERCADO DE TRABALHO E NO SISTEMA PREVIDENCIÁRIO BRASILEIRO .....	22
4. METODOLOGIA.....	26
4.1 FONTE DE DADOS .....	26
4.1.1 Comparação entre Bases de Dados: RAIS, PNAD e SIAPE.....	27
4.2 METODOLOGIA PARA PROJEÇÃO DE POPULAÇÃO.....	30
4.2.1 Modelo Estocástico (Markoviano) .....	30
4.3 CONSTRUÇÃO DE TÁBUAS BIOMÉTRICAS .....	32
4.3.1 Introdução .....	32
4.3.2 Tábuas de Decremento Simples .....	34
4.3.3 Tábuas de Múltiplos Decrementos .....	37
4.3.3 Técnicas de Graduação .....	41
5. ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS .....	44
5.1 DISTRIBUIÇÃO POR SEXO, IDADE E ESCOLARIDADE DOS TRABALHADORES ATIVOS E APOSENTADOS DO PODER EXECUTIVO CIVIL FEDERAL DE 1998 A 2007 .....	44
5.2 DISTRIBUIÇÃO POR SEXO, IDADE E ESCOLARIDADE DOS NOVOS ENTRADOS NO SERVIÇO PÚBLICO CIVIL DO PODER EXECUTIVO FEDERAL DE 1998 A 2007 .....	52
5.3 DISTRIBUIÇÃO POR SEXO, IDADE E ESCOLARIDADE DAS SAÍDAS DAS CONDIÇÕES DE ATIVIDADE E INATIVIDADE DO SERVIÇO PÚBLICO CIVIL DO PODER EXECUTIVO FEDERAL.....	55
6. RESULTADOS .....	63
6.1 TÁBUAS DE MORTALIDADE DE ATIVOS E APOSENTADOS (EXCETO POR INVALIDEZ) NO FUNCIONALISMO PÚBLICO EXECUTIVO CIVIL FEDERAL .....	63
6.2 TÁBUAS DE MORTALIDADE DE APOSENTADOS POR INVALIDEZ DO FUNCIONALISMO PÚBLICO EXECUTIVO CIVIL FEDERAL .....	78
6.3 TÁBUA DE MÚLTIPLOS DECREMENTOS DE SAÍDA DA ATIVIDADE DO FUNCIONALISMO PÚBLICO EXECUTIVO CIVIL FEDERAL .....	89
6.3.1 Graduação das probabilidades líquidas de decremento .....	98
6.4 COMPARAÇÃO COM TÁBUAS DO MERCADO.....	105
6.5 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO NO FUNCIONALISMO PÚBLICO EXECUTIVO CIVIL FEDERAL .....	114
7. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	125
ANEXOS .....	129

ANEXO 1 .....	129
ANEXO 2 .....	130
ANEXO 3 .....	131
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	141

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tábuas biométricas utilizadas nos planos de benefícios dos fundos de pensão do Brasil, em quantidade e percentual, 2003 .....	6
Tabela 2 – Percentual da população de funcionários públicos ativos e aposentados do Poder Executivo civil federal com nível superior por sexo e ano calendário – 1998 / 2007 .....	45
Tabela 3 – Idade média dos funcionários públicos ativos e aposentados do Poder Executivo civil federal por sexo, escolaridade e ano calendário – 1998 / 2007 .....	47
Tabela 4 – Idade média e modal dos novos entrados no funcionalismo público civil do Poder Executivo Federal por Sexo, escolaridade e ano calendário – 1998/2007 .....	55
Tabela 5 – Parâmetros estimados e intervalos de confiança das curvas de mortalidade ajustadas pelo modelo de HELIGMAN & POLLARD por sexo e escolaridade – 1998/2007 .....	67
Tabela 6 – Parâmetros estimados e intervalos de confiança das curvas de mortalidade ajustadas pelo modelo de HELIGMAN & POLLARD para as mulheres com $K = 0,6840409160$ por sexo e escolaridade – 1998/2007.....	67
Tabela 7 – Parâmetros estimados e intervalos de confiança das curvas de mortalidade dos aposentados por invalidez ajustadas pelo modelo de HELIGMAN & POLLARD por sexo e escolaridade – 1998/2007.....	79
Tabela 8 – Parâmetros estimados e erros padrão da regressão polinomial ajustada para a probabilidade líquida de saída por exoneração/demissão dos servidores públicos ativos do Poder Executivo Civil federal – 2004/2007 .....	100
Tabela 9 – Probabilidades de morte estimadas e intervalos de confiança a 95% para ativos e aposentados por sexo e escolaridade – 1998/2007.....	131
Tabela 10 – Probabilidades de morte estimadas e intervalos de confiança a 95% para aposentados por invalidez por sexo e escolaridade – 1998/2007 .....	133
Tabela 11 – Probabilidades ajustadas de saída por aposentadoria (exceto invalidez), exoneração/demissão, aposentadoria por invalidez em um ambiente unidimensional por sexo e escolaridade – 2004/2007.....	135
Tabela 12 – Tábua de múltiplos decrementos por sexo e escolaridade – Nível Médio – 2004/2007 .....	137
Tabela 13 – Tábua de múltiplos decrementos por sexo e escolaridade – Nível Superior – 2004/2007 .....	139

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Arrecadação, Despesa e Necessidade de Financiamento do Regime Geral de Previdência Social, Brasil, 1994/2007 (em R\$ bilhões em dezembro/2007 – deflacionado pelo INPC) .....	15
Gráfico 2 – Funcionários Públicos Federais por Sexo e Escolaridade – PNAD, SIAPE e RAIS – 2006 .....	28
Gráfico 3 – Distribuição Etária dos Funcionários Públicos Federais por Sexo – PNAD, SIAPE E RAIS – 2006 – Nível Médio .....	29
Gráfico 4 – Distribuição Etária dos Funcionários Públicos Federais por Sexo – PNAD, SIAPE E RAIS – 2006 – Nível Superior .....	29
Gráfico 5 – Distribuição etária por sexo e escolaridade dos funcionários públicos ativos e aposentados do Poder Executivo civil federal – 2007 .....	45
Gráfico 6 – Distribuição etária por sexo e escolaridade dos funcionários públicos ativos do Poder Executivo civil federal – 1998 a 2007 .....	48
Gráfico 7 – Distribuição etária por sexo e escolaridade dos funcionários públicos aposentados do Poder Executivo civil federal – 1998 a 2007 .....	50
Gráfico 8 – Evolução do total de funcionários públicos ativos e aposentados do Poder Executivo civil federal por sexo e escolaridade* .....	51
Gráfico 9 – Número de ingressos no serviço público por sexo, escolaridade e ano calendário – 1998 / 2007 .....	53
Gráfico 10 – Participação Percentual dos Ingressos no Serviço Público Federal por concurso segundo o nível de escolaridade do cargo* .....	53
Gráfico 11 – Distribuição do total de ingressos no funcionalismo público civil do Executivo Federal por sexo, idade, escolaridade e ano calendário – 1998/2007 .....	54
Gráfico 12 – Número de óbitos de funcionários públicos civis ativos e aposentados (exceto por invalidez) do Executivo Federal por sexo, idade, escolaridade e ano calendário – 1998/2007 .....	56
Gráfico 13 – Número de óbitos de funcionários públicos civis aposentados por invalidez do Executivo Federal por sexo, idade, escolaridade e ano calendário – 1998/2007 .....	58
Gráfico 14 – Distribuição das saídas da atividade do funcionalismo público civil federal do Poder Executivo por sexo, idade, escolaridade e tipo de saída – Soma do período 1998/2007 .....	60
Gráfico 15 - Média ponderada de concessões de saídas da atividade do funcionalismo público civil federal do Poder Executivo por sexo, escolaridade, tipo de saída e ano calendário – 1998/2007 .....	62
Gráfico 16 – Probabilidade de morte de ativos e aposentados (exceto por invalidez) no funcionalismo público civil federal do Poder Executivo por Idade, Sexo e Escolaridade – 1998/2007 .....	64
Gráfico 17 – Probabilidade de Morte de Ativos e Aposentados (exceto por invalidez) por Idade, Sexo e Escolaridade – 1998/2007 .....	65
Gráfico 18 – Probabilidade de morte observada, ajustada e intervalo de confiança de 95% para os funcionários públicos civis do Poder Executivo federal por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007 .....	69



Gráfico 19 – Sobremortalidade masculina para os funcionários públicos civis do Poder Executivo civil federal por idade e escolaridade – 1998/2007 .....	71
Gráfico 20 – Sobremortalidade dos funcionários públicos civis do Poder Executivo civil federal com nível médio em relação aos de nível superior por idade e sexo – 1998/2007 .....	71
Gráfico 21 – Razão entre as taxas específicas de mortalidade para cada ano e a média do período por sexo e idade – Nível Médio – 1998/2007 .....	74
Gráfico 22 – Razão entre as taxas específicas de mortalidade para cada ano e a média do período por sexo e idade – Nível Superior– 1998/2007 .....	75
Gráfico 23 – Razão ajustada entre as taxas específicas de mortalidade para cada ano e a média do período por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007 .....	76
Gráfico 24 – Probabilidade de morte ajustada por sexo, idade, escolaridade e ano calendário – 1998/2007 .....	77
Gráfico 25 – Probabilidade de morte de ativos e aposentados (exceto invalidez) ajustada e probabilidade de morte de aposentados por invalidez observada por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007 .....	78
Gráfico 26 – Probabilidade de morte observada, ajustada e intervalo de confiança de 95% para os aposentados por invalidez no funcionalismo públicos civil do Poder Executivo federal por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007 .....	80
Gráfico 27 – Sobremortalidade masculina dos funcionários públicos civis do Poder Executivo civil federal com por idade e escolaridade – 1998/2007 .....	82
Gráfico 28 – Sobremortalidade dos funcionários públicos civis do Poder Executivo civil federal com nível médio em relação aos de nível superior por idade e sexo – 1998/2007 .....	82
Gráfico 29 – Razão entre as taxas específicas de mortalidade dos aposentados por invalidez para cada ano e a média do período por sexo e idade – Nível Médio – 1998/2007 .....	84
Gráfico 30 – Razão entre as taxas específicas de mortalidade do aposentados por invalidez para cada ano e a média do período por sexo e idade – Nível Superior – 1998/2007 .....	85
Gráfico 31 – Razão ajustada entre as taxas específicas de mortalidade dos aposentados por invalidez para cada ano e a média do período por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007 .....	86
Gráfico 32 – Probabilidade de morte dos aposentados por invalidez ajustada por sexo, idade, escolaridade e ano calendário – 1998/2007 .....	88
Gráfico 33 – Probabilidade de saída da atividade do funcionalismo público civil do Poder Executivo federal por tipo de decremento, sexo, idade e escolaridade – 1998/2007 .....	91
Gráfico 34 – Razão da probabilidade de saída entre os sexos masculino e feminino por tipo de saída, idade e escolaridade - média do período 1998/2007 .....	92
Gráfico 35 – Razão da probabilidade de saída entre os níveis de escolaridade médio e superior por idade e sexo - média do período 1998/2007 .....	92
Gráfico 36 – Razão entre a probabilidade de aposentadoria (menos invalidez) por ano e a média do período por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007 .....	93
Gráfico 37 – Razão entre a probabilidade de aposentadoria por invalidez por ano e a média do período por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007 .....	93
Gráfico 38 – Razão entre a probabilidade de exoneração por ano e a média do período por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007 .....	94

Gráfico 39 – Distribuição dos decrementos por causa por sexo, idade e escolaridade	.97
Gráfico 40 – Valores observados e ajustados da probabilidade líquida de aposentadoria (exceto por invalidez), $q_x^{[r]}$ , por sexo idade e escolaridade – 2004/2007	99
Gráfico 41 – Valores observados e ajustados da probabilidade líquida de exoneração, $q_x^{[w]}$ , por sexo idade e escolaridade – 2004/2007	101
Gráfico 42 – Valores observados e ajustados da probabilidade líquida de aposentadoria por invalidez, $q_x^{[i]}$ , por sexo idade e escolaridade – 2004/2007	102
Gráfico 43 – Probabilidade total de saída da atividade no funcionalismo público por idade, sexo e escolaridade – 2004/2007	104
Gráfico 44 – Comparação das probabilidades de entrada em aposentadoria por invalidez do Regime de Previdência dos servidores públicos civis Federais com as tábuas Álvaro Vindas, IAPB-57 fraca, Light Forte e Fraca e experiência do RGPS por sexo e escolaridade	107
Gráfico 45 – Comparação das probabilidades de morte dos aposentados por invalidez do Regime de Previdência dos servidores públicos civis Federais com as tábuas IAPB-57 ajustada e a experiência do IAPC por sexo e escolaridade	108
Gráfico 46 – Comparação das probabilidades de morte dos ativos e aposentados (exceto por invalidez) do Regime de Previdência dos servidores públicos Federais com as tábuas do mercado por sexo e escolaridade	110
Gráfico 47 – Erro quadrático médio das tábuas de mortalidade do funcionalismo público em relação às tábuas do mercado por grupo etário e escolaridade – Mulheres	112
Gráfico 48 – Erro quadrático médio das tábuas de mortalidade do funcionalismo público em relação às tábuas do mercado por grupo etário e escolaridade – Homens	113
Gráfico 49 – Projeção do total de servidores ativos e aposentados sob a hipótese 1 por sexo e escolaridade	117
Gráfico 50 – Distribuição etária observada em 2007 e projetada para 2020 dos funcionários públicos ativos do Poder Executivo civil federal por sexo e escolaridade	118
Gráfico 51 – Distribuição etária observada em 2007 e projetada para 2020 dos funcionários públicos aposentados do Poder Executivo civil federal por sexo e escolaridade	119
Gráfico 52 – Quantidade de novos entrados necessária para manter constante a população de 2008 a 2020	120
Gráfico 53 – Projeção do total de servidores ativos e aposentados sob a hipótese 2 por sexo e escolaridade	121
Gráfico 54 – Distribuição etária observada em 2007 e projetada para 2020 dos funcionários públicos ativos do Poder Executivo civil federal por sexo e escolaridade	123
Gráfico 55 – Razão de dependência previdenciária projetada por sexo, escolaridade e ano calendário – 2007/2020	124
Gráfico 56 – Semi-amplitude do intervalo de confiança da estimativa de mortalidade dos ativos e aposentados (exceto invalidez) ajustada por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007	130
Gráfico 57 – Semi-amplitude do intervalo de confiança da estimativa de mortalidade dos aposentados por invalidez ajustada por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007	130

Mendes Borges, Gabriel.

B732 Funcionalismo Público Federal: Construção e Aplicação de Tábuas Biométricas / Gabriel Mendes Borges. -- Rio de Janeiro: ENCE, 2009.

x, 145 f. : il. ; 29,7 cm.

Orientador: Kaizô Iwakami Beltrão

Dissertação (mestrado) – Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais, 2009.

Referências Bibliográficas: f. 141-145

1. Seguridade Social. 2. Tábua de Mortalidade – Dissertação. I. Iwakami Beltrão, Kaizô. II. Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais. III. Título.

CDU 368.4(81)

CDD 368.4

# 1. INTRODUÇÃO

A Previdência Social é um dos três componentes que integram um conceito mais amplo que é a Seguridade Social. Ela se destina a oferecer prestações, geralmente mediante contribuição, a indivíduos e famílias que se veem em situação de impossibilidade ou dificuldade de geração de renda decorrente de eventos como a perda da capacidade laborativa, maternidade, morte etc.

Com a Constituição Federal de 1988 foi consagrado no Brasil o conceito de Seguridade Social, agregando as políticas de previdência, assistência social e saúde. Este conjunto integrado de políticas e ações apresenta atualmente um grande elenco de benefícios, unindo aposentadorias programáveis, benefícios de risco, acidentários, assistenciais e assistência médica. Todos eles de fundamental importância para a população brasileira, o que confere à Seguridade Social a característica de ser o maior programa de política pública do país, com clara interferência no combate à pobreza, na distribuição de renda e nos níveis de proteção social e bem-estar da população.

A Seguridade Social brasileira compreende, portanto, direta e indiretamente, a quase totalidade da população e, devido à extensão de seus programas, é um tema que tem sido alvo constante de debates nos últimos anos. As discussões sobre Seguridade Social sempre perpassam pelo seu componente de maior orçamento, a Previdência Social. Diversas propostas de reformas na previdência foram apresentadas durante as décadas de 1990 e 2000, mas foram duas as reformas efetivamente implementadas nestes anos. A primeira delas foi instituída através da aprovação da Emenda Constitucional nº 20, de 15 de dezembro de 1998, estabelecendo o eixo da Reforma da Previdência do governo Fernando Henrique Cardoso. Em relação aos regimes de previdência do funcionalismo público, sistemas que serão estudados nesta dissertação, tivemos como principais mudanças implementadas por esta reforma o aumento da idade mínima de elegibilidade às aposentadorias e a eliminação da aposentadoria proporcional<sup>1</sup>. A Reforma da Previdência do Governo Lula, instituída pela Emenda Constitucional nº 41, alterou as

---

<sup>1</sup> Com regras de transição para os já funcionários à época.

regras de aposentadoria do funcionalismo público da União, estados e municípios, tentando fornecer um maior caráter atuarial a estes regimes. As principais medidas adotadas por esta reforma foram a definição de carências, alteração na forma de cálculo dos benefícios, contribuição dos inativos e mudanças nas regras de transição.

Apesar da implementação destas reformas, ainda são recorrentes as preocupações em relação à situação atual dos regimes de previdência do funcionalismo público brasileiro e, mais ainda, quando consideramos as projeções que avaliam as mudanças demográficas, apontando para os problemas que poderemos enfrentar futuramente.

As soluções para tais problemas não são únicas, nem tampouco triviais, mas todas elas devem passar, certamente, por uma minuciosa análise financeira e atuarial, o que muitas vezes não é o que ocorre na prática. A determinação da situação econômico-financeira de curto, médio e longo prazo de determinado regime de previdência social é fundamental para o seu conhecimento, avaliação e análise dos impactos de quaisquer mudanças que possam afetá-lo. A ausência ou deficiência de informações básicas para a análise de um plano atuarial, como as probabilidades de entrada e saída no sistema previdenciário, podem gerar situações que não correspondem à realidade, o que levaria a consequências drásticas futuramente. Muitas vezes instituição de novos planos, reformas e mudanças implementadas na legislação são propostas sem mesmo serem realizadas simulações de seus impactos. Considera-se exclusivamente decisões políticas, ignorando as variáveis econômicas e atuariais a que estão submetidas.

É neste contexto que se torna essencial o entendimento das principais variáveis atuariais envolvidas nos sistemas de previdência social.

As obrigações da previdência para com seus segurados não são certas nem determinísticas. Existe um componente extremamente importante associado a elas, que é a incerteza. Tais incertezas são decorrentes de diversos tipos de risco, como risco de mercado, operacional, legal, financeiro, político e atuarial. As principais incertezas referentes ao cálculo atuarial referem-se às variáveis financeiras e àquelas decorrentes de riscos biométricos. Estes últimos dizem respeito às datas de

ocorrência de certos eventos de interesse para o plano de benefícios, como a morte, a aposentadoria, e o desemprego. A cada uma destas incertezas está associada uma distribuição de probabilidade, cujo conhecimento se faz importante para que as análises sejam tão verossímeis quanto possível. Contudo, muitas vezes estas probabilidades não são simples de serem estimadas, sendo presumidas através de hipóteses simplificadoras. A maior dificuldade para a realização destes cálculos refere-se à qualidade dos dados disponíveis no Brasil<sup>2</sup>.

Tem-se observado recentemente alguns avanços com o advento de estudos referentes a estas estimativas para o Regime Geral de Previdência Social (RGPS), utilizando principalmente os registros administrativos do Ministério da Previdência Social. O próprio Ministério tem utilizado com frequência nas suas avaliações e projeções os seus registros. Além disso, o emprego da tábua de mortalidade do IBGE parece mensurar com certa proximidade a experiência da população de segurados do RGPS, pois, pelo menos legalmente, a cobertura do sistema é universal.

Para os regimes de previdência dos servidores públicos, contudo, as tábuas biométricas utilizadas atualmente no Brasil para a realização de cálculos e projeções atuariais referem-se a experiências de outras populações, que não correspondem exatamente aos padrões observados no país. A Portaria MPAS nº 4.992, de 5 de fevereiro de 1999, atualizada pela Portaria MPS nº 87, de 2 de fevereiro de 2005, estabelece que os regimes próprios de previdência social deverão ser organizados com base em normas gerais de contabilidade e atuária, de modo a garantir o seu equilíbrio financeiro e atuarial. Estas estabelecem que as avaliações atuariais terão como limite máximo as seguintes tábuas biométricas em função do evento gerador:

- Sobrevivência: AT-49 (MALE);
- Mortalidade: AT-49 (MALE);
- Entrada em Invalidez: Álvaro Vindas; e
- Mortalidade de Inválidos: experiência IAPC.

---

<sup>2</sup> Isto é verdade especialmente quando consideramos o conjunto da população brasileira ou quando tratamos dos regimes próprios de previdência de pequenos municípios, que em geral apresentam uma escassez de dados que não permite certos tipos de análise.

A Tábua AT-49 foi desenvolvida por Lumsdem, do Mortality Committy (EUA), observando a taxa de sobrevivência e mortalidade do grupo de referência para o período de 1941 a 1946. A tábua utilizada como limite máximo de entrada em invalidez foi elaborada por Álvaro Vindas com base nos resultados de um estudo realizado em 1957 para o *Departamento Actuarial y Estadístico de la Caja Costarricense de Seguro Social* (MAGALHÃES e BUGARIN, 2004). A tábua de mortalidade de inválidos IAPC, por sua vez, foi construída em 1934 com base na experiência do extinto Instituto de Aposentadorias e Pensões dos Comercários.

Além das tábuas biométricas, a legislação brasileira estabelece outras hipóteses, entre elas a de que a rotatividade máxima será de 1% ao ano, podendo ser estabelecida outra taxa desde que devidamente justificada e baseada nas características da massa de servidores.

Um exemplo de análise e projeção atuarial utilizando estas hipóteses biométricas é o texto de PINHEIRO e CAETANO (2001). Os autores apresentam os principais resultados de um trabalho relativo a avaliações atuariais para o RGPS, o Regime dos Servidores Civis do Poder Executivo da União e o Regime dos Militares. Tais avaliações tiveram como objetivo “conferir transparência e previsibilidade às obrigações de natureza previdenciária e assistencial do Governo Federal, de forma a orientar a formulação de políticas para corrigir desvios que possam afetar a sustentabilidade fiscal de longo prazo” (PINHEIRO E CAETANO, 2001, p. 1). As tábuas atuariais utilizadas na análise dos regimes próprios foram a AT-49 (MALE), IAPC e IAPB-57 Fraca<sup>3</sup> para a sobrevivência, mortalidade de inválidos e entrada em invalidez, respectivamente. Para a evolução do contingente de servidores civis em carreiras típicas de Estado utilizou-se a hipótese de 1% ao ano até 2010, 0,5% de 2010 a 2020 e manutenção do contingente a partir de 2020. Para as carreiras não típicas de Estado, considerou-se que não haveria reposição de servidores e para os militares supôs-se a manutenção do atual contingente. Em relação à rotatividade dos servidores foi utilizada a taxa de 1% ao ano para os civis e para os militares a taxa foi baseada na experiência das Forças Armadas.

---

<sup>3</sup> A tábua de entrada em invalidez IAPB refere-se à experiência do também extinto Instituto de Aposentadorias e Pensões dos Bancários.

Em trabalho publicado pelo Ministério da Previdência Social (MASCARENHAS et al, 2004) é apresentada a metodologia que permitiu a mensuração e projeção de impactos de curto, médio e longo prazo para a Reforma da Previdência do ano de 2003. O objetivo do estudo era realizar a análise apenas do ponto de vista atuarial, sem entrar no campo legal, político ou social. O trabalho apresenta os bancos de dados e as diversas hipóteses que permitiram gerar subsídios para as propostas do Executivo e as decisões do Legislativo na condução do processo da reforma. Novamente são utilizadas as tábuas referenciais e hipóteses mínimas estabelecidas pela legislação.

MAGALHÃES e BUGARIN (2004) analisam as possíveis trajetórias financeiras do Regime Jurídico Único dos servidores do Poder Executivo em decorrência das reformas institucionais/legais efetuadas e propostas. As autoras utilizam metodologia baseada em modelos atuariais a fim de realizar a projeção de pessoal e de gastos com os mesmos. São utilizadas como hipóteses biométricas, sem serem testadas, a tábua de mortalidade AT-49, Álvaro Vindas para a entrada em invalidez e IAPB-57 para a mortalidade dos inválidos, admitindo-se que as hipóteses adotadas pela legislação brasileira constituem boa aproximação da evolução futura efetiva do quantitativo da população.

A análise atuarial dos regimes de previdência dos estados e municípios é ainda mais problemática devido à qualidade dos registros disponíveis, que são em geral de pior qualidade. É recorrente no parecer atuarial do Demonstrativo de Resultados da Avaliação Atuarial (DRAA) para estes entes a dificuldade em relação à base de dados e, devido a isto, a adoção das referidas hipóteses mínimas estabelecidas pela legislação, algumas vezes sem os devidos testes de aderência.

Além dos regimes de previdência do setor público, as próprias entidades privadas tendem a utilizar estas mesmas hipóteses. No caso das entidades abertas isto é também uma forma de incorporar no carregamento do prêmio o diferencial entre a experiência da população e as probabilidades das tábuas. A Tabela 1 mostra as principais tábuas utilizadas em 2003 nos planos de benefícios de um total de 949 Entidades Fechadas de Previdência Complementar.



**Tabela 1 – Tábuas biométricas utilizadas nos planos de benefícios dos fundos de pensão do Brasil, em quantidade e percentual, 2003**

Válidos			Inválidos			Entrada em Invalidez		
	Nº	%		Nº	%		Nº	%
AT-1949	210	22,13	AT-1949	13	1,37	Álvaro Vindas	275	28,98
AT-1983	126	13,28	AT-1983	1	0,11	Mercer Disability	202	21,29
AT-2000	14	1,48	Exp.CAP, 1923	21	2,21	RBB Disabled, Age Last	140	14,75
CSO-1958	14	1,48	CSO-1958	7	0,74	Light Brasil	75	7,90
CSO-1980	19	2,00	CSO-1980	4	0,42	TASA EUA	75	7,90
GAM-1951	2	0,21	IAPB-1955	73	7,69	IAPB Brasil	11	1,16
GAM-1971	172	18,12	IAPB-1957	304	32,03	Outras tábuas	171	18,02
GAM-1977	1	0,11	IAPC-1934	146	15,38			
GAM-1983	21	2,21	IBGE 2001	28	2,95			
GAM-1994	1	0,11	IBGE 2002	4	0,42			
IBGE-2001	44	4,64	MI-1985, Male	22	2,32			
IBGE-2002	1	0,11	RBB-1944	145	15,28			
UP-1984	109	11,49	Exp. STEA	32	3,37			
UP-1994	119	12,54	Outras tábuas	149	15,70			
Outras Tábuas	96	10,12						

Fonte: PINHEIRO (2005)

Percebe-se, desta forma, que apesar de esforços na tentativa de utilizar hipóteses mais próximas da realidade, grande parte das avaliações e projeções atuariais que estão sendo feitas no Brasil atualmente levam em conta hipóteses biométricas decorrentes de experiências de outras populações e, quando considerada a população brasileira, refere-se a experiências de outras épocas. Além disso, as demais premissas atuariais, como a rotatividade, são muitas vezes estabelecidas de forma arbitrária.

A partir destas constatações, este trabalho pretende contribuir para um melhor entendimento das transições entre diferentes estados<sup>4</sup> relacionados ao mercado de trabalho e ao sistema previdenciário. Este entendimento, aliado à metodologia de projeção que será sugerida, poderá servir como subsídio de políticas para o setor. Apesar de esforços recentes na tentativa deste tipo de mensuração esta ainda é uma área que carece de estudos mais detalhados.

Os resultados podem ser também utilizados como referência nas avaliações dos regimes de previdência do setor público dos estados e municípios e para as

<sup>4</sup> Nesta concepção, estado é a condição que os indivíduos podem assumir em relação ao trabalho e à previdência. Como exemplos de estados que serão considerados podem ser citados a atividade, os diversos tipos de aposentadoria e a morte.

entidades de previdência complementar, que também enfrentam carência deste tipo de informação, obviamente, com as devidas adequações e testes de aderência.

Com a possibilidade de definição de um teto de benefícios para o funcionalismo, condicionado à criação de um fundo complementar pelo respectivo ente federativo, criada pela EC 20/98 e reforçada pela EC 41/03, avaliações que levem em conta os riscos biométricos serão cada vez mais necessárias.

Desta forma, um dos objetivos deste trabalho é fazer uma projeção de pessoal do Executivo civil da União até o ano de 2020, considerando tanto os servidores em atividade quanto os aposentados.

Levando-se em consideração a importância dos estudos a respeito da dinâmica relativa às entradas e saídas no mercado de trabalho<sup>5</sup> e no sistema previdenciário, além da carência de informações deste tipo no Brasil, este trabalho se propõe a construir tábuas biométricas que servirão como base para as projeções que se pretende realizar.

Inicialmente, para se entender melhor os processos de saída da condição de funcionário público e as relativas probabilidades de transição entre os estados que estes podem assumir é importante fazer uma análise descritiva do perfil dos atuais funcionários públicos e das principais características dos novos entrantes. Apesar da entrada dos funcionários estatutários se dar exclusivamente através de concursos, que dependem essencialmente de decisões políticas e orçamentárias, é importante tentar entender como ela se dá, atentando-se, contudo, para o fato de que para se realizar qualquer avaliação ou projeção atuarial tais estudos deverão ser periodicamente reavaliados.

O passo seguinte é a construção de tábuas biométricas que permitam estimar as probabilidades de saída do funcionalismo público, sendo cada tipo de saída um diferente decremento. Tais decrementos atuam conjuntamente e competem entre si. As possibilidades de saída consideradas nesta dissertação são: exoneração do cargo/demissão; aposentadorias (exceto por invalidez), aposentadoria por invalidez; e morte<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Neste trabalho consideram-se exclusivamente as transições referentes ao funcionalismo público.

<sup>6</sup> Cumpre notar que existem alguns tipos de saída, como auxílio-doença, auxílio-reclusão e afastamentos, que constituem estados transitórios. Desta forma seria necessário construir uma tábua

Para se estimar as probabilidades de saída da condição de aposentado serão construídas tábuas unidcrementais, que consideram a morte como único decremento possível. Serão construídas duas tábuas diferentes. Uma que considere somente os aposentados por invalidez e outra para os demais aposentados. Isto permitirá estudar os diferenciais de mortalidade por grupo de beneficiário, além dos diferenciais entre as variáveis sexo, escolaridade e idade.

Estimadas estas probabilidades é possível obter o estoque e o fluxo anual de servidores e aposentados necessários às projeções. Estas se prestam a fornecer subsídios para análises atuariais de curto, médio e longo prazo, estimativas de gastos e simulações de impactos de reformas. Podem ser importantes, ainda, para subsidiar políticas de gestão de pessoas no serviço público. Alguns exemplos são políticas de contratação, treinamento e reciclagem de acordo com o perfil que os servidores vão assumir no futuro em relação a variáveis como idade, sexo, escolaridade e tempo de serviço.

Trabalharemos somente com a análise dos funcionários públicos civis federais, tendo como principal fonte de dados o SIAPE (Sistema Integrado de Administração de Pessoal). Este trabalho terá a vantagem de ter sido elaborado com base em uma grande quantidade de dados e ser referente a experiências recentes e relativas à própria população brasileira, ainda que não seja representativa de todos os seus setores.

Desta forma, a criação de tábuas de múltiplos decrementos que mensurem as probabilidades de saída do funcionalismo público, além de tábuas de mortalidade dos funcionários já inativos constitui-se no principal objetivo deste trabalho.

Para isto, esta dissertação é dividida em outros seis capítulos, além desta introdução. O segundo analisa a Seguridade Social brasileira, sua organização e seus aspectos conceituais, com ênfase nas especificidades dos regimes de previdência do funcionalismo público. O terceiro capítulo descreve alguns estudos que foram realizados com objetivos semelhantes aos que serão aqui tratados, quais

---

de multiestados, que permite a aplicação das estimativas de probabilidades de transição que envolvem estes estados, o que não está no escopo deste trabalho. Na verdade, durante o tempo em que o servidor ficou afastado, na maior parte das vezes ele continua sendo pago pela mesma fonte (o Tesouro), não havendo descontinuidade no seu registro administrativo.

sejam, estabelecer estimativas das probabilidades de transição em regimes de previdência, utilizando-se principalmente registros administrativos como fonte de dados. A quarta parte estabelece a metodologia que será empregada na construção das tábuas e na projeção de população. O quinto capítulo faz uma análise descritiva das principais variáveis utilizadas nesta dissertação e o sexto expõe os principais resultados encontrados. Finalmente, o capítulo sete é dedicado às considerações finais e à síntese dos principais resultados alcançados, além de fornecer propostas para estudos futuros sobre o tema.

## 2. A SEGURIDADE SOCIAL NO BRASIL

A expressão *Social Security* foi utilizada pela primeira vez em documentos oficiais em uma lei norte-americana de 1935, que instituíria regimes para cobrir somente os riscos de velhice, morte, invalidez e desemprego. Em 1938 ela foi empregada em lei promulgada na Nova Zelândia, onde foram unificadas diversas prestações de seguridade social<sup>7</sup> já existentes, além de serem criadas outras novas. A OIT incorporou rapidamente a expressão, entendendo que este conceito resumia de forma simples e clara uma das aspirações mais profundas e gerais dos seres humanos (OIT, 1984). Este termo foi popularizado e universalizado com a sua incorporação no Plano Beveridge<sup>8</sup> de 1942, que apresentava um conceito bem menos restritivo que o atribuído no *Social Security Act* de 1935 (BOSCHETTI, 2003).

Contudo, de acordo com VIANNA (1994 e 1998), este termo ainda continua marcado por uma imprecisão conceitual. Segundo a autora é possível detectar uma outra via pela qual caminha a sua definição, além da concepção ligada aos princípios estabelecidos por Beveridge. Este segundo tipo de entendimento da seguridade social procura demarcá-la pragmaticamente, com intenção de realizar comparações, medir eficiência, avaliar custos e descrever alternativas, sendo mais relevantes as práticas em detrimento dos seus princípios. Esta imprecisão conceitual se explicaria em boa medida pelas dificuldades que as conotações enfrentam com o objetivo de tornar este conceito uma categoria universal de análise comparativa.

A respeito desta mesma conceituação, BOSCHETTI (2003, p. 69) afirma que o termo Seguridade Social “não se confunde e nem é sinônimo de *welfare state*, *Etat*

---

<sup>7</sup> O termo Seguridade Social em português foi consagrado pela constituição de 1988 e constitui-se em um neologismo. A tradução literal dos vocábulos análogos em inglês (*security*), francês (*sécurité*) e espanhol (*seguridad*) seria “segurança”, o que não correspondia ao espírito que se desejava imprimir às normas estabelecidas pela constituição na época de sua promulgação (Teixeira, 1990 apud Vianna, 1994 e 1998).

<sup>8</sup> O Plano Beveridge foi uma proposta universalizante da seguridade social proposta por William Beveridge em 1942. Este plano consistiu em fazer uma fusão de medidas já existentes, ampliar e consolidar os planos de seguro social e padronizar e incluir novos benefícios (MARSHAL, 1967 apud BOSCHETTI, 2003). A concepção de seguridade social proposta por Beveridge opõe-se à ideia do seguro social, e “se define enquanto referência, abstrata, mas capaz de discernir sistemas de proteção mais institucionalizados e redistributivos diante dos que se configuram basicamente como residuais e assistencialistas” (VIANNA, 1998, p. 57). Esta visão, contudo, oferece alguns traços que encontra apenas uma aproximação em alguns esquemas e países (VIANNA, 1998).

*Providence* [Estado Providência] ou *Sozialstaat* [Estado Social], mas é parte integrante, e mesmo elemento fundante e constituinte de sua natureza, bem como de sua abrangência”.

A Seguridade Social assume em cada país e em cada período do tempo os mais diversos conceitos e formatos. Sua definição não é única e depende de fatores vernaculares, políticos, econômico-sociais, históricos e culturais que influenciam a evolução de cada sistema em particular (OLIVEIRA, 1992; VIANNA, 1998). Ainda assim, segundo texto da OIT (1984), este conceito pode ser interpretado essencialmente como sendo a proteção que a sociedade proporciona a seus membros, mediante uma série de medidas públicas contra as privações econômicas e sociais derivadas da desapareção ou de forte redução da renda. Tais privações podem ser decorrentes de doenças, maternidade, acidente de trabalho, desemprego, invalidez, velhice, morte. Podem ser oferecidas ainda proteção na forma de assistência médica e de ajuda às famílias com filhos.

É possível observar que a grande maioria dos programas de Seguridade Social é composta por três componentes básicos: o Seguro Social, ou previdência social; a Saúde; e a Assistência Social (OLIVEIRA, 1992)<sup>9</sup>. De fato, no Brasil, segundo o Art. 194 da Constituição Federal de 1988<sup>10</sup>, “a seguridade social compreende 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”.

A Saúde é o conjunto de políticas e ações que se destinam a oferecer à população condições adequadas de bem-estar físico, mental e social, que podem ser de natureza médica, sanitária, nutricional, educacional ou ambiental. A Assistência

---

<sup>9</sup> VIANNA (1994) expõe algumas características dos sistemas de seguridade social em sete países desenvolvidos. Todos eles, respeitadas suas diferenças e especificidades, apresentam características que abarcam estas três componentes. Para uma análise dos demais sistemas de seguridade social no mundo ver a publicação *Social Security throughout the World* (SSA, 2007a, 2007b, 2008a, 2008b)

<sup>10</sup> “A institucionalização da seguridade social em 1988 representou para o Brasil, o que significou a *sécurité sociale* para os franceses ou a *social security* para os ingleses na década de 1940: um movimento de reorganização de políticas já existentes sob novas bases e princípios, com ampliação, mas também introdução de novos direitos” (BOSCHETTI, 2003, p. 71-72). “Segundo os parlamentares que participaram da Assembleia Constituinte, a seguridade social foi resultado de dois movimentos: a referência ao welfare state dos países social-democratas e os embates político-ideológicos no seio da Assembleia Constituinte” (BOSCHETTI, 2003, p. 71).

Social é integrada por programas que compreendem o amparo a uma clientela residual, restrita e necessitada destes benefícios. Ela é integrada por programas de auxílios em dinheiro ou prestação de serviços, em geral sem a contrapartida da contribuição. A previdência social, por sua vez, tem por objetivo assegurar o sustento de seus beneficiários, geralmente mediante contribuições, como compensação da perda da capacidade laborativa<sup>11</sup>. A clientela é geralmente restrita aos segurados e os benefícios quase sempre guardam proporcionalidade com as contribuições (OLIVEIRA, 1992).

A previdência social é usualmente dividida em previdência social básica e previdência complementar. Esta última, como o próprio nome indica, serve como complementação do seguro social básico e pode ainda ser subdividida em previdência complementar aberta e previdência complementar fechada (OLIVEIRA, 1992).

## **2.1 A PREVIDÊNCIA SOCIAL BÁSICA**

Usualmente a previdência social básica tem caráter compulsório e é oferecida pelo poder público, compreendendo benefícios em dinheiro e demais programas com objetivo de proporcionar as condições socialmente definidas como indispensáveis quando da perda da capacidade laborativa<sup>11</sup>. Tecnicamente, em um "seguro puro", o valor presente esperado das contribuições e dos benefícios de cada participante deveriam se igualar (OLIVEIRA, 1992). Na prática, os sistemas de previdência social implantados raramente têm seus conceitos e objetivos explicitados de forma clara, apresentando características de sistemas híbridos, que mesclam os componentes da abordagem de seguro e os redistributivo-assistenciais (OLIVEIRA, 1982). Grande parte dos problemas quanto ao real entendimento da Seguridade Social deriva deste conflito social entre seguro e redistribuição (OLIVEIRA, 1992).

Em geral, os sistemas de previdência social básica podem ser financiados a partir de três diferentes métodos: os regimes de repartição simples, capitalização e repartição de capitais de cobertura.

---

<sup>11</sup> Um conceito mais amplo considera, além da incapacidade laborativa, a dificuldade ou incapacidade de gerar renda.

No regime de repartição simples as pessoas em atividade arcam com os custos dos benefícios dos atuais inativos em um determinado intervalo de tempo finito, por exemplo, anualmente (IYER, 2002). Esta relação em que os contribuintes ativos pagam pelos inativos se dá na esperança de que novas gerações de contribuintes venham a fazê-lo quando passarem para a inatividade (OLIVEIRA et al, 1997). Assim, observa-se que este sistema é essencialmente constituído por transferências intra e intergeracionais, não sendo, desta forma, direta e clara a relação entre os aportes individuais de contribuições e os benefícios a serem recebidos (OLIVEIRA, 1992). Na prática, como as entradas de caixa podem não coincidir exatamente com os gastos, é comum que seja construída uma reserva de contingência que leve em consideração uma margem de variações inesperadas nos valores das contribuições e benefícios (IYER, 2002).

Em um regime de capitalização as contribuições aportadas são capitalizadas constituindo-se reservas para a cobertura das futuras despesas com benefícios (OLIVEIRA, 1992). Nestes fundos, que podem ser individuais ou coletivos, as contribuições dos trabalhadores ativos são investidas até o momento de sua aposentadoria, gerando, a partir daí, um benefício que normalmente guarda uma relação com as contribuições realizadas.

Nos sistemas de repartição com capitais de cobertura, em cada período os contribuintes arcam com os gastos necessários para constituir um fundo igual ao valor presente dos benefícios iniciados neste mesmo período (BELTRÃO e CAMARANO, 1999). Este tipo de sistema é normalmente utilizado no financiamento de benefícios de risco, como auxílio-doença, auxílio-reclusão e aposentadoria por invalidez. Para este último caso, por exemplo, a cada ano reparte-se, entre os segurados ativos, o valor presente dos gastos necessários para a manutenção até a morte de todos os benefícios de aposentados por invalidez naquele mesmo ano (OLIVEIRA et al 1997b).

A previdência social básica brasileira é dividida em dois regimes. O primeiro é o Regime Geral de Previdência Social (RGPS), que cobre os trabalhadores da iniciativa privada e é financiado pelo método de repartição simples. O segundo diz respeito aos regimes dos servidores públicos que, assim como observado em



diversos outros países, têm sistemas especiais de previdência social. Estes são denominados Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS) e são compostos por sistemas de previdência da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios.

De acordo com a Portaria MPS nº 87, de 02 de fevereiro de 2005, que dispõe sobre as normas dos regimes de previdência dos servidores públicos:

“II - Os regimes próprios de previdência social poderão adotar os seguintes regimes de financiamento:

1. Regime Financeiro de Capitalização;
2. Regime Financeiro de Repartição de Capitais de Cobertura; e
3. Regime Financeiro de Repartição Simples.

III - Entende-se por regime financeiro de capitalização aquele que possui uma estrutura técnica de forma que as contribuições pagas por todos os servidores e pela União, Estado, Distrito Federal ou Município, incorporando-se às reservas matemáticas, que são suficientes para manter o compromisso total do regime próprio de previdência social para com os participantes, sem que seja necessária a utilização de outros recursos, caso as premissas estabelecidas para o plano previdenciário se verifiquem.

IV - Entende-se por regime financeiro de repartição de capitais de cobertura aquele que possui uma estrutura técnica de forma que as contribuições pagas por todos os servidores e pela União, Estado, Distrito Federal ou Município, em um determinado período, deverão ser suficientes para constituir integralmente as reservas matemáticas de benefícios concedidos, decorrentes dos eventos ocorridos nesse período.

V - Entende-se por regime financeiro de repartição simples aquele em que as contribuições pagas por todos os servidores e pela União, Estado, Distrito Federal ou Município, em um determinado período, deverão ser suficientes para pagar os benefícios decorrentes dos eventos ocorridos nesse período”.

### **2.1.1 Regime Geral de Previdência Social**

O Regime Geral de Previdência Social (RGPS) engloba todos os trabalhadores urbanos e rurais da iniciativa privada e é gerido pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). O Regime Geral tem quase 100 tipos de espécie de benefícios<sup>12</sup>, podendo ser divididos basicamente em dez grupos. Oito são benefícios concedidos aos segurados: aposentadorias - por idade, invalidez, tempo de contribuição e especial; auxílio-doença; auxílio-acidente; salário maternidade; e salário família. As outras duas são concedidas aos dependentes: pensão por morte e auxílio-reclusão.

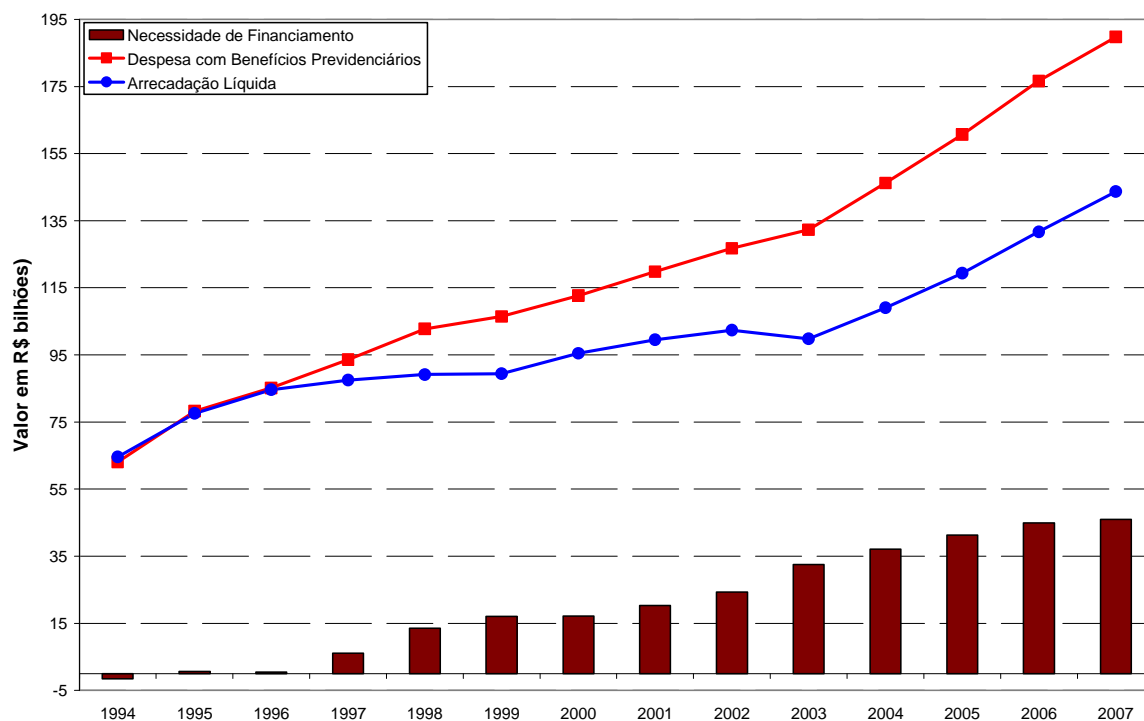
Por seguir um modelo de financiamento de repartição simples, as contribuições previdenciárias dos trabalhadores e dos empregadores do mercado

---

<sup>12</sup> Nem todos sendo ainda concedidos atualmente.

formal deveriam cobrir, a cada ano, as despesas com os benefícios dos aposentados e pensionistas. Contudo, observa-se através do Gráfico 1 que os valores gastos com benefícios previdenciários passaram a superar as arrecadações a partir do ano de 1995. De 1997 a 2003, foi observado um contínuo crescimento das despesas, que não foi acompanhado de crescimento na arrecadação, fazendo a necessidade de financiamento apresentar substancial aumento no período. A partir de 2004 as despesas com benefícios previdenciários passam a crescer a um ritmo bem mais acelerado, devido, principalmente, a políticas de reajuste do salário mínimo, que tem forte impacto no valor dos benefícios. Por outro lado, a arrecadação neste mesmo período também cresceu praticamente no mesmo ritmo, devido a uma melhora da dinâmica no mercado de trabalho, com aumento da formalização e aumento de teto de contribuição, o que arrefeceu este crescimento da necessidade de financiamento.

**Gráfico 1 – Arrecadação, Despesa e Necessidade de Financiamento do Regime Geral de Previdência Social, Brasil, 1994/2007 (em R\$ bilhões em dezembro/2007 – deflacionado pelo INPC)**



Fonte: AEPS, 1994 a 2007

É importante ressaltar, contudo, que o RGPS está inserido em contexto mais amplo – de Seguridade Social, que possui alguns programas com benefícios assistenciais sem contribuição direta – como o Benefício de Prestação Continuada –, ou o programa de previdência rural, com algum tipo de contribuição direta, mas bastante inferior ao valor dos benefícios concedidos.

Sabe-se que as contribuições dos empregados e as contribuições patronais não são as únicas formas de financiamento da Seguridade Social brasileira. Ela é atualmente financiada, de forma direta e indireta, por toda a sociedade. Além da contribuição dos empregados e da contribuição patronal, os empregadores contribuem ainda com base no faturamento e no lucro da empresa. Constituem ainda fontes de financiamento a receita de concursos de prognósticos, contribuições do importador de bens ou serviços do exterior, entre outras (Art. 195 da CF/88). Outra questão importante de se observar é a existência de subsídios a determinados setores da sociedade que contribuem através de regras diferenciadas – a denominada renúncia fiscal, o que diminui a arrecadação previdenciária.

### **2.1.2 Regimes Próprios de Previdência Social**

Na maioria dos países os servidores públicos costumam ter sistemas próprios de previdência social. Isto se justifica principalmente por raízes históricas e pela natureza particular do trabalho destes funcionários. Existe um fenômeno já verificado em diversos países que aponta para uma remuneração maior dos trabalhadores da iniciativa privada em relação ao funcionalismo público. No entanto, estes costumam ter direito a sistemas públicos de previdência mais generosos (RABELO, 2001). Este tratamento previdenciário diferenciado geralmente não se aplica a todos os servidores. Ele é concedido preferencialmente aos funcionários permanentes, enquadrados em determinadas carreiras com status especial de servidores públicos<sup>13</sup> (PINHEIRO, 2002). Segundo FAGNANI (1999) a instituição destes

---

<sup>13</sup> “No Brasil, na discussão sobre a reforma administrativa procurou-se fazer também a distinção entre os funcionários das carreiras estratégicas de estado, que seriam titulares de cargo efetivo e cobertos pelo regime próprio, e os demais, cobertos pelo regime geral de previdência social - RGPS. Apesar de ter sido aprovada a lei de criação da categoria de emprego público, que permite a contratação de servidores pelo regime celetista, portanto cobertos pelo RGPS, ainda não foram definidas quais são as carreiras ou funções estratégicas”. (OLIVEIRA, MAKARON, 1997 apud PINHEIRO, 2002 p. 1)

mecanismos especiais de previdência foi observada em diversos países e visava atrair profissionais capacitados e formar um aparelho burocrático estatal eficiente e estável. MÉDICI et al (1993) argumentam que, no contexto da maioria dos países desenvolvidos, os regimes diferenciados estão ligados à necessidade de um corpo estável que, dadas as vantagens, seria menos suscetível à intermediação de interesses e à corrupção, mantendo-se fiéis à causa pública.

As normas que regulam o serviço público diferem significativamente daquelas que regem as relações entre empregados e empregadores no setor privado. Segundo EKEBRAND (1997), a situação dos servidores públicos é diferente da dos demais trabalhadores devido ao exercício da autoridade pública com sacrifícios e exigências que a fidelidade do cargo exige. Em troca, o Estado assume a responsabilidade de sustentar seus funcionários até o final de suas vidas. Aqueles que entram para o serviço público o fazem através da suposição de que isto vai lhes proporcionar uma carreira por toda a vida. Suas condições de trabalho envolvem sacrifícios na forma de limites de pagamento, mas também oferecem vantagens, como a estabilidade e uma boa aposentadoria.

Argumenta-se que os regimes de pensão do setor público deveriam ser estruturados tendo em vista a estabilidade, a segurança e a flexibilidade. Devem ainda ser justos e simples de entender e administrar, além de conter uma óbvia relação entre salários e benefícios (EKEBRAND, 1997).

Nos tempos modernos, o Estado foi o primeiro empregador a assumir responsabilidades de amparar seus empregados através da criação de sistemas de pensão (EKEBRAND, 1997). Em muitos países os trabalhadores do Estado já estavam protegidos por uma ampla gama de benefícios antes mesmo de surgirem programas gerais de seguridade social. Na verdade, isto inclusive contribuiu para que a opinião pública apoiasse a extensão destes benefícios ao resto da população (OIT, 1984).

O desenvolvimento destes sistemas de previdência dos servidores tem seguido duas linhas principais. A primeira considera os benefícios como sendo uma espécie de prorrogação do pagamento do salário ("*extended earnings*"), ainda que reduzido, a ser paga pelo orçamento nacional da mesma forma que os salários

pagos aos funcionários públicos. Trabalhadores que exercem função de funcionário público são tratados como tal mesmo depois de sair da atividade. A outra linha considera os benefícios como se fossem salários diferidos (“*deferred earnings*”). Nesta modalidade os fundos são criados e a poupança acumulada é investida com o objetivo de sustentar os participantes dos regimes na velhice. Tais fundos são baseados, em maior ou menor grau, em princípios atuariais. Em muitos países o primeiro princípio tornou-se o principal modelo utilizado no financiamento de regimes de previdência para o funcionalismo público. Isto se deu provavelmente porque esta é uma forma conveniente de melhorar as condições de aposentadoria destes trabalhadores, mesmo para aqueles não qualificados para isto, além de ter sido, através do orçamento público, uma forma mais viável economicamente. Na prática, este princípio do “*extended earnings*” foi o que sobressaiu, apesar de hoje em dia a visão geral, pelo menos na teoria, é a de que os regimes de pensão devam ser pensados com sendo de salário diferido (EKEBRAND, 1997).

PINHEIRO (2002) pondera que as justificativas para a manutenção de regimes especiais esbarraram na viabilidade financeira, passando a ser questionadas em razão da insuficiência de recursos e do custo de oportunidade da sua utilização. Por esta razão tem se observado em diversos países uma tendência de convergência entre os sistemas para os setores público e privado por meio da unificação dos regimes ou da homogeneização das regras. Os argumentos em favor das reformas observadas nestes países são semelhantes, sendo uma de suas principais justificativas a questão do custo fiscal e, conseqüentemente, do papel do Estado na distribuição de renda. Um sistema de pensão muito generoso para os servidores significa transferência de renda de toda a população em direção a um grupo muito específico da sociedade.

No caso brasileiro, os regimes próprios foram historicamente consolidados na forma de um modelo previdenciário que se configura como mero apêndice da gestão de pessoal, sem requisitos que garantissem a sua sustentabilidade e viabilidade financeira. A característica básica do modelo existente, baseado na relação de trabalho “*pro-labore facto*”, era de que os servidores públicos tinham direito à aposentadoria devido ao fato de terem trabalhado para o Estado e não porque

contribuíram para isso. Considerou-se que o servidor tinha cargo vitalício, e quando se tornasse inativo teria direito à remuneração como se ativo fosse (PINHEIRO, 1999). O recebimento de valores integrais dos benefícios<sup>14</sup>, a promoção de nível no momento da aposentadoria e a incorporação de gratificações no valor do benefício foram características que sempre diferenciaram os regimes de benefício do funcionalismo público dos demais (MÉDICI et al, 1993).

De acordo com PINHEIRO (1999) as raízes históricas do sistema nestes moldes residem no legado patrimonialista da formação do Estado.

No ano de 1795 já existia uma instituição de natureza previdenciária para funcionários públicos no Brasil: o Plano de Beneficência dos Órfãos e Viúvas dos Oficiais da Marinha. Durante o século XIX seguem ainda algumas esparsas manifestações de criação de caixas de socorro e montepios. Em 1827 foi criado o montepio do exército e em 1835 fundou-se o Monte-Pio Geral de Economia dos Servidores do Estado – hoje Mongeral S/A Seguros e Previdência – oferecendo o pagamento de pensões à família dos servidores públicos civil e militar. De acordo com texto do MPAS (2002) a instituição dos sistemas de proteção social nestes primórdios tinha como objetivo dar tratamento especial e distinto às categorias responsáveis pela base de formação do Estado e de sustentação dos poderes militar e burocrático.

A despeito destas esparsas manifestações anteriores, somente em 1923 temos uma lei a tratar de forma mais ampla o assunto previdenciário e é, desta forma, considerada o marco inicial da Previdência Social no Brasil. A lei Eloy Chaves cria as primeiras Caixas de Aposentadoria e Pensões (CAP's) junto às empresas ferroviárias, com um sistema de cobertura previdenciária que oferecia aposentadorias por invalidez, por tempo de serviço e pensão por morte, além de serviços médicos aos filiados. Em 1926 o Decreto nº 5.109, de 20 de dezembro, estende o regime para empresas de outras categorias - portuários e marítimos.

Com a criação do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio (MTIC), em 1930, houve um avanço na regulamentação e supervisão das Caixas, acelerando o

---

<sup>14</sup> FAGNANI (1999) observa que no Brasil a aposentadoria equivalente ao valor do vencimento integral do trabalhador na ativa era um direito assegurado ao funcionário público desde a Constituição de 1934.

processo de criação de novas CAP's, que se estendeu até 1932. Neste ano já havia 140 caixas em funcionamento. Surgem neste processo, ainda durante a década de 30, os IAP's (Institutos de Aposentadoria e Pensões), entre eles, os institutos para os marítimos (IAPM), comerciários (IAPC), bancários (IAPB), estivadores e transporte de cargas (IAPTEC) e industriários (IAPI). Estes institutos foram criados visando à substituição das CAP's e passaram, então, a ser vinculados às categorias profissionais (OLIVEIRA et al, 1994).

Através do decreto-lei nº 288 de 23 de fevereiro de 1938, é criado o IPASE (Instituto de Previdência e Assistência dos Servidores do Estado), que vem em substituição aos Montepios e Caixas de Aposentadorias e Pensões dos funcionários públicos federais. Nota-se que nesta época os servidores públicos tinham um sistema de pensão como categoria profissional, semelhantemente aos marítimos, comerciários, bancários e industriários. Segundo PINHEIRO (1999) a contribuição de 5% que foi estabelecida pela legislação de criação do IPASE para o financiamento de pensões e pecúlio vigorou até 1952, quando o Estatuto do Servidor Público Civil Federal desobrigou os servidores estatutários de seu pagamento.

O Decreto nº 34.586, de 12 de novembro de 1953, criou a Caixa de Aposentadoria e Pensões dos Ferroviários e Empregados em Serviços Públicos, que se tornou a Caixa Única, agrupando as ainda remanescentes. Esta Caixa, por sua vez, foi também transformada em Instituto pela Lei Orgânica da Previdência Social (LOPS), em 1960, e passou a se chamar IAPFESP (OLIVEIRA et al, 1994). Em 1967, no bojo das reformas administrativa, fiscal e financeira, foi feita também a reforma previdenciária, unificando cinco dos seis IAP's num único instituto - o Instituto Nacional de Previdência Social (INPS). O IPASE sobreviveu à unificação dos IAP's no INPS e só foi extinto em 1977, com a criação do Sistema Nacional de Previdência e Assistência Social – SINPAS.

No início da década de 80, além dos servidores estatutários, a administração pública federal era composta por um grande contingente de servidores regidos pela CLT. Após a promulgação da Constituição de 1988, os celetistas foram convertidos em estatutários em razão da instituição do Regime Jurídico Único (RJU), que previu também a possibilidade da existência de regimes próprios de previdência no âmbito

da União, Estados e Municípios. Grande parte dos estados e municípios também adotou esta política, assumindo o passivo previdenciário daqueles servidores que anteriormente haviam contribuído para o sistema geral de previdência (PINHEIRO, 1999). Com criação do RJU surge uma enormidade de sistemas com regras próprias que são geridos sem as mínimas condições de estabilidade financeira em longo prazo.

“Ao invés da pretendida uniformização, criou-se uma miríade de regimes especiais de previdência social. Assim, a União, os estados e um bom número de municípios instituíram regras próprias para seus servidores que, no momento [1997], não foram integralmente mapeados. Estes regimes são operados por uma variedade de institutos de previdência, que, normalmente, oferecem benefícios extremamente generosos. Para a maioria destes não há qualquer estudo de comportamento de receita e despesa; alguns já atravessam graves problemas de solvência. Com efeito, muitos estados e municípios viram na criação de regimes especiais uma forma de economia, no curto prazo, das contribuições pagas ao INSS e ao FGTS. Mais ainda, ao instituírem contribuições próprias, fez-se uma “economia” adicional na folha de pagamento líquida do funcionalismo, pois, em boa parte dos casos, estas contribuições não foram repassadas integralmente aos institutos de previdência. O que era uma solução “miraculosa” no curto prazo, converteu-se em pesadelo no médio prazo, quando os servidores começaram a se aposentar pelo novo regime. Hoje, e cada vez mais, estados e municípios vêem suas receitas comprometidas com o pagamento de inativos, sem solução à vista no horizonte.” (OLIVEIRA et al, 1997, p. 23 e 24).

A partir de 1998 várias medidas têm sido adotadas para tentar promover o equilíbrio financeiro e atuarial dos regimes próprios de previdência, instituindo modificações paramétricas e estruturais na sua regulamentação.

Atualmente, os Regimes Próprios de Previdência Social, de caráter contributivo, são assegurados aos servidores públicos titulares de cargos efetivos da União, de estados, do Distrito Federal e dos municípios<sup>15</sup> e são regidos pelo princípio do equilíbrio financeiro e atuarial.

---

<sup>15</sup> Inclui somente uma parcela dos municípios brasileiros (1949 municípios, todos os 26 estados e o Distrito Federal), sendo que os demais estão vinculados ao INSS. A definição por parte do município pela instituição ou não de regime próprio depende, segundo a lei 9.717/98, de análise financeira e atuarial. Esta considera, entre outras coisas, um número mínimo de segurados, de modo que os regimes possam garantir diretamente a totalidade dos riscos cobertos no plano de benefícios.



### **3. A BUSCA POR ESTIMATIVAS DAS TRANSIÇÕES NO MERCADO DE TRABALHO E NO SISTEMA PREVIDENCIÁRIO BRASILEIRO**

Uma das principais informações necessárias às análises e projeções atuariais de sistemas de previdência são as estimativas das probabilidades de entradas e saídas no mercado de trabalho formal e no sistema previdenciário. Estas estimativas, contudo, esbarram na qualidade e disponibilidade das informações existentes no Brasil.

Serão citados alguns estudos que tentaram estimar, especialmente através de registros administrativos, as diversas probabilidades de transição de interesse para um plano de previdência.

Alguns esforços têm sido feitos para tentar retratar estas características de entradas e saídas do sistema previdenciário brasileiro. OLIVEIRA et al (1985) elaboraram um modelo de simulação do número de contribuintes e beneficiários da Previdência Social. A metodologia utilizada no trabalho consistiu em simular, ano a ano, as distribuições por sexo e idade das populações correspondentes aos beneficiários. Procurou-se estimar o número de indivíduos em cada uma das partições e sua composição por sexo e idade. O processo foi representado por um modelo markoviano de primeira ordem, onde a população é acompanhada ano a ano e sua evolução se dá por transições de probabilidade dos indivíduos entre os diversos estados possíveis. Cada uma das partições da população constitui um estado do modelo entre os quais poderiam existir transições. Nos casos onde somente uma origem era possível para a entrada em determinado estado a taxa de transição foi obtida dividindo-se o fluxo de entrada na categoria final pelo estoque na categoria de origem, deduzidos os mortos. Para os estoques com fluxo de várias origens foi dado tratamento individualizado. Na ausência de informação sobre cessações de benefícios, a mortalidade foi calculada a partir de tábuas de vida da população brasileira, supondo nível e estrutura iguais aos observados para o conjunto da população, com exceção dos inválidos, grupo em que se observou padrão de mortalidade próprio, e que necessitou de desenvolvimento de um tábu

específica. Utilizando metodologia paralela à descrita acima<sup>16</sup>, OLIVEIRA et al (1990) realizaram um novo estudo para projetar os contingentes populacionais e depois receitas e despesas da Previdência Social. Ambos os estudos trataram apenas do RGPS.

BELTRÃO et al (1999) propuseram um modelo de simulação de longo prazo para as receitas e despesas para o regime do funcionalismo público federal utilizando microdados do SIAPE. As análises foram feitas considerando três classes: professores; não-docentes de nível médio e não-docentes de nível superior. A metodologia de simulação utilizada foi semelhante à descrita em OLIVEIRA et al (1985).

Outro texto referente a metodologias de projeção é BELTRÃO et al (2000), no qual os autores descrevem o conteúdo, metodologia e estruturação do MAPS, um modelo demográfico-atuarial de projeções e simulações de reformas previdenciárias. O modelo é composto pelos módulos demográfico, previdenciário e econômico, que facilitam estimativas e projeções econômico-financeiras do sistema de previdência. Na metodologia do MAPS os fluxos de benefícios foram obtidos multiplicando-se a probabilidade de entrar no sistema pela população sob risco. Para estimar impactos de mudanças de algumas regras na elegibilidade utilizou-se o artifício de criar um estágio temporário para o contribuinte. Isto foi feito pois se trabalhou com tábuas de múltiplo-decremento para as entradas em aposentadoria e, quando se modifica a taxa bruta de transição de um decremento, as taxas líquidas dos demais decrementos são afetadas. O estoque de determinado tipo de aposentadoria a cada ano foi obtido basicamente somando o fluxo de novos benefícios neste ano ao estoque do ano anterior corrigido pela probabilidade de sobrevivência. Quando havia alterações nas condições de elegibilidade a probabilidade de aposentadoria por este tipo de benefício foi multiplicada pelo estoque de benefícios que deixaram de ser concedidos devido a estas novas condições de elegibilidade. O cálculo para o estoque de auxílios foi feito praticamente da mesma forma, mas considerando,

---

<sup>16</sup> A maior diferença metodológica foi a disponibilidade de um volume maior de dados e a solução de alguns problemas de idade ignorada.

agora, a probabilidade de saída do benefício. Para o cálculo desta probabilidade foi dividido o número de cessações de benefícios pela população em gozo do benefício.

CASTRO (1997) estimou as principais probabilidades de entradas e saídas do sistema previdenciário brasileiro (RGPS), utilizando o modelo de múltiplos decrementos para as entradas em aposentadoria e o de decremento simples para as saídas, que só ocorriam pela morte do segurado. A base de dados utilizada para calcular as taxas de mortalidade foram os registros administrativos do DATAPREV. Para a estimativa das taxas de entrada em benefício e na estimação das taxas de mortalidade dos segurados não existiam as informações a respeito do denominador. Foram utilizadas, desta forma, aproximações para os números de segurados expostos aos riscos de benefícios e morte através de informações da PNAD. Os dados de óbitos dos segurados ativos foram gerados a partir das taxas específicas de mortalidade para o conjunto da população brasileira, fornecida pelo IBGE.

Segundo BELTRÃO (2004a), a informação de dados administrativos para estimar taxas de mortalidade foi utilizada por CONDE (1991), que construiu uma tábua de vida para os empregados de um fundo de pensão privada. BELTRÃO et al (1995) computaram uma tábua para os empregados do Banco do Brasil no período de 1940 a 1994, baseados em dados de seu fundo de pensão. RIBEIRO e PIRES (2001) estenderam o estudo para abranger dados até 2000.

Outros estudos sobre mortalidade utilizando-se dados de registros administrativos têm sido realizados recentemente no Brasil. BELTRÃO e SUGAHARA (2002a) desenvolveram, a partir de dados da SUSEP, tábuas de mortalidade para consumidores dos produtos vida e previdência privada para o ano de 1998. Os autores compararam as curvas de probabilidade com algumas tábuas-modelo utilizadas pelo mercado, concluindo que o grau de aderência das diferentes tábuas varia bastante com a idade e o sexo. Utilizando informações do SIAPE, estes mesmos autores construíram tábuas de vida para os aposentados e funcionários públicos civis federais do Poder Executivo no período de 1993 a 1999, desagregadas por sexo e nível educacional. Os autores compararam os resultados obtidos com algumas tábuas do mercado, com aquelas calculadas para a população coberta por seguros privados e com a tábua estimada pelo IBGE para o conjunto da população.

Foi observada a semelhança entre as taxas de mortalidade dos funcionários públicos de nível superior e as taxas de mortalidade da população coberta por planos de previdência privada, além de certa equivalência entre a mortalidade dos homens de nível médio e a da população masculina brasileira. Em geral, as taxas para a população como um todo foram maiores do que as dos funcionários públicos, que por sua vez se apresentaram em níveis mais elevados do que aquelas relativas aos segurados das empresas abertas de seguro (BELTRÃO e SUGAHARA, 2002b). O texto (BELTRÃO et al, 2004a) sintetiza uma série de documentos<sup>17</sup> que incluem tábuas de vida para consumidores de pensão privada, seguro de vida individual, seguros de vida em grupo e de acidente pessoal, estimadas com dados da SUSEP para o período de 1998 a 2000. Novamente comparações foram feitas com as tábuas em uso pelo mercado segurador, com a tábua estimada pelo IBGE, além das tábuas calculadas para os quatro grupos com diferentes coberturas. Percebeu-se que, além dos diferenciais por sexo, há também diferenciais entre os grupos apesar da relativa homogeneidade entre a população. Além disso, foi observada grande variação da aderência com as tábuas de mercado de acordo com o sexo e a idade. Em todos estes estudos citados as probabilidades de morte foram graduadas através de um dos modelos sugeridos por HELIGMAN & POLLARD (1980).

RIBEIRO (2006) realizou um estudo sobre os padrões de mortalidade dos aposentados por invalidez através da construção de tábuas seletas e últimas de mortalidade utilizando os microdados do RGPS. O autor cita que um dos objetivos iniciais do trabalho era a estimativa das probabilidades de entrada em aposentadoria por invalidez, o que não foi feito devido às limitações das informações sobre os segurados expostos ao risco. Utilizando a mesma base de dados, GOMES (2008) construiu uma tábua de entrada em aposentadoria por invalidez para os segurados do RGPS.

---

<sup>17</sup> BELTRÃO e SUGAHARA (2004b); BELTRÃO e SUGAHARA (2004c); BELTRÃO e SUGAHARA (2004d); e BELTRÃO e SUGAHARA (2004e).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 FONTE DE DADOS

Os dados utilizados neste trabalho são referentes aos registros administrativos do SIAPE – Sistema Integrado de Administração de Recursos Humanos. O SIAPE é um sistema de banco de dados com abrangência nacional e se constitui na principal ferramenta de gestão do funcionalismo civil do Executivo Federal, tendo sido criado com o objetivo de gerir a folha de pagamento e dar manutenção dos dados cadastrais dos servidores da Administração Pública Federal (MPOG, 2008). Este sistema foi instituído pelo Decreto 99.328, de 19 de junho de 1990 (ver Anexo 1).

O SIAPE, como registro administrativo, “apresenta as vantagens de se trabalhar com uma única fonte. Assim, o numerador e o denominador provêm da mesma fonte, além de não existir o problema de sub-registro nem o de dígito preferencial”...“Além disso, como o uso principal desses registros é o pagamento dos funcionários, a crença na fidedignidade dos registros tem uma boa base.” (BELTRÃO e SUGAHARA, 2002b, p. 4 e 6).

Os microdados utilizados foram extraídos em outubro de 2008 e continham 2.097.482 observações – cada uma correspondente a um indivíduo<sup>18</sup> ativo, aposentado ou excluído e que ainda fazia parte do cadastro. Para cada observação estavam disponíveis diversas informações de utilidade para os cálculos das medidas utilizadas nesta dissertação. São elas:

- Sexo
- Escolaridade
- Código de exclusão
- Grupo e código de inatividade
- Data da ocorrência dos eventos de interesse (nascimento, ingresso, exclusão, inatividade e óbito).

---

<sup>18</sup> Na realidade cada linha corresponde a um número de matrícula, podendo existir funcionários com mais de uma matrícula.

#### 4.1.1 Comparação entre Bases de Dados: RAIS, PNAD e SIAPE

O objetivo desta seção é fazer uma análise comparativa entre as informações que serão utilizadas neste trabalho (SIAPE) e outras duas importantes fontes de dados com informações disponíveis sobre o funcionalismo público, quais sejam, a PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios) e a RAIS (Relação Anual de Informações Sociais). Foi analisado o contingente do funcionalismo público federal nas três bases para o ano de 2006<sup>19</sup> em relação às variáveis sexo, idade e escolaridade. O SIAPE trata apenas dos funcionários públicos federais civis do poder Executivo. Pela tabulação da RAIS, é possível fazer uma aproximação deste contingente selecionando somente os servidores regidos pelo Regime Jurídico Único, com natureza do empreendimento no Setor Público Federal<sup>20</sup>. A PNAD tem em seu questionário perguntas que nos permitem inferir o número de funcionários públicos estatutários federais, militares e civis, deixando-nos selecionar somente estes últimos. Contudo, não há uma forma simples de sabermos se estes pertencem aos poderes Executivo, Legislativo ou Judiciário<sup>21</sup>. Por este motivo, há uma sobreenumeração do funcionalismo pela PNAD em relação aos outros registros (Gráfico 2). Nota-se, ainda, que esta diferença é menor para os funcionários com ensino médio – especialmente entre as mulheres. Este fato se deve, provavelmente, conforme apontam BELTRÃO et al (2004 e 2005), a um maior contingente de pessoas com ensino médio no Executivo em comparação aos demais poderes, principalmente o Judiciário. Cumpre notar ainda que a PNAD trata de pessoas, ao passo que os registros do SIAPE e da RAIS referem-se ao número de vínculos.

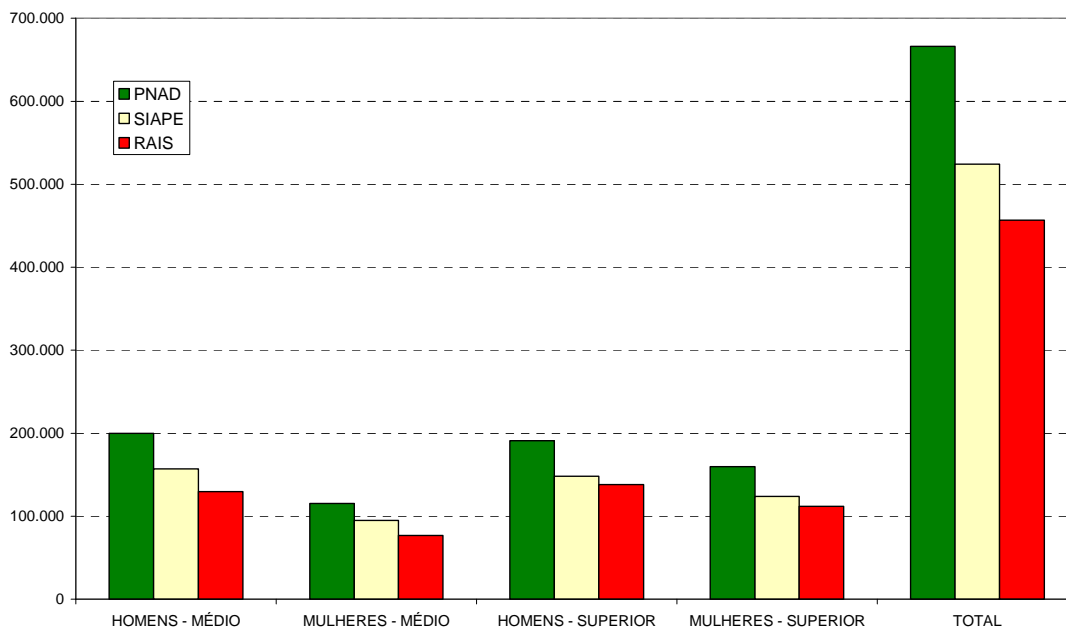
---

<sup>19</sup> A data de referência da PNAD em 2006 foi dia 30 de setembro; a RAIS contabilizou os vínculos em 31/12/2006; e os dados do SIAPE são relativos ao número de pessoas-ano em 2006.

<sup>20</sup> Com exceção da subclasse da CNAE 2000 nº 84.22-1 (Defesa), com o objetivo de excluir os militares. Não consideramos também os registros com Natureza Jurídica códigos 104-0 e 107-4, que se referem aos Órgãos Públicos dos Poderes Legislativo e Judiciário Federal, respectivamente.

<sup>21</sup> A relação de “códigos de atividade” poderia ser utilizada para este fim, mas a lista completa possui mais de 10 mil códigos que deveriam ser analisados.

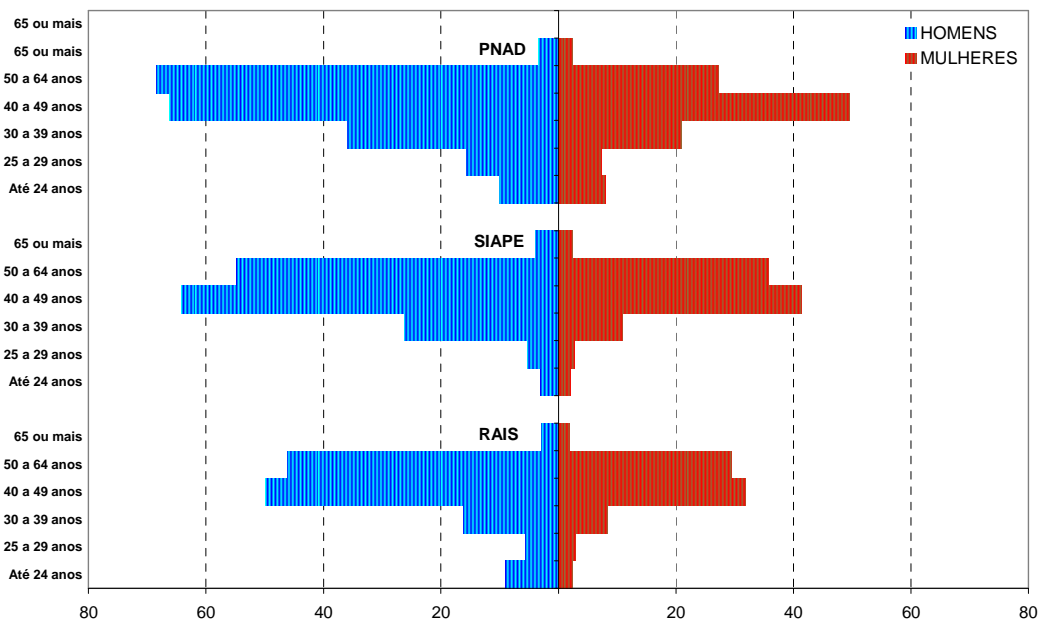
**Gráfico 2 – Funcionários Públicos Federais por Sexo e Escolaridade – PNAD, SIAPE e RAIS – 2006**



Fonte: microdados do SIAPE, PNAD e RAIS

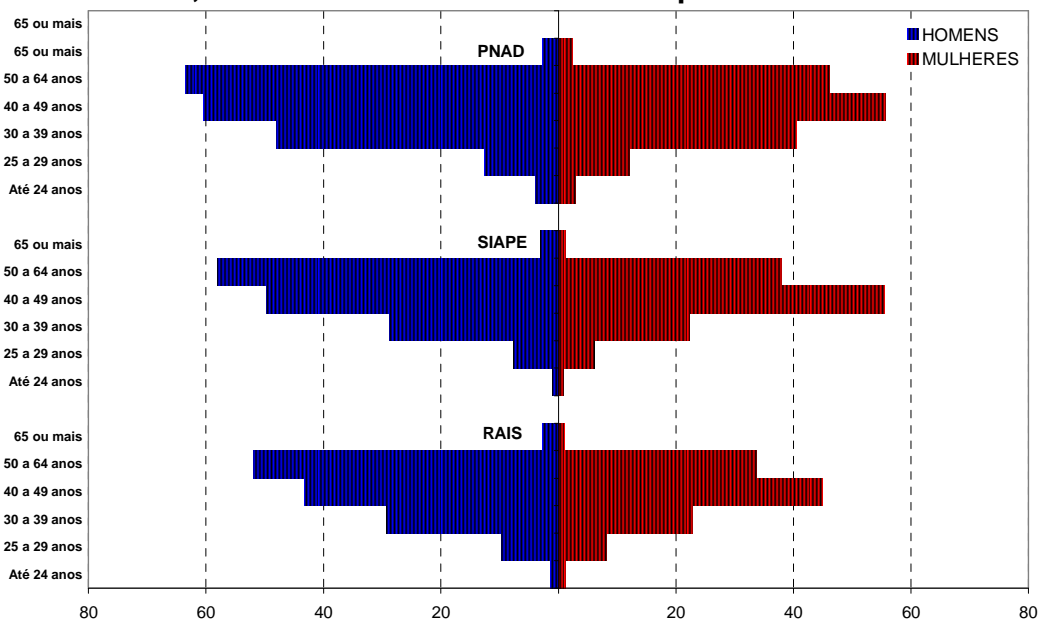
Através dos gráficos abaixo (Gráfico 3 e Gráfico 4) podemos observar, ainda, que os registros da RAIS apresentam um número maior de vínculos nos primeiros grupos etários em relação ao SIAPE – especialmente para o pessoal de nível médio, ao passo que nas idades mais avançadas os registros do SIAPE superam os da RAIS. Além disso, nota-se que a diferença entre estas duas bases é maior para o pessoal de nível superior. Esta subcobertura da RAIS em relação ao SIAPE pode ser explicada pelo fato de que o envio de informações à RAIS não é obrigatório, sendo que grande parte das universidades federais, por exemplo, não fornecem estas informações.

**Gráfico 3 – Distribuição Etária dos Funcionários Públicos Federais por Sexo – PNAD, SIAPE E RAIS – 2006 – Nível Médio**



Fonte: PNAD (2006), microdados do SIAPE e RAIS(2006)

**Gráfico 4 – Distribuição Etária dos Funcionários Públicos Federais por Sexo – PNAD, SIAPE E RAIS – 2006 – Nível Superior**



Fonte: PNAD (2006), microdados do SIAPE e RAIS(2006)



## 4.2 METODOLOGIA PARA PROJEÇÃO DE POPULAÇÃO

### 4.2.1 Modelo Estocástico (Markoviano)

O modelo de projeção proposto consiste em estimar o número de ativos e aposentados do funcionalismo público do Executivo civil da União até o ano 2020. A população será dividida por sexo, idade e escolaridade, além de serem contabilizados separadamente também aqueles que se aposentaram por invalidez, pois sabe-se que estes geralmente apresentam um nível de mortalidade diferenciado dos demais. Será utilizada metodologia de projeção de pessoal semelhante à descrita em OLIVEIRA et al (1985). Tal metodologia consiste em simular, ano a ano, as distribuições por sexo e idade das populações correspondentes aos servidores estatutários do Executivo civil federal. Para cada ano do período de projeção será estimado o número de indivíduos em cada subpopulação de acordo com as variáveis sexo, idade, escolaridade e situação de atividade<sup>22</sup>. As transições de entrada e de saída da atividade e inatividade são de particular interesse, pois permitem contabilizar o número de servidores ativos e aposentados cada ano. Para cada transição entre populações, em um determinado instante de tempo, existe uma distribuição de probabilidade associada, por sexo, idades individuais e escolaridade, denominada taxa de transição.

A população de servidores ativos no ano  $t+1$  será a população no ano  $t$ , adicionada dos novos servidores ativos contratados menos os que morreram, foram exonerados ou se aposentaram no período. Da mesma forma, a população de aposentados será constituída dos aposentados no ano anterior, menos os que morreram, mais os servidores ativos que se aposentaram no ano  $t+1$ .

O fluxo esperado de indivíduos indo da população<sup>23</sup>  $I$  para a população  $J$  no ano  $t$ ,  $F(t, I, J)$ , é dado pelo produto da probabilidade de transição de um indivíduo da população  $I$  para a população  $J$  no ano  $t$ ,  $T(t, I, J)$ , pelo estoque de indivíduos da população  $I$  no ano  $t$ ,  $E(t, I)$ .

---

<sup>22</sup> Esta variável indica se o indivíduo encontra-se na condição de ativo ou inativo. Neste último caso será feita ainda uma estratificação que considere a condição de aposentado por invalidez.

<sup>23</sup> Estas populações podem ser entendidas também como sendo como a condição que os indivíduos podem assumir em relação ao trabalho e à previdência, à qual denominamos “estado”.

$$F(t, I, J) = T(t, I, J) \times E(t, I)$$

A variação esperada do estoque de indivíduos na população  $I$  entre os anos  $t$  e  $t+1$  é igual ao somatório dos fluxos esperados de entrada na população  $I$  menos o somatório dos fluxos esperados de saída, onde os somatórios são definidos sobre todos os estados. Em todas as relações, os estoques, os fluxos e as taxas de transição serão definidos para cada idade, sexo e escolaridade.

$$E(t+1, I) - E(t, I) = \sum_k E(t, K) \times T(t, K, I) - \sum_j E(t, I) \times T(t, I, J)$$

Desta forma, torna-se primordial a estimativa das taxas de transição entre os diferentes estados.

Para a análise das entradas do pessoal no funcionalismo público, como não se tem ao certo informações a respeito da população em risco, deseja-se apenas computar o número bruto de novos entrados, fazendo a estratificação por sexo, idade e escolaridade. Pretende-se fazer uma análise das entradas nos últimos 10 anos a fim de verificar se existem padrões e tendências que podem ser observadas, como de envelhecimento e aumento da escolaridade dos fluxos de novos contratados no funcionalismo público a fim de estabelecer as hipóteses utilizadas na estimativa dos novos entrados.

O cálculo das demais transições será feito através da aplicação da metodologia de construção de tábuas de mortalidade unidcrementais e tábuas de múltiplos decrementos. A primeira considera uma única causa para a redução da população, neste caso, a morte. Se utilizada em um ambiente em que existem vários decrementos atuando<sup>24</sup> a probabilidade anual de sobrevivência num ambiente de decremento múltiplo é igual ao produto desses complementos para cada taxa de decremento aplicável individualmente. O segundo tipo de tábua – de múltiplos decrementos – considera a atuação de duas ou mais causas independentes, contínuas e que competem entre si.

---

<sup>24</sup> Como no caso de saída do funcionalismo por exoneração ou aposentadoria.

## 4.3 CONSTRUÇÃO DE TÁBUAS BIOMÉTRICAS<sup>25</sup>

### 4.3.1 Introdução

A tábua de mortalidade, ou tábua de vida, é um instrumento que permite medir as probabilidades de sobrevivência e morte de uma população em função da idade. Esta técnica é a ferramenta mais completa para a análise da mortalidade de uma população, sendo seu estudo de fundamental interesse por parte de diversos tipos de pesquisadores em uma grande variedade de problemas (ORTEGA, 1987).

As primeiras ideias sobre tábuas de vida foram desenvolvidas por John Graunt em 1662, onde foram apresentadas informações referentes a uma geração de pessoas que se reduzia gradualmente por morte. Ainda que esta tábua tenha sido apresentada de forma bastante grosseira, representou um tremendo avanço, indicando um novo modo de mostrar os padrões de mortalidade por idade, em contraponto à taxa bruta de mortalidade (ORTEGA, 1987). De acordo com SHRYOCK e SIEGEL (1993), a primeira tábua de vida desenvolvida através de um caminho lógico foi construída por Edmond Halley e publicada em 1693, sendo baseada nos registros de nascimentos e morte da cidade de Breslau de 1687 a 1691. Outras tábuas de vida foram preparadas durante os séculos XVII e XVIII com base em informações limitadas, mas alguns pressupostos simplificadores necessários às suas construções fizeram com que elas não se mostrassem completamente corretas. A primeira tábua cientificamente correta, preparada por Milne, foi publicada em 1815. Esta foi baseada na experiência de mortalidade da cidade de Carlisle, na Inglaterra, de 1779 a 1787 (SHRYOCK e SIEGEL, 1993). Desde então, tábuas de mortalidade têm sido construídas com frequência para diversas regiões e grupos populacionais devido à sua importância para análises que vão desde estudos atuariais até previsões e demandas para definição de políticas públicas (BELTRÃO e SUGAHARA, 2002b).

---

<sup>25</sup> A expressão tábuas biométricas compreende, além das tábuas de mortalidade propriamente ditas, diversas outras, como as tábuas de múltiplos decrementos, de entrada em invalidez e de mortalidade de inválidos.

As tábuas de mortalidade possuem algumas características principais quando utilizadas dentro do campo demográfico. A primeira delas é a descrição do comportamento da mortalidade por idades, o que é fundamental, já que a mortalidade apresenta grandes diferenciais segundo esta variável. O comportamento da mortalidade usualmente tem uma forma de U, seguindo um padrão mais ou menos geral entre os países, ainda que existam variações no nível e nas relações entre as probabilidades para os diversos intervalos de idade. No início da vida a mortalidade é alta, caindo rapidamente até aproximadamente 10 ou 12 anos. A partir destas idades ela aumenta lentamente até os 30 ou 40 anos, passando a crescer mais rapidamente daí em diante<sup>26</sup>. Outra importante característica das tábuas de vida é que elas permitem obter probabilidades e outras medidas que são mais apropriadas que as taxas específicas de mortalidade, para, por exemplo, calcular o número de sobreviventes em determinada população ou para combinar probabilidades de distintos grupos de idade. Além destas probabilidades, as tábuas de vida nos fornecem uma outra medida importante – a esperança de vida ao nascer, que é um indicador muito útil para medir o nível geral da mortalidade de uma população, pois não é afetado pela distribuição etária populacional e é dado por um único número (ORTEGA, 1987).

As tábuas de vida podem ser divididas de diversas maneiras. De acordo com o período de referência que cobrem, podem ser tábua de vida corrente (de período) ou tábua de vida geracional (de coorte). O primeiro tipo é construído com base na experiência de uma população durante um pequeno período de tempo, no qual a mortalidade tenha permanecido substancialmente a mesma, sendo uma excelente forma de descrevê-la para este período específico. As tábuas de vida de uma coorte, por outro lado, são baseadas na experiência de mortalidade de uma coorte específica, que seria observada desde o momento do nascimento até a morte de todas estas pessoas. Este tipo de tábua é muito difícil de ser construída, pois necessitaria de acompanhamento de toda uma coorte, por um longo período de tempo. De acordo com a extensão do intervalo de idades em que os dados são

---

<sup>26</sup> O aumento da mortalidade por causas externas tem criado um padrão ligeiramente diferente em algumas sociedades, apresentado um “calombo” na curva para as idades jovens, especialmente entre os homens.

apresentados as tábuas podem ser classificadas em completas ou abreviadas. Uma tábua de vida completa contém informações para todas as idades simples. Na tábua de vida abreviada estas informações são disponibilizadas por intervalos de 5 ou 10 anos. Outra distinção que pode também ser feita é entre a tábua de vida padrão<sup>27</sup> – que diz respeito somente à experiência geral de mortalidade de uma coorte – e uma tábua de múltiplos decrementos, que descreve os efeitos separados e combinados de mais de um fator, como a morte por diferentes tipos de causa (SHRYOCK e SIEGEL, 1993).

#### 4.3.2 Tábuas de Decremento Simples

As funções básicas de uma tábua de vida unidcremental são  ${}_nq_x$ ,  $l_x$ ,  ${}_nd_x$ ,  ${}_nL_x$ ,  $T_x$  e  $e_x$ <sup>28</sup>. Estas funções estão sujeitas a duas diferentes interpretações, a depender da interpretação dada à tábua de vida de modo geral – se elas são tratadas como tábuas de período ou de coorte. Neste trabalho a tábua de vida é entendida como sendo a representação de uma coorte sintética, que está sujeita a taxas específicas de mortalidade observadas na população para determinado período, nas quais esta tabela é baseada.

A seguir são apresentadas interpretações das principais funções de uma tábua de vida completa. A primeira função,  $q_x$ , representa a estimativa da probabilidade de que um indivíduo com idade exata  $x$  morra durante o intervalo  $(x, x+1)$ . Em geral, esta é a função básica da qual derivam as demais. A função  $l_x$  indica o número de sobreviventes à idade exata  $x$ , a partir de uma raiz  $l_0$ , usualmente 100.000 ou 1.000.000. O número de mortes no intervalo  $(x, x+1)$  é representado por  $d_x$ . A função  $L_x$  refere-se ao número de anos vividos no intervalo  $(x, x+1)$  por todos os membros da coorte em conjunto.  $T_x$  indica o número de anos vividos pela coorte da idade  $x$  até a sua morte. Finalmente, a última função indica a esperança de vida à idade  $x$ ,  $e_x$ , que é o número médio de anos que ainda serão vividos por uma pessoa com idade  $x$ . Este valor é calculado através da razão entre o

<sup>27</sup> Estas podem ainda ser chamadas de tábuas de decremento simples ou unidcrementais.

<sup>28</sup> Quando se trabalha com tábuas completas a amplitude dos intervalos de idade é igual a 1. Nestes casos, é usual omitir o índice  $n$ , o que resulta nas funções  $q_x$ ,  $d_x$  e  $L_x$ .

número total de anos de vida restantes,  $T_x$ , e o número de indivíduos com idade  $x$  ( $l_x$ ). Esta função é uma das mais importantes da tábua e tem como principal característica resumir a experiência de mortalidade das pessoas com idade maior ou igual a  $x$  na atual população em estudo.

De acordo com ORTEGA (1987) a fase fundamental na construção de uma tábua de vida é a conversão das taxas centrais de mortalidade ( ${}_n m_x$ ) em probabilidades de morte ( ${}_n q_x$ ). Assim, é importante fazer uma comparação entre estas duas funções, mostrando que ambas podem ser expressas em função de  $l_x$ :

$${}_n m_x = \frac{{}_n d_x}{{}_n L_x} = \frac{l_x - l_{x+n}}{\int_x^{x+n} l_a da}$$

$${}_n q_x = \frac{{}_n d_x}{l_x} = \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x}$$

Assim, se conhecemos a forma funcional de  $l_x$ , a função que relaciona  ${}_n m_x$  e  ${}_n q_x$  pode ser determinada. Podemos trabalhar com a suposição de formas analíticas para as funções da tábua ou adotar uma tábua de vida com pressuposições sobre a distribuição da mortalidade entre as idades (BOWERS, 1997). Como a função  $l_x$  normalmente tem uma forma complexa e varia entre diferentes populações, devemos estabelecer algumas suposições para se chegar a esta relação através das tábuas de mortalidade. Se  $l_x$  varia linearmente, o que equivale a dizer que as mortes se distribuem uniformemente dentro do intervalo  $(x, x+n)$ , temos que

$${}_n q_x = \frac{2n \cdot {}_n m_x}{2 + n \cdot {}_n m_x}.$$

Esta relação, contudo, não é válida para taxas centrais muito elevadas, já que quando isto acontece as probabilidades de morte assim calculadas podem assumir valores maiores que um. Quando se supõe que  $l_x$  varia de forma exponencial no intervalo  $x, x+n$ , na forma  $l_x = e^{\alpha + \beta x}$ , obtêm-se a seguinte relação:

$${}_n q_x = 1 - e^{-n \cdot {}_n m_x},$$

que é válida para todo valor de  ${}_n m_x$ . Outra relação que pode ser empregada entre as taxas centrais e as probabilidades de morte é dada através do conhecimento dos

fatores de separação ou dos coeficientes  ${}_n k_x$ , que é o tempo médio vivido dentro do intervalo entre  $x$  e  $x+n$ . Temos, então, que

$${}_n q_x = \frac{{}_n m_x}{1 + ({}_n k_x) {}_n m_x}.$$

Esta fórmula permite calcular os valores de  ${}_n q_x$  quando se conhecem as taxas centrais de mortalidade e os fatores de separação para cada grupo etário. Quando estes últimos não são conhecidos pode-se utilizar outra tábua de referência que tenha nível de mortalidade comparável (ORTEGA, 1987).

A função  ${}_n d_x$  indica o número de mortes ocorridas a cada grupo etário, podendo ser obtida através do produto entre o número de sobreviventes à idade  $x$  pela probabilidade de morte entre  $x$  e  $x+1$ :

$${}_n d_x = l_x {}_n q_x.$$

O cálculo do tempo vivido por cada grupo de idades  $x$ ,  $x+n$  pode ser feito conhecendo-se o fator de separação das mortes de determinado grupo através da seguinte relação:  ${}_n L_x = ({}_n f_x) l_x + (n - {}_n f_x) l_{x+n}$ . Esta função pode ser calculada também em função de  ${}_n k_x$ :  ${}_n L_x = {}_n k_x \cdot l_x + (n - {}_n k_x) \cdot l_{x+n}$ . Para o cálculo do tempo vivido correspondente ao grupo aberto final ( $L_{x+}$  ou  ${}_w L_x$ ), como o intervalo de idade é infinito, deve ser utilizada uma outra aproximação, que pode ser dada por  $L_x = \frac{{}_w d_x}{{}_w m_x} = \frac{l_x}{{}_w m_x}$ , onde  ${}_w m_x$  é a taxa central de mortalidade do grupo aberto (ORTEGA, 1987).

No desenvolvimento teórico de diversos temas demográficos trabalha-se frequentemente também com funções no campo contínuo, no lugar das funções  $q_x$  no campo discreto. Um exemplo é o emprego de uma taxa de mortalidade na forma contínua, denominada taxa instantânea de mortalidade<sup>29</sup>. Para isto, basta tomar  $n$  suficientemente reduzido no cálculo da probabilidade  ${}_n q_x$ .

Uma medida da mortalidade em um ano de idade se obtém dividindo por  $n$  a taxa de mortalidade. Têm-se, então, que

$$\frac{{}_n q_x}{n} = \frac{l_x - l_{x+n}}{n \cdot l_x} = -\frac{1}{l_x} \cdot \frac{l_{x+n} - l_x}{n}.$$

<sup>29</sup> Em atuária e demografia esta taxa é também chamada de força de mortalidade.

Passando para o campo contínuo e tomando o limite para  $n$  tendendo a zero, temos

$$\lim_{n \rightarrow 0} \frac{{}_n q_x}{n} = \frac{-1}{l_x} \left[ \lim_{n \rightarrow 0} \frac{l_{x+n} - l_x}{n} \right].$$

Assim, esta taxa equivale a  $-\frac{l'_x}{l_x}$ , já que a função dentro do colchete é conceitualmente a própria derivada de  $l_x$ . A derivada  $-l'_x$  dá uma medida das mortes em um ano de idade de acordo com a mortalidade observada em um pequeno intervalo de tempo em torno do ponto  $x$ . Dividindo estas mortes pelo número de pessoas  $l_x$  obtém-se a taxa instantânea de mortalidade por idade, que é simbolizada por  $\mu_x$  (ORTEGA, 1987).

Através da taxa instantânea de mortalidade por idade podemos calcular outras funções da tábua. O número de sobreviventes, por exemplo, é dado por:

$$l_x = l_0 \cdot \exp\left\{-\int_0^x \mu_a da\right\}.$$

Se os limites da integral forem trocados por  $x$  e  $x+n$  chega-se à probabilidade de sobrevivência  ${}_n p_x$ .

A relação entre  $\mu_x$  e  $q_x$  depende da forma da curva da função de sobrevivência ( $l_x$ ). Verifica-se, em geral, que nas primeiras e últimas idades a função  $l_x$  é côncava. Para as idades centrais – entre 10 e 70 ou 75 anos – esta função é convexa<sup>30</sup>. No primeiro caso, a taxa instantânea é maior que a probabilidade de morte. Para as idades centrais ocorre o contrário, ou seja, a probabilidade de morte é maior que a taxa instantânea de mortalidade (ORTEGA, 1987).

### 4.3.3 Tábuas de Múltiplos Decrementos

Uma tábua de vida padrão expressa a sobrevivência, a cada idade, de um número original de indivíduos que estão sujeitos a determinadas probabilidades de morte. Semelhantemente, é possível construir uma tábua de vida que mostre a permanência em determinado status quando existe mais de um decremento atuando,

---

<sup>30</sup> Para algumas populações isto é observado a partir do nascimento.



como a morte, a aposentadoria e a retirada voluntária. Esta é denominada tábua de múltiplos decrementos<sup>31</sup>.

No contexto dos objetivos deste trabalho torna-se interessante analisar, além dos padrões de mortalidade do funcionalismo público, as probabilidades de uma pessoa sair da atividade devido a outros motivos que não a morte. Neste caso, poderíamos construir uma tábua que considerasse a saída da condição de atividade como sendo um único decremento. Contudo, é importante estudarmos também em separado o motivo pelo qual esta saída da atividade ocorreu. Se ela se deu, por exemplo, por exoneração ou demissão, o empregador – neste caso o Estado, não deveria ter mais nenhum custo adicional com este indivíduo. Por outro lado, se esta saída foi em função de aposentadoria, deverão ser pagos benefícios a este funcionário, que, além disso, pode variar de acordo com o tipo de aposentadoria.

A ideia básica da teoria de múltiplos decrementos é estudar a distribuição de duas variáveis aleatórias relativas a uma única vida: o tempo até o término de determinado status,  $T(x)$ , e a causa deste término,  $J(x)$ , onde  $J$  é uma variável aleatória discreta que assume  $m$  valores, a depender do número de decrementos. A função de probabilidade conjunta de  $T$  e  $J$ ,  $f_{T,J}(t,j)$ , pode ser utilizada com objetivo de calcular algumas probabilidades de eventos definidos por estas duas variáveis, como:

$$\int_0^t f_{T,J}(s, j) ds = Pr\{(0 < T \leq t) \cap (J = j)\},$$

que expressa a probabilidade de determinado decremento  $j$  ocorrer antes do tempo  $t$  em um ambiente multidecremental, ou seja, na existência de outros decrementos atuando simultaneamente. Esta medida é representada pelo símbolo  ${}_t q_x^{(j)}$  e, quando usamos o sobrescrito ( $\tau$ ) indicando que a função refere-se a todas as causas em conjunto, temos a probabilidade de decremento por todas as causas, que pode ser expressa por

---

<sup>31</sup> Este tipo de tábua é bastante utilizado, também, na avaliação da mortalidade por causa, onde cada causa representa um diferente tipo de decremento. De acordo com BOWERS et al (1997) metas de programas de saúde podem ser tomadas com base em estudos que considerem estas causas de morte, estabelecendo através deste tipo de análise, por exemplo, prioridades em pesquisas que envolvam doenças cardiovasculares ou câncer.

$${}_t q_x^{(\tau)} = \sum_{j=1}^m {}_t q_x^{(j)},$$

em que  ${}_t p_x^{(\tau)}$  corresponde ao seu complemento (BOWERS et al, 1997).

De acordo com BOWERS et al (1997) a função força de mortalidade ( $\mu_x$ ) estabelecida nas tábuas de mortalidade unidcrementais podem também ser expressas em um ambiente multidecremental, que nos fornece a força total de decremento, dada por

$$\mu_x^{(\tau)}(t) = \frac{1}{{}_t p_x^{(\tau)}} \cdot \frac{d}{dt} {}_t q_x^{(\tau)} = -\frac{1}{{}_t p_x^{(\tau)}} \cdot \frac{d}{dt} {}_t p_x^{(\tau)}$$

Igualmente, podemos expressar a força de decremento devido à causa  $j$  como

$$\mu_x^{(j)}(t) = \frac{1}{{}_t p_x^{(\tau)}} \cdot \frac{d}{dt} {}_t q_x^{(j)}$$

A relação entre a probabilidade de decremento e a força de decremento por causa é dada através da função

$${}_t q_x^{(j)} = \int_0^t {}_s p_x^{(\tau)} \mu_x^{(j)}(s) ds$$

Da mesma forma que na construção de tábuas de mortalidade padrão, um modelo determinístico de sobrevivência pode também ser construído em um ambiente multidecremental, provendo uma linguagem alternativa e um suporte conceitual para esta teoria. Neste caso, a força total dos decrementos pode ser interpretada como uma taxa de decremento anual no lugar de uma densidade de probabilidade condicional. Neste sentido, supõe-se um grupo de original de  $l_a^\tau$  pessoas que estão sujeitas a forças determinísticas de decremento. O número de decrementos por causa e o total de decrementos na idade  $x$  são dados, respectivamente, por

$$d_x^{(j)} = l_x^{(\tau)} q_x^{(j)} = l_x^{(j)} - l_{x+1}^{(j)}$$

$$d_x^{(\tau)} = l_x^{(\tau)} q_x^{(\tau)} = l_x^{(\tau)} - l_{x+1}^{(\tau)}$$

onde  $l_x^\tau$  indica o número de sobreviventes à idade  $x$ . Estes certamente serão excluídos da população em alguma idade futura através das  $m$  formas de decremento. Os valores de  $l_x^j$  representam, por sua vez, os sobreviventes à idade  $x$

que sairão da população devido à causa  $j$ , sendo  $l_x^\tau = \sum_{j=1}^m l_x^j$  (BOWERS et al, 1997).

Desta maneira, podemos expressar uma tábua de múltiplos decrementos em função das probabilidades  $p_x^\tau$  e  $q_x^j$ , ou através das medidas  $l_x^\tau$  e  $d_x^j$ .

Em geral, as informações iniciais que temos disponíveis para a construção das probabilidades  $q_x^{(j)}$  e, conseqüentemente, da tábua de múltiplos decrementos são o número de decrementos,  $d_x^{(j)}$ , e o número de expostos ao risco,  $L_x$ .

Assim, devemos calcular inicialmente as taxas específicas de decremento por causa, que são dadas por:

$$m_x^{(j)} = \frac{d_x^{(j)}}{L_x}.$$

De acordo com BENJAMIN e POLLARD (1980), para transformar as taxas centrais em probabilidades, assim como na tábua unidimensional, podemos aplicar a suposição de linearidade da função  $l_x^{(\tau)}$ , ou seja, que as saídas ocorrem uniformemente durante o ano<sup>32</sup>, o que nos dá as seguintes relações:

$$q_x^{(j)} = \frac{2m_x^{(j)}}{2 + m_x^{(\tau)}} \text{ e } q_x^{(\tau)} = \frac{2m_x^{(\tau)}}{2 + m_x^{(\tau)}},$$

Como temos disponíveis os valores de  $d_x^{(j)}$  para todos os decrementos, além do número de expostos,  $L_x$ , seria possível calcular as taxas  $m_x^{(j)}$  e, conseqüentemente, as probabilidades  $q_x^{(j)}$ .

Para cada uma destas causas de decremento em um ambiente multidecremental é possível definir um modelo de apenas um decremento que dependa exclusivamente desta causa particular de saída. Esta função é expressa pelo símbolo  $q_x^{[j]}$ <sup>33</sup> e pode ser denominada por: probabilidade líquida de decremento – pois estão livres da atuação de outras causas de decremento; taxa independente

<sup>32</sup> Isto não obrigatoriamente é verdade, particularmente no caso de aposentadorias aos 70 anos.

<sup>33</sup> Utilizamos o símbolo  $l_x^{[j]}$  no lugar de  $l_x^{(j)}$  para não haver confusão com o símbolo indicador de derivada.

de decremento – pois  $j$  não compete com outras causas; e taxa de decremento absoluta<sup>34</sup>.

Deve-se observar, ainda, que a função complementar destas probabilidades,  $p_x^{[j]}$ , não é necessariamente uma função de sobrevivência, pois ela não requer que  $\lim_{n \rightarrow \infty} n p_x^{[j]} = 0$  (BOWERS et al, 1997).

A partir destas probabilidades, podemos construir também as tábuas de decremento simples associadas à tábua de múltiplos decrementos através da relação<sup>35</sup>:

$$q_x^{[j]} = 1 - (p_x^{(\tau)})^{q_x^{(j)}/q_x^{(\tau)}}$$

#### 4.3.3 Técnicas de Graduação

O desenvolvimento de uma expressão matemática para a graduação de padrões de mortalidade por idade, ou uma "lei de mortalidade", tem sido de interesse desde que foram desenvolvidas as primeiras tábuas de vida (HELIGMAN & POLLARD, 1980). Segundo (ORTEGA, 1987), desde que se começou a contar com informações estatísticas de mortes, o comportamento da mortalidade por idades foi objeto de estudos científicos. Em 1725, por exemplo, Huguenot e De Moivre calcularam a primeira lei de variação da mortalidade por idades, segundo a qual o número de sobreviventes de uma população decrescia em progressão aritmética. Em 1825 Benjamin Gompertz propôs uma conhecida lei que tentava descrever o comportamento da mortalidade, que é dada por  $l_x = k \cdot b^{c^x}$  ou, em função da força de mortalidade,  $\mu_x = B \cdot c^x$ . Deste modelo foi desenvolvida uma variante proposta por Makeham em 1860, resultando em  $l_x = k \cdot a^x \cdot b^{c^x}$ , ou  $\mu_x = A + B \cdot c^x$ .

De acordo com BOWERS et al (1997) existem três justificativas principais para se utilizar modelos paramétricos para modelar a mortalidade ou funções de

<sup>34</sup> Na verdade, esta medida não é uma taxa, sendo utilizado este termo apenas para distinguir esta função da probabilidade de decremento em um ambiente multidecremental.

<sup>35</sup> As transformações entre as probabilidades de decremento nos ambientes uni e multidecrementais também requerem pressuposições em relação à incidência dos decrementos dentro de cada ano de idade.

sobrevivência. A primeira diz respeito à utilização de uma única equação pelo simples fato de que vários fenômenos em física podem ser explicados por uma fórmula simples, e, utilizando argumentos biológicos, alguns autores sugerem que a sobrevivência de seres humanos também o podem. A segunda justificativa diz respeito à praticidade. É mais simples expressar a mortalidade por uma única fórmula com alguns parâmetros do que através de uma tábua de vida. Finalmente, é mais fácil estimar um menor número de parâmetros através das informações de mortalidade que estão disponíveis.

HELIGMAN & POLLARD (1980) propõem uma fórmula matemática de ajuste da mortalidade, cuja equação básica sugerida é:

$$q_x/p_x = A^{(x+B)^C} + De^{-E(\ln x - \ln F)^2} + GH^x,$$

onde as letras A, B,..., H são parâmetros a serem estimados. Cada um destes parâmetros tem uma diferente interpretação demográfica. A fórmula contém três termos, cada um representando um distinto componente da mortalidade. O primeiro termo indica uma rápida queda exponencial, refletindo a queda na mortalidade durante a infância. O segundo termo, uma função similar à lognormal, reflete a mortalidade por acidente para ambos os sexos, além da mortalidade materna no caso da população feminina. O terceiro termo da fórmula reflete o crescimento quase geométrico da mortalidade em idades adultas, representando a mortalidade por senescência.

Sabe-se que a mortalidade não permanece constante no tempo. Desta forma, torna-se necessário utilizar um método de construção de tábuas de mortalidade que considere esta mudança nos padrões da mortalidade ao longo dos anos. Existem diversos métodos para este fim. O que tem sido mais utilizado ultimamente para modelar e projetar a variação da mortalidade no tempo é o proposto por LEE & CARTER (1992). Tal método é dado por um modelo de estimação de uma dada matriz de taxas específicas de mortalidade ( $m_{x,t}$ ) através da estimativa de mínimos quadrados como solução para a equação:

$$\ln(m_{x,t}) = a_x + b_x k_t + \varepsilon_{x,t},$$

onde  $a_x$  e  $b_x$  são parâmetros variáveis por idade, mas constantes no tempo, e  $k$  é um índice do nível da mortalidade, sendo este variável no tempo.

## 5. ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS

### 5.1 DISTRIBUIÇÃO POR SEXO, IDADE E ESCOLARIDADE DOS TRABALHADORES ATIVOS E APOSENTADOS DO PODER EXECUTIVO CIVIL FEDERAL DE 1998 A 2007

Além de um melhor entendimento do perfil do funcionalismo público brasileiro, a análise do contingente populacional por sexo, idade e escolaridade de ativos e aposentados é importante, também, pois é justamente esta a população em risco que será utilizada nos cálculos das tábuas de mortalidade e de múltiplos decrementos que serão construídas nas próximas seções.

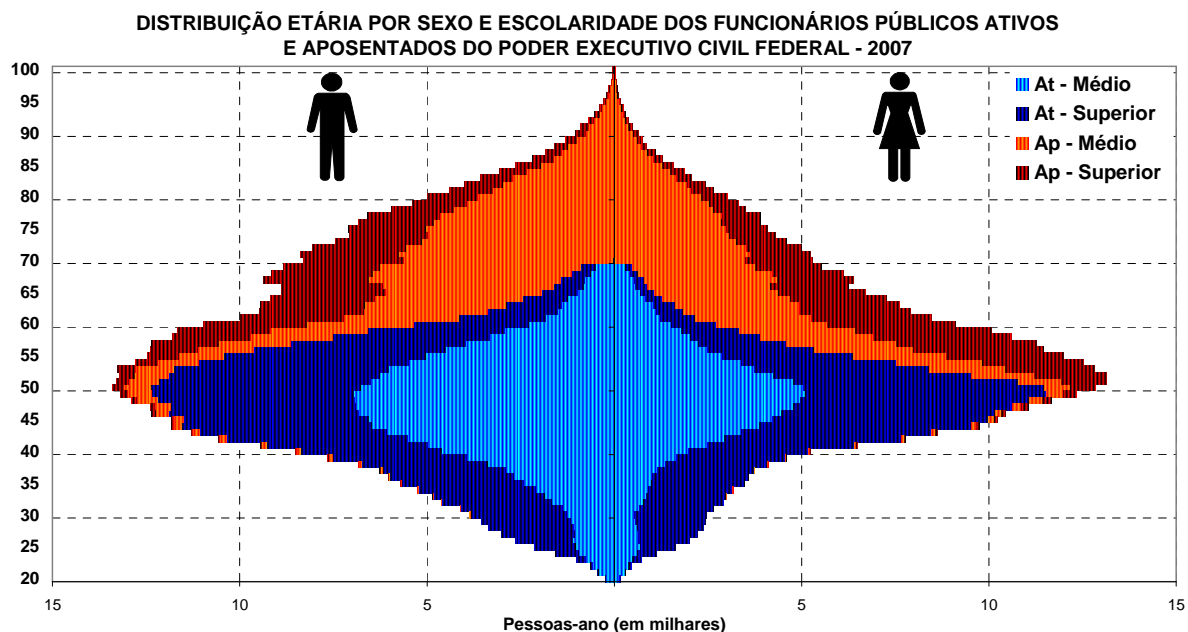
Os funcionários públicos civis do Executivo Federal – ativos e aposentados – representavam em 2007 um grupo de mais de 900 mil vínculos, sendo que quase 60% eram trabalhadores ainda em atividade, e os 40% restantes já aposentados<sup>36</sup>.

Podemos observar através da pirâmide etária desta população para 2007 (Gráfico 5) que entre os ativos há uma predominância da população masculina, resultando em uma razão de sexo de 1,4 – o que significa dizer que o número de homens é 40% superior ao de mulheres. Entre aqueles, o contingente de funcionários de nível médio e superior é aproximadamente o mesmo, ao passo que entre estas, o pessoal com nível superior é bem mais representativo – 57,7%. No total da população de ativos em 2007, 52,9% dos trabalhadores eram de nível superior (Tabela 2).

---

<sup>36</sup> Neste trabalho não estamos considerando os pensionistas.

**Gráfico 5 – Distribuição etária por sexo e escolaridade dos funcionários públicos ativos e aposentados do Poder Executivo civil federal – 2007**



Fonte: microdados do SIAPE

**Tabela 2 – Percentual da população de funcionários públicos ativos e aposentados do Poder Executivo civil federal com nível superior por sexo e ano calendário – 1998 / 2007**

Ano	Ativos			Aposentados		
	Mulheres	Homens	Total	Mulheres	Homens	Total
1998	51,8	43,4	47,0	35,1	25,6	29,2
1999	52,4	44,0	47,6	35,8	26,4	30,1
2000	52,9	44,4	48,0	36,1	27,0	30,6
2001	53,2	44,6	48,2	36,4	27,5	31,1
2002	53,6	45,1	48,7	37,1	29,1	32,4
2003	54,2	45,8	49,3	38,0	30,4	33,6
2004	54,8	46,7	50,1	38,8	31,5	34,7
2005	55,6	47,5	50,9	39,1	32,3	35,3
2006	56,6	48,6	51,9	39,5	32,9	35,9
2007	57,7	49,6	52,9	39,9	33,7	36,5

Fonte: microdados do SIAPE

Em relação aos aposentados observamos que a diferença no número de servidores entre os dois sexos é menor, mas ainda é predominante a população do sexo masculino, sendo 17% maior que a das mulheres. Entre os aposentados mais



velhos há uma maior concentração de homens. Contudo, existe uma grande concentração de mulheres aposentadas em idades mais jovens, especialmente abaixo de 65 anos, o que dá este maior equilíbrio entre os sexos para a população aposentada (Gráfico 5).

Enquanto a idade média do estoque de aposentados do sexo masculino em 2007 era de 62,4 anos para os dois níveis de escolaridade, para as mulheres, esta idade era de 61 e 59,7 anos para os níveis médio e superior respectivamente, mostrando que a diferença de idades é maior para os aposentados de nível superior (Tabela 3). O diferencial por sexo na estrutura etária dos aposentados ocorre principalmente em razão dos critérios de concessão de benefícios previdenciários, que permite a aposentadoria das mulheres 5 anos antes das idades estabelecidas para os homens. Tais critérios influenciam, ainda, o diferencial por níveis de escolaridade, já que a maior concessão de aposentadorias para mulheres de nível superior – o que não ocorre entre os homens – faz com que elas tenham uma representação maior entre os aposentados. Ainda em referência às concessões de aposentadoria, é interessante destacar que praticamente não existem funcionários ativos com 70 anos ou mais, já que é estabelecida a aposentadoria compulsória a esta idade.

A diferença entre as razões de sexo dos aposentados e ativos, na qual esta medida é mais próxima da unidade para os aposentados, pode ser explicada, ainda, além dos critérios de elegibilidade aos benefícios previdenciários, à menor mortalidade observada para a população feminina, principalmente a de nível superior.

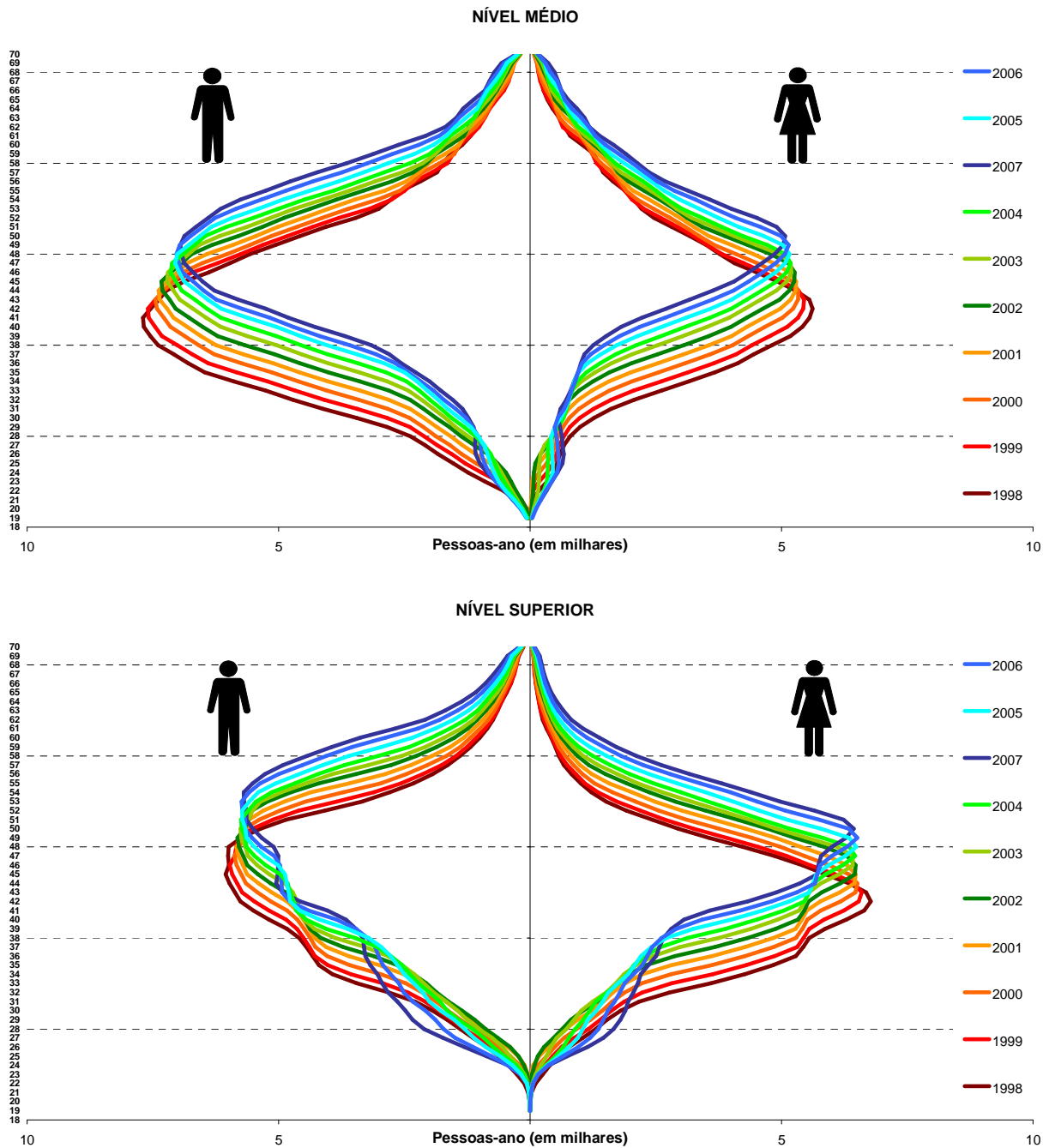
**Tabela 3 – Idade média dos funcionários públicos ativos e aposentados do Poder Executivo civil federal por sexo, escolaridade e ano calendário – 1998 / 2007**

Ano	Ativos				Aposentados			
	Nível Médio		Nível Superior		Nível Médio		Nível Superior	
	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens
<b>1998</b>	42,9	41,7	41,0	43,3	58,7	61,1	55,2	59,5
<b>1999</b>	43,5	42,2	41,6	43,8	58,7	61,3	55,4	59,7
<b>2000</b>	44,3	42,8	42,4	44,5	59,0	61,6	56,0	60,1
<b>2001</b>	45,1	43,5	43,3	45,2	59,3	61,8	56,6	60,4
<b>2002</b>	45,8	44,2	44,0	45,8	59,6	61,9	57,1	60,8
<b>2003</b>	46,2	44,7	44,3	45,9	59,9	61,8	57,5	61,0
<b>2004</b>	46,4	45,2	44,5	46,1	60,1	62,0	57,9	61,2
<b>2005</b>	46,9	45,8	44,9	46,3	60,4	62,2	58,5	61,7
<b>2006</b>	47,2	46,2	45,1	46,3	60,7	62,4	59,1	62,1
<b>2007</b>	47,6	46,7	45,2	46,2	61,0	62,4	59,7	62,4

Fonte: microdados do SIAPE

Além desta análise estática da população em estudo, devemos considerar também a sua evolução no tempo, pois tem se observado que a estrutura etária do funcionalismo público brasileiro, assim como sua distribuição por sexo e escolaridade, apresentou expressivas modificações nos últimos anos. Através da Tabela 3 e do Gráfico 6 percebemos um contínuo envelhecimento da população de nível médio em atividade entre os anos 1998 e 2007. A idade média desta população, que era de 42,9 e 41,7 anos para as mulheres e homens respectivamente, passou para 47,6 e 46,7 anos (Tabela 3). Este envelhecimento da população, com deslocamento da idade modal de aproximadamente 40 anos em, 1998 para cerca de 50 anos em 2007 (Gráfico 6), veio acompanhado de uma diminuição contínua da base da pirâmide até o ano de 2002. Contudo, a partir do ano seguinte, e, mais fortemente depois de 2004, podemos verificar um crescimento da população jovem – com menos de 30 anos para os homens e abaixo de 35 para as mulheres. Este crescimento não foi tão expressivo a ponto de afetar a média de idade da população de ativos com este nível de escolaridade.

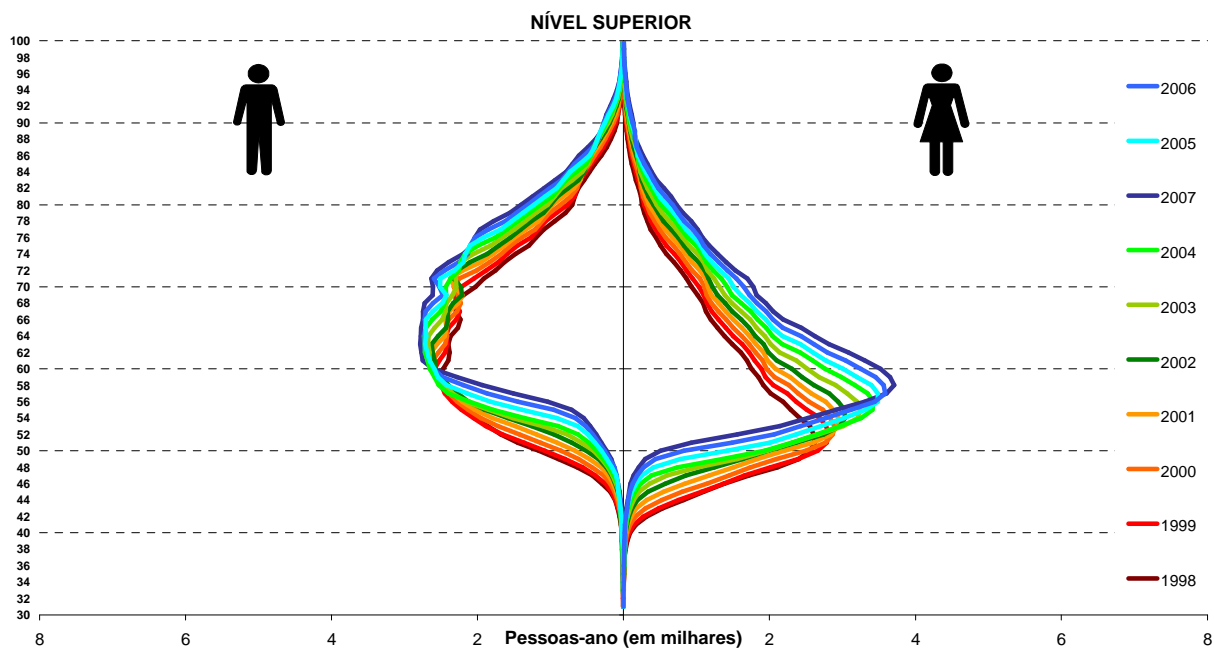
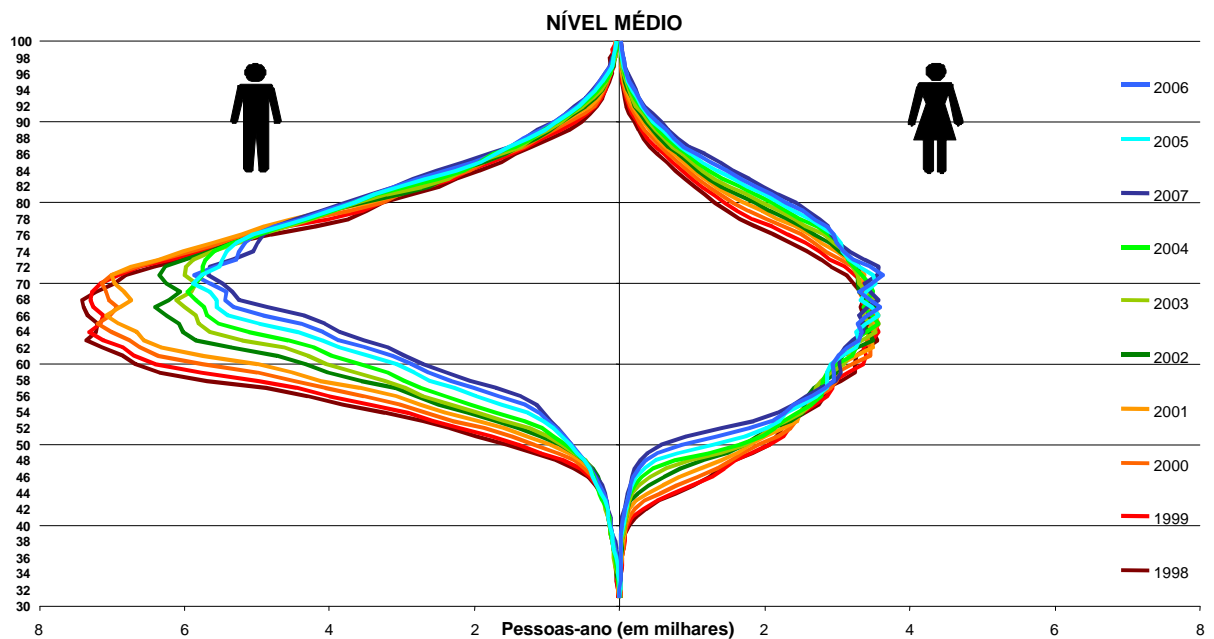
**Gráfico 6 – Distribuição etária por sexo e escolaridade dos funcionários públicos ativos do Poder Executivo civil federal – 1998 a 2007**



Entre a população de ativos com nível superior observamos um processo semelhante, com a idade média da população feminina indo de 41 para 45,2 anos entre 1998 e 2007 e de 43,3 para 46,2 para os homens neste mesmo período. Entretanto, podemos verificar também um arrefecimento deste crescimento da idade média das mulheres a partir de 2006, ocorrendo o mesmo para os homens após 2003, mostrando inclusive uma ligeira queda em 2006 e 2007 (Tabela 3 e Gráfico 6). Este fato pode ser explicado, assim como observado para as pessoas com nível médio, pelo crescimento no número de pessoas com idade abaixo da média, que foi bastante expressivo em 2006 e 2007, principalmente entre os homens.

Em relação aos servidores aposentados, a tendência observada nos últimos 10 anos foi também de contínuo envelhecimento para ambos os sexos e níveis de escolaridade, que pode ser expresso pelo crescimento da idade média (Tabela 3) e pelo deslocamento da estrutura etária (Gráfico 7) em direção a idades mais avançadas. Além deste envelhecimento, é interessante notar, ainda, uma forte diminuição no número de aposentados de nível médio do sexo masculino – que pode ser explicado em parte pela alta mortalidade deste grupo, além de um aumento no número de mulheres de nível superior, chegando a ter em 2007 um contingente inclusive superior ao dos homens.

**Gráfico 7 – Distribuição etária por sexo e escolaridade dos funcionários públicos aposentados do Poder Executivo civil federal – 1998 a 2007**

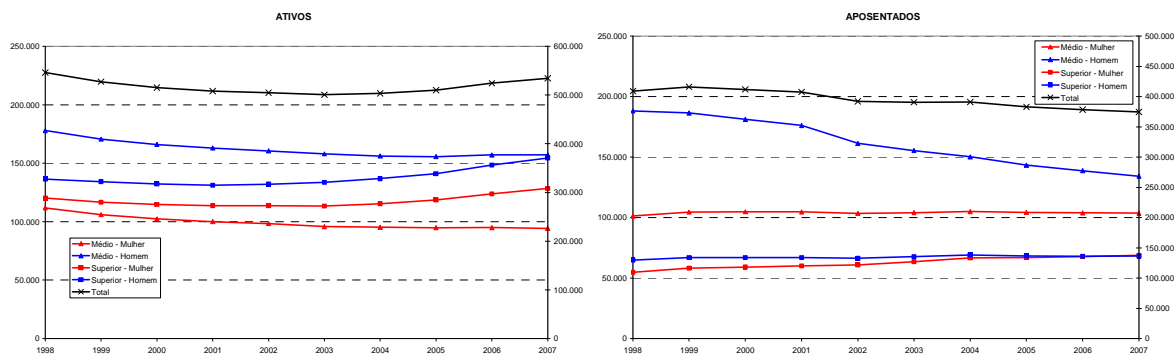


Fonte: microdados do SIAPE

Desta forma, observamos que o conjunto da população de servidores públicos ativos brasileiros apresentou uma tendência de queda até 2003, ocorrendo um crescimento a partir deste ano. Tal crescimento foi devido especialmente ao aumento no número de trabalhadores com nível superior, em especial os homens, além da manutenção do contingente de pessoas de nível médio (Gráfico 8).

Em relação aos aposentados, foi observada uma queda durante quase toda a última década, tendo sido influenciada especialmente pela diminuição do número de aposentados do sexo masculino de nível médio.

**Gráfico 8 – Evolução do total de funcionários públicos ativos e aposentados do Poder Executivo civil federal por sexo e escolaridade\***



\* Escala no segundo eixo para os totais  
 Fonte: microdados do SIAPE

A composição por idade, sexo, escolaridade e condição de atividade no funcionalismo público descrita acima é reflexo da estrutura de contratações no serviço público brasileiro em um passado relativamente longínquo, além das experiências vivida por este grupo em relação à mortalidade, aposentadoria e outras contingências que os fazem transitar entre a atividade e a inatividade – no serviço público ou fora dele<sup>37</sup>. Assim, torna-se importante descrever os processos de ingresso no serviço público brasileiro, além das possíveis formas de saída deste.

<sup>37</sup> De certa forma, esta estrutura reflete também a própria dinâmica demográfica do conjunto da população brasileira, que tem apresentado, por exemplo, um contínuo envelhecimento, além do aumento nos níveis de escolaridade.

## **5.2 DISTRIBUIÇÃO POR SEXO, IDADE E ESCOLARIDADE DOS NOVOS ENTRADOS NO SERVIÇO PÚBLICO CIVIL DO PODER EXECUTIVO FEDERAL DE 1998 A 2007**

O claro entendimento do processo de contratações no serviço público brasileiro é fundamental para este trabalho, já que na projeção que se pretende realizar há que se fazer suposições sobre o número de ingressos no setor público, além da distribuição por sexo, idade e escolaridade destes novos entrados.

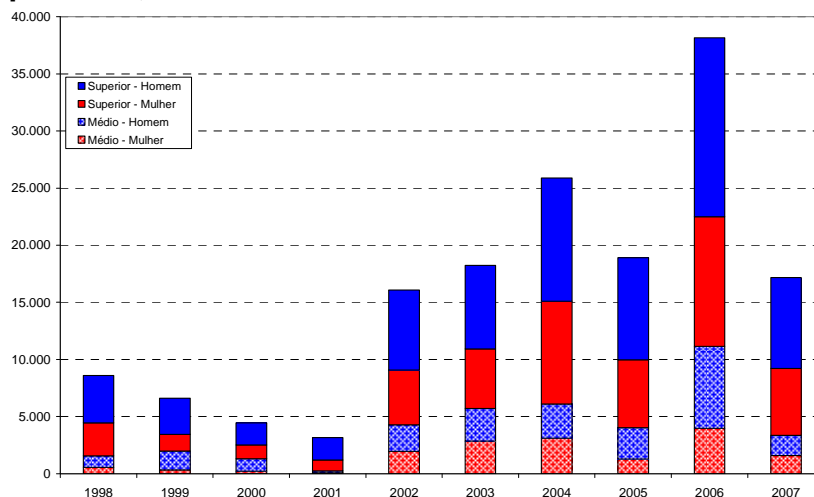
De 1998 a 2001 observamos uma queda contínua no número de ingressos no setor público, consolidando a tendência que vinha sendo observada desde 1995, em função da Reforma do Estado executada pelo governo do presidente Fernando Henrique Cardoso. A partir de 2002 há uma reversão desta tendência, com o aumento do número de contratações e sua permanência em patamares elevados, sendo observado ainda um pico no ano de 2006 (Gráfico 9).

Em relação aos níveis de escolaridade, percebe-se, com exceção do ano de 2001, um percentual quase constante de novos entrados com nível superior – em torno de aproximadamente 70% e 80% (Gráfico 9).

Isto não significa que os novos cargos criados durante todo o período analisado tenham tido exigência mínima predominante de curso superior. Através do Gráfico 10 observamos que o percentual de cargos de nível superior criados foi crescente de 1998 a 2001, mantendo-se ainda em patamares elevados em 2002. Em 2003 aumenta o número de contratações de nível intermediário, tendo quase 50% dos contratados neste tipo de cargo. A partir deste ano, volta a ser crescente o número de contratações oriundas de cargos com exigência mínima de nível superior.

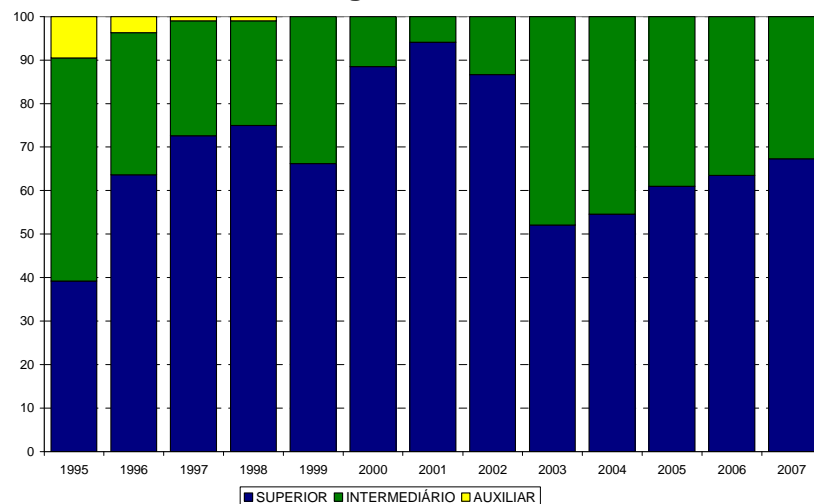
Observamos, portanto, que os novos entrados no serviço público têm mantido aproximadamente os mesmos níveis de escolaridade, a despeito da variação nos níveis exigidos para cada cargo, o que nos permite dizer que está havendo um aumento da escolaridade do funcionalismo mesmo em carreiras de nível médio.

**Gráfico 9 – Número de ingressos no serviço público por sexo, escolaridade e ano calendário – 1998 / 2007**



Fonte: microdados do SIAPE

**Gráfico 10 – Participação Percentual dos Ingressos no Serviço Público Federal por concurso segundo o nível de escolaridade do cargo\***



\* Em 2000, 2001 e 2002 estão sendo consideradas as informações que constam no cadastro SIAPE. Entretanto, podem ser inconsistentes as informações de ingresso no Serviço Público Federal por concurso (Quantitativos - Cargos/Carreiras), tendo em vista que o preenchimento do campo "ingresso no serviço público", pelo órgão de origem não era obrigatório.

Fonte: Boletim de Pessoal (MPOG, 2008)

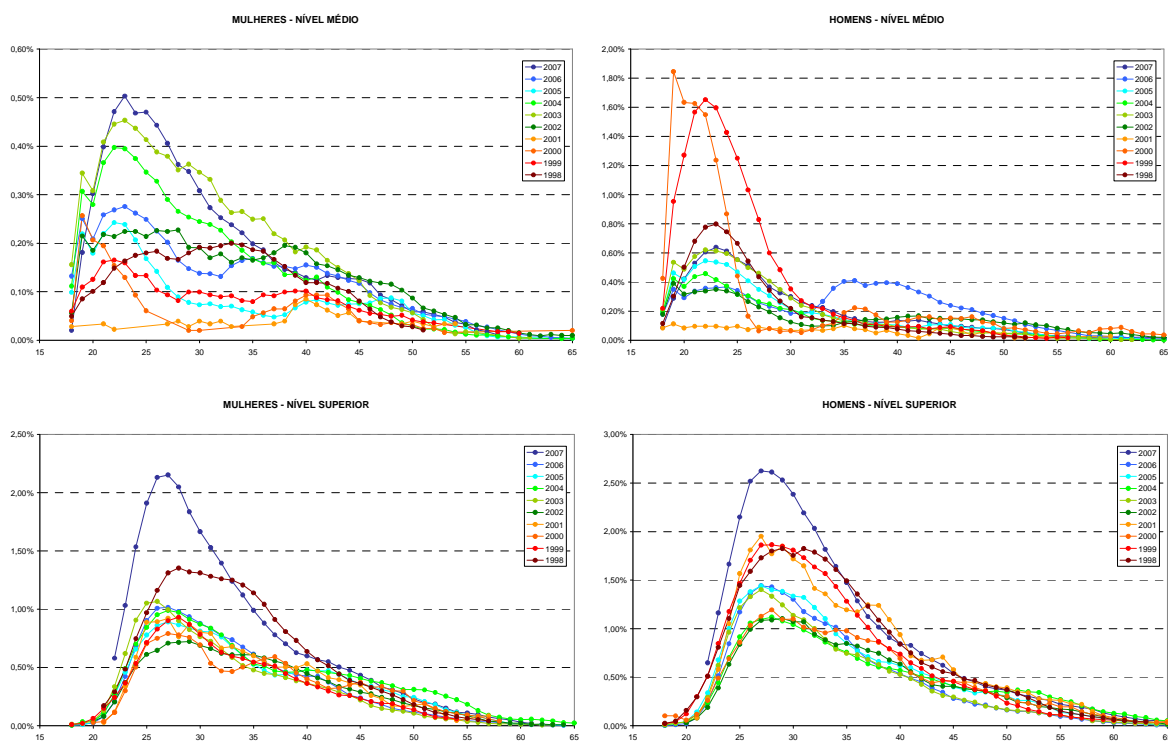
A distribuição etária dos novos entrados indica que as idades média e modal deste pessoal são, em geral, maiores para os funcionários de nível superior, devido principalmente à entrada mais tardia em razão dos estudos. Entre os ingressantes no



setor público de nível médio, podemos perceber que as mulheres são mais velhas que os homens, ocorrendo o contrário entre os novos entrados de nível superior.

Para 2007, ano que será utilizado como estrutura padrão de novos ingressos em uma das projeções que serão realizadas, observamos uma estrutura com idade média entre 30,1 e 33,7 e idade modal entre 24 e 27 anos, apresentando uma assimetria positiva, com maior concentração de pessoas em idades mais jovens (Gráfico 11 e Tabela 4)

**Gráfico 11 – Distribuição do total de ingressos no funcionalismo público civil do Executivo Federal por sexo, idade, escolaridade e ano calendário – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

**Tabela 4 – Idade média e modal dos novos entrados no funcionalismo público civil do Poder Executivo Federal por Sexo, escolaridade e ano calendário – 1998/2007**

Ano	Idade Média				Idade Modal			
	Nível Médio		Nível Superior		Nível Médio		Nível Superior	
	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens
1998	32,7	26,9	33,7	34,3	32	23	28	27
1999	33,1	25,6	33,4	33,4	23	21	27	28
2000	33,3	28,3	35,5	35,8	20	21	26	27
2001	39,1	35,2	34,7	35,1	40	28	26	26
2002	34,5	34,9	35,0	35,8	27	24	28	28
2003	30,8	28,3	32,4	33,5	22	23	25	28
2004	30,2	29,7	35,9	36,8	22	21	27	27
2005	32,3	29,8	34,8	34,4	22	23	27	26
2006	33,2	35,3	33,2	33,5	23	35	26	27
2007	30,8	30,1	32,7	33,7	24	25	26	27
<b>Total</b>	<b>32,0</b>	<b>31,3</b>	<b>34,1</b>	<b>34,6</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>27</b>

Fonte: microdados do SIAPE

### **5.3 DISTRIBUIÇÃO POR SEXO, IDADE E ESCOLARIDADE DAS SAÍDAS DAS CONDIÇÕES DE ATIVIDADE E INATIVIDADE DO SERVIÇO PÚBLICO CIVIL DO PODER EXECUTIVO FEDERAL**

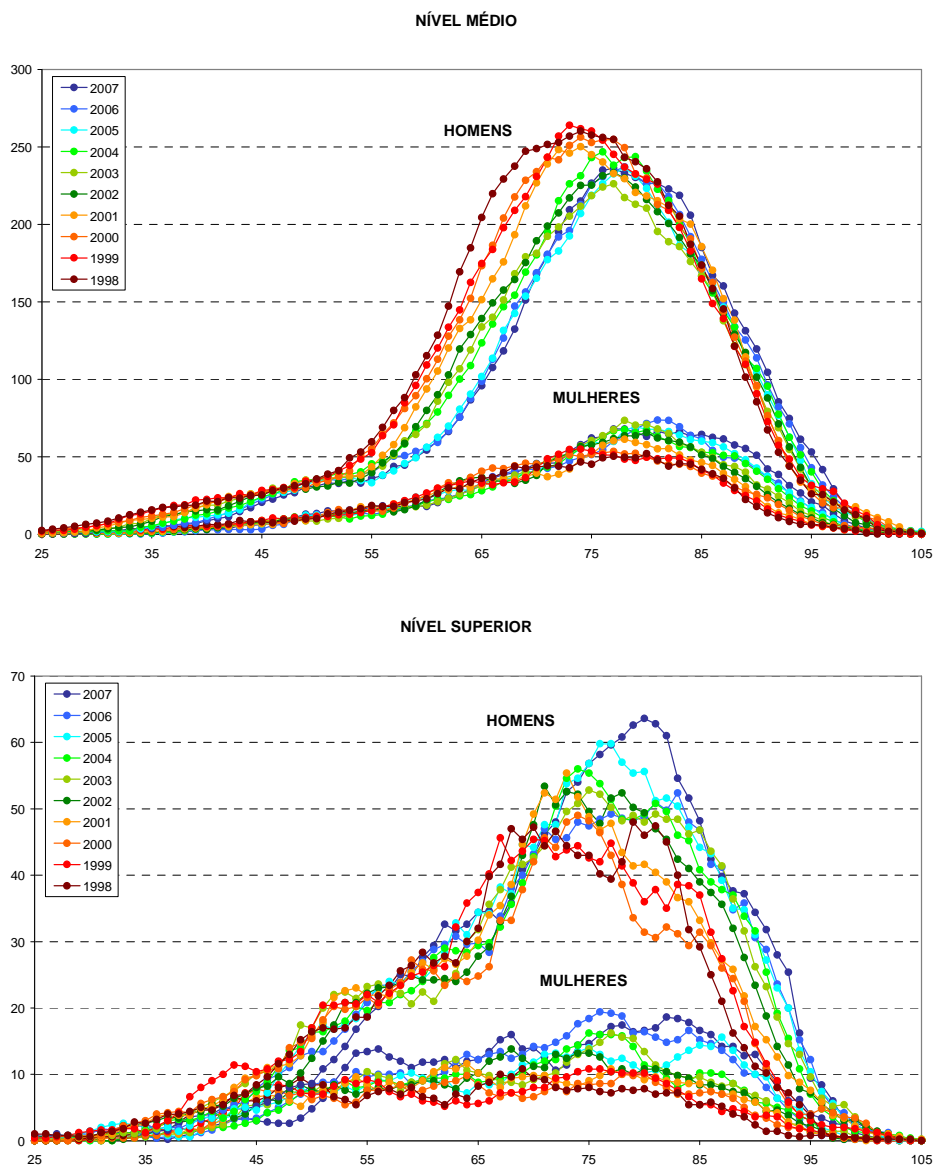
A primeira causa de saída a ser analisada, que atua tanto sobre os trabalhadores em atividade quanto sobre os inativos, refere-se à morte dos servidores públicos. Podemos observar através do Gráfico 12 que o número de óbitos de ativos e aposentados (exceto por invalidez) é bem maior entre os homens do que entre as mulheres, sendo esta diferença, mais expressiva entre os indivíduos de nível médio.

Observamos, ainda, um deslocamento das curvas para a direita, indicando uma tendência de aumento relativo do número de óbitos em idades mais avançadas. Para os homens de nível médio há uma diminuição no número de óbitos, ao passo que para os de nível superior, há um aumento quase que contínuo entre 1998 e 2007, ocorrendo o mesmo para as mulheres em ambos os níveis de escolaridade.

Sabemos, contudo, que estas variações no número de saídas refletem também a evolução da população exposta, não nos permitindo chegar a conclusões claras sobre o padrão de mortalidade desta população apenas com estas informações, sendo necessária uma análise que leve em conta também a população

em risco. Desta forma, torna-se essencial o cálculo de medidas que levem isto em conta, o que será feito através da metodologia de construção das tábuas de mortalidade descrita nas próximas seções.

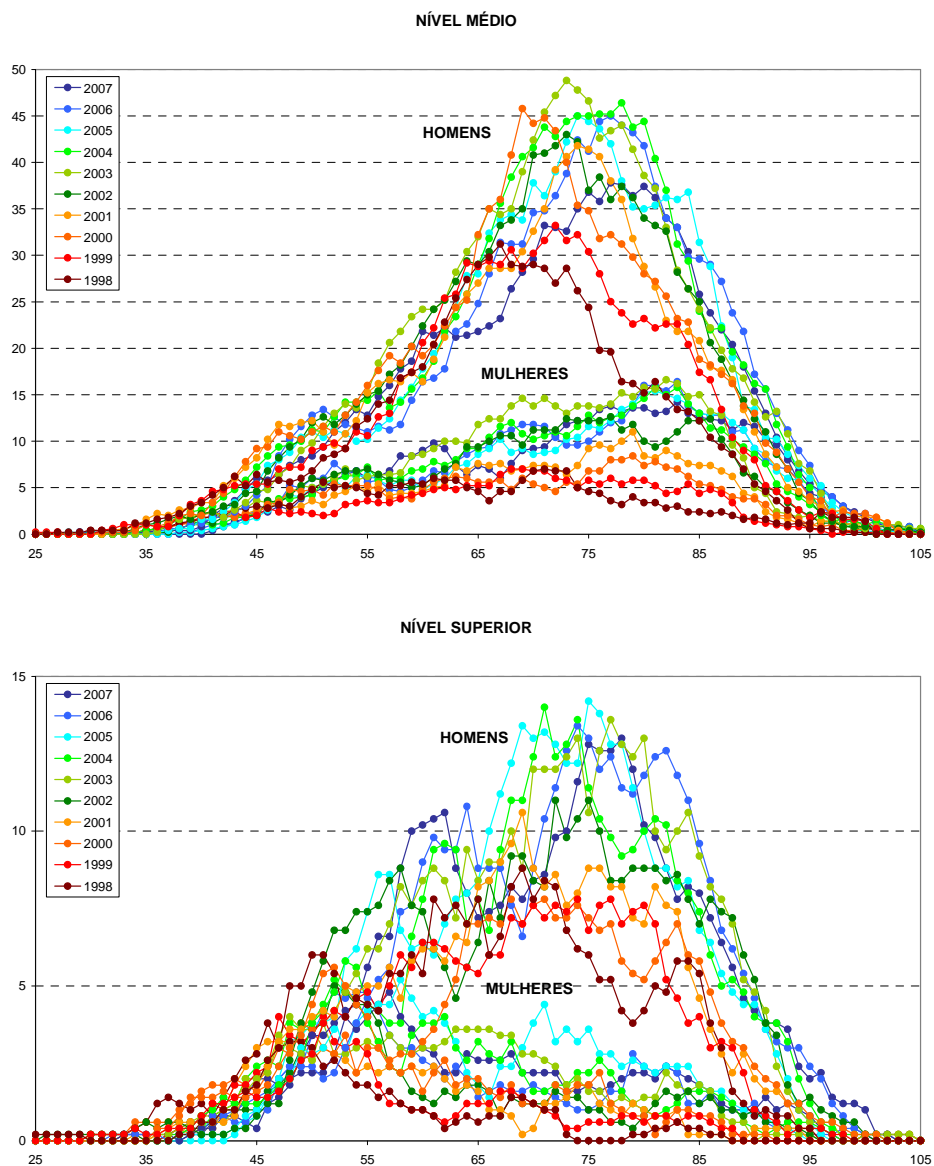
**Gráfico 12 – Número de óbitos de funcionários públicos civis ativos e aposentados (exceto por invalidez) do Executivo Federal por sexo, idade, escolaridade e ano calendário – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

Sabe-se que o padrão de mortalidade dos aposentados por invalidez se diferencia daquele observado para o restante da população. Assim, torna-se necessária uma análise em separado da mortalidade deste grupo. Percebemos pelo Gráfico 13 que entre estes aposentados o número de óbitos é também maior entre os homens, mas esta diferença é mais reduzida quando comparada com a população de ativos e aposentados por outros tipos de aposentadorias. Podemos observar, ainda, além de um aumento no número de óbitos para ambos os sexos e níveis de escolaridade, que estes se distribuem mais homoganeamente entre as sucessivas idades, especialmente entre as mulheres e, mais ainda, entre aquelas que possuem nível superior.

**Gráfico 13 – Número de óbitos de funcionários públicos civis aposentados por invalidez do Executivo Federal por sexo, idade, escolaridade e ano calendário – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

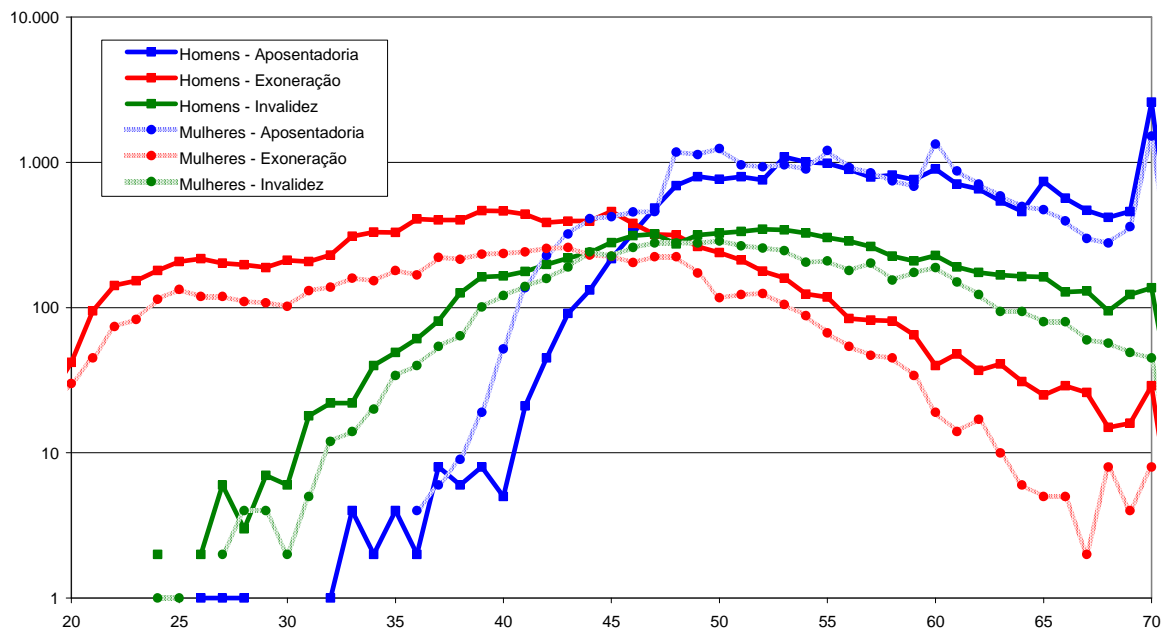
Neste trabalho consideramos que entre os servidores aposentados, a morte seria única causa possível de saída da população. No caso dos trabalhadores em atividade, por sua vez, foram estabelecidas como possíveis causas de saída, além da morte, a entrada em aposentadoria (inclusive por invalidez) e a exoneração/demissão.

O Gráfico 14 mostra o quantitativo de todas estas causas de saída da atividade no serviço público por sexo, idade e escolaridade entre 1998 e 2007, indicando que entre os trabalhadores de nível médio houve uma maior concessão de aposentadorias para as mulheres em relação aos homens, ocorrendo ainda em idades mais jovens. Por outro lado, as saídas por exoneração e invalidez ocorreram em maior número entre a população masculina.

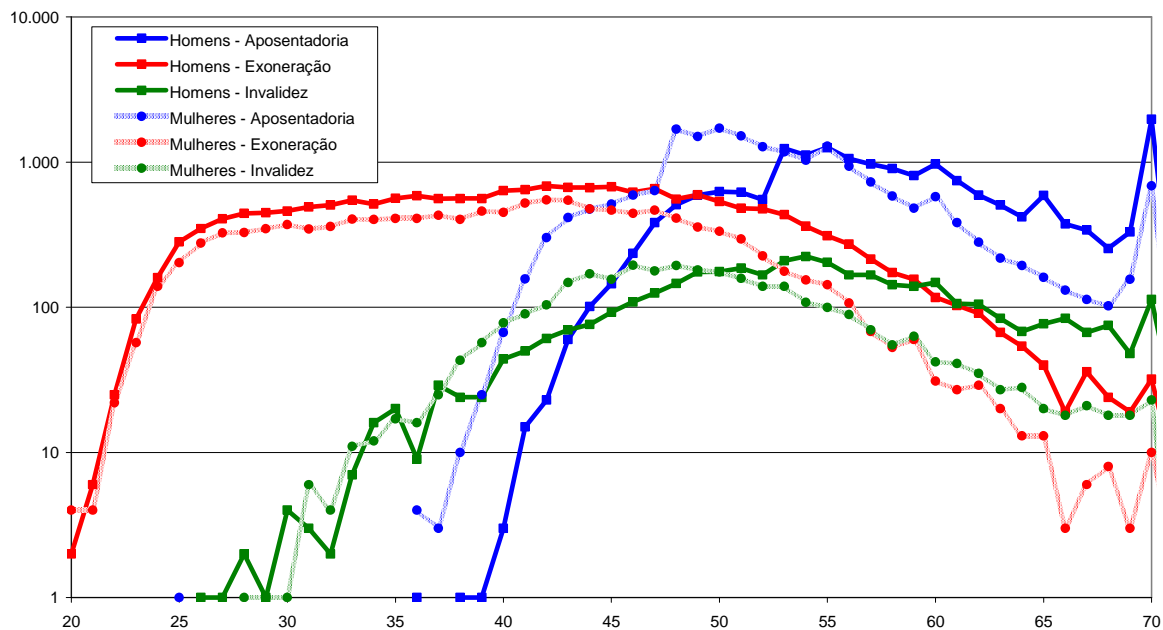
Para os servidores de nível superior esta diferença na concessão de aposentadoria é ainda mais marcante e se dá até os 53 anos. A partir desta idade, as saídas por aposentadoria passam a ocorrer em maior número para os homens. Podemos observar, ainda, que o número de aposentadorias por invalidez, que é maior para as mulheres até aproximadamente 50 anos, inverte esta tendência a partir desta idade (Gráfico 14).

**Gráfico 14 – Distribuição das saídas da atividade do funcionalismo público civil federal do Poder Executivo por sexo, idade, escolaridade e tipo de saída – Soma do período 1998/2007**

**NÍVEL MÉDIO**



**NÍVEL SUPERIOR**



Fonte: microdados do SIAPE

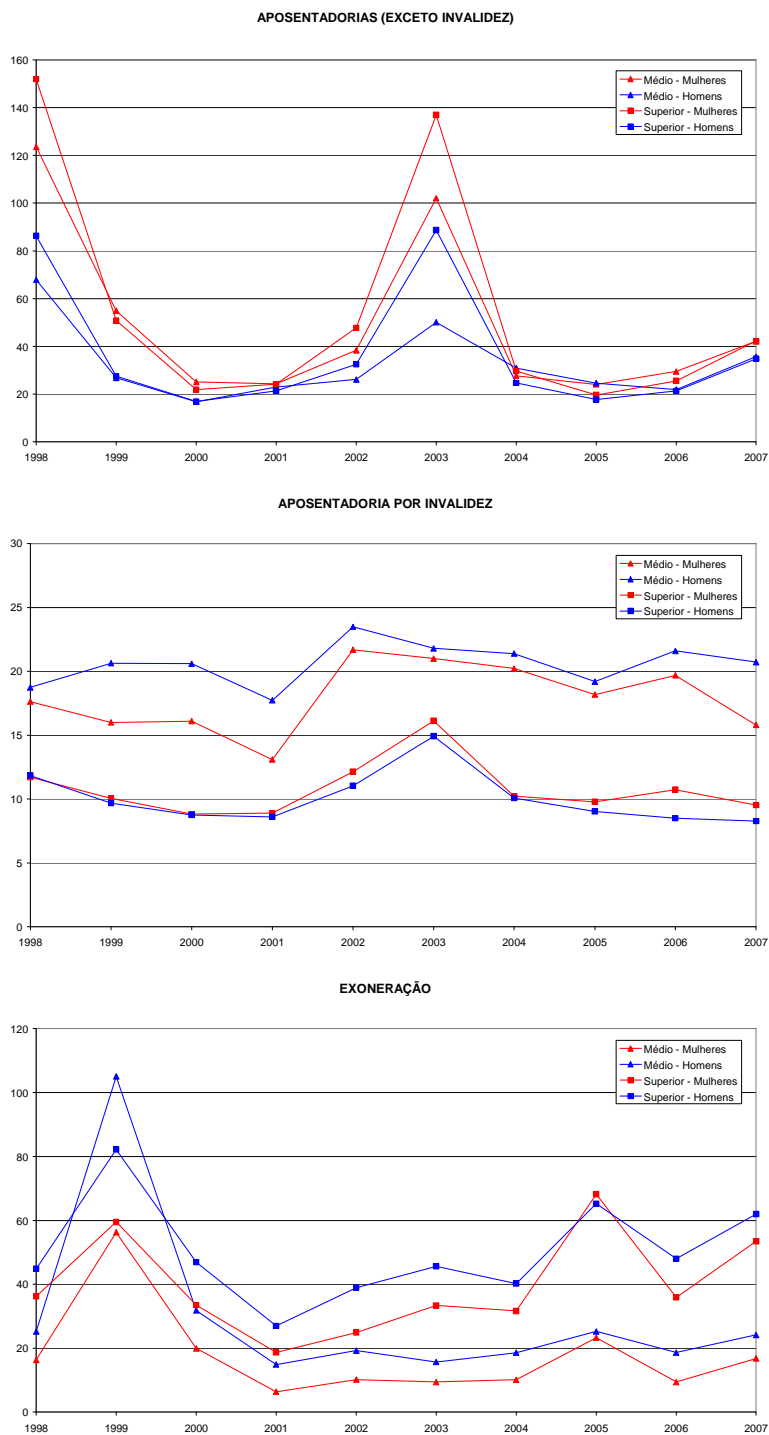
O Gráfico 15 mostra a evolução do número médio de saídas a cada ano, ponderado pela população exposta, indicando padrões de saída bastante variáveis durante o período. As concessões por aposentadoria apresentam dois picos, um em 1998 e outro em 2003, indicando um aumento no número de concessões (uma “corrida por aposentadoria”) em períodos de mudanças na legislação, o que foi observado nas reformas da previdência implementadas nestes dois anos. Observa-se, ainda, que nestes períodos, são principalmente as mulheres e as pessoas com nível superior que apresentam um maior aumento de saídas por aposentadorias.

Em relação às saídas por invalidez percebemos em todos os anos um número de concessões bastante superior dos funcionários de nível médio em relação àqueles que apresentam nível superior, com um crescimento em 2002 para ambos os níveis, que continua em 2003 para os servidores de nível médio (Gráfico 15).

As saídas por exoneração apresentam também um grande diferencial por sexo e nível de escolaridade, onde as saídas por este motivo ocorrem com mais frequência entre os homens e entre os servidores com nível superior. Observamos, ainda, um pico em 1999, que é devido principalmente ao programa de desligamento voluntário aplicado neste ano – onde o maior número de saídas é de homens de nível médio, além de um crescimento também no ano de 2005 (Gráfico 15).



**Gráfico 15 - Média ponderada de concessões de saídas da atividade do funcionalismo público civil federal do Poder Executivo por sexo, escolaridade, tipo de saída e ano calendário – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

## 6. RESULTADOS

### 6.1 TÁBUAS DE MORTALIDADE DE ATIVOS E APOSENTADOS (EXCETO POR INVALIDEZ) NO FUNCIONALISMO PÚBLICO EXECUTIVO CIVIL FEDERAL

As informações básicas que temos disponíveis para a construção das tábuas de mortalidade são o número de óbitos e de pessoas expostas ao risco de morrer por sexo, idade e escolaridade. A taxa específica de mortalidade ( $m_{x,s,e}$ ) de determinado ano calendário é dada pela seguinte fórmula:

$$m_{x,s,e} = \frac{d_{x,s,e}}{L_{x,s,e}},$$

onde  $d_{x,s,e}$  representa o número de óbitos observados para pessoas com idade  $x$ , sexo  $s$  e escolaridade  $e$  em determinado ano calendário, e  $L_{x,s,e}$  indica o número de pessoas-ano com idade  $x$ , sexo  $s$  e escolaridade  $e$  expostas ao risco de morrer neste mesmo período.

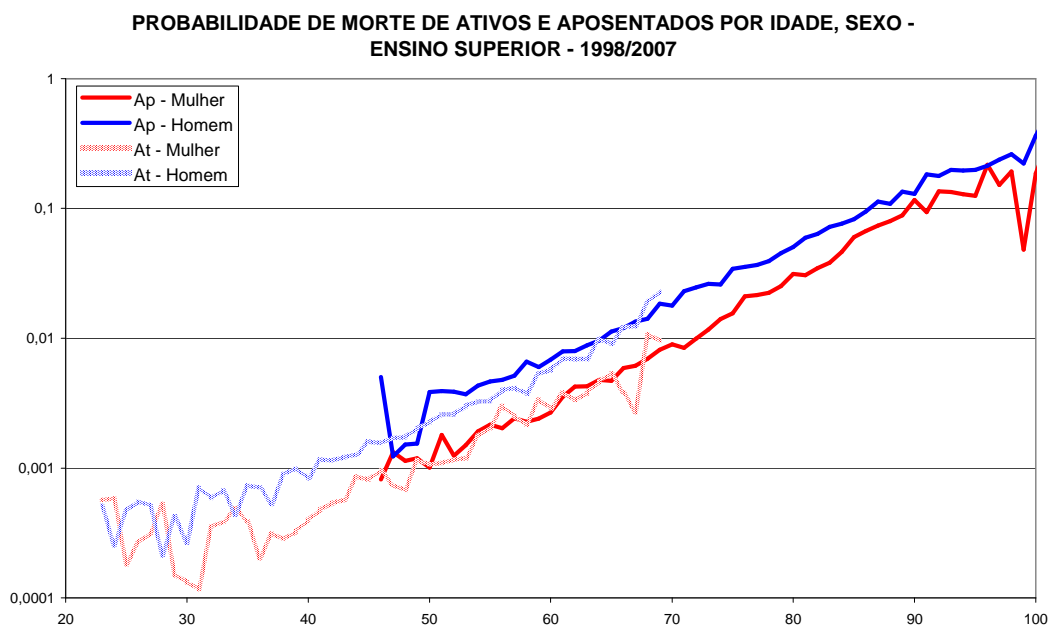
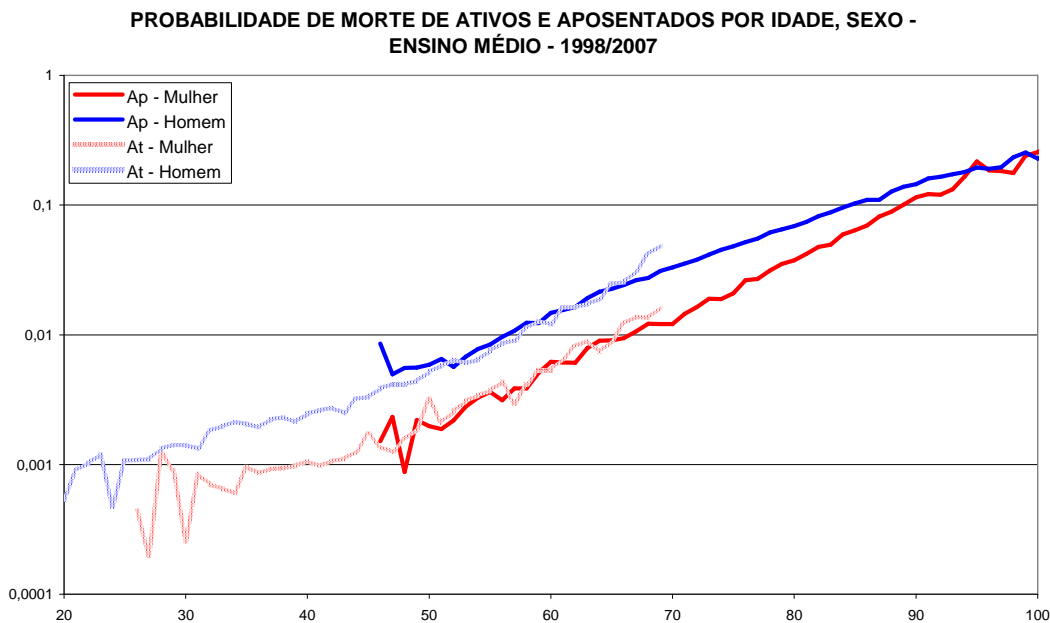
A transformação das taxas específicas de mortalidade em probabilidades de morte ( $q_{x,s,e}$ ) se dá a partir da relação:

$$q_{x,s,e} = \frac{2m_{x,s,e}}{2 + m_{x,s,e}}.$$

O Gráfico 16 mostra os valores de  $q_{x,s,e}$  estimados por sexo, idade simples e escolaridade para ativos e aposentados, onde podemos observar certa sobreposição das curvas dos ativos e aposentados para ambos os sexos e níveis de escolaridade, indicando que não há razões para supor uma mortalidade diferencial entre estes dois grupos. Desta forma, foi construída uma única tábua com os valores dos anos 1998 a 2007 para cada sexo e nível de escolaridade analisando simultaneamente os trabalhadores ativos e os aposentados. Este procedimento foi realizado com objetivo de aumentar o número de informações e torná-las mais consistentes, principalmente para as idades mais avançadas, onde é relativamente escasso o número de funcionários em atividade. Estas tábuas serão úteis tanto na estimativa da mortalidade como sendo uma das possíveis saídas do funcionalismo público no

contexto da construção da tábua de múltiplos decrementos, quanto para mensurar a probabilidade de morte dos funcionários já aposentados.

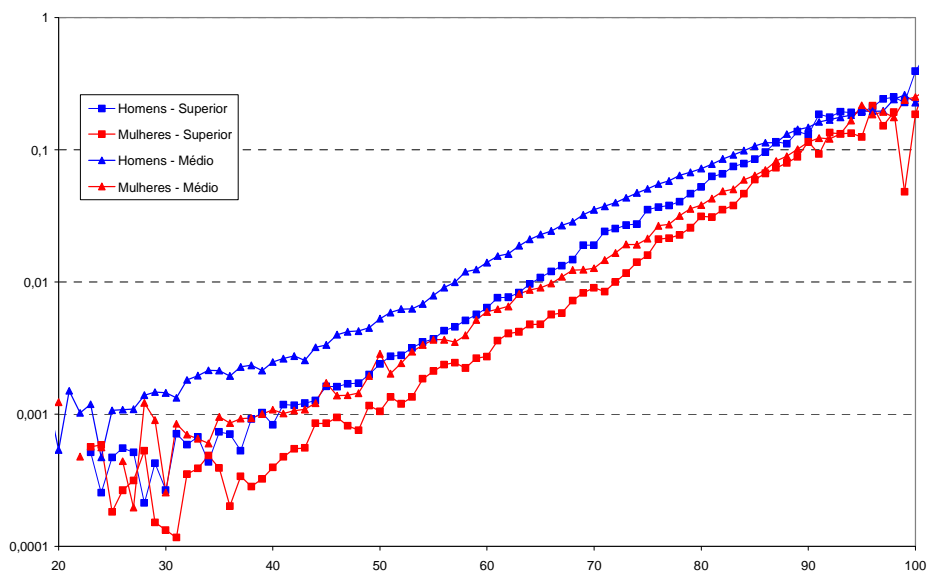
**Gráfico 16 – Probabilidade de morte de ativos e aposentados (exceto por invalidez) no funcionalismo público civil federal do Poder Executivo por Idade, Sexo e Escolaridade – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

O Gráfico 17 indica que a probabilidade de morte de ativos e aposentados apresenta significativo diferencial quando comparada segundo as variáveis sexos, idade e escolaridade. Para ambos os níveis de escolaridade, a mortalidade dos homens é maior que a de mulheres, assim como as probabilidades de morte são maiores para o grupo de nível médio em relação às pessoas com nível superior. Pelo Gráfico 17 nota-se também um crescimento linear da curva do logaritmo da probabilidade de morte nos quatro grupos e em quase todas as idades, o que equivale dizer que a mortalidade tem características que apresentam, assim como já apresentado por extensa literatura, um crescimento exponencial com a idade. Observa-se, ainda, uma grande variação das estimativas nas idades extremas, devido ao menor número de informações nestes grupos etários, especialmente de óbitos para os servidores com menos de 35 anos e de exposição para aqueles com mais de 90 anos (ver Gráfico 5 e Gráfico 12). Apesar destas variações podemos perceber curvas ligeiramente côncavas nas primeiras idades e convexas nas idades mais avançadas.

**Gráfico 17 – Probabilidade de Morte de Ativos e Aposentados (exceto por invalidez) por Idade, Sexo e Escolaridade – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

A partir destas estimativas da probabilidade de morte de ativos e aposentados por sexo, idade e escolaridade, ajustamos estes valores através do modelo proposto por HELIGMAN & POLLARD (1980).

A fim de estimar os parâmetros D, G, H e K<sup>38</sup> valemo-nos do mesmo processo iterativo adotado por BELTRÃO e SUGAHARA (2002) utilizando o procedimento de estimação não linear do pacote SPSS. Tal procedimento do pacote estatístico não permite a escolha direta da distribuição do número de óbitos<sup>39</sup>, que é *Binomial* ( $N, q$ ), onde  $N$  é a população em determinado grupo de idade, sexo e escolaridade e  $q$  é a probabilidade de óbito a ser estimada, sendo  $\sqrt{\frac{q(1-q)}{N}}$  a estimativa do desvio padrão de  $q$ . Desta maneira, foi realizada uma aproximação em que os estimadores foram calculados de forma iterativa, utilizando como peso o inverso da variância da distribuição binomial. Na primeira iteração o peso considerado foi a própria população exposta. A partir da segunda iteração o peso foi calculado através da fórmula:

$$peso_{x,s,e}^{(i)} = \frac{Exp_{x,s,e}}{q_{x,s,e}^{i-1} (1 - q_{x,s,e}^{i-1})}$$

A convergência ocorreu em 7 iterações para os ajustes do sexo masculino e 6 iterações para o sexo feminino, resultando nos parâmetros estimados mostrados na Tabela 5.

---

<sup>38</sup> Os parâmetros A, B e C não foram utilizados, pois se referem à modelagem da mortalidade infantil e não temos informações sobre este grupo. Os parâmetros E e F indicam a posição e o espaçamento do “calombo” que expressa a mortalidade por causas externas, que não parece ser muito expressiva nesta população. Testamos, contudo, um modelo considerando uma constante (parâmetro D) para representar esta mortalidade.

<sup>39</sup> Há que se observar que os próprios pacotes que permitem a escolha da distribuição o fazem através deste procedimento iterativo, pois não existe uma forma fechada para estas estimativas.

**Tabela 5 – Parâmetros estimados e intervalos de confiança das curvas de mortalidade ajustadas pelo modelo de HELIGMAN & POLLARD por sexo e escolaridade – 1998/2007**

Parâmetros	Nível Médio					
	Homens			Mulheres		
	Estimativa	IC inferior	IC Superior	Estimativa	IC inferior	IC Superior
D	0,0005907400	0,0003702740	0,0008112060	0,0003600330	0,0002152420	0,0005048250
G	0,0000374190	0,0000290730	0,0000457640	0,0000110330	0,0000077265	0,0000143390
H	1,1032270240	1,0995886970	1,1068653510	1,1072646230	1,1026054680	1,1119237780
K	3,0492086460	2,6435405350	3,4548767580	0,0473162570	-0,7896972490	0,8843297640
Parâmetros	Nível Superior					
	Homens			Mulheres		
	Estimativa	IC inferior	IC Superior	Estimativa	IC inferior	IC Superior
D	0,0002762542	0,0000474408	0,0003707209	0,0002071658	0,0001349330	0,0002793990
G	0,0000075338	0,0000008526	0,0000092315	0,0000026235	0,0000016421	0,0000036049
H	1,1185905752	0,0018522089	1,1222787943	1,1235330375	1,1174397050	1,1296263690
K	1,5486312349	0,2652668919	2,0768450993	0,1907161755	-1,2557202050	1,6371525560

Fonte: microdados do SIAPE

Pode-se observar que o intervalo de confiança da estimativa do parâmetro K para as mulheres, continha o zero em ambos os níveis de escolaridade, indicando que a estimativa não era significativa.

Foram testadas, então, mais duas alternativas, com  $K=0$  e  $K=0,684040916$ <sup>40</sup>. O processo iterativo convergiu também rapidamente e a diferença entre as curvas estimadas para cada K foi mínima, apresentando valores ligeiramente divergentes apenas nas idades mais jovens e nas últimas idades – próximo de 100 anos. Optou-se, assim, por utilizar a estimativa que considera o K positivo, para que a curva pudesse expressar o aparente arrefecimento do crescimento exponencial nas idades mais avançadas.

**Tabela 6 – Parâmetros estimados e intervalos de confiança das curvas de mortalidade ajustadas pelo modelo de HELIGMAN & POLLARD para as mulheres com  $K = 0,6840409160$  por sexo e escolaridade – 1998/2007**

Parâmetros	Nível Médio			Nível Superior		
	Estimativa	IC inferior	IC Superior	Estimativa	IC inferior	IC Superior
D	0,0004185050	0,0002957590	0,0005412510	0,0002192539	0,0001554450	0,000283063
G	0,0000091682	0,0000074661	0,0000108700	0,0000023782	0,0000017745	0,000002982
H	1,1102987860	1,1076996910	1,1128978810	1,1252306218	1,1214544590	1,129006785
K	0,6840409160			0,6840409160		

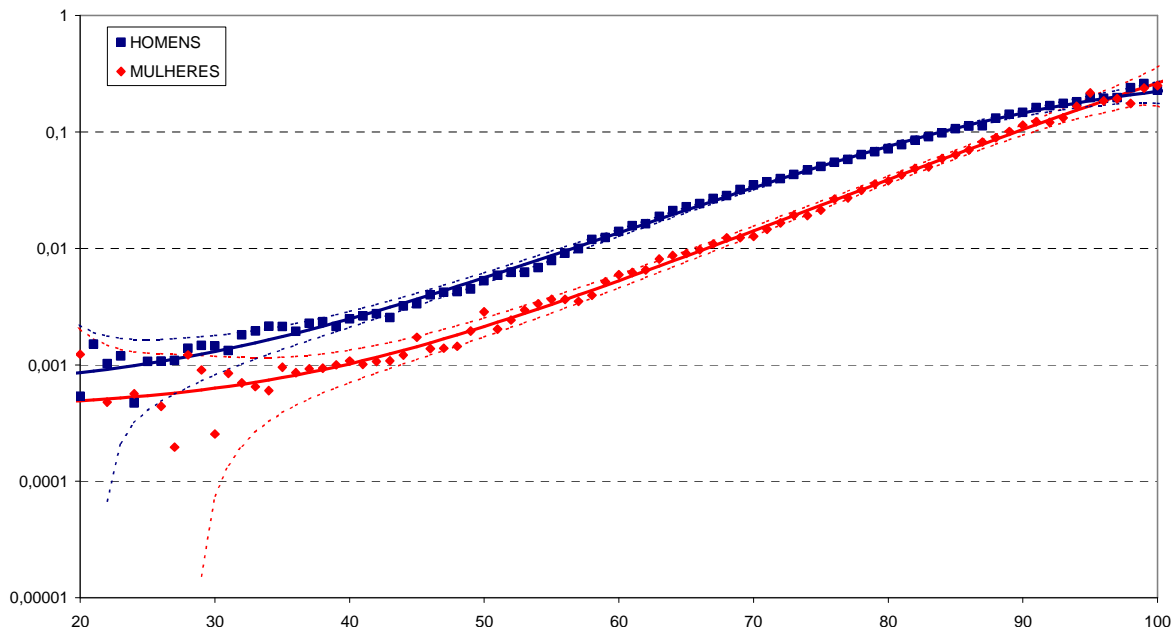
Fonte: microdados do SIAPE

<sup>40</sup> Este valor foi obtido através do procedimento de ajuste das curvas considerando a população de nível médio e superior conjuntamente, na qual o parâmetro K se mostrou significativo.

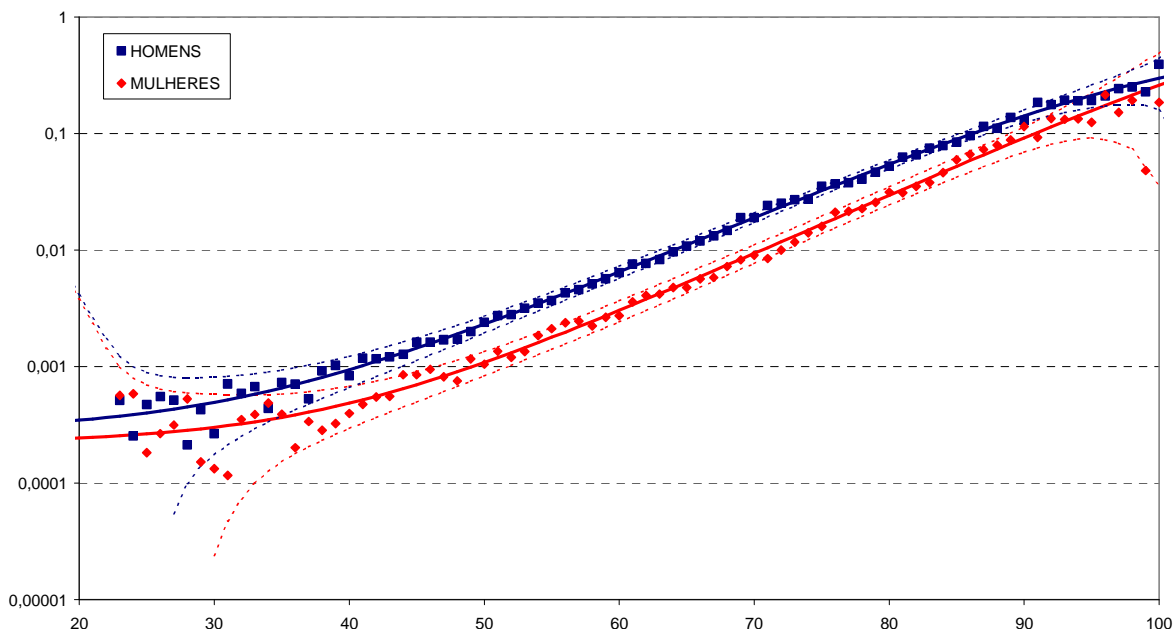
As curvas estimadas são mostradas no Gráfico 18, bem como o intervalo de confiança de 95%, apresentando um bom ajuste dos dados para ambos os sexos e níveis de escolaridade. Para as idades abaixo de 40 anos e acima de 90, contudo, o modelo apresenta um alto intervalo de confiança, o que é explicado, como já foi dito, pela escassa informação sobre óbitos e exposição nestas idades. O Gráfico 56 (ANEXO 2) indica que as estimativas com menores intervalos de confiança situam-se entre 30 e 50 anos, sendo que nesta faixa os menores intervalos são observados para as mulheres de nível superior e os maiores para os homens de nível médio. A partir dos 60 anos, o intervalo de confiança já é bem mais alto, além de ser crescente com a idade, sendo ainda maior para as mulheres e para os funcionários de nível superior.

**Gráfico 18 – Probabilidade de morte observada, ajustada e intervalo de confiança de 95% para os funcionários públicos civis do Poder Executivo federal por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007**

NÍVEL MÉDIO



NÍVEL SUPERIOR



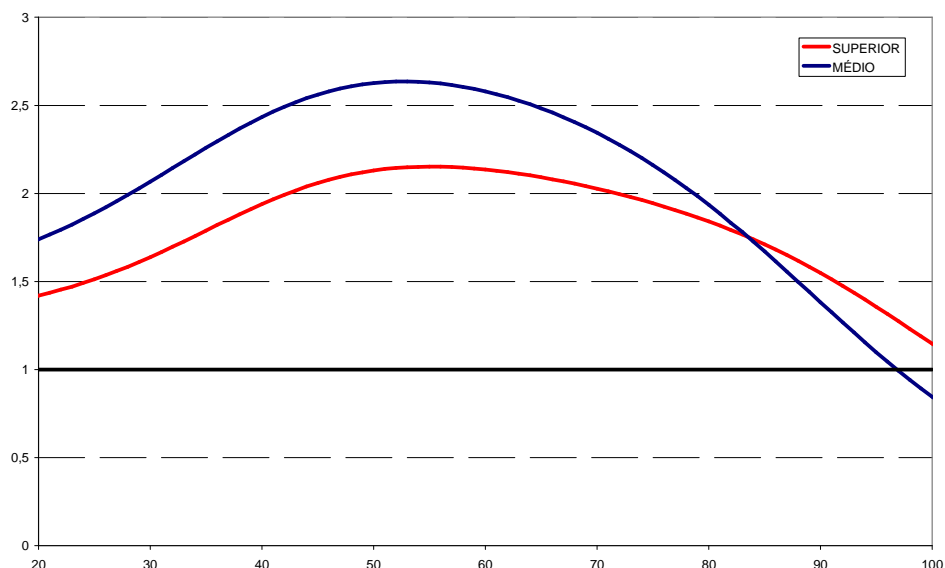
Fonte: microdados do SIAPE



O Gráfico 19 indica a sobremortalidade masculina por idade e nível de escolaridade. Percebe-se que para quase todas as idades a mortalidade masculina é maior que a feminina, atingindo seu pico por volta dos 55 anos, onde chega a ser mais de 2,5 vezes maior para o pessoal de nível médio. Podemos observar, ainda, que este diferencial entre os sexos é mais pronunciado para os servidores de nível médio, onde os homens com este nível de escolaridade apresentam uma mortalidade que representa duas vezes ou mais a mortalidade feminina entre 30 e 80 anos. Nas idades mais avançadas as mulheres de nível médio chegam a apresentar uma mortalidade superior à dos homens, mas esta informação não é tão confiável devido ao alto intervalo de confiança nestas idades.

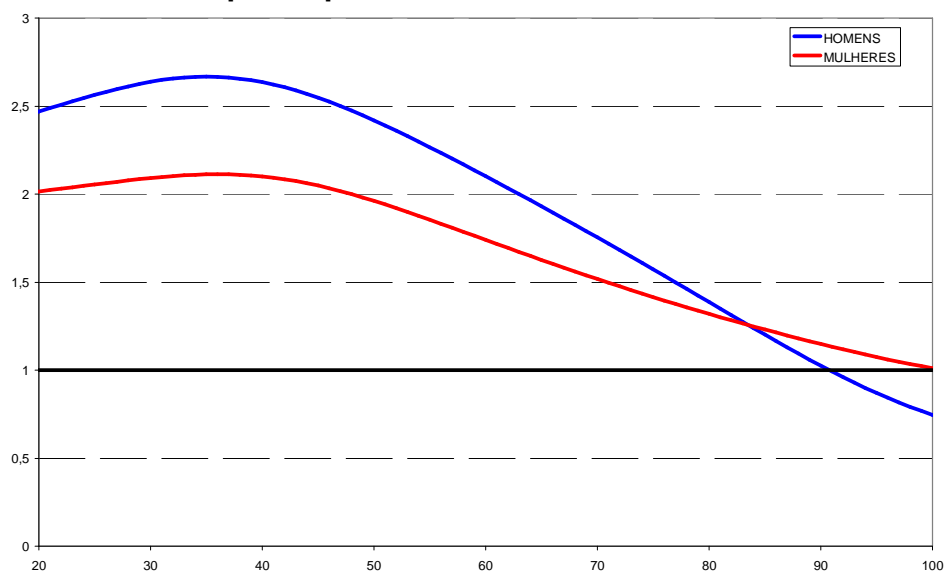
Em relação ao diferencial da mortalidade por níveis de escolaridade, podemos observar que este é maior nas idades mais jovens – entre 30 e 40 anos, diminuindo gradativamente a partir deste grupo etário. Observamos ainda que este diferencial é quase sempre maior entre os homens, sendo também decrescente com a idade.

**Gráfico 19 – Sobremortalidade masculina para os funcionários públicos civis do Poder Executivo civil federal por idade e escolaridade – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

**Gráfico 20 – Sobremortalidade dos funcionários públicos civis do Poder Executivo civil federal com nível médio em relação aos de nível superior por idade e sexo – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

A partir do ajuste da mortalidade no período 1998/2007 testamos um modelo que considera, ainda, uma variação temporal, já que observamos uma tendência de queda nos níveis de mortalidade entre estes anos (ver Gráfico 21 e Gráfico 22), sendo mais clara entre os homens de nível médio. No caso das mulheres com este nível de escolaridade e dos homens de nível superior podemos observar também esta tendência de diminuição das taxas de mortalidade no período, mas apresentando uma variação maior nas razões por idade. Para as mulheres de nível superior esta variação já é bem mais elevada, mas ainda parece indicar uma queda nos níveis de mortalidade durante este período. Mais uma vez observamos que a qualidade do ajuste, assim como a variação das razões entre as sucessivas idades do modelo tem forte influência do número de informações de óbitos e exposição disponíveis para cada grupo. Como as mulheres de nível superior apresentam uma mortalidade baixa, o escasso número de óbitos por idade aumenta a variabilidade das estimativas para este grupo.

O modelo de ajuste temporal proposto insere uma componente indicando variações nos níveis de mortalidade ao longo dos anos. Como mencionado na seção 4.3.3, a equação proposta por LEE & CARTER (1992) para modelar e projetar a mortalidade é dada por:

$$\ln(m_{x,t}) = a_x + b_x k_t + \varepsilon_{x,t}$$

Foi ajustada uma equação para cada sexo e nível de escolaridade. Calculamos os valores de  $a_x$  com base nas probabilidades de morte por sexo, idade e escolaridade estimadas pelo modelo de HELIGMAN & POLLARD (1980)<sup>41</sup>.

BELTRÃO e SUGAHARA (2007) propõem uma aproximação da taxa de variação da mortalidade ( $b_x$ ) por idade através de um polinômio, com objetivo de garantir estimativas mais suaves em vez de utilizar uma aproximação não paramétrica. Para todos os casos optamos por escolher um modelo mais

---

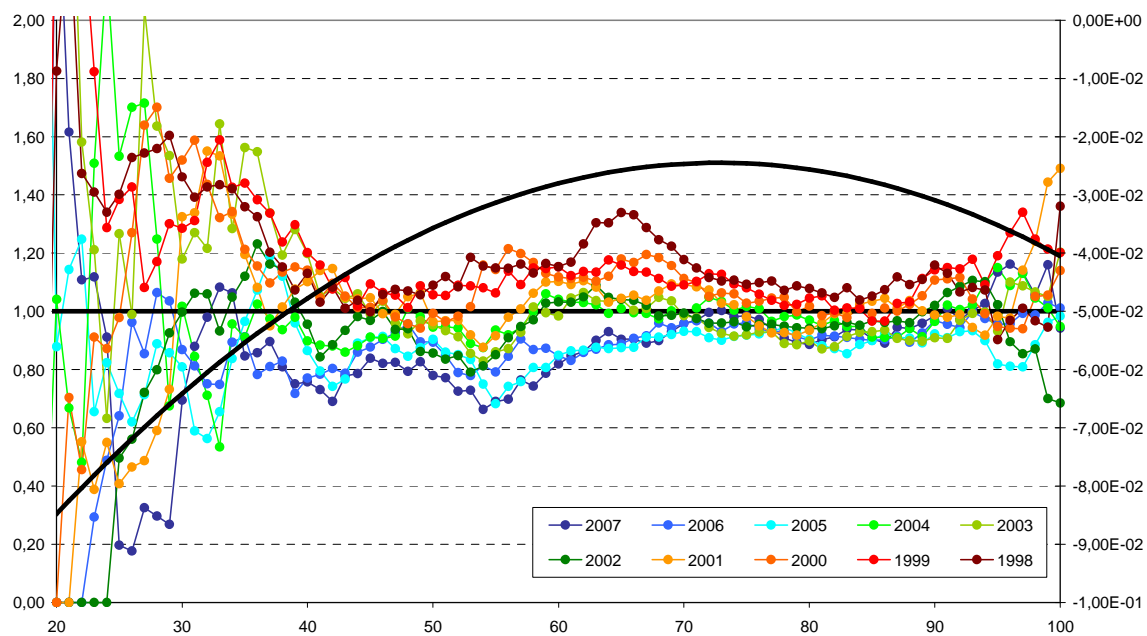
<sup>41</sup> Na verdade, fizemos uma transformação das probabilidades de morte estimadas,  $q_{x,t}$ , em taxas específicas de mortalidade,  $m_{x,t}$ , que é a função utilizada no ajuste proposto por LEE & CARTER (1992). Esta relação é dada por:  $m_{x,t} = \frac{2q_{x,t}}{2 - q_{x,t}}$

parcimonioso, ajustando um polinômio de segundo grau. A curva do polinômio ajustada é mostrada também nos gráficos abaixo (Gráfico 21 e Gráfico 22).

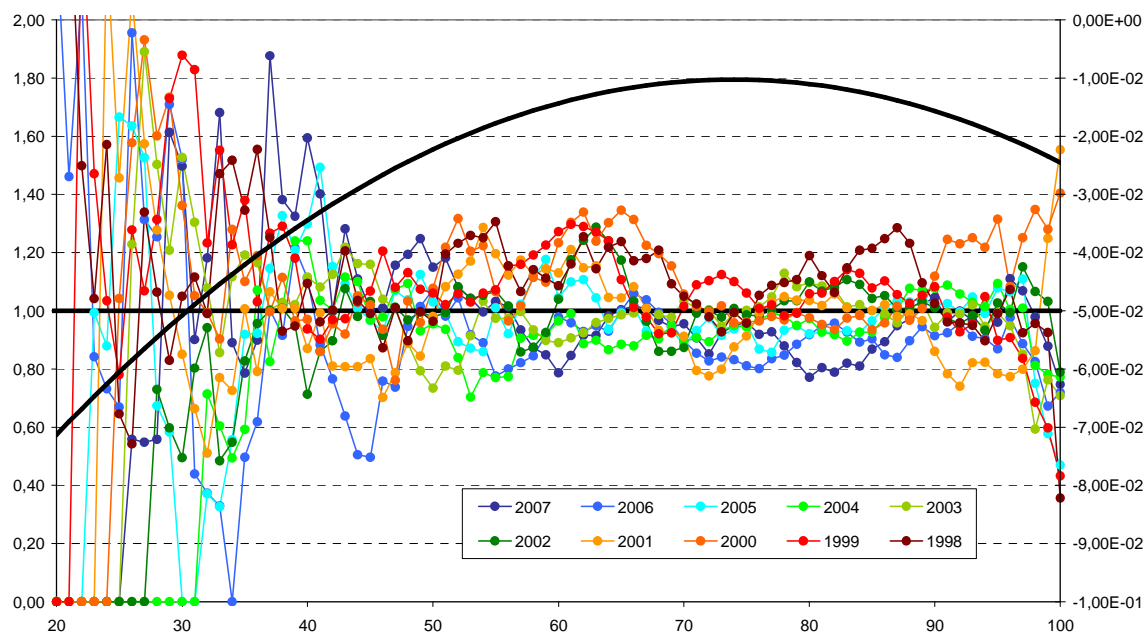
Uma outra variante aqui utilizada e proposta por BELTRÃO e SUGAHARA (2007) em função da escassez de dados, refere-se à modelagem da componente  $k_t$ , que não é feita como sendo um passeio aleatório, sendo substituída pelo próprio  $t$ .

**Gráfico 21 – Razão entre as taxas específicas de mortalidade para cada ano e a média do período por sexo e idade – Nível Médio – 1998/2007**

**HOMENS - MÉDIO**



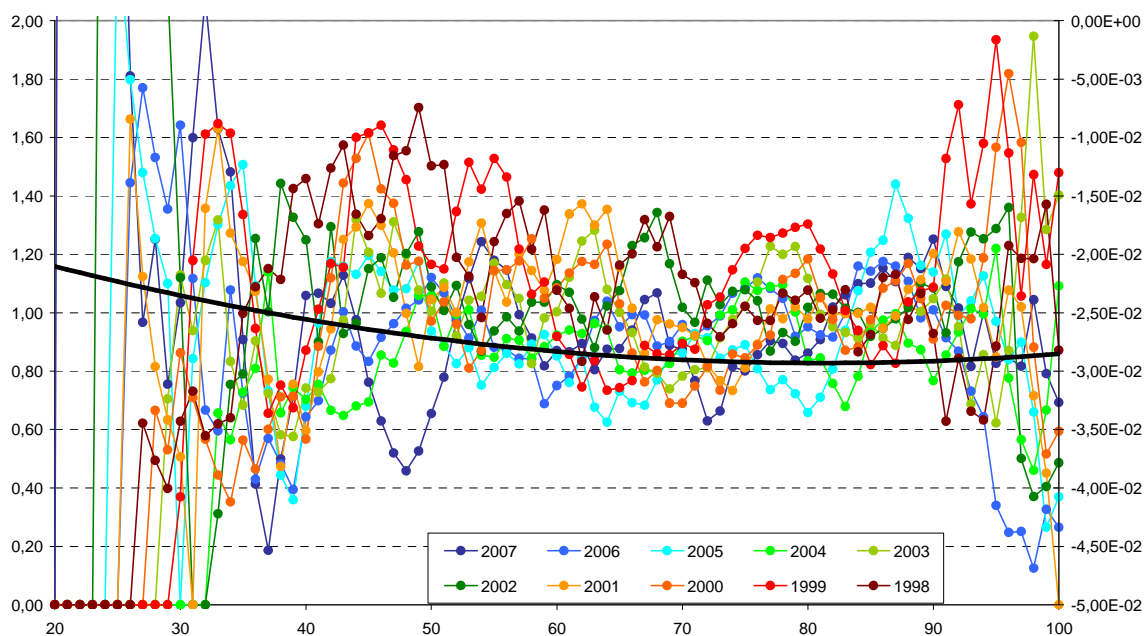
**MULHERES - MÉDIO**



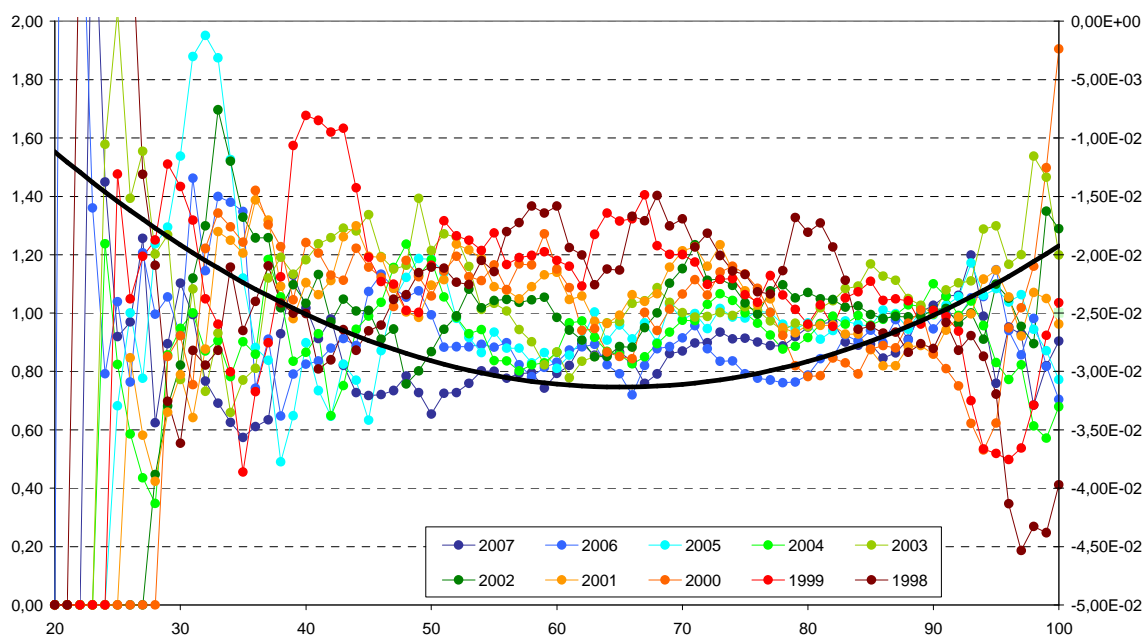
Fonte: microdados do SIAPE

**Gráfico 22 – Razão entre as taxas específicas de mortalidade para cada ano e a média do período por sexo e idade – Nível Superior– 1998/2007**

**MULHERES - SUPERIOR**



**HOMENS - SUPERIOR**



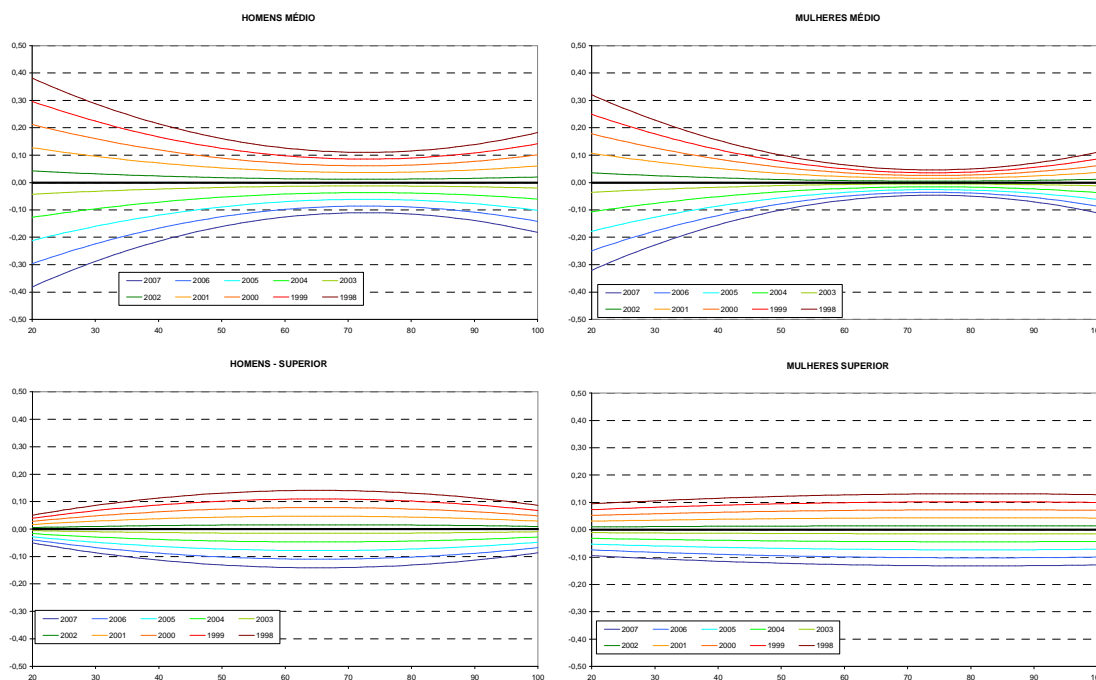
Fonte: microdados do SIAPE

O Gráfico 23 mostra o ajuste da razão entre as taxas específicas de mortalidade observadas para cada idade e a média do período, que foram mostrados no Gráfico 21 e no Gráfico 22. Podemos verificar uma queda nos níveis de mortalidade em todas as idades e para os quatro grupos considerados. Esta variação apresenta uma estrutura semelhante entre homens e mulheres de nível médio, indicando uma queda maior da mortalidade nas idades mais jovens, que diminui continuamente até aproximadamente 75 anos, voltando a ser crescente nas idades mais avançadas. Apesar da semelhança na estrutura, podemos observar que entre os homens a variação da mortalidade no período foi maior.

A variação da taxa de mortalidade para os servidores de nível superior, por sua vez, apresenta uma estrutura distinta, sendo aproximadamente constante para as mulheres e, no caso dos homens, apresentando um pico aos 65 anos, com variações menores nas idades extremas.

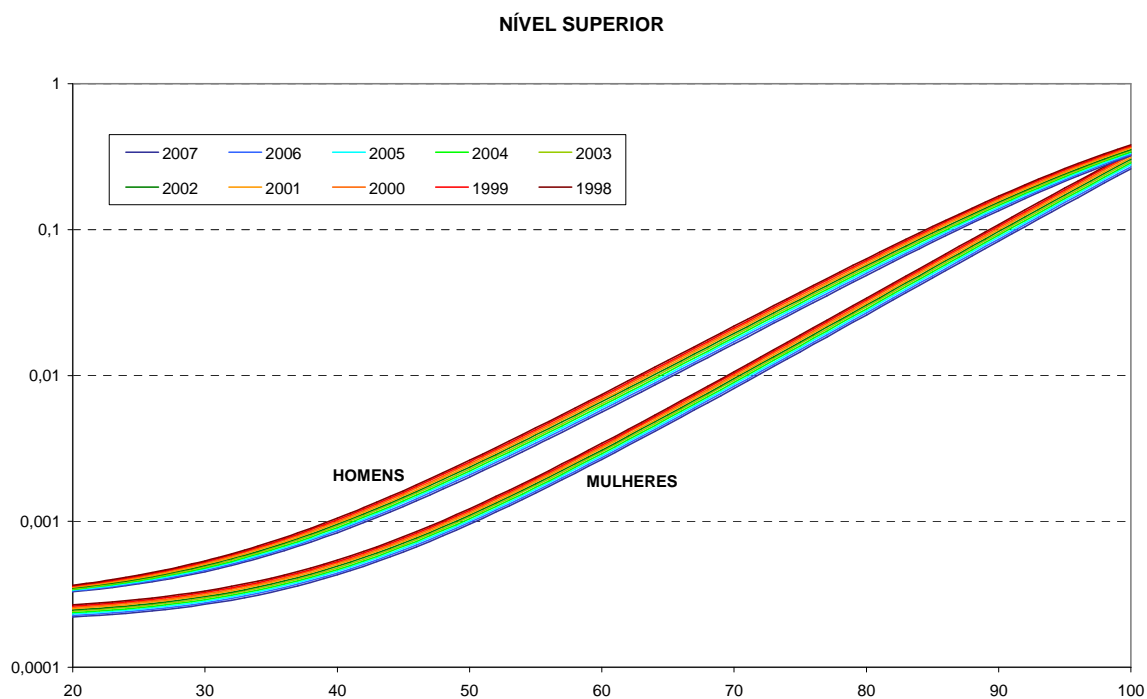
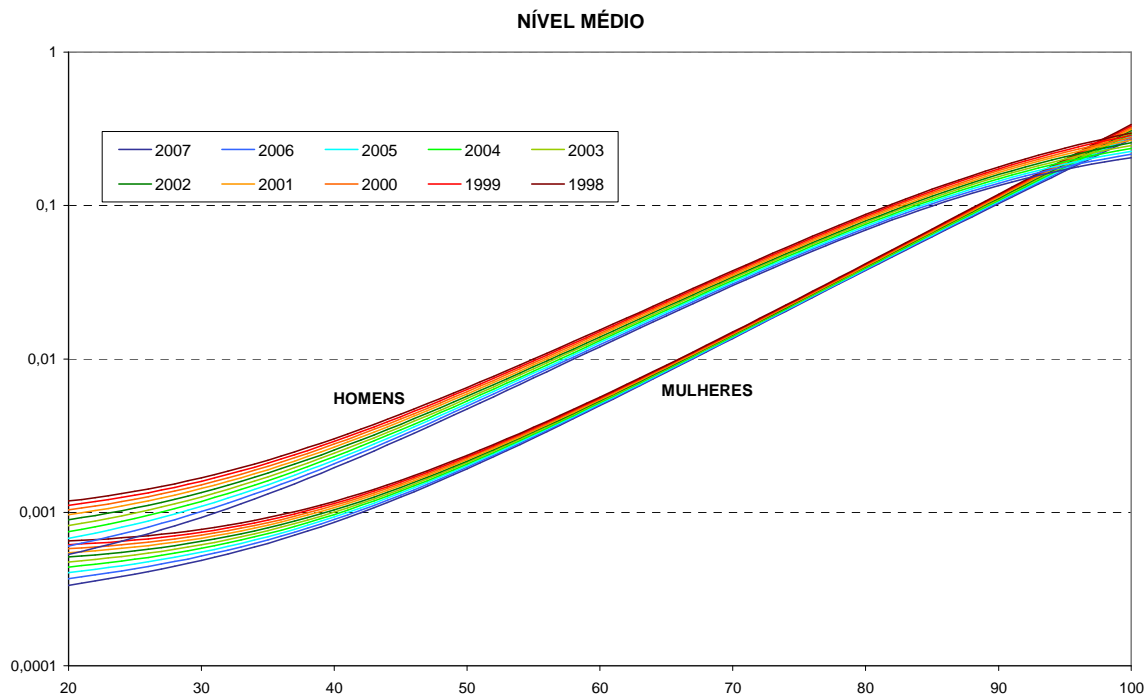
A aplicação destas razões à curva de mortalidade média estimada no período resulta nas diversas curvas calculadas para cada ano calendário (Gráfico 24).

**Gráfico 23 – Razão ajustada entre as taxas específicas de mortalidade para cada ano e a média do período por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

**Gráfico 24 – Probabilidade de morte ajustada por sexo, idade, escolaridade e ano calendário – 1998/2007**



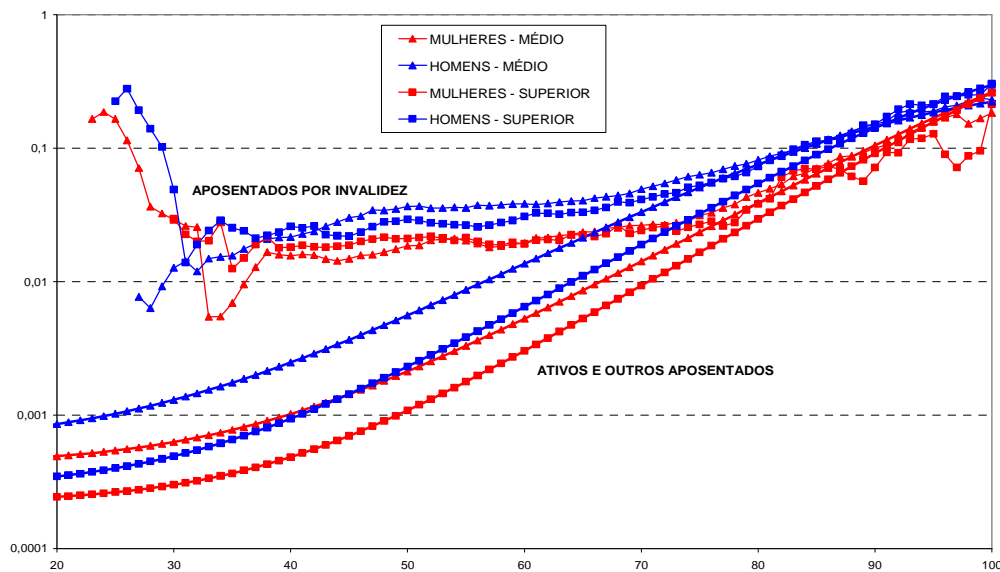
Fonte: microdados do SIAPE



## 6.2 TÁBUAS DE MORTALIDADE DE APOSENTADOS POR INVALIDEZ DO FUNCIONALISMO PÚBLICO EXECUTIVO CIVIL FEDERAL

Diversos estudos indicam uma mortalidade superior dos aposentados por invalidez em relação aos demais aposentados. De fato, também no caso dos servidores públicos civis do Poder Executivo Federal brasileiro este diferencial parece também acontecer de forma bastante significativa. Percebe-se que esta diferença nos níveis de mortalidade é bastante alta para os servidores mais jovens, mas diminui com a idade, rumo a uma convergência nos níveis observados (Gráfico 25). Além dos níveis mais altos, a estrutura de mortalidade dos aposentados por invalidez é também bastante distinta daquela observada para o conjunto da população de servidores públicos. Observa-se um platô entre 30 e 70 anos, com probabilidades crescendo exponencialmente a partir desta idade. Observamos, ainda, probabilidades de morte muito altas para alguns grupos em idades abaixo de 30 anos, mas devemos considerá-las com certo cuidado devido ao escasso número de óbitos e de aposentados por invalidez expostos nestes grupos etários.

**Gráfico 25 – Probabilidade de morte de ativos e aposentados (exceto invalidez) ajustada e probabilidade de morte de aposentados por invalidez observada por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

As probabilidades de morte estimadas para a população de aposentados por invalidez foram ajustadas da mesma forma que no caso dos ativos e aposentados através dos modelos propostos por HELIGMAN & POLLARD (1980) e LEE & CARTER (1992).

O modelo convergiu de forma bastante rápida. Para os aposentados por invalidez de nível superior o parâmetro K não foi significativo, obrigando-nos a considerar um novo modelo com este parâmetro igual a 0,684040916, da mesma forma que nas estimativas para os ativos e aposentados. Os valores estimados são mostrados na Tabela 7.

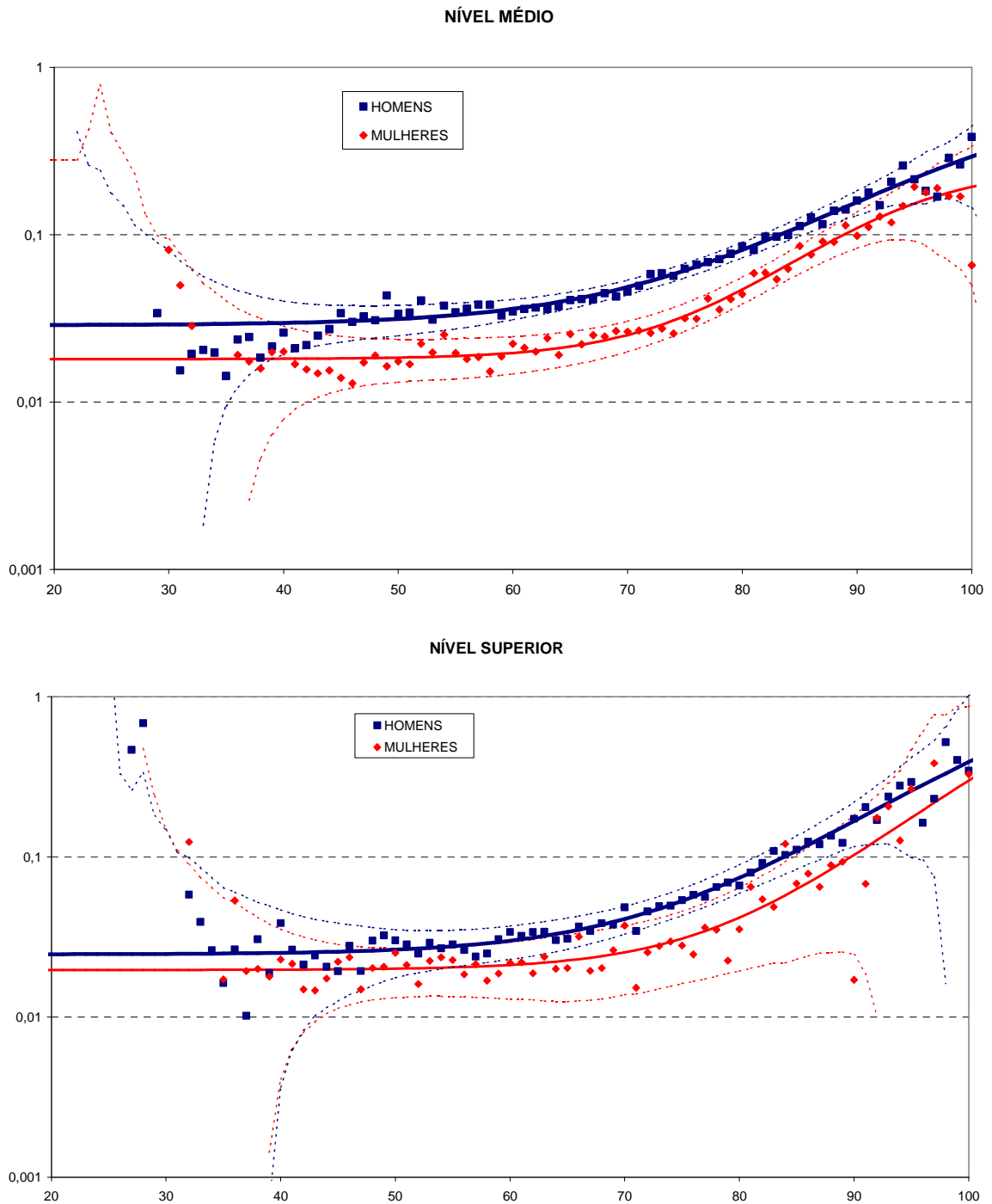
**Tabela 7 – Parâmetros estimados e intervalos de confiança das curvas de mortalidade dos aposentados por invalidez ajustadas pelo modelo de HELIGMAN & POLLARD por sexo e escolaridade – 1998/2007**

Parâmetros	Nível Médio					
	Homens			Mulheres		
	Estimativa	IC inferior	IC Superior	Estimativa	IC inferior	IC Superior
<b>D</b>	0,0287670939	0,0252506785	0,0322835092	0,0180859962	0,0167534964	0,0194184960
<b>G</b>	0,0000158987	-0,0000088379	0,0000406353	0,0000001867	-0,0000002261	0,0000005994
<b>H</b>	1,1077104398	1,0859917085	1,1294291711	1,1630752833	1,1305213646	1,1956292020
<b>K</b>	1,5073054653	0,0517500475	2,9628608830	4,2478404030	2,0225196714	6,4731611346
Parâmetros	Nível Superior					
	Homens			Mulheres		
	Estimativa	IC inferior	IC Superior	Estimativa	IC inferior	IC Superior
<b>D</b>	0,0245867138	0,0226262292	0,0265471983	0,0196538727	0,0177905490	0,0215171964
<b>G</b>	0,0000061046	0,0000007438	0,0000114654	0,0000003945	-0,0000007598	0,0000015489
<b>H</b>	1,1195144568	1,1079538795	1,1310750341	1,1466336940	1,1073003147	1,1859670734
<b>K</b>	0,6840409160			0,6840409160		

Fonte: microdados do SIAPE

O Gráfico 26 apresenta as probabilidades estimadas, bem como o intervalo de confiança de 95%, apresentando uma maior variabilidade no ajuste dos dados em relação àquele conseguido para a população de ativos e aposentados. Desta forma, devemos considerar estes dados com cautela, devido ao tamanho do intervalo de confiança em determinadas idades, principalmente nos extremos. Contudo, em função da escassez de dados, entende-se que as curvas ajustadas representam uma boa forma de descrever a mortalidade dos aposentados por invalidez no serviço público brasileiro por sexo, idade e escolaridade.

**Gráfico 26 – Probabilidade de morte observada, ajustada e intervalo de confiança de 95% para os aposentados por invalidez no funcionalismo públicos civil do Poder Executivo federal por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007**



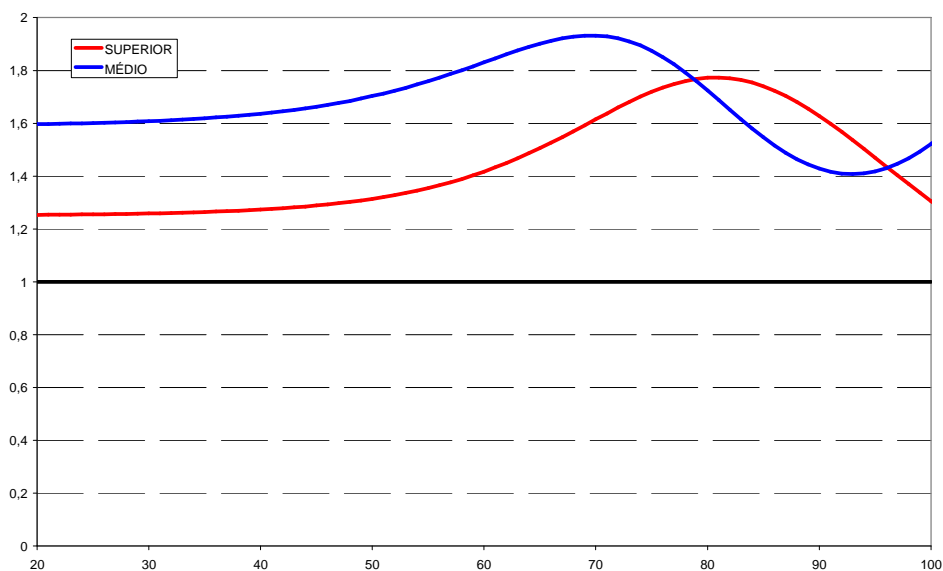
Fonte: microdados SIAPE

O Gráfico 57 do ANEXO 2 mostra que estes intervalos de confiança apresentam os valores de amplitude mais baixa aproximadamente entre 50 e 70 anos, sendo sempre maior para as estimativas da mortalidade dos aposentados por invalidez de nível superior. Isto se dá especialmente pelo menor número de concessões deste tipo de aposentadoria aos servidores de nível superior em relação aos de nível médio, tendo como consequência uma maior escassez de dados de expostos, aumentando a variância da estimativa. Para o pessoal de nível médio estes intervalos são bem próximos para ambos os sexos, ao passo que em relação aos aposentados por invalidez de nível superior observamos intervalos maiores entre os homens abaixo de 55 anos, invertendo esta relação a partir desta idade.

Outra característica que observamos para o padrão de mortalidade dos aposentados por invalidez, como era de se esperar, é uma taxa mais elevada entre os homens para todos os grupos de idade e escolaridade, sendo que até os 80 anos esta diferença é maior entre os servidores de nível médio (Gráfico 27).

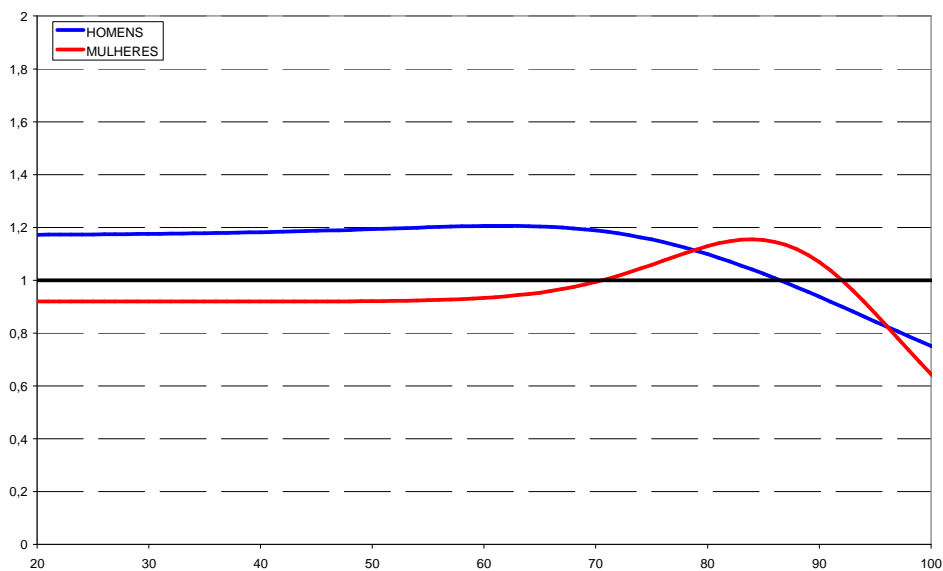
O Gráfico 28 indica que entre os aposentados por invalidez do sexo masculino a mortalidade é maior entre aqueles que possuem nível médio para quase todas as idades, sendo que esta diferença é aproximadamente constante até os 65 anos. Entre as mulheres ocorre o contrário. As servidoras inválidas de nível superior têm uma mortalidade maior que as de nível médio até aproximadamente os 70 anos, ainda que não significativa. Há que se notar, ainda, que esta diferença na mortalidade dos aposentados por invalidez por nível de escolaridade é bem menor que a observada na população de servidores ativos e aposentados.

**Gráfico 27 – Sobremortalidade masculina dos funcionários públicos civis do Poder Executivo civil federal com por idade e escolaridade – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

**Gráfico 28 – Sobremortalidade dos funcionários públicos civis do Poder Executivo civil federal com nível médio em relação aos de nível superior por idade e sexo – 1998/2007**

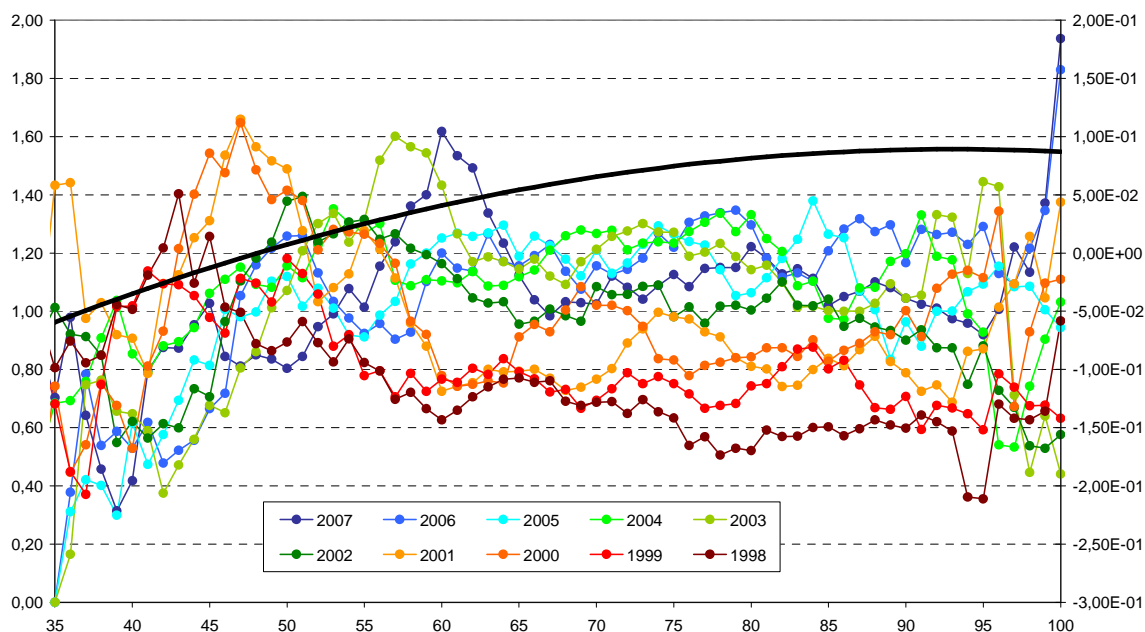


Fonte: microdados do SIAPE

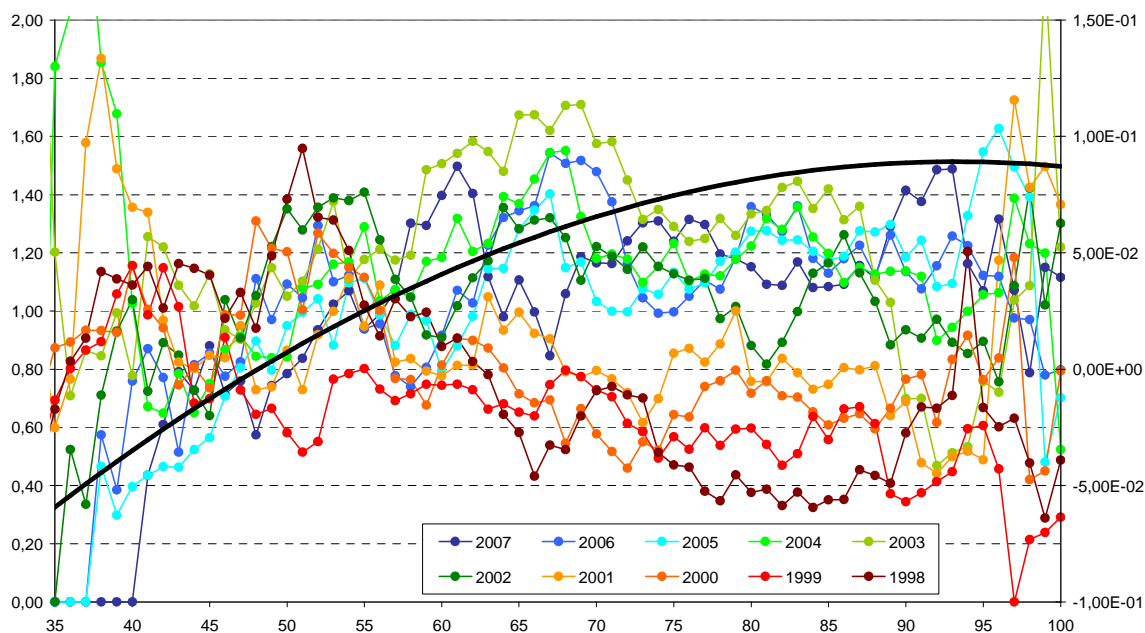
Fazendo o ajuste que considera a variação da mortalidade dos aposentados por invalidez no tempo podemos perceber através dos gráficos abaixo (Gráfico 29 e Gráfico 30) que, ao contrário do que ocorre com os ativos e os demais aposentados, as taxas específicas de mortalidade dos inválidos vêm aumentando na última década. Apesar de todos os grupos apresentarem esta tendência de aumento, especialmente para as idades mais avançadas, os dados dos homens apresentam uma menor variação da razão entre as sucessivas idades, tanto entre os funcionários de nível médio quanto entre os de nível superior, ao passo que entre as mulheres esta variação é bastante alta, especialmente entre aquelas de nível superior. Apesar desta tendência de aumento geral no nível de mortalidade de aposentados por invalidez, deve ser destacada a diminuição destas taxas nas idades mais jovens, especialmente até os 50 anos, fato que pode ser observado para ambos os sexos e níveis de escolaridade.

**Gráfico 29 – Razão entre as taxas específicas de mortalidade dos aposentados por invalidez para cada ano e a média do período por sexo e idade – Nível Médio – 1998/2007**

**HOMENS - NÍVEL MÉDIO**



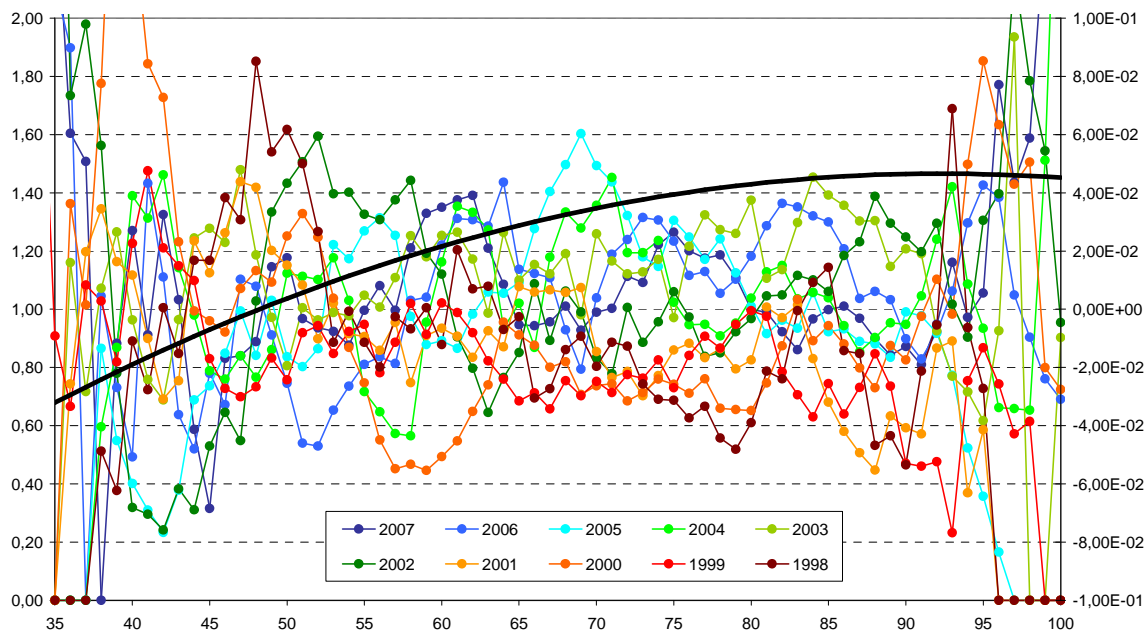
**MULHERES NÍVEL MÉDIO**



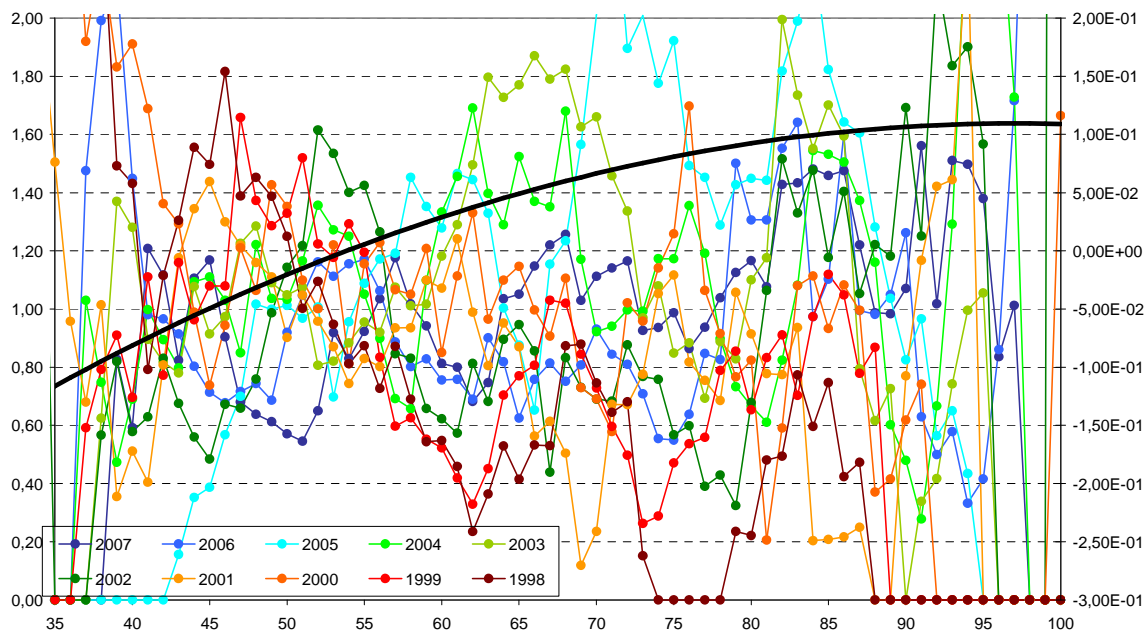
Fonte: microdados do SIAPE

**Gráfico 30 – Razão entre as taxas específicas de mortalidade do aposentados por invalidez para cada ano e a média do período por sexo e idade – Nível Superior – 1998/2007**

**HOMENS - NÍVEL SUPERIOR**



**MULHERES - NÍVEL SUPERIOR**

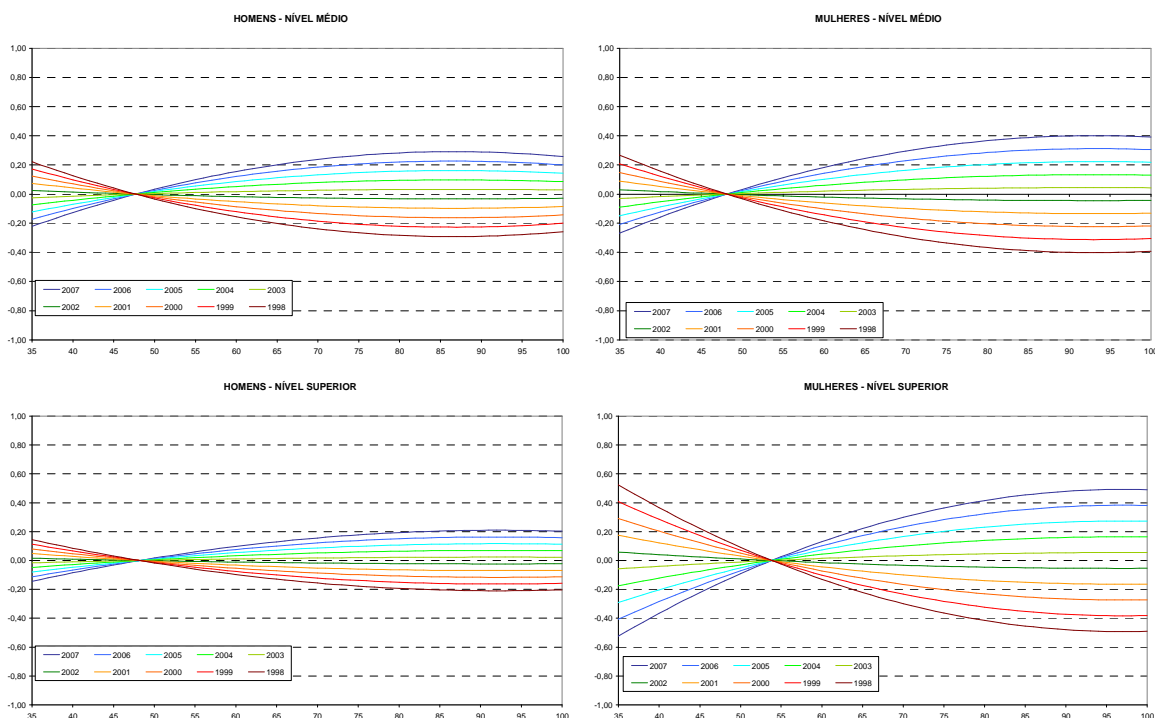


Fonte: microdados do SIAPE



O Gráfico 31 mostra o ajuste da razão entre as taxas específicas de mortalidade para os aposentados por invalidez observadas para cada idade e a média do período. Podemos verificar um aumento nos níveis de mortalidade a partir de uma certa idade, que varia entre 45 a 55 anos a depender do grupo considerado, além de uma diminuição entre os aposentados mais jovens. Observamos, então, que a variação da mortalidade entre os anos apresenta uma estrutura semelhante independente do sexo e da escolaridade, apresentando, nos últimos 10 anos, uma queda da mortalidade para idades mais jovens. A partir destas idades as taxas específicas de mortalidade mostram-se crescentes com o tempo, tendência esta que permanece ainda crescente com a idade entre mulheres e homens. Para os servidores de nível superior, as mudanças nos padrões de mortalidade foram expressivamente mais sentidas pelas mulheres, sendo que entre os de nível médio este padrão é semelhante entre os dois sexos (Gráfico 31).

**Gráfico 31 – Razão ajustada entre as taxas específicas de mortalidade dos aposentados por invalidez para cada ano e a média do período por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007**

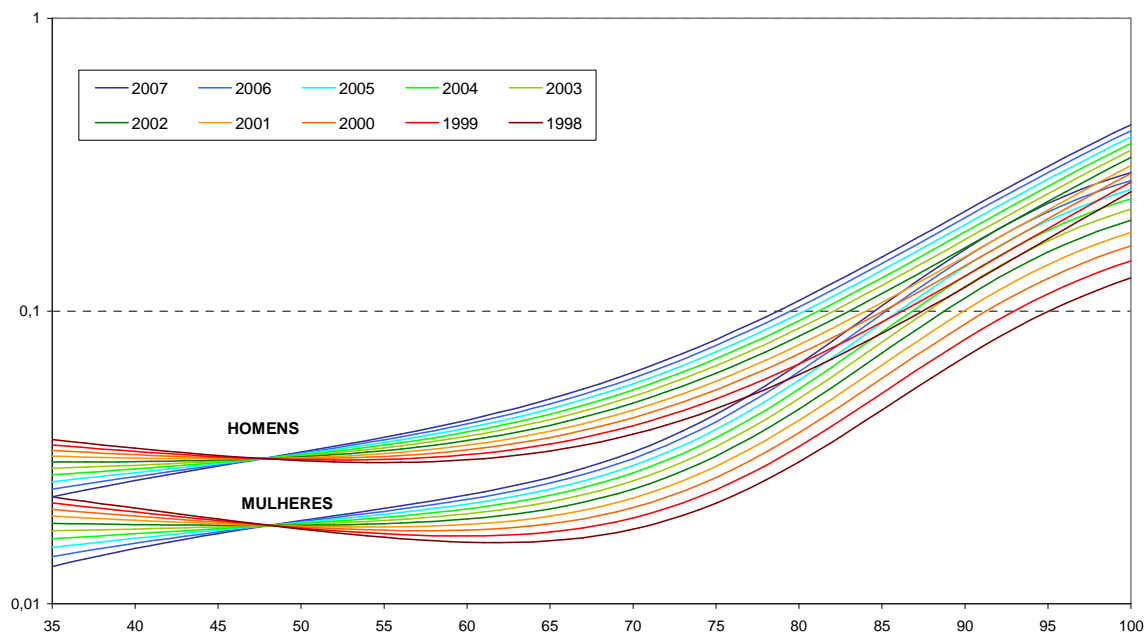


Fonte: microdados do SIAPE

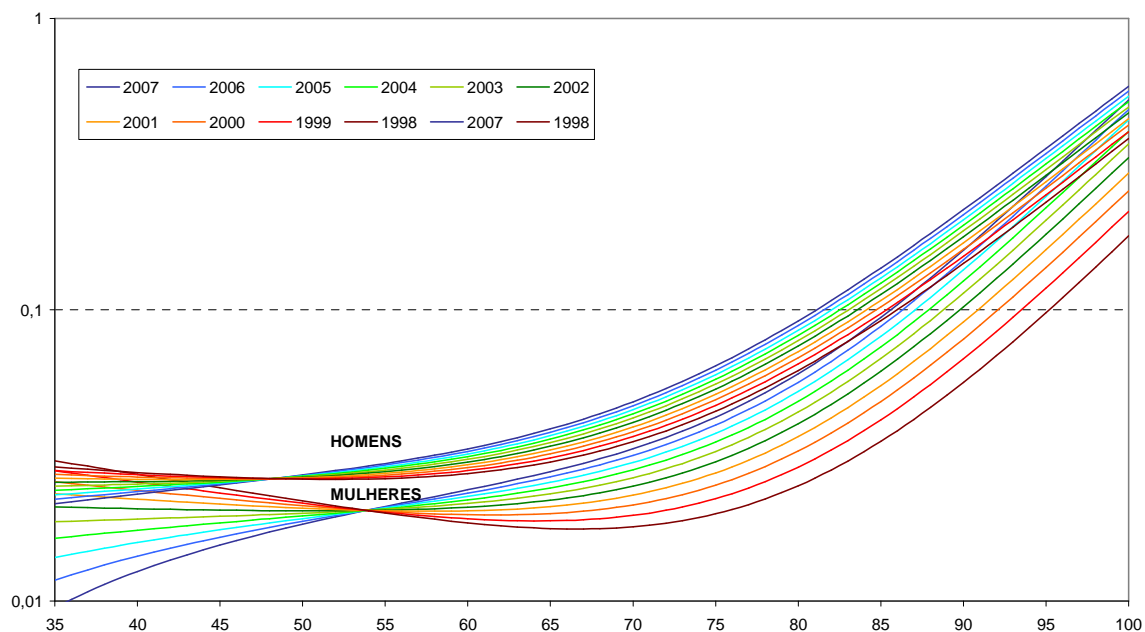
A aplicação destas variações à curva de mortalidade média dos aposentados por invalidez estimada no período resulta nas curvas de mortalidade para cada ano observadas no Gráfico 32. O que percebemos claramente é uma forte mudança nos padrões de mortalidade dos aposentados por invalidez no período 1998/2007. Para os primeiros anos analisados observamos um platô até aproximadamente 70 anos, ou até mesmo uma queda nas taxas de mortalidade com a idade, voltando a crescer nas idades mais avançadas. Por outro lado, nos anos mais recentes o que temos observado é uma tendência de crescimento contínuo dos níveis de mortalidade por idade.

**Gráfico 32 – Probabilidade de morte dos aposentados por invalidez ajustada por sexo, idade, escolaridade e ano calendário – 1998/2007**

**NÍVEL MÉDIO**



**NÍVEL SUPERIOR**



Fonte: microdados do SIAPE

### 6.3 TÁBUA DE MÚLTIPLOS DECREMENTOS DE SAÍDA DA ATIVIDADE DO FUNCIONALISMO PÚBLICO EXECUTIVO CIVIL FEDERAL

Como já explicitado, trabalharemos nesta dissertação com medidas que considerem quatro causas básicas de decremento, onde cada uma corresponde a uma forma de saída da atividade do funcionalismo público. Assim, temos:

$q_x^{(r)}$  - probabilidade de entrada em aposentadoria (exceto por invalidez)

$q_x^{(w)}$  - probabilidade de exoneração/demissão

$q_x^{(i)}$  - probabilidade de entrada em aposentadoria por invalidez

$q_x^{(d)}$  - probabilidade de morte

A função,  $q_x^{(d)}$ , por exemplo, expressa a probabilidade de que um indivíduo sobrevivente à idade  $x$  morra entre  $x$  e  $x+1$  em um ambiente onde há, ainda, os riscos de saída da atividade por todos os tipos de aposentadoria e por exoneração/demissão.

Como mencionado anteriormente, apesar de termos disponíveis informações a respeito das saídas por morte dos trabalhadores ativos, optamos por utilizar as informações de mortalidade ajustadas através da metodologia descrita na seção anterior a fim de obter estimativas mais robustas. Desta forma, calculamos a probabilidade líquida de morte,  $q_x^{[d]}$ , através das taxas específicas de mortalidade da tábua de decremento única associada,  $m_x^{[d]}$ , para os ativos e aposentados. A partir daí foi possível estimar o número de óbitos  $d_x^{(d)}$  ocorridos a cada idade, sexo e nível de escolaridade através da relação:

$$d_x^{(d)} = L_x \cdot m_x^{(d)} \cong L_x \cdot m_x^{[d]},$$

onde a última igualdade é válida somente sob o pressuposto da força de mortalidade constante em cada idade (BOWERS et al, 1997).

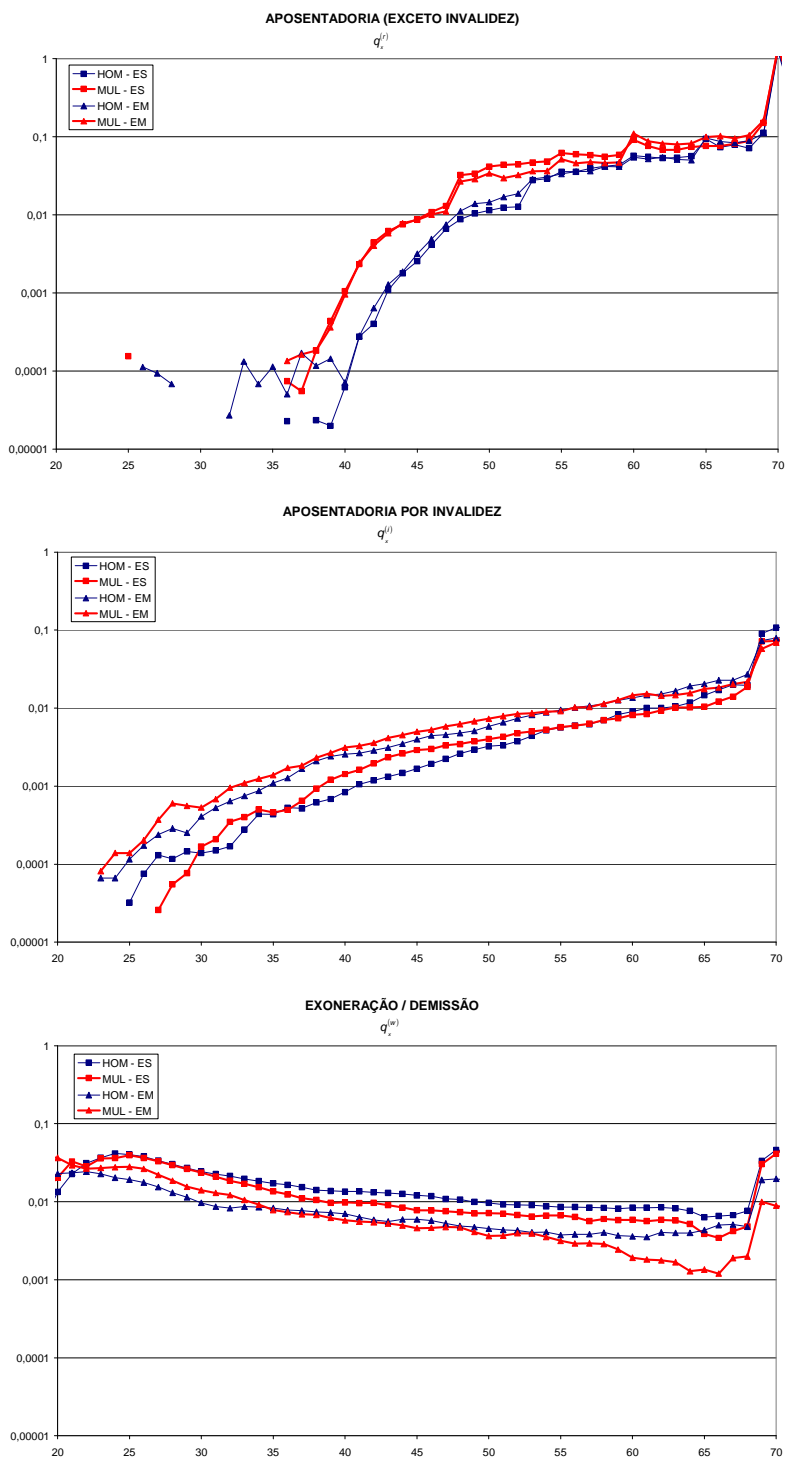
Através destas informações conseguimos calcular todas as probabilidades de decremento  $q_x^{(j)}$ , com  $j = r, w, i, d$ , por idade, sexo e escolaridade, que são as funções das quais derivam as demais funções da tábua de múltiplos decrementos.

O Gráfico 33 mostra que a probabilidade de saída por aposentadoria (exceto por invalidez) é crescente com a idade, sendo superior para as mulheres, o que pode ser visualizado também no Gráfico 34, que mostra a razão de sexo entre os decrementos. Além disso, podemos observar alguns picos nas idades de saídas por aposentadoria, que estão relacionadas às idades mínimas para a concessão de benefícios estabelecidas pela legislação.

Em relação às aposentadorias por invalidez, observamos que as probabilidades de saída para os servidores de nível médio são superiores às observadas para o pessoal nível superior, independente do sexo. A análise do Gráfico 35 nos remete à mesma conclusão, uma vez que a razão da probabilidade de saída entre os níveis de escolaridade médio e superior para o decremento aposentadoria por invalidez é maior do que a unidade. Ainda em relação às concessões de aposentadorias por invalidez, para um mesmo nível de escolaridade, as mulheres apresentam saídas superiores às dos homens, apesar de esta diferença não ser tão expressiva quanto à encontrada para as saídas por aposentadoria por outras causas mencionada acima, conforme indica o Gráfico 34.

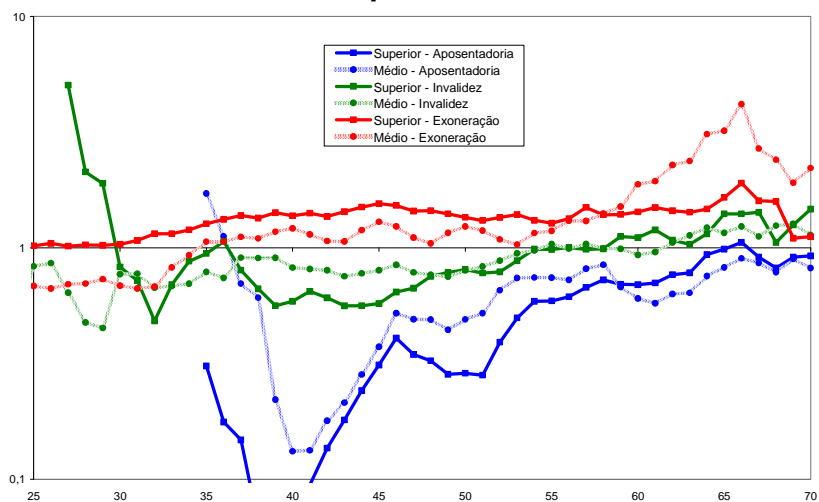
Finalmente, analisando as saídas da atividade por exoneração/demissão, encontramos probabilidades mais altas de saída para o pessoal de nível superior para ambos os sexos. Isto pode ser explicado pela alta rotatividade encontrada entre o pessoal com este nível de escolaridade, que pode ser justificada, por sua vez, pelas maiores oportunidades encontradas por estes grupos no mercado de trabalho.

**Gráfico 33 – Probabilidade de saída da atividade do funcionalismo público civil do Poder Executivo federal por tipo de decremento, sexo, idade e escolaridade – 1998/2007**

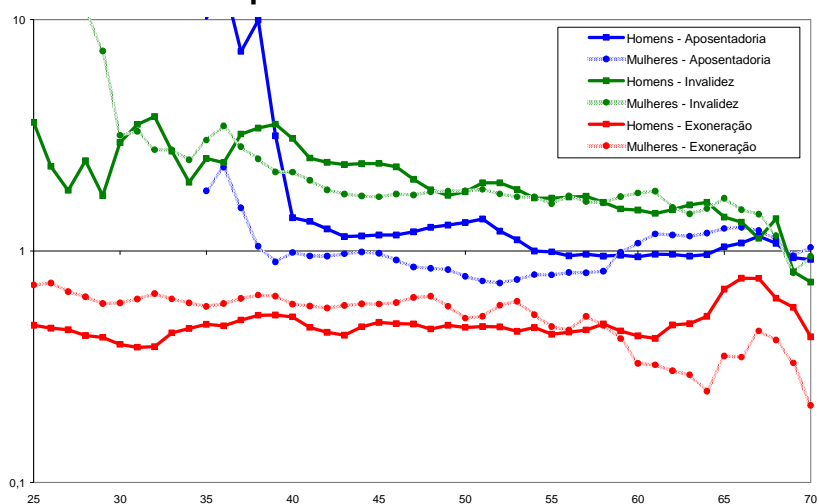


Fonte: microdados do SIAPE

**Gráfico 34 – Razão da probabilidade de saída entre os sexos masculino e feminino por tipo de saída, idade e escolaridade - média do período 1998/2007**



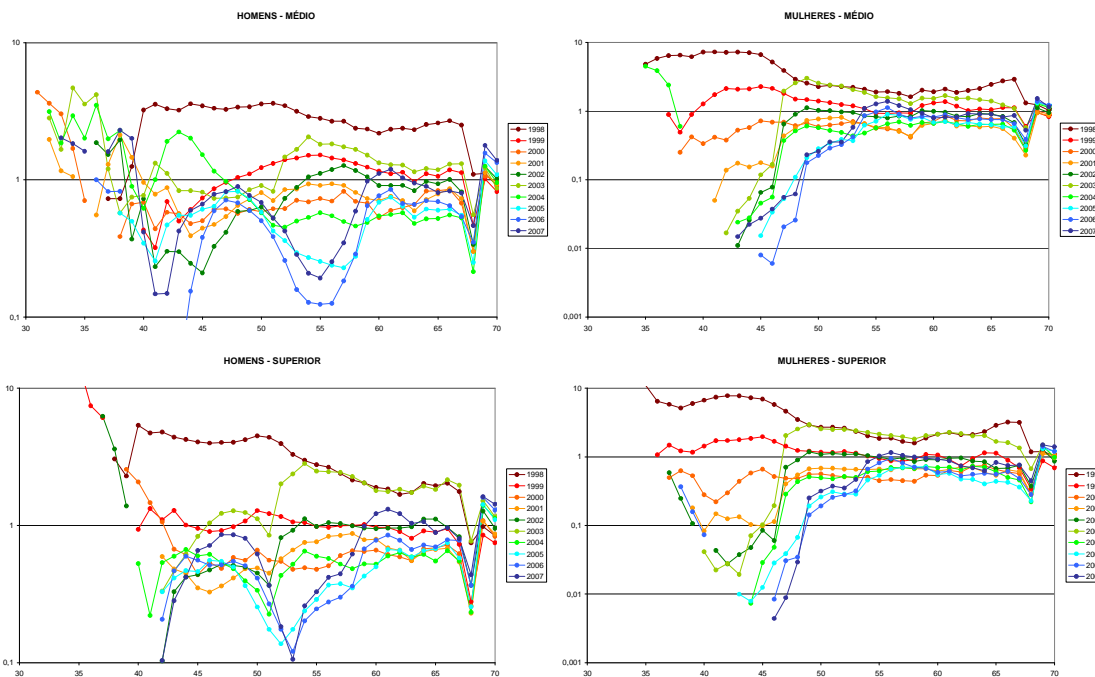
**Gráfico 35 – Razão da probabilidade de saída entre os níveis de escolaridade médio e superior por idade e sexo - média do período 1998/2007**



Fonte: microdados SIAPE

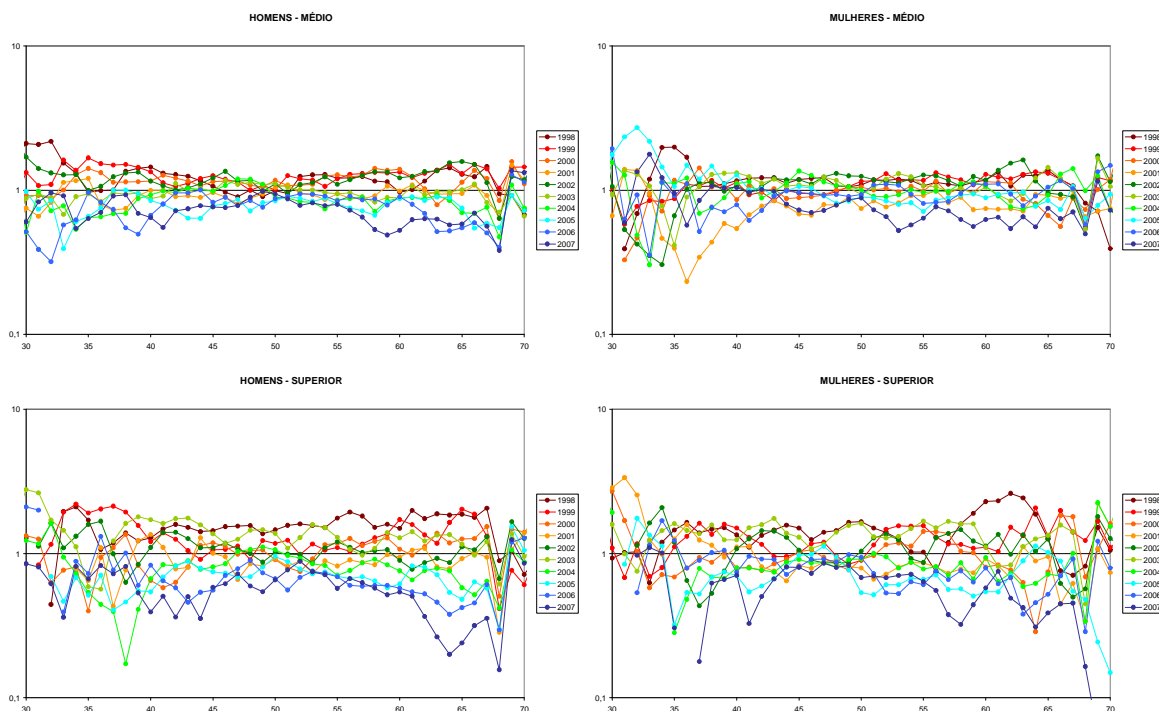
Até o momento foram analisadas as probabilidades de saída observadas para a média do período de 1998 a 2007. Os gráficos abaixo (Gráfico 36, Gráfico 37 e Gráfico 38) mostram a evolução temporal das probabilidades de saída para cada decréscimo entre 1998 e 2007 por sexo, idade e escolaridade.

**Gráfico 36 – Razão entre a probabilidade de aposentadoria (menos invalidez) por ano e a média do período por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

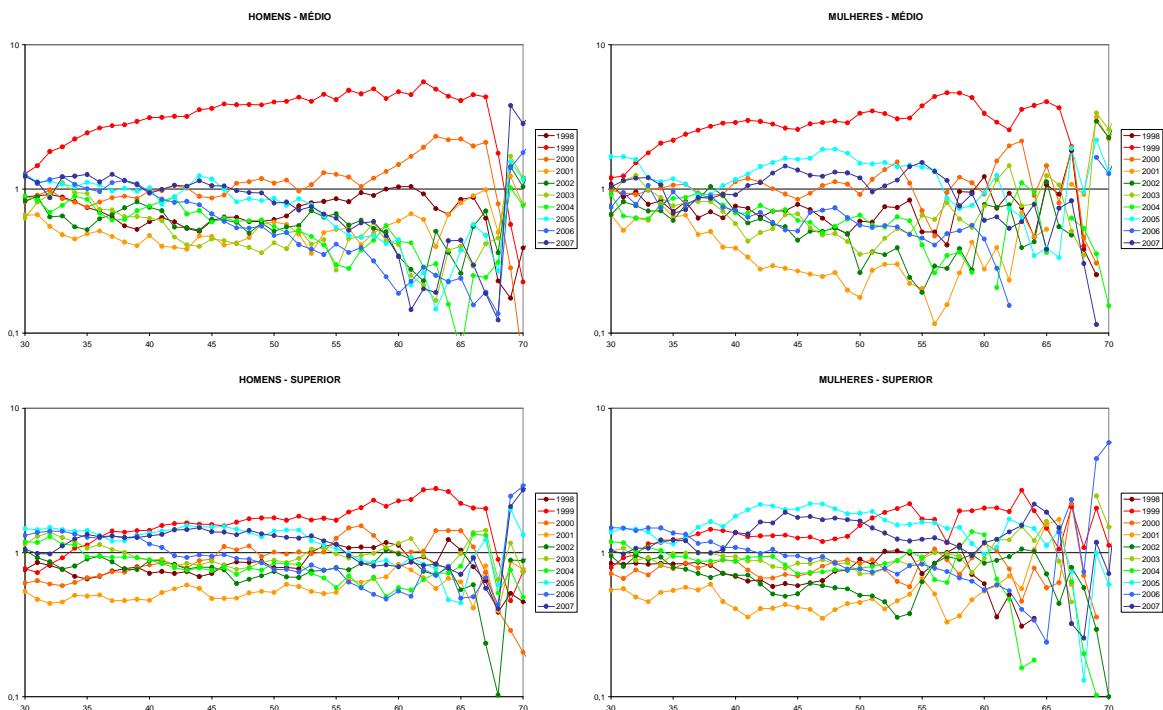
**Gráfico 37 – Razão entre a probabilidade de aposentadoria por invalidez por ano e a média do período por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE



**Gráfico 38 – Razão entre a probabilidade de exoneração por ano e a média do período por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

Em relação às probabilidades de entrada em aposentadoria (exceto por invalidez) observamos que a evolução das concessões para as mulheres, tanto de nível médio quanto superior, apresenta uma estrutura semelhante, mostrando uma queda quase que contínua nas probabilidades de aposentadoria em idades mais jovens. Podemos observar, ainda, um adiamento das concessões de aposentadoria, observado pelo deslocamento das curvas para a direita, além da diminuição da diferença entre os sucessivos anos. Para as idades mais avançadas podemos perceber também uma queda nas probabilidades no período, mas que ocorre em menor escala. Apesar desta queda observada quando consideramos todo o período de 1998 a 2007, um fato que chama a atenção são as probabilidades maiores que a média do período para os anos de 1998 e 2003. Estes maiores valores para estes dois anos podem ser observados também para os homens. A explicação para este diferencial pode ser dada pelas mudanças ocorridas na legislação, com a

promulgação das emendas à Constituição nº 20, em 1998 e nº 41, em 2003, que estabeleceram a base das reformas da previdência nestes anos.

Em relação às saídas por aposentadorias por invalidez podemos perceber, em linhas gerais, uma queda no período considerado, onde esta variação entre os anos é maior para o pessoal de nível superior. Esta queda pode ser devida, em parte, ao estabelecimento de critérios mais rígidos para a concessão destes tipo de aposentadoria. Outra questão interessante a ser observada são as maiores probabilidade de aposentadoria por invalidez nos anos das reformas, especialmente para os servidores de nível superior. Ao contrário dos demais tipos de aposentadoria, não esperaríamos que houvesse esta diferença, já que os critérios de concessão de benefícios por invalidez não sofreram modificações e, desta forma, não deveria provocar uma mudança no número de saídas por este motivo. Isto indica que nestes anos de reforma pode ter ocorrido um número significativo de aposentadorias por invalidez de pessoas não inválidas e que ainda não eram nesta data elegíveis aos demais benefícios.

As probabilidades de saída da atividade no funcionalismo público por exoneração demonstram uma diferença significativa entre os anos, especialmente entre os servidores de nível médio, mas sem apresentar, contudo, uma tendência clara de diminuição ou aumento durante o período analisado. Um fato interessante de ser observado é a alta probabilidade de saída do funcionalismo por exoneração para o ano de 1999, especialmente entre os servidores de nível médio. Estes valores podem ser explicados principalmente pelo grande número de saídas em razão da instituição neste ano do Programa de Desligamento Voluntário PDV<sup>42</sup>.

A partir destas constatações observamos que, ao contrário das tendências de mortalidade, que são reflexo principalmente das mudanças nas condições de vida da população, as saídas do funcionalismo público são fortemente influenciadas por aspectos conjunturais, como no caso das mudanças no arcabouço legal concernente ao sistema de aposentadoria do funcionalismo público. Desta forma, torna-se mais complexa a modelagem destas variações temporais, onde não podemos observar uma tendência monotônica. Tampouco podemos utilizar uma média de todo o

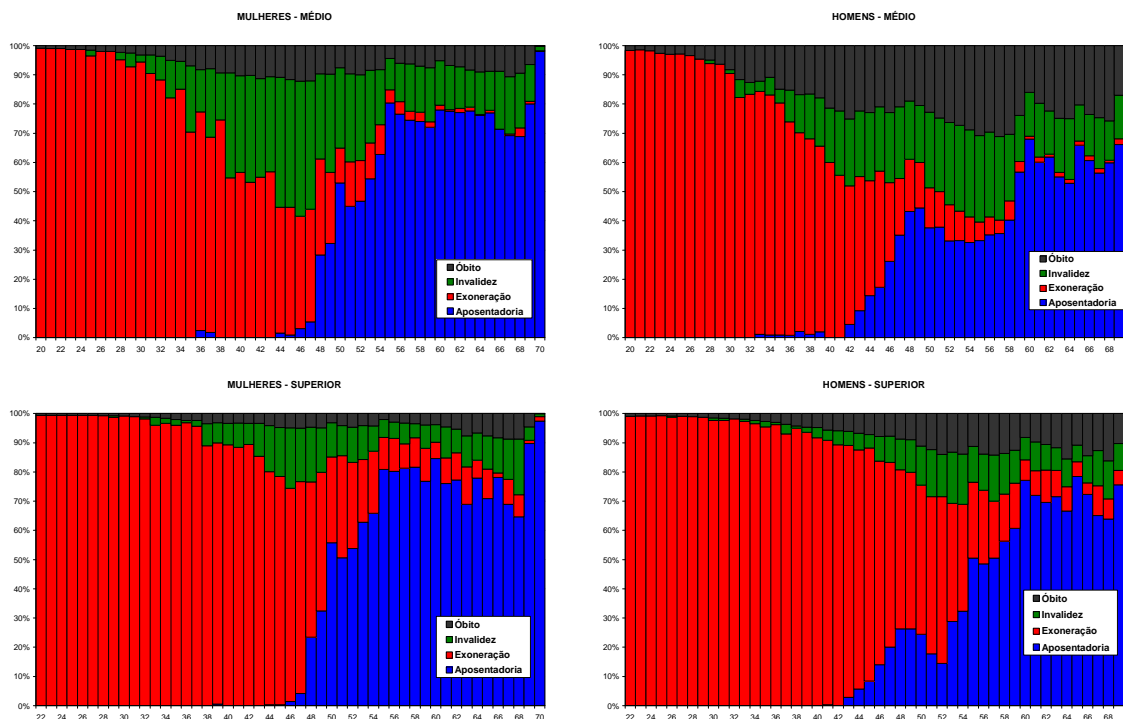
---

<sup>42</sup> A Medida Provisória 1.970/99 instituiu o PDV no âmbito do Poder Executivo da União.

período, já esta pode estar influenciada por períodos em que as probabilidades observadas são completamente atípicas. Portanto, optamos por utilizar como referência na construção da tábua de múltiplos decrementos os valores observados para os anos de 2004 a 2007, que representam uma experiência recente, além de ter sido observada sob um arcabouço legal já estabilizado. Assim, a tábua construída será referente à média da exposição e das saídas pelos vários tipos de decremento nestes anos indicados.

O Gráfico 39 mostra a distribuição dos decrementos por causa para os anos de 2004 a 2007, indicando que a exoneração é o principal motivo de saída de atividade no funcionalismo público para as idades mais jovens. Por outro lado, a aposentadoria é o fator mais representativo quando analisamos as saídas para as idades mais elevadas. Além disso, observamos que é expressivo o número de óbitos para os servidores do sexo masculino que possuem apenas o ensino médio, bem como o número de aposentadorias por invalidez concedidas às mulheres também com este nível de escolaridade.

**Gráfico 39 – Distribuição dos decrementos por causa por sexo, idade e escolaridade**



Fonte: microdados do SIAPE

A partir das probabilidades de decremento  $q_x^{(j)}$  calculadas para a média do período 2004/2007 podemos construir as quatro tábuas unidcrementais associadas através da relação<sup>43</sup>:

$$q_x^{[j]} = 1 - (p_x^{(\tau)})^{q_x^{(j)}/q_x^{(\tau)}}$$

A primeira razão para calcularmos as probabilidades líquidas de decremento é o interesse em termos estimativas das probabilidades de saída por causa em um ambiente onde apenas este decremento atua. Isto torna mais abrangente a possível utilização das tábuas aqui calculadas, já que podem ser utilizar, por exemplo, a experiência de saída por invalidez dos funcionários públicos civis do Poder Executivo federal supondo-se outros padrões de rotatividade observados. A segunda razão para obtermos estas probabilidades é a necessidade de aplicação de métodos de

<sup>43</sup> As transformações entre as probabilidades de decremento nos ambientes uni e multidecrementais também requerem pressuposições em relação à incidência dos decrementos dentro de cada ano de idade.

graduação com objetivo de obter estimativas suaves em relação à idade em um ambiente unidcremental – na ausência de outros riscos competitivos.

Assim, definimos as probabilidades líquidas de decrementos utilizadas nesta dissertação como:

$q_x^{[r]}$  - probabilidade líquida de entrada em aposentadoria (exceto por invalidez)

$q_x^{[w]}$  - probabilidade líquida de exoneração/demissão

$q_x^{[i]}$  - probabilidade líquida de entrada em aposentadoria por invalidez

$q_x^{[d]}$  - probabilidade líquida de morte

Desta forma temos, por exemplo, tábuas de entrada em aposentadoria por invalidez, onde  $q_x^{[i]}$  expressa a probabilidade de um sobrevivente à idade  $x$  se aposentar por invalidez em um ambiente onde somente este decremento atua.

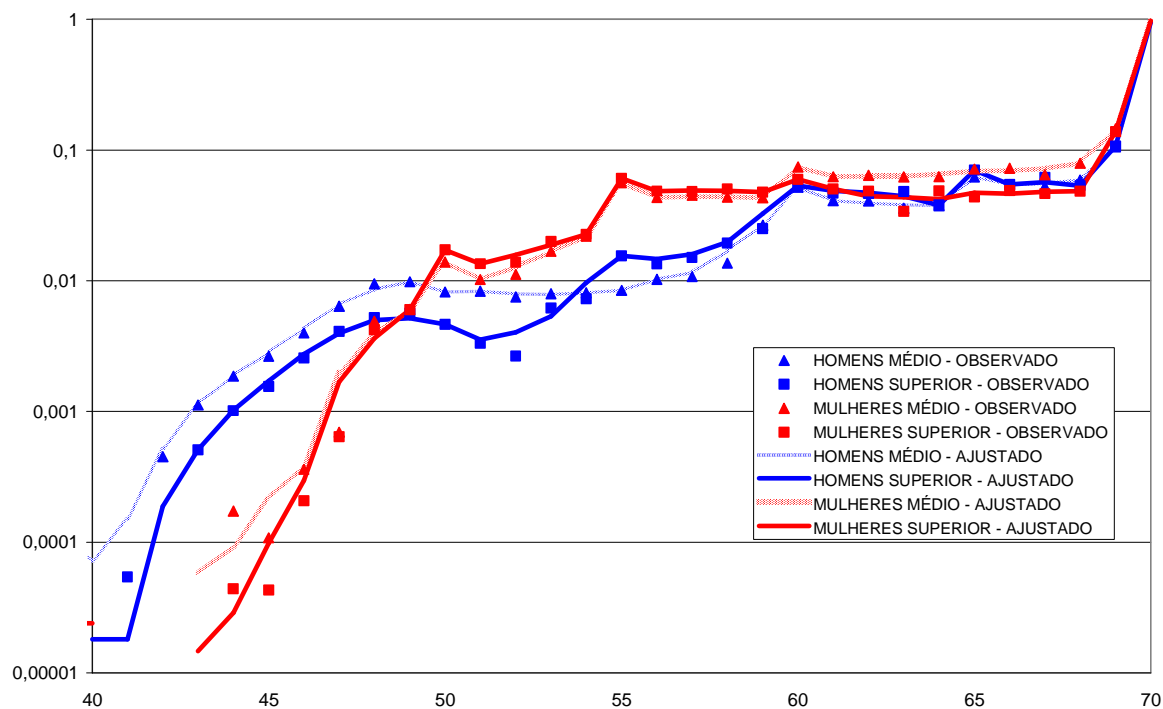
### 6.3.1 Graduação das probabilidades líquidas de decremento

Em relação à probabilidade líquida de saída por morte,  $q_x^{[d]}$ , podemos observar que esta se refere à própria estimativa da mortalidade calculada na seção anterior e já foi suavizada através das técnicas propostas por HELIGMAN & POLLARD (1980) e LEE & CARTER (1992).

No caso das probabilidades de saída por aposentadoria, como observamos uma descontinuidade com a idade devida aos critérios de idade mínima de concessão de benefício, não é aconselhável ajustar a curva de probabilidade de decremento através de um modelo paramétrico. Desta forma, optamos por modelar estas probabilidades de saída através de uma média móvel de três anos, com exceção das idades onde observamos esta descontinuidade e seus adjacentes, nas quais utilizamos os próprios valores observados. O Gráfico 40 mostra estas probabilidades observadas e estimadas, indicando um aumento na concessão de aposentadorias com a idade, mas apresentando picos nas idades de 50, 55, 60 para as mulheres e ainda 65 anos para os homens. Além disso, percebemos também um

forte crescimento da probabilidade de aposentadoria nas idades de 69 e 70 anos, que se dá principalmente em função da aposentadoria compulsória.

**Gráfico 40 – Valores observados e ajustados da probabilidade líquida de aposentadoria (exceto por invalidez),  $q_x^{[r]}$ , por sexo idade e escolaridade – 2004/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

A graduação da probabilidade líquida de saída por exoneração foi feita mediante o ajuste de uma regressão polinomial de 4º grau, onde,

$$q_x^{[w]} = \alpha + \beta x + \delta x^2 + \phi x^3 + \gamma x^4,$$

sendo  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$ ,  $\phi$ , e  $\gamma$  os parâmetros a serem estimados. Ajustamos um modelo para cada sexo e escolaridade, resultando nas estimativas dos parâmetros mostradas na Tabela 8.

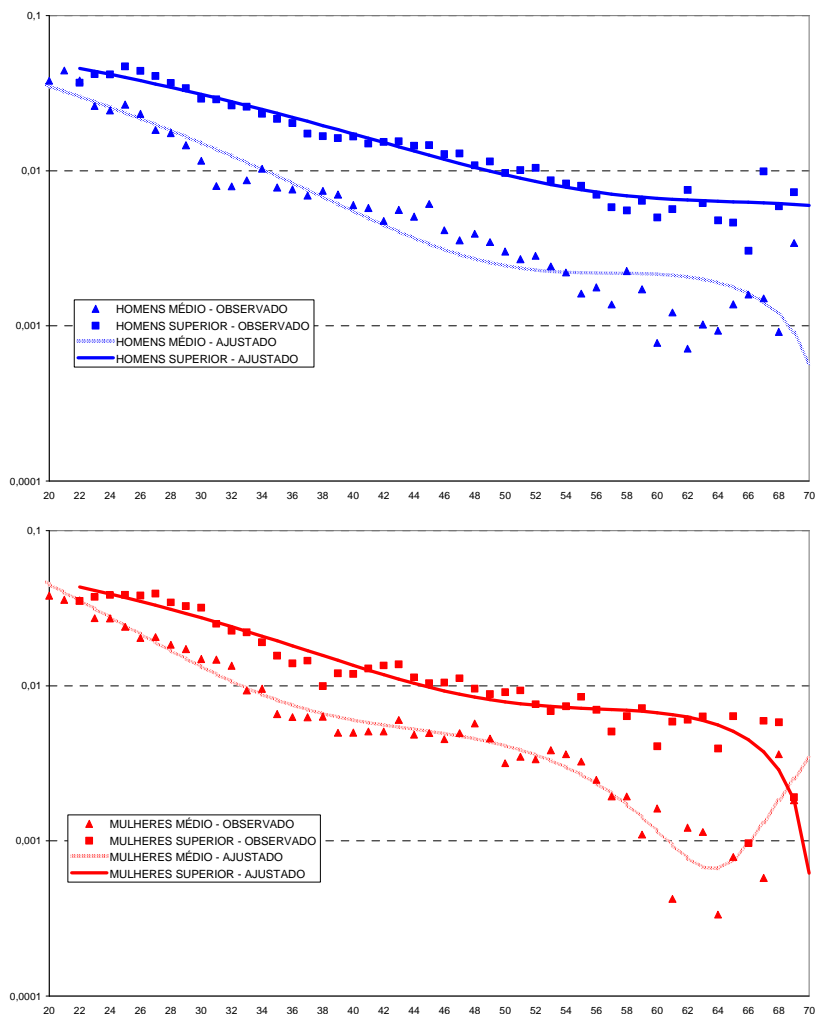
**Tabela 8 – Parâmetros estimados e erros padrão da regressão polinomial ajustada para a probabilidade líquida de saída por exoneração/demissão dos servidores públicos ativos do Poder Executivo Civil federal – 2004/2007**

Parâmetro	Mulher Médio		Homem Médio		Mulher Superior		Homem Superior	
	Valor	Erro padrão	Valor	Erro padrão	Valor	Erro padrão	Valor	Erro padrão
$\alpha$	3,2E-01	4,4E-01	1,2E-01	8,1E-01	6,9E-02	6,2E-01	8,7E-02	5,2E-01
$\beta$	-2,6E-02	3,0E-03	-6,1E-03	5,5E-03	1,0E-03	4,2E-03	-1,3E-03	3,5E-03
$\delta$	7,9E-04	1,1E-04	1,0E-04	2,1E-04	-1,7E-04	1,5E-04	-5,4E-05	1,2E-04
$\phi$	-1,1E-05	1,8E-06	-5,2E-07	3,3E-06	3,7E-06	2,3E-06	1,4E-06	1,9E-06
$\gamma$	5,3E-08	1,0E-08	-7,0E-10	1,9E-08	-2,4E-08	1,2E-08	-8,5E-09	1,0E-08

Fonte: microdados do SIAPE

Os valores ajustados e observados são mostrados no Gráfico 41, indicando um bom ajuste aos dados, além de garantir certo grau de suavização para as estimativas. Podemos observar, como já mencionado anteriormente, que as probabilidades de saída da condição de atividade no funcionalismo público por exoneração do pessoal de nível superior é bastante alta se comparada às observadas para os servidores de nível médio, sendo menos representativo este diferencial entre os sexos.

**Gráfico 41 – Valores observados e ajustados da probabilidade líquida de exoneração,  $q_x^{[w]}$ , por sexo idade e escolaridade – 2004/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

Para o ajuste das probabilidades de saída por aposentadorias por invalidez testamos um modelo onde o *logaritmo* da probabilidade líquida de decremento relaciona-se linearmente com a raiz da idade, resultando no modelo:

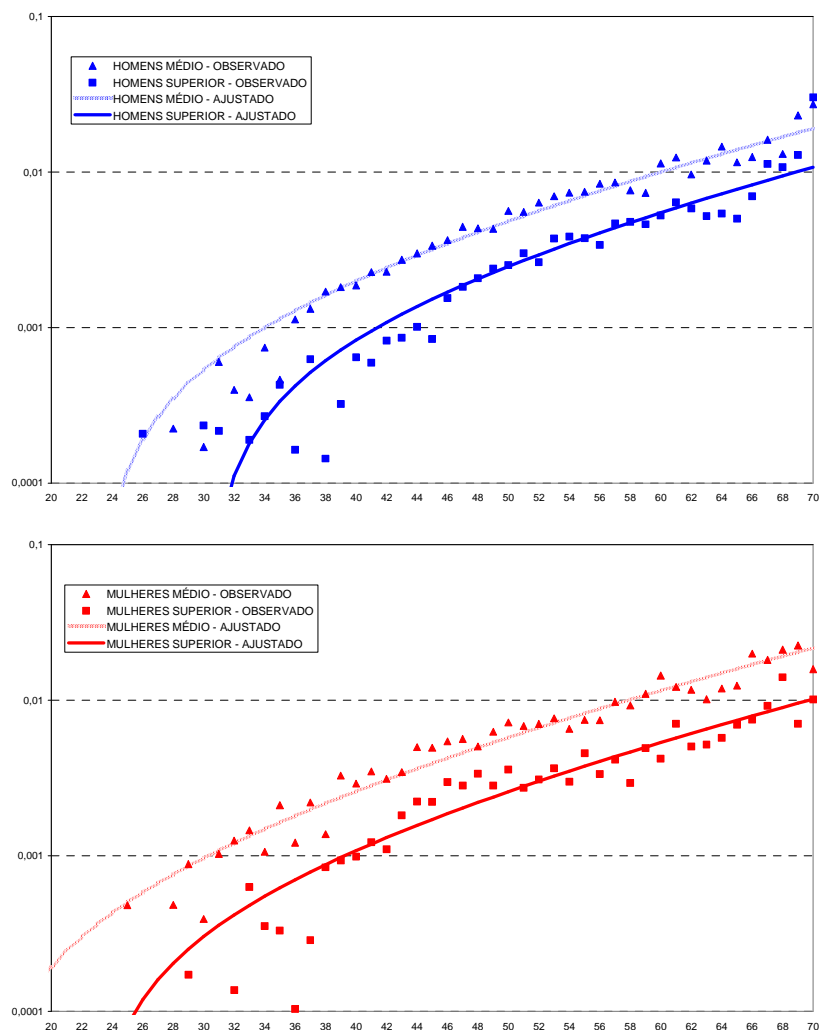
$$\ln(q_x^{[i]}) = \alpha + \beta x^{0.5}$$

O Gráfico 42 mostra as probabilidades líquidas de saída por invalidez ajustadas e observadas, apresentando também um bom ajuste aos dados, com exceção das idades abaixo de 40 anos, principalmente para os servidores de nível



superior, faixa etária cujo número de concessões de aposentadorias por invalidez é bem menor (ver Gráfico 14). O que notamos claramente é um crescimento exponencial da probabilidade de saída por invalidez, sendo que estas são sempre maiores para os servidores de nível médio para todas as idades e ambos os sexos. O diferencial por sexo é menos significativo, mas entre os servidores de nível superior as mulheres apresentam probabilidades ligeiramente superiores às dos homens.

**Gráfico 42 – Valores observados e ajustados da probabilidade líquida de aposentadoria por invalidez,  $q_x^{[i]}$ , por sexo idade e escolaridade – 2004/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

A Tabela 11 (ANEXO 3) mostra as tábuas unidcrementais de saída da atividade por aposentadoria (exceto invalidez), aposentadoria por invalidez e exoneração/demissão.

De posse destas probabilidades líquidas suavizadas, fazemos o caminho inverso ao realizado anteriormente, recalculando as probabilidades de decremento em um ambiente onde todas as causas competem entre si, agora com estimativas mais suaves em relação à idade. A relação que expressa estas probabilidades é dada por:

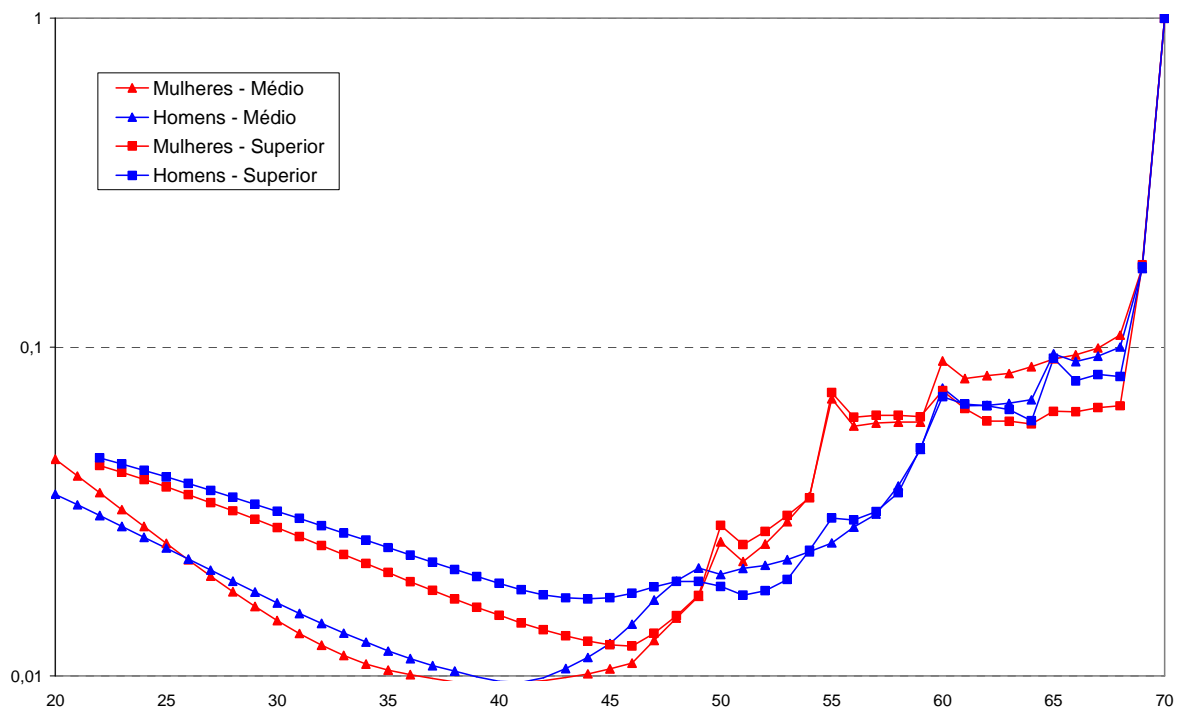
$$q_x^{(j)} = \frac{\ln p_x^{[j]}}{\ln p_x^{(\tau)}} q_x^{(\tau)}.$$

As tabelas no ANEXO 3 (Tabela 12 e Tabela 13) mostram as tábuas de múltiplos decrementos calculadas por idade, sexo e escolaridade através das estimativas das probabilidades líquidas suavizadas. Todas as funções da tábua são derivadas das probabilidades líquidas de decremento  $q_x^{(j)}$  conforme as relações descritas na seção 4.3.3.

No Gráfico 43 apresentamos a probabilidade total de saída no funcionalismo por sexo, idade e escolaridade considerando todos os decrementos conjuntamente. Observamos curvas em forma de *U*, com probabilidades maiores nas primeiras idades, mas decrescentes, voltando a apresentar um aumento a partir de idades entre 40 e 50 anos, a depender do sexo e da escolaridade.

Entre as idades de 20 e 45 anos observamos que as maiores diferenças entre as probabilidades de saída dos servidores se dão entre os diferentes níveis de escolaridade, sendo que estas probabilidades são bem maiores para os servidores de nível superior. Isto ocorre devido ao grande peso que a exoneração/demissão possui nas saídas destas idades, conforme observado no Gráfico 39. Por outro lado, entre as idades de 50 a 60 anos, o fator relevante na relação entre os grupos deixa de ser a escolaridade e passa a ser o sexo, já que a saída das mulheres para ambos os níveis de escolaridade é mais elevada que a observada para os homens, o que pode ser explicado pelas altas probabilidades de aposentadoria das mulheres nestas idades.

**Gráfico 43 – Probabilidade total de saída da atividade no funcionalismo público por idade, sexo e escolaridade – 2004/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

## 6.4 COMPARAÇÃO COM TÁBUAS DO MERCADO

O objetivo desta seção é realizar uma comparação das tábuas biométricas construídas nesta dissertação com aquelas comumente utilizadas em avaliações atuariais dos regimes próprios de previdência social.

Inicialmente, comparamos as tábuas calculadas para a mensuração das probabilidades de entrada em aposentadoria por invalidez com as tábuas mais utilizadas no Brasil para este fim, quais sejam, as tábuas Álvaro Vindas, IAPB-57 fraca, Light Forte e Light Fraca<sup>44</sup>.

Sabemos que o conceito de invalidez se distingue bastante a depender da população e do período de tempo considerado. Desta forma, não pretendemos realizar uma comparação entre a experiência de invalidez das diferentes populações às quais as tábuas do mercado se referem, e sim avaliar a aderência das tábuas que são utilizadas atualmente no Brasil com a experiência observada da população de um regime próprio de previdência – o dos servidores civis do Poder Executivo Federal.

Através do Gráfico 44 podemos observar, para ambos os sexos e níveis de escolaridade, um grande diferencial no nível e na estrutura entre as tábuas calculadas para os servidores públicos e aquelas utilizadas pelo mercado.

Para as probabilidades estimadas para as mulheres de nível superior observamos que a tábua que apresenta melhor aderência às estimativas de saída por invalidez é a Álvaro Vindas. Ainda assim, apesar de observarmos uma semelhança nas estimativas em algumas idades, a estrutura das tábuas é bastante distinta. As probabilidades da tábua Álvaro Vindas são superiores nas idades extremas, sendo menores nas idades intermediárias – aproximadamente entre 30 e 60 anos. Para as mulheres de nível médio as duas tábuas que melhor se adequam são a IAPB Fraca e Álvaro Vindas, mas apresentando também, além da diferença na estrutura, níveis bastante distintos (Gráfico 44).

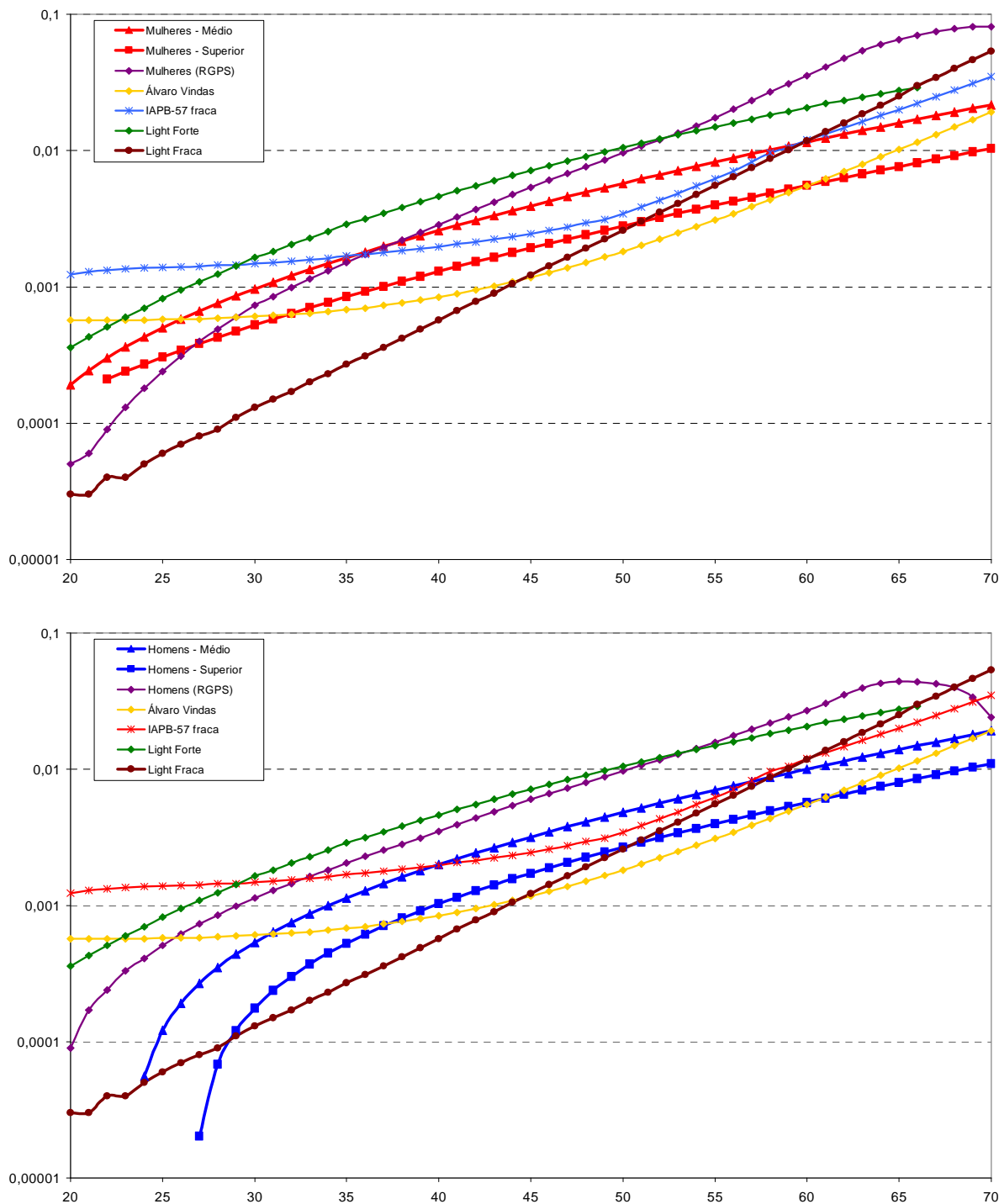
---

<sup>44</sup> As tábuas Light foram desenvolvidas em 1973 por uma consultoria brasileira a partir da experiência de entrada em invalidez dos planos de benefício de uma companhia de serviços de utilidade pública do Rio de Janeiro (PINHEIRO, 2005).

No que se refere às estimativas de saída por invalidez para os homens, observamos resultados semelhantes aos encontrados na comparação da população feminina, para as quais a Álvaro Vindas é a que melhor se adequa, especialmente entre os servidores de nível superior. Igualmente, observamos, também para os homens, estruturas bastante distintas entre as probabilidades de saída por invalidez dos servidores e as principais tábuas do mercado (Gráfico 44).

Além das tábuas utilizadas pelo mercado, fazemos também uma comparação com a experiência de entrada em aposentadoria por invalidez no RGPS, calculada por GOMES (2008). Podemos observar, ainda pelo Gráfico 44, grandes diferenciais nos níveis e na estrutura entre a experiência do RGPS e a dos servidores públicos federais. Os segurados do RGPS do sexo masculino apresentam uma probabilidade de saída por aposentadoria por invalidez bastante superior à dos servidores para todas as idades. Para a população feminina, observamos também grandes diferenciais, especialmente para as trabalhadoras mais velhas.

**Gráfico 44 – Comparação das probabilidades de entrada em aposentadoria por invalidez do Regime de Previdência dos servidores públicos civis Federais com as tábuas Álvaro Vindas, IAPB-57 fraca, Light Forte e Fraca e experiência do RGPS por sexo e escolaridade**

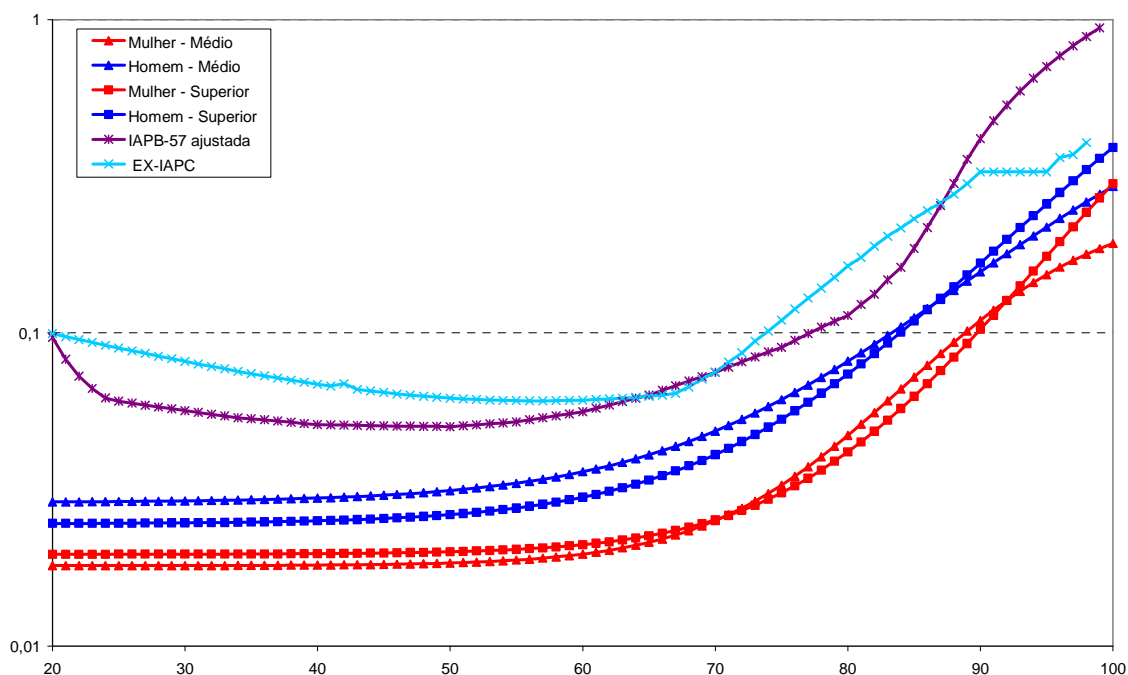


Fonte: Microdados do SIAPÉ, PINHEIRO (2005) e GOMES (2008)

O Gráfico 45 abaixo mostra a comparação das tábuas de mortalidade dos servidores federais aposentados por invalidez com as probabilidades das duas principais tábuas de mortalidade de inválidos utilizadas pelo mercado – IAPB-57 e experiência do IAPC.

Percebemos uma estrutura de mortalidade semelhante em alguns aspectos, apresentando certo platô até os 60 ou 70 anos, com um crescimento exponencial a partir destas idades. Por outro lado, verificamos que os níveis de mortalidade das tábuas IABP-57 e IAPC são muito mais elevados que aqueles observados para a população dos servidores públicos civis do Poder Executivo Federal, especialmente quando os comparamos com a população de servidores do sexo feminino (Gráfico 45).

**Gráfico 45 – Comparação das probabilidades de morte dos aposentados por invalidez do Regime de Previdência dos servidores públicos civis Federais com as tábuas IAPB-57 ajustada e a experiência do IAPC por sexo e escolaridade**



Fonte: Microdados do SIAPE e PINHEIRO (2005)

Finalmente, realizamos comparações entre as estimativas de mortalidade dos ativos e aposentados no funcionalismo público federal com outras sete tábuas utilizadas pelo mercado. São elas: AT-49; AT-83; AT-2000; CSO-58; CSO-2001; UP-1994; e a tábua calculada pelo IBGE para a população brasileira em 2007 (Gráfico 46).

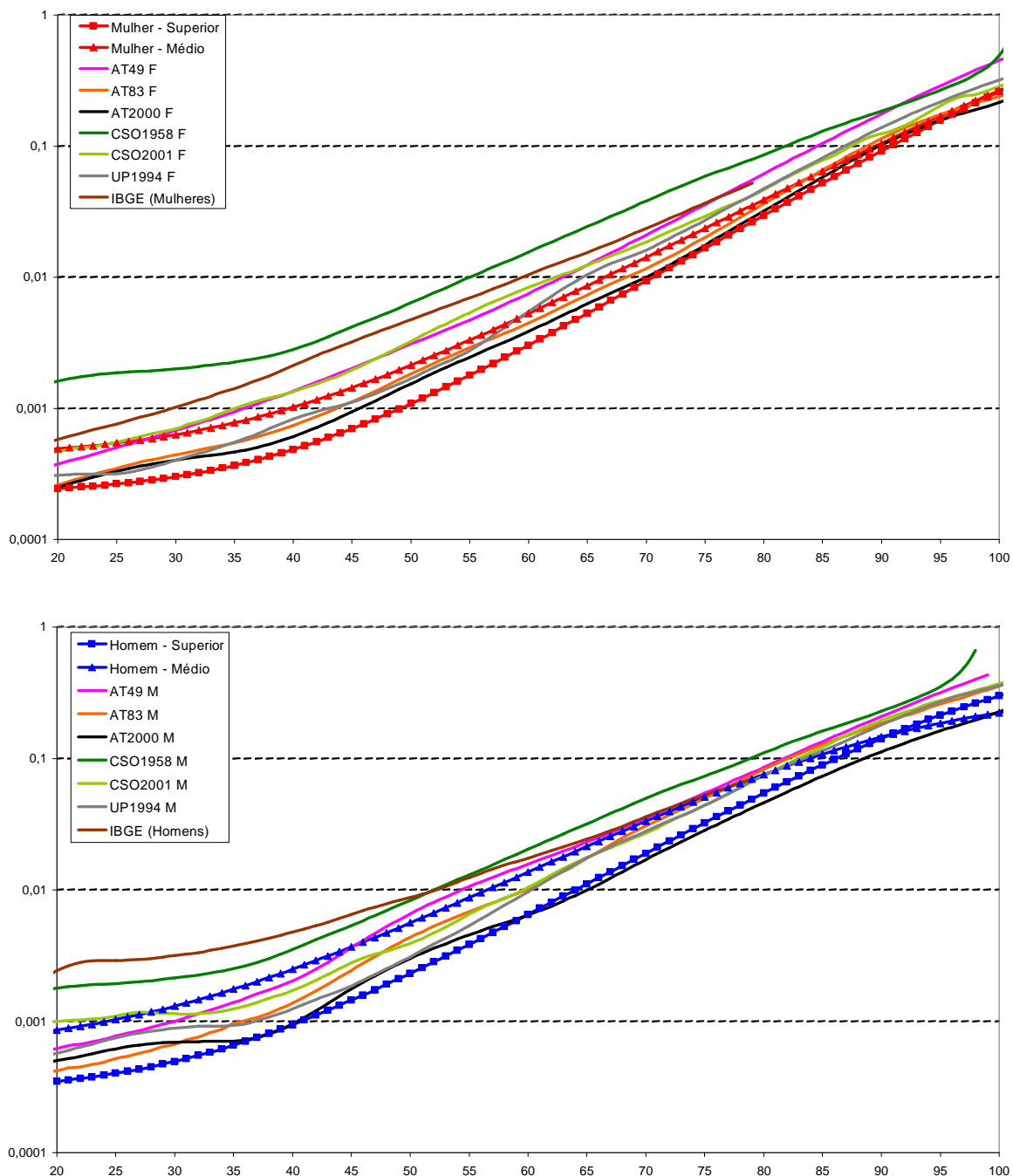
A tábua AT-83 foi construída como uma atualização da AT-49 com observações de 1971 a 1976, sendo a AT-2000 a mais recente tábua do grupo AT – todas elas elaboradas pela SOA (*Society of Actuaries*). As tábuas de mortalidade CSO (*Commissioner's Standard Ordinary Tables*) foram criadas a partir de dados de seguradoras norte-americanas. A CSO-58, por exemplo, foi elaborada em 1958 a partir da base de dados de 15 companhias de seguro de vida no período de 1950 a 1954 (PINHEIRO, 2005). A tábua UP-94 (*1994 Uninsured Pensioner Mortality Table*) foi também desenvolvida pela SOA, sendo baseada em uma experiência de 29 planos de aposentadoria dos Estados Unidos entre 1984 e 1989 e projetada para 1994 em substituição à UP-84. As tábuas de mortalidade do IBGE têm sido publicadas anualmente conforme o Decreto Presidencial nº 3266 de 29 de novembro de 1999, que confere a esta instituição a competência de publicar a tábua completa de mortalidade para o conjunto da população brasileira.

Podemos observar através do Gráfico 46 uma aderência diferenciada de cada tábua em relação à experiência dos servidores federais de acordo com as variáveis sexo, escolaridade e grupo etário.

Para analisar as tábuas que melhor se adequam a cada grupo, calculamos o Erro Quadrático Médio (EQM) comparando cada um destes grupos com as diferentes tábuas do mercado.



**Gráfico 46 – Comparação das probabilidades de morte dos ativos e aposentados (exceto por invalidez) do Regime de Previdência dos servidores públicos Federais com as tábuas do mercado por sexo e escolaridade**



Fonte: Microdados do SIAPE e [www.atuarios.org.br](http://www.atuarios.org.br)

Os gráficos abaixo (Gráfico 47 e Gráfico 48) mostram o erro quadrático médio para as tábuas de mortalidade estimadas para os funcionários públicos federais em relação às tábuas do mercado por grupo etário, sexo e escolaridade.

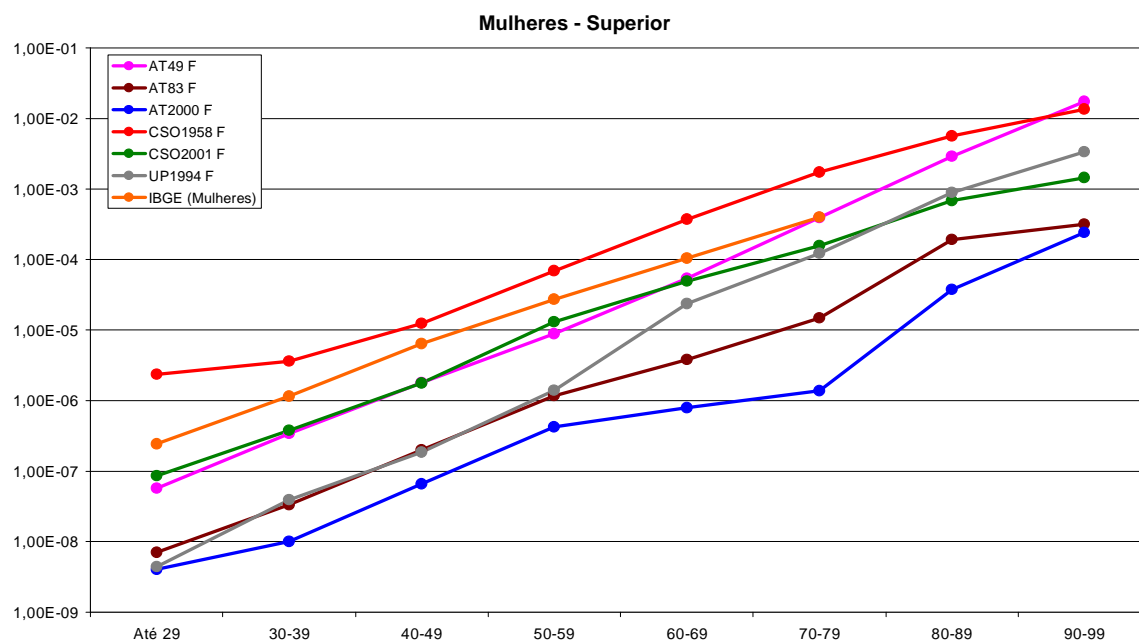
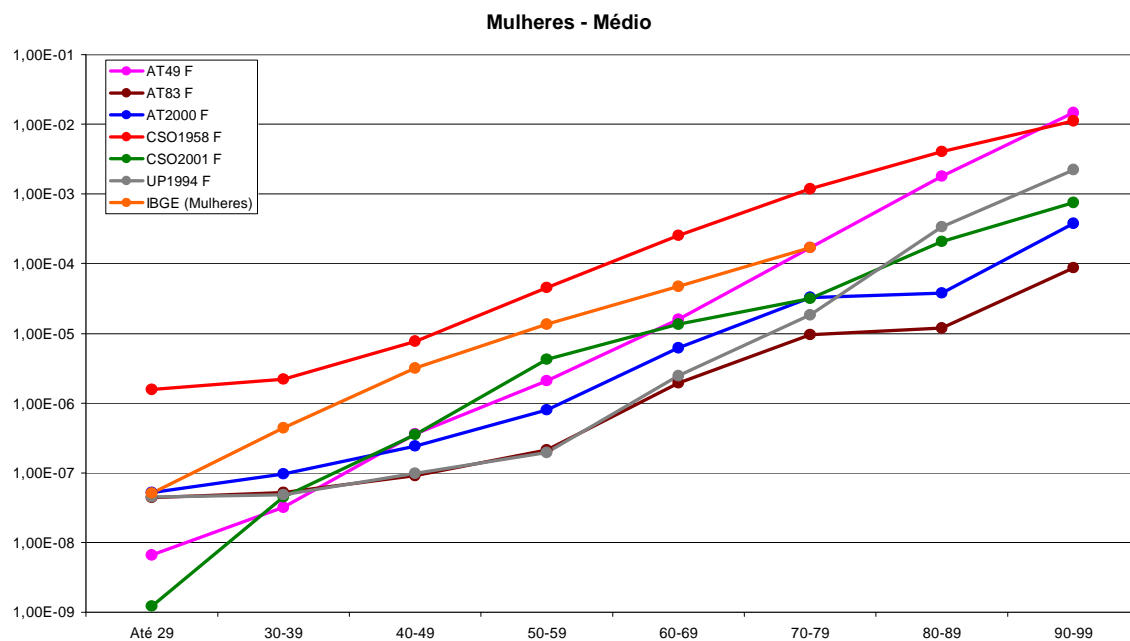
Para as mulheres de nível médio observamos que, até os 59 anos, a cada grupo etário uma tábua diferente se adequou melhor. Contudo, a tábua AT-83 apresentou uma aderência relativamente boa para todos os grupos, sendo que a tábua CSO-58, seguida da tábua calculada pelo IBGE, foram as que apresentaram a pior adequação.

Para o grupo das mulheres de nível superior observamos uma situação diferente, em que uma única tábua (AT-2000) apresentou a melhor aderência para todos os grupos etários. Novamente observamos que a tábua que pior se ajustou foi a CSO-1958. Além disso, verificamos ainda que a tábua do IBGE também apresentou altos valores de EQM, assim como a AT-49 – esta última especialmente nas idades mais avançadas.

Em relação à tábua de mortalidade estimada para os homens de nível médio podemos observar que, com exceção dos quatro grupos etários entre 30 e 69 anos, para os quais a tábua AT-49 foi a que apresentou os menores valores de EQM, a cada um dos demais grupos uma tábua diferente apresentou a melhor aderência.

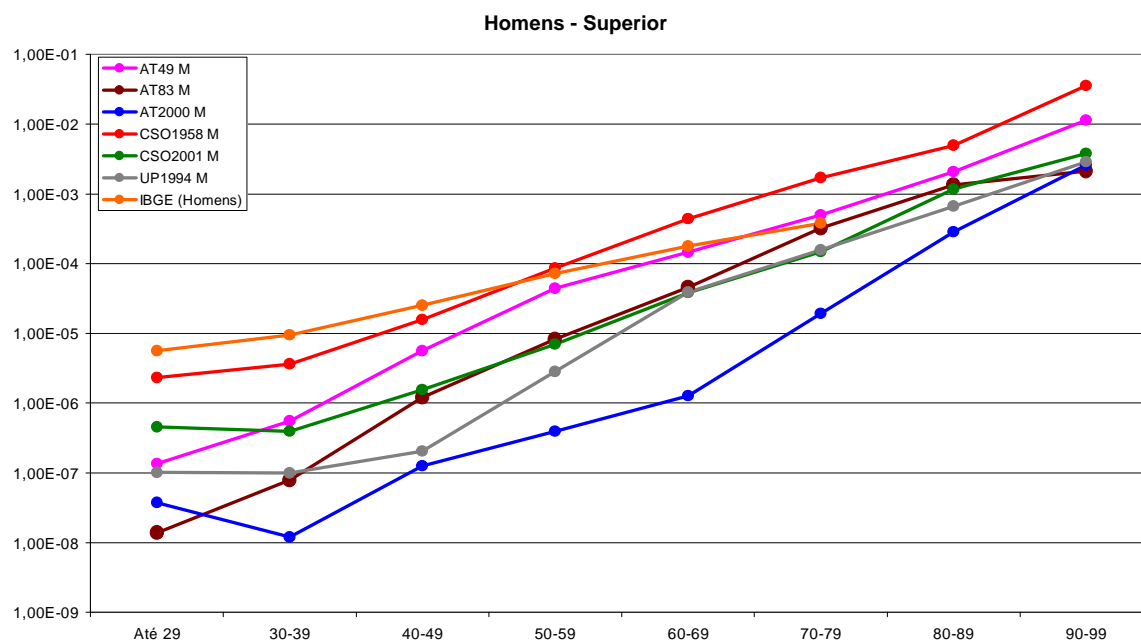
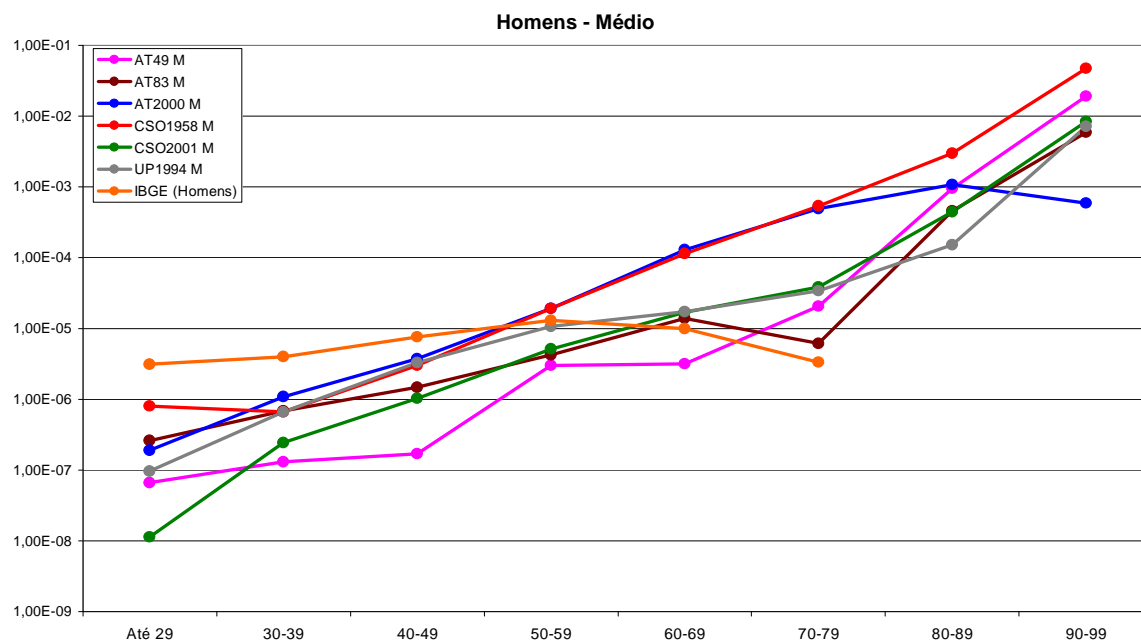
Entre os homens de nível superior ocorreu uma situação semelhante àquela observada para as mulheres com este mesmo nível de escolaridade. A tábua que apresentou os valores mais baixos de EQM foi a AT-2000, com exceção dos dois grupos etários extremos, nos quais a tábua AT-83 apresentou estimativas ligeiramente mais próximas das estimadas para os servidores.

**Gráfico 47 – Erro quadrático médio das tábuas de mortalidade do funcionalismo público em relação às tábuas do mercado por grupo etário e escolaridade – Mulheres**



Fonte: Microdados do SIAPE e [www.atuarios.org.br](http://www.atuarios.org.br)

**Gráfico 48 – Erro quadrático médio das tábuas de mortalidade do funcionalismo público em relação às tábuas do mercado por grupo etário e escolaridade – Homens**



Fonte: Microdados do SIAPE e [www.atuarios.org.br](http://www.atuarios.org.br)

## 6.5 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO NO FUNCIONALISMO PÚBLICO EXECUTIVO CIVIL FEDERAL

Uma das principais aplicações das tábuas biométricas diz respeito à utilização das suas funções com o objetivo de realizar projeções de população.

Foi aplicado nesta dissertação o modelo de projeção estocástica descrito na seção 4.2.1, que consiste em estimar ano a ano as distribuições por sexo, idade e escolaridade das populações correspondentes aos ativos e aposentados do funcionalismo público do Executivo civil da União até o ano 2020.

O cálculo do número de pessoas em atividade por sexo e escolaridade com idade  $x+1$  no ano  $t+1$  foi realizado aplicando-se as razões de “sobrevivência” na condição de ativo sobre a população em atividade com idade  $x$  no ano  $t$ , mais os novos entrados com idade  $x$  no ano  $t$ <sup>45</sup>.

$$At_{x+1,s,e}(t+1) = At_{x,s,e}(t)P_{x,s,e}(t) + Ing_{x,s,e}(t) \left( 1 - \frac{(1 - P_{x,s,e}(t))}{2} \right),$$

Onde  $At_{x,s,e}(t)$  e  $Ing_{x,s,e}(t)$  representam respectivamente o número de ativos e novos entrados no ano  $t$  com idade  $x$ , sexo  $s$  e escolaridade  $e$ .  $P_{x,s,e}(t)$  representa a razão de sobrevivência na atividade entre as idades  $x$  e  $x+1$ .

Como foram observadas probabilidades diferenciais quando tratávamos dos aposentados por invalidez, a projeção foi feita considerando estes separadamente dos demais aposentados. Desta forma, o número de aposentados com idade  $x+1$  no ano  $t+1$  é dado pela soma dos aposentados por invalidez mais aqueles que se aposentaram por outras causas:

$$Ap_{x,s,e}(t) = Inv_{x,s,e}(t) + Out_{x,s,e}(t)$$

O procedimento de cálculo utilizado para estimar o número de aposentados em cada grupo é semelhante ao descrito para servidores ativos. Contudo, as entradas se dão através da aposentadoria dos trabalhadores ativos e as saídas unicamente por morte. Assim,

---

<sup>45</sup> Para estes, foi feita a suposição de que as entradas ocorriam em média no meio do ano, sendo que a exposição se daria apenas por 0,5 anos para cada um dos novos entrados

$$Inv_{x+1,s,e}(t+1) = Inv_{x,s,e}(t)P_{x,s,e}^{d(i)}(t) + At_{x,s,e}(t)Q_{x,s,e}^i(t) \left( 1 - \frac{(1 - P_{x,s,e}^{d(i)}(t))}{2} \right),$$

onde  $P_{x,s,e}^{d(i)}(t)$  representa a razão de sobrevivência do estoque de aposentados por invalidez no ano  $t$ , calculado através da tábua de mortalidade de inválidos (Tabela 10 do ANEXO 3) e  $Q_{x,s,e}^i(t)$  indica a probabilidade de entrada em invalidez, que é decorrente das tábuas de múltiplos decrementos calculadas (Tabela 13 do ANEXO 3).

Igualmente, temos que o estoque de pessoas que se aposentaram por outros tipos de aposentadorias é dado por

$$Out_{x+1,s,e}(t+1) = Out_{x,s,e}(t)P_{x,s,e}^{d(r)}(t) + At_{x,s,e}(t)Q_{x,s,e}^r(t) \left( 1 - \frac{(1 - P_{x,s,e}^{d(r)}(t))}{2} \right),$$

onde  $P_{x,s,e}^{d(r)}(t)$  representa a relação de sobrevivência do estoque de aposentados (exceto por invalidez) no ano  $t$ , calculado através da tábua de mortalidade dos ativos e aposentados (Tabela 9 do ANEXO 3) e  $Q_{x,s,e}^r(t)$  indica a probabilidade de entrada em aposentadoria (exceto por invalidez), que é também decorrente da tábua de múltiplos decrementos (Tabela 12 e Tabela 13 do ANEXO 3).

Adotamos duas hipóteses básicas nas projeções. A primeira considera uma simulação da evolução da população de ativos e aposentados no funcionalismo público civil do Executivo Federal em que não ocorre mais nenhuma entrada de servidores em atividade a partir de 2008. Desta forma, a partir desta hipótese, a população de funcionários públicos apresentará uma queda anual no seu contingente, já que não haverá mais entradas, e as saídas dar-se-ão através das probabilidades calculadas nas seções anteriores.

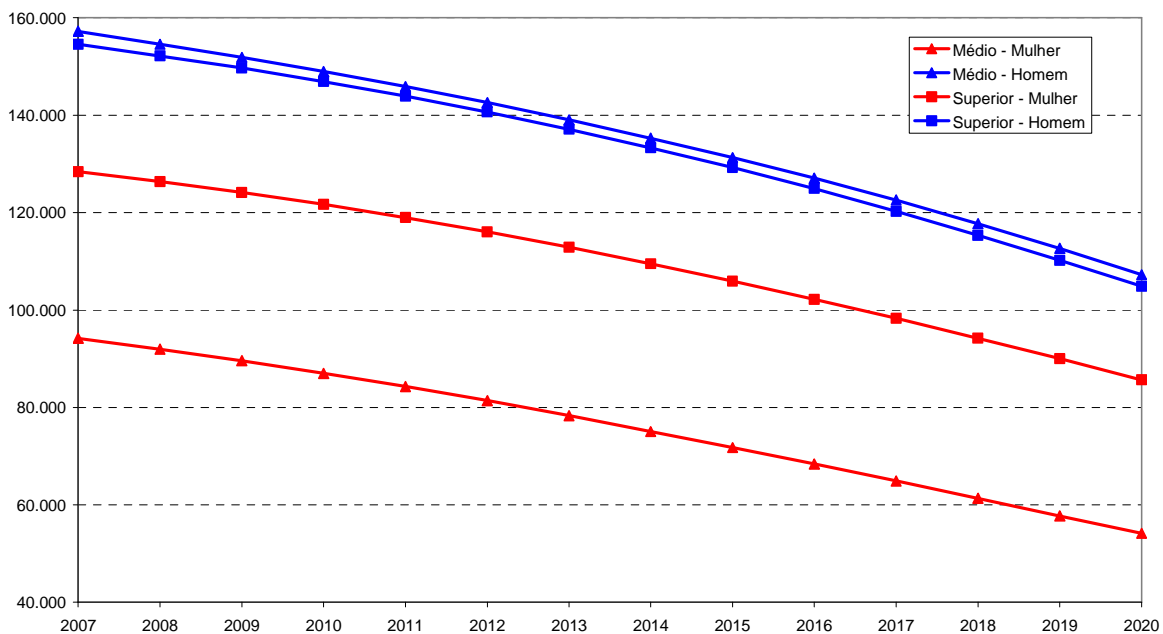
O Gráfico 49 mostra a evolução do número projetado de servidores ativos e aposentados por sexo e escolaridade até o ano de 2020 sob esta hipótese. Observa-se uma queda na população de todos os grupos. Entre os ativos, é possível observar que esta queda é semelhante entre os servidores de nível médio e superior, tanto para os homens, quanto para as mulheres. Isto é reflexo principalmente das probabilidades de saída da atividade para estes níveis de escolaridade, indicando que o número total de saídas a cada ano é semelhante entre os servidores de nível

médio e os de nível superior. Desta forma, observamos que as saídas por exoneração, que são maiores para os servidores de nível superior parecem estar compensando a maior mortalidade do pessoal de nível médio, além da maior probabilidade de estes se aposentarem por invalidez. A diferença entre os sexos no ritmo da queda, contudo, parece indicar um decréscimo mais rápido no contingente de ativos do sexo masculino em relação às mulheres, principalmente para os servidores de nível médio. Para os servidores aposentados, observamos que a maior queda de contingente ocorre entre os homens de nível médio, seguido pelas mulheres com este mesmo nível de escolaridade.

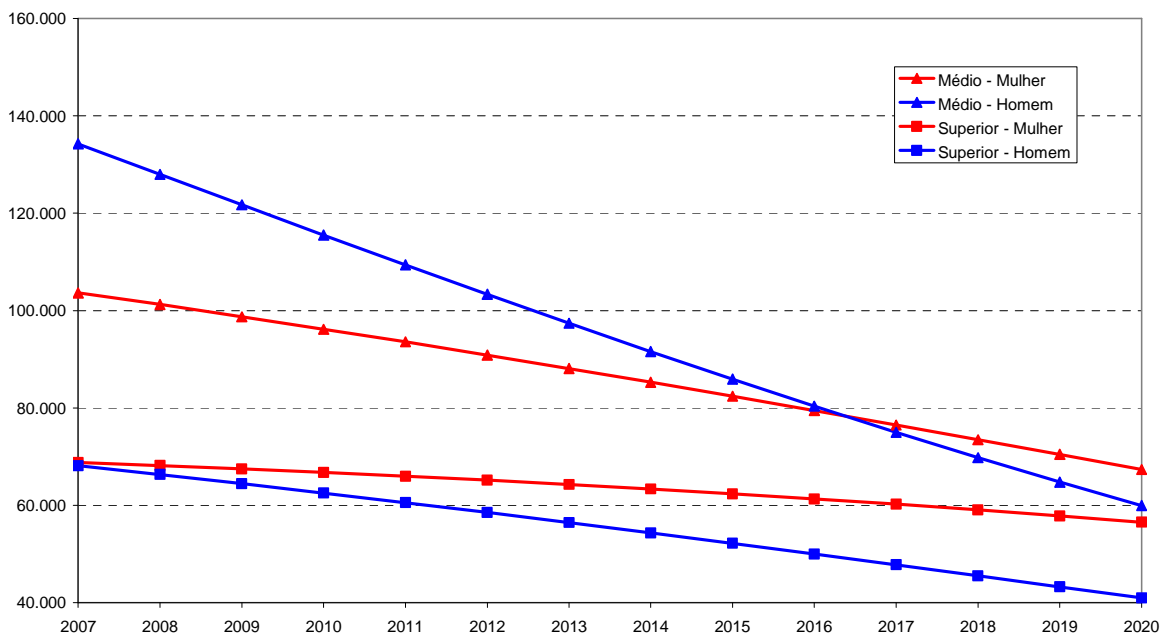
As pirâmides etárias dos ativos e aposentados para os anos de 2007 e 2020 são mostradas no Gráfico 50 e no Gráfico 51, indicando, como era de se esperar, um envelhecimento da população e uma diminuição do contingente total de ativos e aposentados, ocorrendo de forma ligeiramente mais significativa para estes últimos.

**Gráfico 49 – Projeção do total de servidores ativos e aposentados sob a hipótese 1 por sexo e escolaridade**

**ATIVOS**



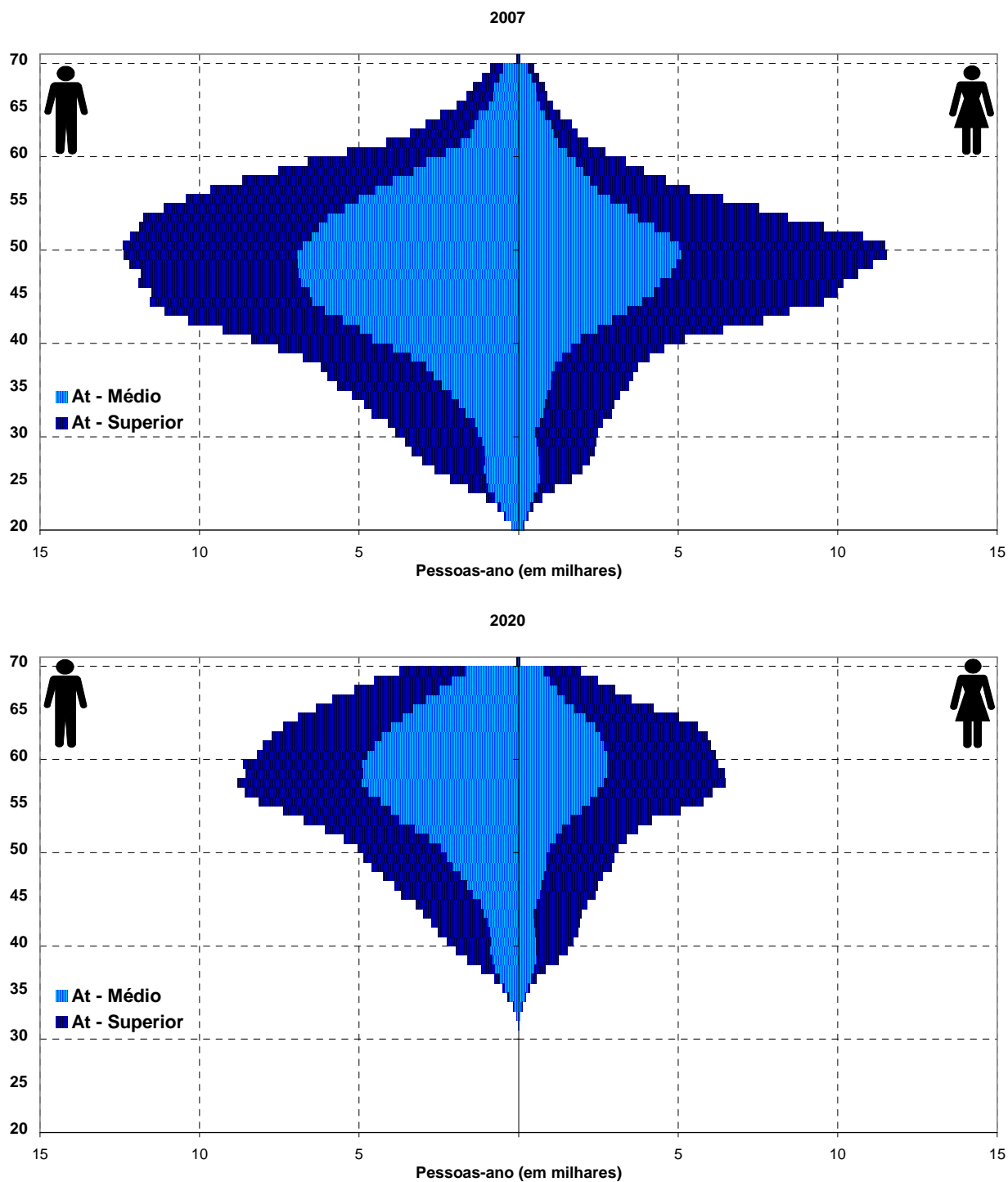
**APOSENTADOS**



Fonte: microdados do SIAPE

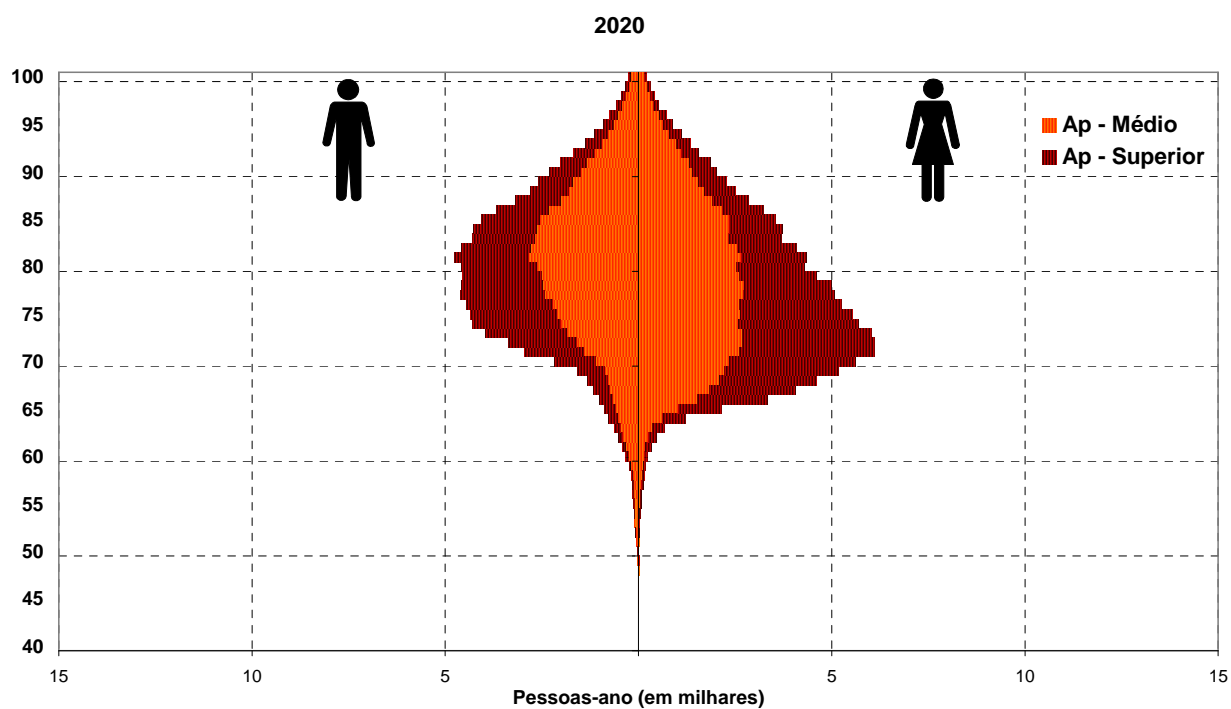


**Gráfico 50 – Distribuição etária observada em 2007 e projetada para 2020 dos funcionários públicos ativos do Poder Executivo civil federal por sexo e escolaridade**



Fonte: microdados do SIAPÉ

**Gráfico 51 – Distribuição etária observada em 2007 e projetada para 2020 dos funcionários públicos aposentados do Poder Executivo civil federal por sexo e escolaridade**

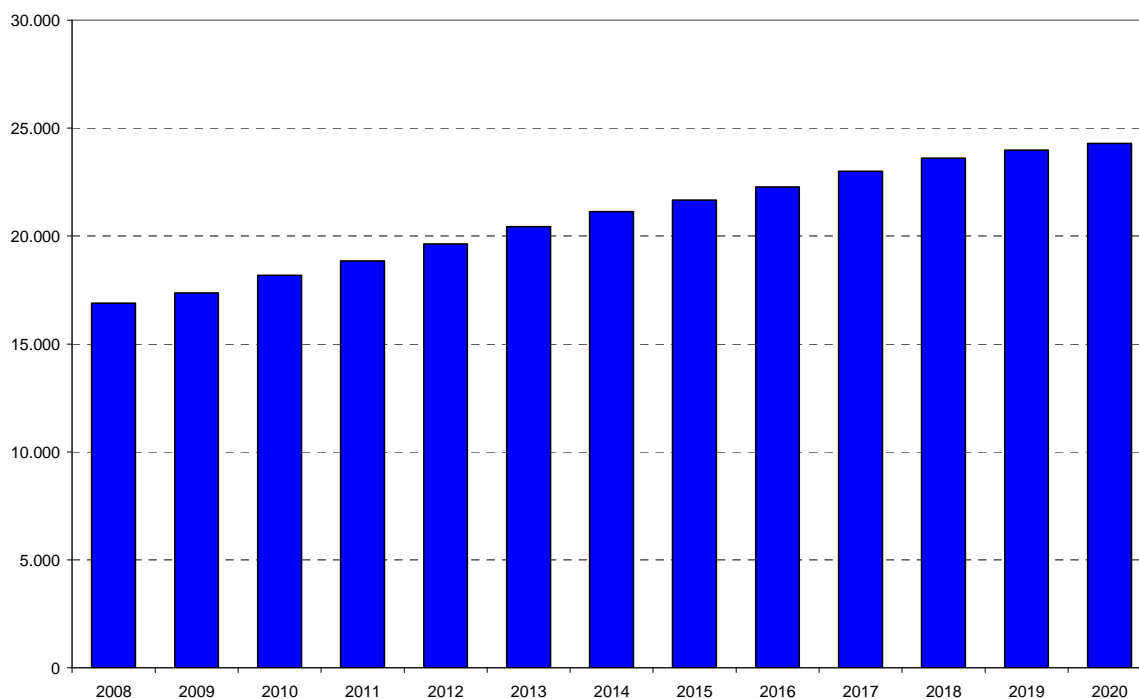


Fonte: microdados do SIAPE

A segunda hipótese utilizada na projeção supõe um número de novos entrados a cada ano que faz com que a população de ativos mantenha-se constante durante todo o período. A distribuição dos novos entrados por sexo e escolaridade foi calculada aplicando o número total estimado de novos entrados a cada ano pela estrutura de entradas observada para o ano de 2007.

O número de novos entrados necessário para manter a população constante de 2008 a 2020 é dado pelo Gráfico 52, indicando que as contratações devem ser crescentes no período, passando de 16.895 em 2008 para 24.296 em 2020. Observamos ainda que estes valores crescentes tendem a uma convergência e uma estabilização em longo prazo.

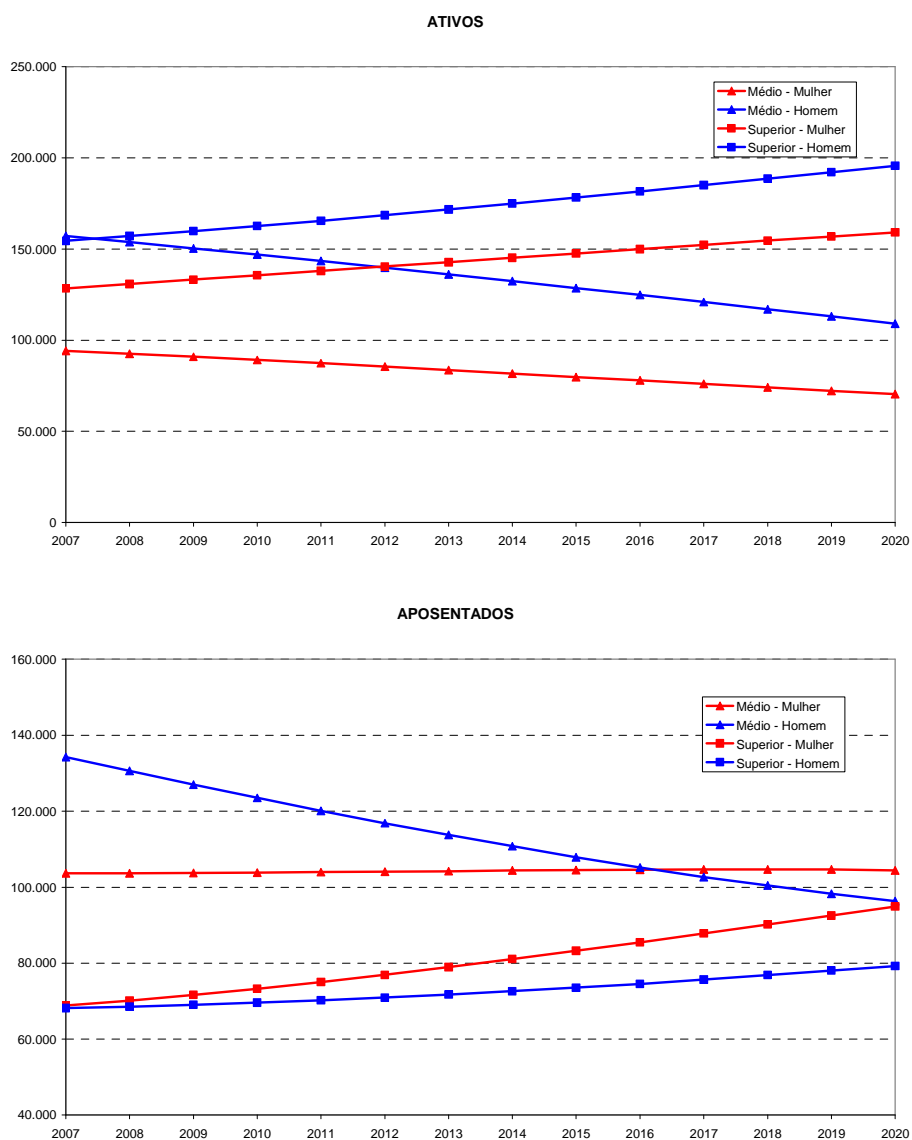
**Gráfico 52 – Quantidade de novos entrados necessária para manter constante a população de 2008 a 2020**



Fonte: microdados do SIAPE

O Gráfico 53 mostra o número total de servidores projetado para cada grupo, onde observamos um aumento no número de servidores de nível superior e uma diminuição dos de nível médio, principalmente entre os homens. Em relação aos aposentados, podemos observar uma queda do número de homens com nível médio, além de um crescimento para os demais grupos, em especial entre as mulheres de nível superior.

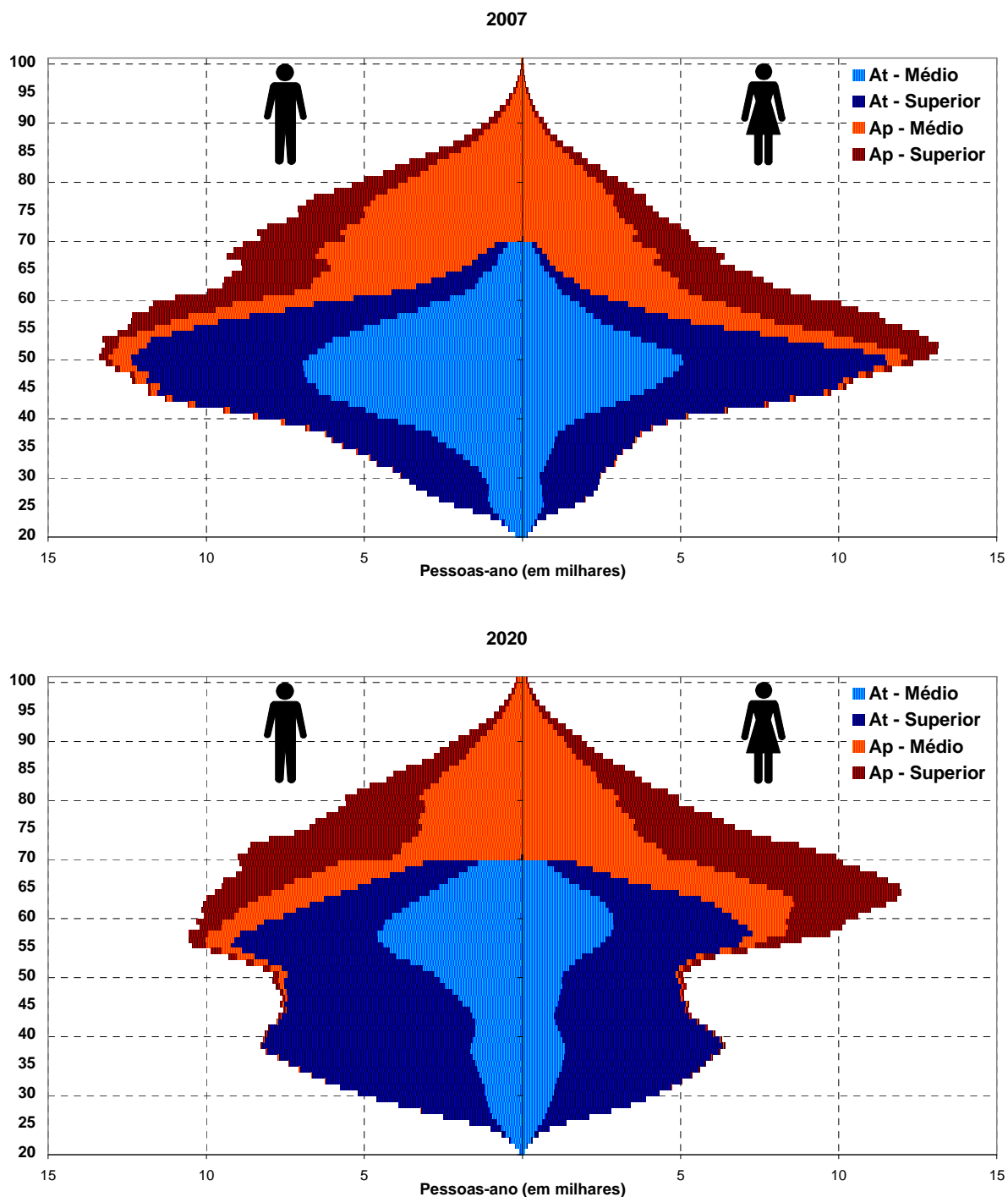
**Gráfico 53 – Projeção do total de servidores ativos e aposentados sob a hipótese 2 por sexo e escolaridade**



Fonte: microdados do SIAPE

A pirâmide etária dos servidores em 2007 e a projetada para 2020 (Gráfico 54), mostram uma tendência de envelhecimento da população de ativos, formando inclusive uma distribuição bimodal, com valores mais altos nas idades em torno de 40 anos e 55 anos tanto para homens quanto para as mulheres. Podemos observar, ainda, um aumento relativo de 2007 a 2020 dos servidores de nível superior em relação aos de nível médio. Também é possível perceber que o número de mulheres aposentadas, que era 15% menor que o de homens em 2007, passa a ser 14% superior em 2020.

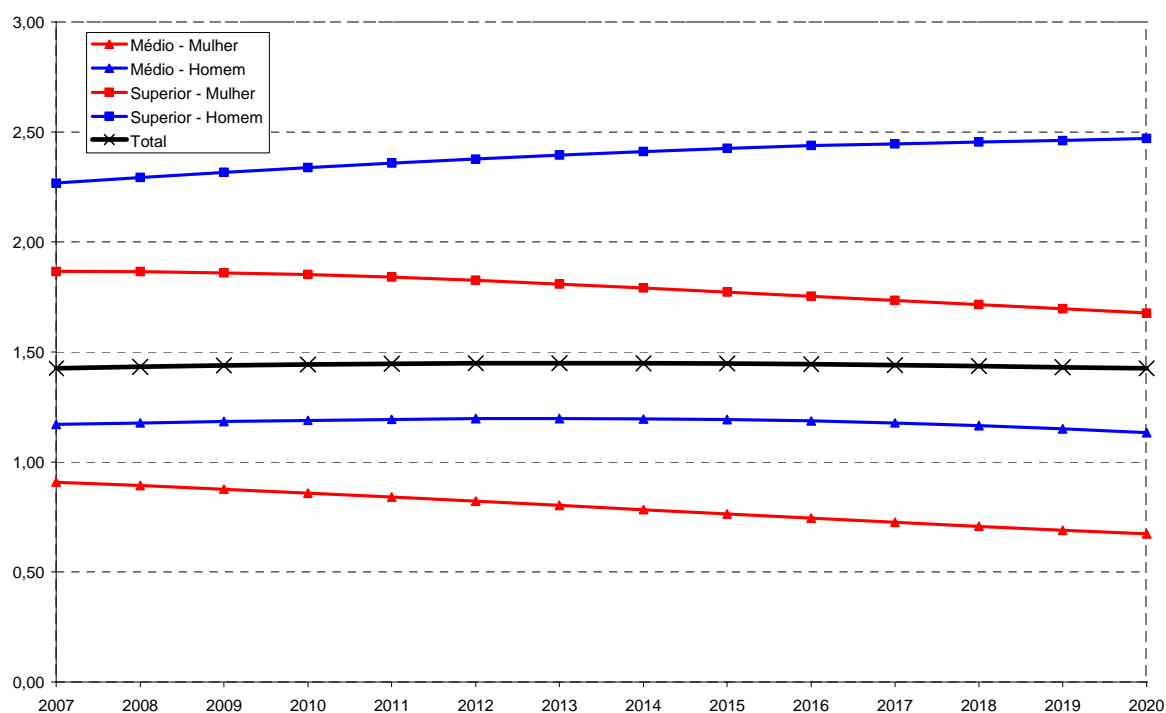
**Gráfico 54 – Distribuição etária observada em 2007 e projetada para 2020 dos funcionários públicos ativos do Poder Executivo civil federal por sexo e escolaridade**



Fonte: microdados do SIAPE

A razão de dependência previdenciária, que indica o número de trabalhadores em atividade para cada inativo é mostrada no Gráfico 55, indicando taxas aproximadamente constantes para a população total durante todo o período. Estas taxas mantêm esta tendência devido principalmente ao crescimento da razão de dependência dos homens de nível superior, compensando a queda observada no período para os demais grupos.

**Gráfico 55 – Razão de dependência previdenciária projetada por sexo, escolaridade e ano calendário – 2007/2020**



Fonte: microdados do SIAPE

## 7. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho utilizou os microdados dos registros administrativos do SIAPE para estimar as probabilidades de transição entre os estados que os servidores podem assumir em relação ao mercado de trabalho e o sistema previdenciário no funcionalismo público civil do Poder Executivo Federal segundo as variáveis sexo, idade e escolaridade.

Obtivemos inicialmente uma tábua de mortalidade por sexo, idade e escolaridade para os servidores ativos e aposentados. Ajustamos estas estimativas conjuntamente para estes dois grupos de servidores, pois observamos que não havia razões para supor diferenciais nos níveis de mortalidade entre eles. Estes ajustes foram feitos através dos modelos propostos por HELIGMAN & POLLARD (1980) e LEE & CARTER (1992). Percebemos que as probabilidades de morte de ativos e aposentados apresentam um diferencial significativo quando comparadas segundo as variáveis analisadas. Para ambos os níveis de escolaridade a mortalidade dos homens é maior que a das mulheres, assim como as probabilidades de morte são maiores para o grupo de nível médio em relação ao pessoal com nível superior. Quando analisamos a variação da mortalidade no tempo observamos uma tendência de queda nos níveis entre 1998 e 2007, sendo mais clara entre os homens de nível médio. No caso das mulheres com este grau de escolaridade e dos homens de nível superior podemos observar também esta tendência de diminuição das taxas de mortalidade no período, mas apresentando uma variabilidade maior nas razões por idade.

Como verificamos padrões de mortalidade diferenciados entre os aposentados por invalidez adotamos o mesmo procedimento que o realizado para os ativos e aposentados, onde calculamos também as tábuas de mortalidade para o período 1998/2007, bem como sua variação temporal. Pudemos verificar, também para este grupo de aposentados, como era de se esperar, uma mortalidade mais alta entre os homens para todas as idades e níveis de escolaridade, sendo esta diferença maior até os 80 anos entre os servidores de nível médio.



Outro importante resultado encontrado foi a construção de tábuas de múltiplos decrementos com base nos valores médios de decrementos e exposição no período 2004/2007. A partir destes valores percebemos padrões também muito distintos entre os sexos e níveis de escolaridade. Observamos que a exoneração é o principal motivo de saída de atividade no funcionalismo público para as idades mais jovens. Por outro lado, a aposentadoria é o fator mais representativo quando analisamos as saídas para as idades mais elevadas. Além disso, foi possível verificar que é relativamente alta a mortalidade dos servidores do sexo masculino de nível médio, bem como as aposentadorias por invalidez concedidas às mulheres também com este nível de escolaridade.

De posse destas tábuas biométricas calculadas, realizamos comparações com as principais tábuas utilizadas em avaliações atuariais dos regimes próprios de previdência social. Para as tábuas de saída por invalidez observamos uma estrutura bastante distinta entre as tábuas estimadas nesta dissertação e as tábuas do mercado. Em relação à mortalidade de inválidos, observamos que a estrutura de mortalidade é semelhante em alguns aspectos, mas os níveis das tábuas do mercado são muito mais elevados que aqueles observados para a população dos servidores. Quando comparamos as estimativas de mortalidade dos ativos e aposentados no funcionalismo público federal com outras sete tábuas utilizadas pelo mercado observamos uma aderência diferenciada a cada tábua de acordo com as variáveis sexo, escolaridade e grupo etário. Um fato que chamou a atenção foi a aderência relativamente boa da tábua AT-2000 às estimativas da população de nível superior para ambos os sexos.

Finalmente, como uma aplicação das tábuas biométricas construídas, realizamos projeções populacionais para os servidores ativos e aposentados considerando duas diferentes hipóteses. A primeira considerou que não haveria mais novos entrados de 2008 a 2020, e a outra supôs um número de ingressos anuais que mantivesse a população de ativos constante durante os sucessivos anos. Sob a primeira hipótese observamos uma queda contínua, tanto no contingente de trabalhadores ativos quanto no de inativos. Percebemos, também, como era de se esperar, um envelhecimento da população e uma diminuição do contingente total de

ativos. Nota-se também uma diminuição do contingente de aposentados, ocorrendo de forma ligeiramente mais significativa para estes do que para os ativos. Para a segunda hipótese, verificamos um número crescente de servidores que deveriam ser contratados para que a população de ativos se mantivesse constante até 2020. Observamos, ainda, que estes valores tendem a convergir a um contingente estável de novos entrados. Em relação à estrutura etária para o ano final do período de projeção pudemos observar uma tendência de envelhecimento da população de ativos, formando inclusive uma distribuição bimodal, com altos valores nas idades em torno de 40 anos e 55 anos tanto para homens quanto para as mulheres.

Entendemos que os resultados aqui obtidos podem contribuir para um melhor entendimento das transições entre diferentes estados relacionados ao mercado de trabalho e ao sistema previdenciário brasileiro, podendo servir como subsídio de políticas para o setor. Podem ainda ser utilizados como referência nas avaliações dos regimes de previdência do setor público federal, em que a base utilizada neste trabalho representa estritamente esta população, ou ainda para os estados, municípios e para as entidades de previdência complementar, que também enfrentam carência deste tipo de informação, obviamente, com as devidas adequações e testes de aderência.

Este trabalho apresenta a vantagem de ter sido elaborado com base em uma grande quantidade de dados e ser referente a experiências recentes e relativas à própria população brasileira, ainda que não seja representativa de todos os seus setores, utilizando um registro administrativo de considerável confiabilidade.

Entendemos também que a metodologia e os procedimentos aqui adotados podem servir como orientação à construção destas estimativas com base em outros registros administrativos, como os de estados e municípios que possuam uma boa massa de dados.

Desta forma, sugerimos ainda como tema para estudos futuros a repetição destes procedimentos para outras esferas de poder, fazendo uma análise comparativa entre os níveis de mortalidade e as probabilidades de saída de atividade destes diferentes grupos.

Ademais, entendemos ser também necessário, além das estimativas do valor esperado da ocorrência dos eventos, o cálculo de medidas de dispersão, como a construção de intervalos de confiança, que forneceria análises mais completas na comparação entre os grupos.

Finalmente, uma outra aplicação prática que poderia ser realizada através das tábuas de múltiplos decrementos aqui construídas diz respeito ao teste de políticas previdenciárias alternativas, como mudanças na idade mínima ou equiparação nas idades de elegibilidade de homens e mulheres.

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1**

#### **DECRETO Nº 99.328, DE 19 DE JUNHO DE 1990**

*Institui o Sistema Integrado de Administração de Recursos Humanos - SIAPE e dá outras providências.*

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA**, no uso das atribuições que lhe confere o art. 84, incisos IV e VI, da Constituição, **DECRETA**:

Art. 1º Fica instituído o Sistema Integrado de Administração de Recursos Humanos - SIAPE, com a finalidade de:

I - dotar o Sistema de Pessoal Civil da Administração Federal - SIPEC, criado pelo Decreto nº 67.326, de 5 de outubro de 1970, de instrumento de modernização da administração de recursos humanos e de viabilização da integração sistêmica nessa área;

II - atender ao Departamento de Recursos Humanos da Secretaria da Administração Federal, nas atividades de planejamento, coordenação, supervisão, controle e desenvolvimento de recursos humanos da Administração Pública Federal direta, de ex-Territórios, das autarquias e das fundações públicas;

III - atender às unidades de pessoal dos órgãos e entidades referidos no inciso anterior no desenvolvimento de suas atividades.

Parágrafo único. Compete ao Departamento de Recursos Humanos da Secretaria da Administração Federal a supervisão e coordenação dos processos de desenvolvimento e manutenção do SIAPE.

Art. 2º Serão cadastrados no SIAPE todos os servidores civis da Administração Pública Federal direta, dos ex-Territórios, das autarquias e das fundações públicas que recebam recursos à conta do Tesouro Nacional, para efeito de controle administrativo, financeiro e orçamentário pelos órgãos centrais da Administração Pública Federal, bem assim de execução da folha de pagamentos unificada e padronizada, em articulação com o Departamento do Tesouro Nacional do Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento.

Art. 3º O SIAPE será desenvolvido de forma modular, a ser implantado por etapas, de acordo com as prioridades a serem estabelecidas pelo órgão gestor do sistema.

Parágrafo único. Os módulos Tabelas, Cadastro Básico, Folha de Pagamento e Informações Gerenciais do SIAPE, já desenvolvidos, deverão ter o processo de implantação definitiva concluído no decorrer do exercício de 1990.

Art. 4º A alimentação e manutenção dos dados necessários ao processamento do SIAPE são de responsabilidade de cada órgão, na sua área de competência.

Art. 5º A Secretaria da Administração Federal, através do seu Departamento de Recursos Humanos, expedirá as instruções complementares necessárias à consecução dos objetivos e prazos determinados neste Decreto.

Art. 6º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 7º Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 19 de junho de 1990; 169º da Independência e 102º da República.

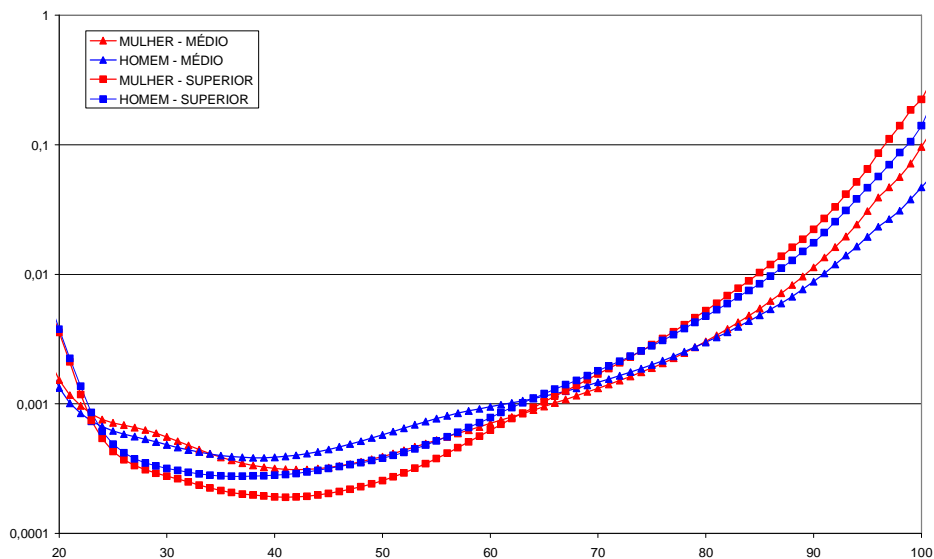
FERNANDO COLLOR

Bernardo Cabral

Zélia M. Cardoso de Mello

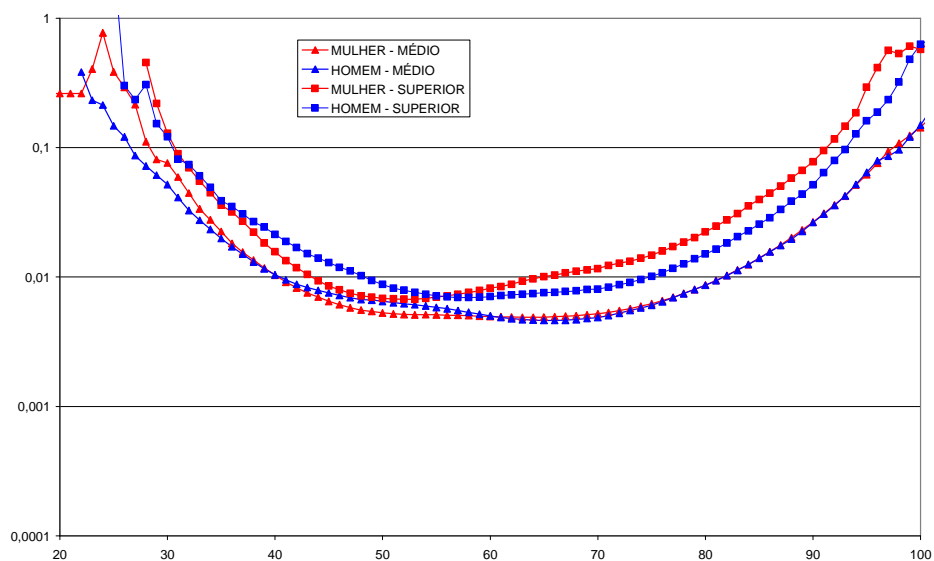
## ANEXO 2

**Gráfico 56 – Semi-amplitude do intervalo de confiança da estimativa de mortalidade dos ativos e aposentados (exceto invalidez) ajustada por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

**Gráfico 57 – Semi-amplitude do intervalo de confiança da estimativa de mortalidade dos aposentados por invalidez ajustada por sexo, idade e escolaridade – 1998/2007**



Fonte: microdados do SIAPE

### ANEXO 3

**Tabela 9 – Probabilidades de morte estimadas e intervalos de confiança a 95% para ativos e aposentados por sexo e escolaridade – 1998/2007**

Idade	Nível Médio						Nível Superior					
	Mulheres			Homens			Mulheres			Homens		
	q <sub>x</sub>	-IC	+IC	q <sub>x</sub>	-IC	+IC	q <sub>x</sub>	-IC	+IC	q <sub>x</sub>	-IC	+IC
18	0,00048	-0,00456	0,00551	0,00081	-0,00409	0,00571	0,00024	-0,02433	0,02481	0,00033	-0,02892	0,02958
19	0,00049	-0,00180	0,00277	0,00083	-0,00122	0,00289	0,00024	-0,01147	0,01196	0,00034	-0,01262	0,01330
20	0,00049	-0,00103	0,00202	0,00086	-0,00047	0,00219	0,00024	-0,00671	0,00720	0,00035	-0,00703	0,00772
21	0,00050	-0,00067	0,00167	0,00088	-0,00013	0,00190	0,00025	-0,00388	0,00437	0,00036	-0,00404	0,00476
22	0,00051	-0,00046	0,00148	0,00092	0,00007	0,00176	0,00025	-0,00207	0,00257	0,00036	-0,00232	0,00305
23	0,00052	-0,00031	0,00135	0,00095	0,00021	0,00168	0,00026	-0,00120	0,00172	0,00038	-0,00131	0,00206
24	0,00053	-0,00023	0,00129	0,00099	0,00032	0,00165	0,00026	-0,00080	0,00132	0,00039	-0,00082	0,00159
25	0,00054	-0,00017	0,00126	0,00103	0,00041	0,00165	0,00026	-0,00058	0,00111	0,00040	-0,00056	0,00136
26	0,00056	-0,00013	0,00124	0,00107	0,00049	0,00166	0,00027	-0,00046	0,00100	0,00042	-0,00041	0,00124
27	0,00057	-0,00008	0,00123	0,00112	0,00056	0,00168	0,00028	-0,00038	0,00093	0,00043	-0,00031	0,00117
28	0,00059	-0,00004	0,00122	0,00118	0,00064	0,00171	0,00028	-0,00032	0,00089	0,00045	-0,00024	0,00114
29	0,00061	0,00002	0,00120	0,00124	0,00073	0,00174	0,00029	-0,00028	0,00086	0,00047	-0,00018	0,00112
30	0,00063	0,00007	0,00119	0,00130	0,00082	0,00179	0,00030	-0,00024	0,00084	0,00049	-0,00013	0,00112
31	0,00065	0,00014	0,00117	0,00138	0,00091	0,00184	0,00031	-0,00021	0,00083	0,00052	-0,00008	0,00112
32	0,00068	0,00020	0,00116	0,00146	0,00101	0,00190	0,00032	-0,00017	0,00081	0,00055	-0,00003	0,00113
33	0,00071	0,00026	0,00115	0,00155	0,00112	0,00197	0,00034	-0,00013	0,00080	0,00058	0,00001	0,00115
34	0,00074	0,00033	0,00115	0,00164	0,00123	0,00205	0,00035	-0,00009	0,00079	0,00062	0,00006	0,00117
35	0,00078	0,00039	0,00116	0,00175	0,00135	0,00215	0,00037	-0,00005	0,00079	0,00066	0,00011	0,00120
36	0,00081	0,00045	0,00118	0,00187	0,00148	0,00226	0,00039	-0,00002	0,00079	0,00070	0,00016	0,00124
37	0,00086	0,00051	0,00121	0,00200	0,00162	0,00239	0,00041	0,00001	0,00080	0,00075	0,00021	0,00129
38	0,00091	0,00057	0,00124	0,00215	0,00176	0,00253	0,00043	0,00004	0,00082	0,00081	0,00026	0,00135
39	0,00096	0,00064	0,00129	0,00231	0,00192	0,00269	0,00046	0,00007	0,00084	0,00087	0,00032	0,00142
40	0,00102	0,00070	0,00134	0,00248	0,00210	0,00287	0,00049	0,00011	0,00086	0,00094	0,00039	0,00149
41	0,00109	0,00077	0,00140	0,00268	0,00228	0,00307	0,00052	0,00015	0,00089	0,00102	0,00046	0,00158
42	0,00116	0,00085	0,00147	0,00289	0,00249	0,00329	0,00056	0,00018	0,00093	0,00111	0,00054	0,00168
43	0,00124	0,00093	0,00156	0,00313	0,00271	0,00354	0,00060	0,00022	0,00098	0,00121	0,00062	0,00179
44	0,00133	0,00102	0,00165	0,00339	0,00296	0,00381	0,00065	0,00026	0,00103	0,00132	0,00072	0,00192
45	0,00143	0,00111	0,00176	0,00367	0,00323	0,00412	0,00070	0,00030	0,00110	0,00144	0,00082	0,00206
46	0,00155	0,00121	0,00188	0,00399	0,00352	0,00445	0,00076	0,00035	0,00117	0,00158	0,00094	0,00222
47	0,00167	0,00133	0,00201	0,00433	0,00384	0,00482	0,00083	0,00040	0,00126	0,00173	0,00107	0,00240
48	0,00181	0,00145	0,00217	0,00472	0,00420	0,00523	0,00090	0,00046	0,00135	0,00191	0,00122	0,00259
49	0,00196	0,00159	0,00234	0,00514	0,00459	0,00568	0,00099	0,00052	0,00146	0,00210	0,00138	0,00281
50	0,00213	0,00174	0,00252	0,00560	0,00502	0,00617	0,00109	0,00059	0,00159	0,00231	0,00157	0,00306
51	0,00232	0,00191	0,00273	0,00611	0,00550	0,00672	0,00119	0,00066	0,00173	0,00256	0,00177	0,00334
52	0,00253	0,00209	0,00297	0,00667	0,00602	0,00732	0,00132	0,00074	0,00189	0,00282	0,00199	0,00365
53	0,00276	0,00230	0,00323	0,00728	0,00659	0,00797	0,00145	0,00083	0,00208	0,00313	0,00224	0,00401
54	0,00302	0,00253	0,00352	0,00796	0,00722	0,00869	0,00161	0,00093	0,00229	0,00346	0,00252	0,00441
55	0,00331	0,00278	0,00383	0,00870	0,00793	0,00947	0,00178	0,00104	0,00253	0,00384	0,00282	0,00485
56	0,00362	0,00307	0,00418	0,00951	0,00870	0,01032	0,00198	0,00116	0,00279	0,00426	0,00316	0,00535
57	0,00398	0,00338	0,00457	0,01040	0,00955	0,01125	0,00220	0,00130	0,00310	0,00473	0,00354	0,00591
58	0,00437	0,00374	0,00500	0,01138	0,01050	0,01227	0,00245	0,00145	0,00344	0,00525	0,00396	0,00654
59	0,00480	0,00414	0,00547	0,01246	0,01154	0,01337	0,00272	0,00162	0,00383	0,00583	0,00443	0,00724
60	0,00529	0,00458	0,00599	0,01363	0,01268	0,01458	0,00304	0,00181	0,00426	0,00649	0,00495	0,00802
61	0,00582	0,00507	0,00657	0,01492	0,01393	0,01591	0,00339	0,00203	0,00475	0,00721	0,00553	0,00890
62	0,00641	0,00562	0,00721	0,01633	0,01531	0,01735	0,00379	0,00228	0,00529	0,00803	0,00619	0,00986
63	0,00707	0,00623	0,00791	0,01787	0,01681	0,01892	0,00423	0,00256	0,00590	0,00893	0,00694	0,01093
64	0,00780	0,00691	0,00870	0,01955	0,01845	0,02065	0,00473	0,00289	0,00657	0,00995	0,00778	0,01211

Idade	Nível Médio						Nível Superior					
	Mulheres			Homens			Mulheres			Homens		
	q <sub>x</sub>	-IC	+IC	q <sub>x</sub>	-IC	+IC	q <sub>x</sub>	-IC	+IC	q <sub>x</sub>	-IC	+IC
65	0,00861	0,00766	0,00957	0,02138	0,02023	0,02253	0,00529	0,00326	0,00733	0,01107	0,00872	0,01342
66	0,00951	0,00849	0,01053	0,02338	0,02218	0,02458	0,00593	0,00368	0,00817	0,01233	0,00978	0,01488
67	0,01051	0,00942	0,01159	0,02555	0,02430	0,02681	0,00664	0,00417	0,00911	0,01373	0,01097	0,01649
68	0,01161	0,01045	0,01276	0,02791	0,02660	0,02923	0,00744	0,00472	0,01016	0,01529	0,01231	0,01827
69	0,01283	0,01160	0,01407	0,03048	0,02909	0,03187	0,00834	0,00533	0,01134	0,01702	0,01378	0,02026
70	0,01419	0,01287	0,01551	0,03325	0,03178	0,03472	0,00935	0,00602	0,01267	0,01895	0,01542	0,02248
71	0,01569	0,01428	0,01710	0,03626	0,03471	0,03781	0,01048	0,00681	0,01416	0,02109	0,01726	0,02493
72	0,01736	0,01584	0,01887	0,03951	0,03785	0,04116	0,01176	0,00769	0,01583	0,02347	0,01929	0,02766
73	0,01920	0,01757	0,02083	0,04300	0,04124	0,04476	0,01319	0,00868	0,01770	0,02612	0,02154	0,03069
74	0,02124	0,01949	0,02300	0,04676	0,04489	0,04864	0,01480	0,00977	0,01983	0,02904	0,02403	0,03405
75	0,02351	0,02161	0,02540	0,05080	0,04880	0,05280	0,01661	0,01100	0,02221	0,03229	0,02679	0,03778
76	0,02601	0,02395	0,02807	0,05512	0,05297	0,05727	0,01863	0,01236	0,02491	0,03587	0,02982	0,04192
77	0,02877	0,02653	0,03102	0,05974	0,05741	0,06206	0,02090	0,01384	0,02797	0,03983	0,03313	0,04654
78	0,03184	0,02936	0,03431	0,06465	0,06212	0,06718	0,02345	0,01545	0,03145	0,04421	0,03674	0,05168
79	0,03522	0,03249	0,03795	0,06986	0,06712	0,07261	0,02631	0,01722	0,03540	0,04902	0,04068	0,05737
80	0,03895	0,03592	0,04199	0,07538	0,07240	0,07837	0,02951	0,01922	0,03981	0,05432	0,04501	0,06363
81	0,04308	0,03970	0,04647	0,08121	0,07794	0,08448	0,03310	0,02137	0,04482	0,06014	0,04970	0,07057
82	0,04764	0,04385	0,05142	0,08733	0,08375	0,09090	0,03711	0,02371	0,05051	0,06651	0,05483	0,07818
83	0,05266	0,04840	0,05691	0,09374	0,08980	0,09767	0,04160	0,02629	0,05692	0,07347	0,06036	0,08658
84	0,05819	0,05338	0,06300	0,10043	0,09607	0,10479	0,04662	0,02916	0,06408	0,08106	0,06636	0,09576
85	0,06428	0,05884	0,06973	0,10738	0,10254	0,11221	0,05222	0,03206	0,07239	0,08932	0,07274	0,10590
86	0,07099	0,06477	0,07721	0,11457	0,10920	0,11993	0,05848	0,03512	0,08183	0,09828	0,07930	0,11726
87	0,07836	0,07120	0,08551	0,12198	0,11601	0,12795	0,06545	0,03849	0,09240	0,10797	0,08611	0,12982
88	0,08645	0,07818	0,09471	0,12958	0,12287	0,13630	0,07321	0,04161	0,10480	0,11840	0,09325	0,14355
89	0,09532	0,08573	0,10492	0,13735	0,12967	0,14502	0,08184	0,04538	0,11830	0,12960	0,10024	0,15897
90	0,10504	0,09374	0,11634	0,14524	0,13644	0,15403	0,09142	0,04772	0,13513	0,14158	0,10735	0,17581
91	0,11567	0,10219	0,12915	0,15322	0,14308	0,16336	0,10205	0,04914	0,15496	0,15434	0,11326	0,19542
92	0,12728	0,11106	0,14350	0,16125	0,14936	0,17315	0,11381	0,04894	0,17868	0,16787	0,11793	0,21781
93	0,13994	0,12034	0,15953	0,16931	0,15532	0,18330	0,12680	0,04554	0,20806	0,18215	0,12127	0,24302
94	0,15371	0,12951	0,17791	0,17734	0,16094	0,19373	0,14113	0,04001	0,24224	0,19714	0,12227	0,27201
95	0,16867	0,13788	0,19947	0,18531	0,16584	0,20478	0,15688	0,02951	0,28425	0,21280	0,12144	0,30417
96	0,18489	0,14574	0,22404	0,19318	0,16990	0,21646	0,17417	0,00543	0,34290	0,22908	0,11735	0,34081
97	0,20243	0,15543	0,24942	0,20091	0,17419	0,22764	0,19308	-0,02379	0,40994	0,24589	0,10855	0,38323
98	0,22134	0,16490	0,27778	0,20848	0,17756	0,23941	0,21370	-0,06088	0,48829	0,26316	0,09238	0,43394
99	0,24169	0,17006	0,31332	0,21586	0,17797	0,25374	0,23612	-0,12598	0,59822	0,28079	0,07431	0,48727
100	0,26351	0,16714	0,35987	0,22301	0,17622	0,26980	0,26041	-0,17933	0,70015	0,29869	0,02409	0,57328

Fonte: microdados do SIAPE

**Tabela 10 – Probabilidades de morte estimadas e intervalos de confiança a 95% para aposentados por invalidez por sexo e escolaridade – 1998/2007**

Idade	Nível Médio						Nível Superior					
	Mulheres			Homens			Mulheres			Homens		
	q <sub>x</sub>	-IC	+IC	q <sub>x</sub>	-IC	+IC	q <sub>x</sub>	-IC	+IC	q <sub>x</sub>	-IC	+IC
18	0,01809	-0,24313	0,27930	0,02887	-	-	0,01966	-	-	0,02463	-	-
19	0,01809	-0,24313	0,27931	0,02888	-	-	0,01966	-	-	0,02464	-	-
20	0,01809	-0,24313	0,27931	0,02889	-	-	0,01966	-	-	0,02465	-	-
21	0,01809	-0,24314	0,27932	0,02890	-	-	0,01966	-	-	0,02465	-	-
22	0,01809	-0,24314	0,27932	0,02892	-0,35439	0,41223	0,01966	-	-	0,02466	-	-
23	0,01809	-0,38673	0,42291	0,02893	-0,20338	0,26125	0,01966	-	-	0,02467	-	-
24	0,01809	-0,75204	0,78823	0,02895	-0,18416	0,24206	0,01966	-	-	0,02468	-	-
25	0,01809	-0,36699	0,40317	0,02897	-0,11805	0,17599	0,01967	-	-	0,02469	-2,88066	2,93004
26	0,01810	-0,27351	0,30970	0,02899	-0,09179	0,14978	0,01967	-	-	0,02470	-0,27952	0,32892
27	0,01810	-0,19711	0,23330	0,02902	-0,05769	0,11573	0,01967	-	-	0,02472	-0,21204	0,26147
28	0,01810	-0,09305	0,12925	0,02905	-0,04298	0,10107	0,01967	-0,43466	0,47401	0,02473	-0,28568	0,33514
29	0,01810	-0,06279	0,09899	0,02908	-0,03225	0,09040	0,01967	-0,20048	0,23983	0,02475	-0,13018	0,17967
30	0,01810	-0,05787	0,09408	0,02911	-0,02272	0,08093	0,01968	-0,10974	0,14909	0,02477	-0,09741	0,14694
31	0,01811	-0,04101	0,07723	0,02915	-0,01201	0,07030	0,01968	-0,07002	0,10939	0,02479	-0,05706	0,10664
32	0,01811	-0,02639	0,06261	0,02919	-0,00347	0,06184	0,01969	-0,05028	0,08966	0,02481	-0,04971	0,09933
33	0,01811	-0,01543	0,05166	0,02923	0,00184	0,05662	0,01969	-0,03546	0,07484	0,02484	-0,03618	0,08586
34	0,01812	-0,00955	0,04579	0,02928	0,00595	0,05261	0,01970	-0,02521	0,06460	0,02487	-0,02477	0,07451
35	0,01812	-0,00438	0,04062	0,02934	0,00948	0,04920	0,01970	-0,01614	0,05555	0,02490	-0,01421	0,06402
36	0,01813	-0,00003	0,03629	0,02940	0,01231	0,04648	0,01971	-0,01219	0,05161	0,02494	-0,01041	0,06030
37	0,01814	0,00259	0,03368	0,02947	0,01442	0,04452	0,01972	-0,00721	0,04665	0,02498	-0,00595	0,05592
38	0,01814	0,00462	0,03167	0,02954	0,01649	0,04259	0,01973	-0,00260	0,04205	0,02503	-0,00192	0,05199
39	0,01815	0,00643	0,02988	0,02962	0,01808	0,04117	0,01974	0,00143	0,03804	0,02509	0,00067	0,04950
40	0,01816	0,00784	0,02849	0,02972	0,01932	0,04012	0,01975	0,00409	0,03541	0,02514	0,00365	0,04664
41	0,01818	0,00905	0,02731	0,02982	0,02031	0,03933	0,01976	0,00636	0,03316	0,02521	0,00624	0,04419
42	0,01819	0,00996	0,02642	0,02993	0,02115	0,03872	0,01978	0,00796	0,03159	0,02529	0,00826	0,04231
43	0,01821	0,01065	0,02577	0,03006	0,02174	0,03837	0,01980	0,00931	0,03028	0,02537	0,01013	0,04061
44	0,01823	0,01125	0,02521	0,03020	0,02231	0,03808	0,01982	0,01048	0,02915	0,02546	0,01138	0,03954
45	0,01825	0,01177	0,02474	0,03035	0,02283	0,03787	0,01984	0,01131	0,02837	0,02557	0,01255	0,03859
46	0,01828	0,01217	0,02439	0,03052	0,02332	0,03772	0,01987	0,01188	0,02786	0,02568	0,01374	0,03763
47	0,01831	0,01253	0,02409	0,03071	0,02379	0,03763	0,01990	0,01241	0,02739	0,02582	0,01459	0,03704
48	0,01835	0,01280	0,02390	0,03092	0,02420	0,03763	0,01993	0,01278	0,02709	0,02596	0,01569	0,03624
49	0,01839	0,01297	0,02381	0,03115	0,02452	0,03777	0,01998	0,01299	0,02697	0,02613	0,01668	0,03557
50	0,01844	0,01316	0,02373	0,03140	0,02492	0,03789	0,02002	0,01319	0,02686	0,02631	0,01753	0,03509
51	0,01850	0,01331	0,02369	0,03169	0,02534	0,03803	0,02008	0,01329	0,02686	0,02652	0,01827	0,03476
52	0,01857	0,01344	0,02370	0,03200	0,02578	0,03822	0,02014	0,01340	0,02688	0,02675	0,01882	0,03468
53	0,01864	0,01354	0,02375	0,03234	0,02624	0,03844	0,02021	0,01348	0,02694	0,02701	0,01937	0,03464
54	0,01874	0,01362	0,02385	0,03273	0,02674	0,03872	0,02029	0,01346	0,02712	0,02729	0,01992	0,03466
55	0,01884	0,01374	0,02394	0,03315	0,02733	0,03897	0,02039	0,01339	0,02738	0,02762	0,02046	0,03477
56	0,01896	0,01391	0,02402	0,03362	0,02793	0,03931	0,02049	0,01333	0,02765	0,02798	0,02094	0,03501
57	0,01911	0,01405	0,02416	0,03414	0,02863	0,03965	0,02062	0,01327	0,02796	0,02838	0,02145	0,03532
58	0,01927	0,01424	0,02431	0,03471	0,02937	0,04005	0,02076	0,01316	0,02835	0,02883	0,02188	0,03579
59	0,01946	0,01449	0,02444	0,03535	0,03018	0,04051	0,02092	0,01306	0,02877	0,02934	0,02237	0,03631
60	0,01969	0,01473	0,02464	0,03605	0,03104	0,04105	0,02110	0,01291	0,02930	0,02991	0,02288	0,03693
61	0,01995	0,01502	0,02487	0,03682	0,03195	0,04169	0,02132	0,01288	0,02975	0,03054	0,02336	0,03772
62	0,02025	0,01534	0,02516	0,03768	0,03291	0,04244	0,02156	0,01280	0,03031	0,03125	0,02398	0,03852
63	0,02060	0,01571	0,02548	0,03862	0,03394	0,04330	0,02184	0,01258	0,03110	0,03204	0,02472	0,03936
64	0,02100	0,01612	0,02588	0,03967	0,03502	0,04431	0,02216	0,01250	0,03182	0,03292	0,02550	0,04035



Idade	Nível Médio						Nível Superior					
	Mulheres			Homens			Mulheres			Homens		
	q <sub>x</sub>	-IC	+IC	q <sub>x</sub>	-IC	+IC	q <sub>x</sub>	-IC	+IC	q <sub>x</sub>	-IC	+IC
65	0,02147	0,01658	0,02636	0,04082	0,03620	0,04544	0,02252	0,01246	0,03259	0,03392	0,02636	0,04147
66	0,02201	0,01708	0,02695	0,04209	0,03747	0,04672	0,02294	0,01261	0,03327	0,03502	0,02742	0,04262
67	0,02264	0,01765	0,02762	0,04350	0,03886	0,04813	0,02342	0,01271	0,03414	0,03626	0,02856	0,04396
68	0,02336	0,01835	0,02838	0,04504	0,04036	0,04973	0,02398	0,01292	0,03503	0,03764	0,02985	0,04543
69	0,02420	0,01908	0,02933	0,04675	0,04197	0,05153	0,02461	0,01327	0,03594	0,03919	0,03120	0,04717
70	0,02517	0,01997	0,03037	0,04863	0,04376	0,05349	0,02533	0,01379	0,03687	0,04091	0,03285	0,04897
71	0,02629	0,02096	0,03161	0,05070	0,04567	0,05573	0,02616	0,01391	0,03841	0,04284	0,03453	0,05114
72	0,02757	0,02206	0,03308	0,05297	0,04772	0,05822	0,02711	0,01436	0,03986	0,04499	0,03630	0,05368
73	0,02904	0,02334	0,03474	0,05547	0,04997	0,06098	0,02820	0,01500	0,04139	0,04739	0,03831	0,05647
74	0,03073	0,02478	0,03669	0,05822	0,05246	0,06399	0,02944	0,01552	0,04336	0,05007	0,04052	0,05961
75	0,03267	0,02645	0,03889	0,06124	0,05519	0,06729	0,03086	0,01613	0,04559	0,05305	0,04294	0,06317
76	0,03488	0,02831	0,04144	0,06455	0,05811	0,07099	0,03249	0,01667	0,04832	0,05638	0,04561	0,06716
77	0,03739	0,03043	0,04435	0,06818	0,06127	0,07508	0,03436	0,01724	0,05148	0,06009	0,04843	0,07175
78	0,04024	0,03278	0,04771	0,07214	0,06471	0,07958	0,03649	0,01794	0,05504	0,06422	0,05154	0,07690
79	0,04347	0,03546	0,05147	0,07648	0,06848	0,08448	0,03892	0,01871	0,05914	0,06881	0,05497	0,08265
80	0,04710	0,03844	0,05575	0,08121	0,07258	0,08985	0,04171	0,01931	0,06411	0,07392	0,05885	0,08899
81	0,05116	0,04176	0,06056	0,08637	0,07701	0,09573	0,04489	0,02014	0,06963	0,07959	0,06310	0,09608
82	0,05570	0,04542	0,06597	0,09198	0,08173	0,10223	0,04851	0,02090	0,07613	0,08589	0,06757	0,10421
83	0,06072	0,04939	0,07205	0,09808	0,08681	0,10935	0,05265	0,02175	0,08355	0,09288	0,07232	0,11343
84	0,06625	0,05380	0,07869	0,10469	0,09219	0,11719	0,05736	0,02176	0,09296	0,10061	0,07775	0,12348
85	0,07229	0,05827	0,08632	0,11185	0,09787	0,12582	0,06273	0,02286	0,10259	0,10917	0,08339	0,13496
86	0,07885	0,06311	0,09460	0,11957	0,10395	0,13519	0,06883	0,02400	0,11366	0,11863	0,08981	0,14745
87	0,08591	0,06822	0,10360	0,12789	0,11041	0,14536	0,07577	0,02504	0,12649	0,12907	0,09560	0,16254
88	0,09343	0,07326	0,11359	0,13683	0,11720	0,15645	0,08363	0,02520	0,14206	0,14056	0,10192	0,17921
89	0,10137	0,07825	0,12448	0,14640	0,12389	0,16892	0,09255	0,02548	0,15962	0,15321	0,10956	0,19685
90	0,10966	0,08305	0,13628	0,15663	0,13028	0,18298	0,10263	0,02458	0,18068	0,16708	0,11551	0,21865
91	0,11824	0,08723	0,14926	0,16752	0,13690	0,19815	0,11401	0,01868	0,20934	0,18227	0,11840	0,24615
92	0,12702	0,09100	0,16304	0,17908	0,14339	0,21477	0,12683	0,01017	0,24349	0,19887	0,11953	0,27822
93	0,13589	0,09374	0,17804	0,19130	0,14903	0,23358	0,14124	-0,00524	0,28773	0,21696	0,12075	0,31317
94	0,14477	0,09348	0,19606	0,20418	0,15232	0,25605	0,15739	-0,02794	0,34272	0,23662	0,11010	0,36314
95	0,15354	0,09172	0,21536	0,21770	0,15333	0,28206	0,17543	-0,11577	0,46663	0,25791	0,09896	0,41686
96	0,16211	0,08655	0,23768	0,23182	0,15274	0,31090	0,19553	-0,21669	0,60775	0,28091	0,09541	0,46641
97	0,17040	0,07672	0,26408	0,24651	0,16100	0,33202	0,21782	-0,33955	0,77519	0,30565	0,07515	0,53616
98	0,17834	0,07052	0,28616	0,26173	0,16569	0,35777	0,24245	-0,28125	0,76616	0,33218	0,01618	0,64818
99	0,18585	0,06196	0,30973	0,27742	0,15672	0,39811	0,26954	-0,32769	0,86677	0,36049	-0,11118	0,83217
100	0,19289	0,05026	0,33552	0,29351	0,14430	0,44272	0,29917	-0,26277	0,86112	0,39059	-0,22702	1,00820

Fonte: microdados do SIAPE

**Tabela 11 – Probabilidades ajustadas de saída por aposentadoria (exceto invalidez), exoneração/demissão, aposentadoria por invalidez em um ambiente unidecremental por sexo e escolaridade – 2004/2007**

Idade	Nível Médio						Nível Superior					
	Mulheres			Homens			Mulheres			Homens		
	Ap	Ex	In	Ap	Ex	In	Ap	Ex	In	Ap	Ex	In
18	0,0000	0,0570	0,0001	0,0000	0,0406	0,0000						
19	0,0000	0,0508	0,0001	0,0000	0,0378	0,0000						
20	0,0000	0,0451	0,0002	0,0000	0,0351	0,0000						
21	0,0000	0,0400	0,0002	0,0000	0,0325	0,0000						
22	0,0000	0,0354	0,0003	0,0000	0,0301	0,0000	0,0000	0,0433	0,0002	0,0000	0,0457	0,0000
23	0,0000	0,0313	0,0004	0,0000	0,0278	0,0000	0,0000	0,0412	0,0002	0,0000	0,0438	0,0000
24	0,0000	0,0277	0,0004	0,0000	0,0256	0,0001	0,0000	0,0391	0,0003	0,0000	0,0418	0,0000
25	0,0000	0,0244	0,0005	0,0000	0,0236	0,0001	0,0000	0,0371	0,0003	0,0000	0,0399	0,0000
26	0,0000	0,0216	0,0006	0,0000	0,0217	0,0002	0,0000	0,0350	0,0003	0,0000	0,0381	0,0000
27	0,0000	0,0191	0,0007	0,0000	0,0199	0,0003	0,0000	0,0331	0,0004	0,0000	0,0363	0,0000
28	0,0000	0,0169	0,0008	0,0000	0,0182	0,0004	0,0000	0,0311	0,0004	0,0000	0,0345	0,0001
29	0,0000	0,0150	0,0009	0,0000	0,0166	0,0004	0,0000	0,0293	0,0005	0,0000	0,0328	0,0001
30	0,0000	0,0133	0,0010	0,0000	0,0151	0,0005	0,0000	0,0274	0,0005	0,0000	0,0311	0,0002
31	0,0000	0,0119	0,0011	0,0000	0,0138	0,0006	0,0000	0,0257	0,0006	0,0000	0,0294	0,0002
32	0,0000	0,0107	0,0012	0,0000	0,0125	0,0008	0,0000	0,0240	0,0006	0,0000	0,0279	0,0003
33	0,0000	0,0097	0,0013	0,0001	0,0113	0,0009	0,0000	0,0224	0,0007	0,0000	0,0263	0,0004
34	0,0000	0,0088	0,0015	0,0001	0,0102	0,0010	0,0000	0,0209	0,0008	0,0000	0,0249	0,0004
35	0,0001	0,0081	0,0016	0,0001	0,0092	0,0011	0,0000	0,0195	0,0008	0,0000	0,0234	0,0005
36	0,0001	0,0075	0,0018	0,0001	0,0083	0,0013	0,0000	0,0181	0,0009	0,0000	0,0221	0,0006
37	0,0001	0,0070	0,0020	0,0001	0,0075	0,0014	0,0000	0,0168	0,0010	0,0000	0,0208	0,0007
38	0,0001	0,0066	0,0022	0,0002	0,0068	0,0016	0,0000	0,0157	0,0011	0,0000	0,0196	0,0008
39	0,0000	0,0063	0,0024	0,0001	0,0061	0,0018	0,0000	0,0146	0,0012	0,0000	0,0184	0,0009
40	0,0000	0,0060	0,0026	0,0001	0,0055	0,0020	0,0000	0,0136	0,0013	0,0000	0,0173	0,0010
41	0,0000	0,0058	0,0028	0,0002	0,0049	0,0022	0,0000	0,0126	0,0014	0,0000	0,0162	0,0011
42	0,0000	0,0056	0,0031	0,0005	0,0045	0,0024	0,0000	0,0118	0,0015	0,0002	0,0152	0,0013
43	0,0001	0,0054	0,0033	0,0011	0,0040	0,0027	0,0000	0,0110	0,0017	0,0005	0,0143	0,0014
44	0,0001	0,0053	0,0036	0,0019	0,0037	0,0029	0,0000	0,0104	0,0018	0,0010	0,0134	0,0016
45	0,0002	0,0051	0,0039	0,0028	0,0034	0,0032	0,0001	0,0098	0,0019	0,0017	0,0126	0,0017
46	0,0004	0,0049	0,0042	0,0043	0,0031	0,0035	0,0003	0,0093	0,0021	0,0027	0,0119	0,0019
47	0,0020	0,0047	0,0046	0,0066	0,0029	0,0038	0,0017	0,0088	0,0022	0,0040	0,0112	0,0021
48	0,0039	0,0046	0,0050	0,0086	0,0027	0,0041	0,0036	0,0084	0,0024	0,0050	0,0105	0,0023
49	0,0061	0,0043	0,0053	0,0099	0,0026	0,0045	0,0060	0,0081	0,0026	0,0052	0,0099	0,0025
50	0,0139	0,0041	0,0058	0,0082	0,0024	0,0048	0,0172	0,0079	0,0028	0,0046	0,0094	0,0027
51	0,0102	0,0039	0,0062	0,0083	0,0024	0,0052	0,0135	0,0077	0,0030	0,0035	0,0089	0,0029
52	0,0128	0,0036	0,0067	0,0079	0,0023	0,0056	0,0158	0,0075	0,0032	0,0041	0,0085	0,0031
53	0,0167	0,0033	0,0071	0,0079	0,0022	0,0061	0,0188	0,0074	0,0035	0,0054	0,0081	0,0034
54	0,0219	0,0030	0,0077	0,0081	0,0022	0,0065	0,0227	0,0073	0,0037	0,0097	0,0078	0,0037
55	0,0564	0,0027	0,0082	0,0085	0,0022	0,0070	0,0608	0,0072	0,0040	0,0155	0,0075	0,0040
56	0,0436	0,0024	0,0088	0,0102	0,0022	0,0076	0,0487	0,0071	0,0042	0,0147	0,0073	0,0043
57	0,0441	0,0020	0,0094	0,0116	0,0022	0,0081	0,0491	0,0070	0,0045	0,0160	0,0071	0,0046
58	0,0440	0,0017	0,0101	0,0170	0,0022	0,0087	0,0488	0,0069	0,0049	0,0198	0,0069	0,0049
59	0,0431	0,0014	0,0108	0,0266	0,0022	0,0093	0,0477	0,0068	0,0052	0,0327	0,0068	0,0053

Idade	Nível Médio						Nível Superior					
	Mulheres			Homens			Mulheres			Homens		
	Ap	Ex	In	Ap	Ex	In	Ap	Ex	In	Ap	Ex	In
60	0,0745	0,0012	0,0115	0,0519	0,0022	0,0100	0,0597	0,0067	0,0055	0,0535	0,0066	0,0057
61	0,0626	0,0009	0,0123	0,0410	0,0021	0,0107	0,0504	0,0065	0,0059	0,0490	0,0065	0,0061
62	0,0631	0,0008	0,0132	0,0392	0,0021	0,0114	0,0443	0,0063	0,0063	0,0472	0,0065	0,0065
63	0,0631	0,0007	0,0140	0,0381	0,0020	0,0122	0,0438	0,0060	0,0067	0,0442	0,0064	0,0070
64	0,0656	0,0007	0,0150	0,0376	0,0019	0,0131	0,0421	0,0056	0,0072	0,0380	0,0064	0,0075
65	0,0690	0,0008	0,0159	0,0625	0,0018	0,0139	0,0472	0,0051	0,0076	0,0701	0,0063	0,0080
66	0,0697	0,0010	0,0170	0,0546	0,0016	0,0149	0,0465	0,0045	0,0081	0,0546	0,0063	0,0085
67	0,0722	0,0013	0,0181	0,0556	0,0014	0,0158	0,0480	0,0038	0,0086	0,0566	0,0062	0,0091
68	0,0793	0,0018	0,0192	0,0591	0,0012	0,0169	0,0485	0,0029	0,0092	0,0535	0,0061	0,0097
69	0,1450	0,0025	0,0204	0,1055	0,0009	0,0179	0,1386	0,0018	0,0097	0,1075	0,0061	0,0103
70	0,9802	0,0023	0,0158	0,9570	0,0108	0,0273	0,9739	0,0151	0,0101	0,9520	0,0160	0,0302

Fonte: microdados do SIAPÉ

**Tabela 12 – Tábua de múltiplos decrementos por sexo e escolaridade –  
Nível Médio – 2004/2007**

Idade	Nível Médio													
	Mulheres							Homens						
	$I_x$	Ap	Ex	In	Ob	Tot	$L_x$	$I_x$	Ap	Ex	In	Ob	Tot	$L_x$
18	100.000	0	5.698	10	36	5.743	97.128	100.000	0	4.060	0	58	4.118	97.941
19	94.257	0	4.783	13	35	4.830	91.842	95.882	0	3.620	0	58	3.678	94.043
20	89.426	0	4.033	17	34	4.083	87.385	92.204	0	3.233	0	58	3.291	90.559
21	85.343	0	3.414	20	33	3.468	83.609	88.914	0	2.890	0	58	2.948	87.440
22	81.876	0	2.901	24	33	2.958	80.397	85.966	0	2.585	0	59	2.644	84.644
23	78.918	0	2.473	28	33	2.533	77.651	83.322	0	2.315	0	60	2.374	82.134
24	76.385	0	2.114	32	33	2.179	75.295	80.947	0	2.073	4	61	2.139	79.878
25	74.206	0	1.813	37	33	1.883	73.264	78.808	0	1.858	9	62	1.929	77.844
26	72.323	0	1.560	42	33	1.635	71.506	76.879	0	1.665	15	64	1.743	76.007
27	70.689	0	1.347	47	33	1.427	69.975	75.136	0	1.491	20	66	1.577	74.347
28	69.262	0	1.167	52	34	1.253	68.635	73.559	0	1.336	26	68	1.430	72.844
29	68.008	0	1.016	58	35	1.109	67.454	72.129	0	1.196	31	71	1.298	71.480
30	66.900	0	889	64	35	989	66.405	70.831	0	1.070	38	74	1.182	70.240
31	65.911	0	783	71	37	890	65.466	69.649	0	957	44	77	1.079	69.109
32	65.021	0	694	78	38	809	64.616	68.570	3	855	51	81	990	68.075
33	64.212	0	619	86	39	744	63.840	67.580	5	764	58	86	913	67.123
34	63.468	0	558	94	41	692	63.122	66.667	7	681	66	90	845	66.245
35	62.776	4	507	102	42	656	62.448	65.822	6	607	74	96	784	65.430
36	62.120	8	465	112	44	629	61.805	65.039	8	541	83	102	734	64.672
37	61.491	8	430	121	46	606	61.188	64.304	9	482	92	108	691	63.959
38	60.885	3	402	132	49	586	60.592	63.613	12	429	102	115	658	63.284
39	60.299	0	378	143	52	573	60.013	62.955	7	382	113	123	625	62.642
40	59.727	0	359	154	54	567	59.443	62.329	4	341	124	132	601	62.029
41	59.160	0	342	167	58	566	58.877	61.728	9	304	135	142	591	61.433
42	58.594	0	327	180	61	568	58.310	61.137	32	272	148	153	604	60.835
43	58.026	3	314	193	65	575	57.738	60.533	69	244	160	164	638	60.214
44	57.450	5	301	207	70	583	57.159	59.896	112	220	174	177	682	59.554
45	56.867	12	289	222	74	598	56.568	59.213	167	199	188	190	744	58.842
46	56.269	22	276	238	80	616	55.961	58.470	253	181	202	204	840	58.050
47	55.654	110	263	254	85	713	55.297	57.630	380	165	216	220	981	57.139
48	54.940	213	249	271	92	824	54.528	56.649	483	152	231	236	1.101	56.098
49	54.116	326	234	287	98	944	53.644	55.548	544	141	245	252	1.182	54.956
50	53.172	736	216	303	105	1.360	52.492	54.365	444	132	260	270	1.106	53.812
51	51.812	527	198	318	112	1.154	51.235	53.260	441	124	275	290	1.131	52.694
52	50.658	643	180	334	119	1.276	50.020	52.129	411	118	291	311	1.131	51.563
53	49.382	817	161	349	127	1.454	48.655	50.998	398	113	307	333	1.151	50.422
54	47.928	1.043	141	363	135	1.681	47.087	49.847	400	109	323	357	1.189	49.252
55	46.247	2.588	119	369	140	3.216	44.639	48.657	408	106	339	382	1.234	48.040
56	43.031	1.861	98	370	144	2.474	41.794	47.423	481	103	355	407	1.346	46.750
57	40.557	1.775	80	373	149	2.378	39.368	46.077	527	99	370	434	1.430	45.362
58	38.179	1.664	64	376	155	2.259	37.050	44.647	752	96	383	460	1.690	43.802
59	35.921	1.535	50	378	161	2.123	34.859	42.957	1.131	91	393	483	2.097	41.908

Idade	Nível Médio													
	Mulheres							Homens						
	I <sub>x</sub>	Ap	Ex	In	Ob	Tot	L <sub>x</sub>	I <sub>x</sub>	Ap	Ex	In	Ob	Tot	L <sub>x</sub>
60	33.798	2.493	37	374	164	3.068	32.264	40.859	2.094	85	395	497	3.070	39.324
61	30.730	1.906	28	365	165	2.464	29.498	37.789	1.527	77	393	507	2.504	36.537
62	28.265	1.764	21	359	168	2.311	27.110	35.285	1.364	71	392	519	2.346	34.112
63	25.954	1.619	17	351	170	2.157	24.876	32.939	1.236	64	391	532	2.222	31.828
64	23.797	1.543	15	342	172	2.072	22.761	30.717	1.136	56	389	544	2.125	29.654
65	21.725	1.479	16	332	173	2.000	20.725	28.592	1.753	48	381	547	2.730	27.227
66	19.725	1.355	18	321	174	1.868	18.791	25.862	1.384	40	369	544	2.337	24.694
67	17.857	1.270	22	308	174	1.774	16.970	23.525	1.279	32	357	542	2.209	22.421
68	16.083	1.253	28	294	172	1.747	15.209	21.316	1.230	24	343	536	2.133	20.250
69	14.336	2.037	33	268	163	2.501	13.085	19.183	1.970	285	559	514	3.328	17.519
70	11.834	11.600	27	188	20	11.834	247	15.855	15.173	171	433	78	15.855	330
71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: microdados do SIAPE

**Tabela 13 – Tábua de múltiplos decrementos por sexo e escolaridade – Nível Superior – 2004/2007**

Idade	Nível Superior													
	Mulheres							Homens						
	I <sub>x</sub>	Ap	Ex	In	Ob	Tot	L <sub>x</sub>	I <sub>x</sub>	Ap	Ex	In	Ob	Tot	L <sub>x</sub>
18	100.000	0	0	0	0	0	100.000	100.000	0	0	0	0	0	100.000
19	100.000	0	0	0	0	0	100.000	100.000	0	0	0	0	0	100.000
20	100.000	0	0	0	0	0	100.000	100.000	0	0	0	0	0	100.000
21	100.000	0	0	0	0	0	100.000	100.000	0	0	0	0	0	100.000
22	100.000	0	4.327	20	23	4.371	97.815	100.000	0	4.571	0	34	4.605	97.698
23	95.629	0	3.937	22	22	3.982	93.638	95.395	0	4.174	0	34	4.207	93.291
24	91.647	0	3.583	24	22	3.629	89.833	91.188	0	3.814	0	33	3.847	89.264
25	88.018	0	3.260	26	21	3.308	86.364	87.341	0	3.488	0	33	3.520	85.581
26	84.710	0	2.967	28	21	3.016	83.202	83.821	0	3.191	0	32	3.224	82.209
27	81.694	0	2.699	31	21	2.751	80.319	80.597	0	2.922	2	32	2.956	79.119
28	78.943	0	2.456	33	21	2.510	77.688	77.641	0	2.677	5	33	2.715	76.283
29	76.433	0	2.235	36	20	2.291	75.288	74.926	0	2.454	9	33	2.495	73.678
30	74.142	0	2.034	38	20	2.093	73.096	72.431	0	2.250	13	33	2.296	71.283
31	72.049	0	1.851	41	21	1.912	71.093	70.135	0	2.064	16	34	2.114	69.078
32	70.137	0	1.684	44	21	1.749	69.262	68.021	0	1.894	20	35	1.949	67.046
33	68.388	0	1.533	47	21	1.601	67.587	66.071	0	1.739	24	35	1.799	65.172
34	66.786	0	1.395	51	21	1.468	66.052	64.273	0	1.597	28	37	1.662	63.442
35	65.318	0	1.271	55	22	1.347	64.645	62.610	0	1.467	33	38	1.538	61.842
36	63.971	0	1.158	58	23	1.239	63.352	61.073	0	1.348	37	39	1.425	60.360
37	62.732	0	1.056	63	23	1.142	62.161	59.648	0	1.239	42	41	1.322	58.987
38	61.591	1	964	67	24	1.056	61.062	58.325	0	1.140	46	43	1.230	57.711
39	60.534	1	881	72	25	979	60.045	57.096	0	1.049	52	46	1.146	56.523
40	59.555	1	806	77	27	911	59.099	55.950	1	965	57	48	1.071	55.414
41	58.644	0	740	82	28	850	58.219	54.879	1	889	62	51	1.003	54.377
42	57.794	0	681	88	29	798	57.395	53.875	10	819	68	55	952	53.399
43	56.996	1	629	94	31	754	56.619	52.924	27	755	74	58	914	52.466
44	56.241	2	583	100	33	718	55.883	52.009	53	696	81	63	893	51.563
45	55.524	5	542	107	36	690	55.179	51.117	87	643	87	67	884	50.675
46	54.834	16	507	114	38	675	54.496	50.232	137	594	94	72	897	49.784
47	54.159	91	477	121	41	730	53.794	49.336	194	549	101	78	922	48.875
48	53.429	193	450	128	44	815	53.022	48.414	240	507	108	84	939	47.944
49	52.614	316	426	136	47	925	52.152	47.475	244	470	116	90	920	47.015
50	51.689	886	403	143	51	1.482	50.948	46.555	215	436	123	98	872	46.119
51	50.207	675	381	149	54	1.260	49.577	45.682	161	407	132	106	805	45.280
52	48.947	768	363	156	58	1.345	48.275	44.877	181	381	140	115	816	44.469
53	47.602	891	346	162	63	1.463	46.871	44.061	235	357	149	124	865	43.629
54	46.139	1.042	330	168	67	1.607	45.336	43.196	415	335	157	135	1.041	42.676
55	44.532	2.688	309	171	70	3.238	42.913	42.155	650	314	165	145	1.275	41.518
56	41.294	1.996	285	170	73	2.524	40.032	40.880	596	294	172	156	1.219	40.271
57	38.771	1.890	265	171	76	2.402	37.570	39.661	629	277	180	168	1.254	39.034
58	36.369	1.761	246	172	79	2.257	35.240	38.407	756	261	187	180	1.384	37.715
59	34.112	1.613	227	172	83	2.095	33.064	37.023	1.198	245	192	192	1.827	36.110

Idade	Nível Superior													
	Mulheres							Homens						
	I <sub>x</sub>	Ap	Ex	In	Ob	Tot	L <sub>x</sub>	I <sub>x</sub>	Ap	Ex	In	Ob	Tot	L <sub>x</sub>
60	32.017	1.896	207	171	86	2.360	30.837	35.196	1.866	226	194	201	2.486	33.953
61	29.657	1.482	188	170	89	1.929	28.692	32.710	1.587	207	193	208	2.196	31.612
62	27.728	1.218	169	170	93	1.651	26.902	30.514	1.426	191	193	216	2.027	29.501
63	26.076	1.131	152	171	98	1.551	25.301	28.488	1.246	177	193	225	1.841	27.567
64	24.525	1.024	133	171	103	1.431	23.809	26.647	999	165	194	235	1.593	25.850
65	23.094	1.080	114	171	109	1.473	22.357	25.054	1.732	151	191	242	2.316	23.896
66	21.621	995	94	170	114	1.373	20.934	22.738	1.224	137	187	247	1.794	21.841
67	20.247	963	74	170	119	1.326	19.584	20.944	1.169	125	183	253	1.729	20.080
68	18.921	908	53	168	125	1.254	18.294	19.215	1.011	113	179	259	1.562	18.434
69	17.667	2.422	385	214	125	3.145	16.094	17.652	1.865	397	573	257	3.092	16.107
70	14.522	14.143	220	147	12	14.522	303	14.561	13.862	233	440	27	14.561	303
71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: microdados do SIAPE

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO, K. I. ; CAMARANO, A. A. A Dinâmica populacional brasileira e a previdência social: uma descrição com ênfase nos idosos. Relatórios Técnicos ENCE/IBGE, v. 01, p. 1-20, 1999.

BELTRÃO, K. I. *et al.* *Mortalidade por sexo e idade dos funcionários do Banco do Brasil, 1940-1990*. Rio de Janeiro: ENCE/IBGE, set. 1995 (RT 02/95).

BELTRÃO, K. I., OLIVEIRA, F. E. B., PASINATO, M.T.M., Modelo de Simulação de longo Prazo das Receitas e Despesas com o Funcionalismo Público Federal, Rio de Janeiro: IPEA (Texto para Discussão, nº 678), 1999.

BELTRÃO, K. I. *et al.* MAPS: Uma Versão Amigável do Modelo Demográfico-Atuarial de Projeções e Simulações de Reformas Previdenciárias do IPEA/IBGE. Rio de Janeiro: IPEA (Texto para Discussão, nº 774), 2000.

BELTRÃO, K. I., SUGAHARA, S. Estimativas de mortalidade para a população coberta pelos seguros privados. Rio de Janeiro: IPEA (Texto para Discussão, nº 868), 2002a.

BELTRÃO, K. I., 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: ENCE/IBGE. (Texto para discussão, nº 3), 2002b.

BELTRÃO, K. I., SUGAHARA, S. *Estimativa de mortalidade para população coberta por seguros privados: população de previdência privada*. 2004a. Disponível em: <<http://www.susep.gov.br/downloads.asp>>.

BELTRÃO, K. I., SUGAHARA, S. *Estimativa de mortalidade para população coberta por seguros privados: população de vida individual*. 2004b. Disponível em: <<http://www.susep.gov.br/downloads.asp>>.

BELTRÃO, K. I., SUGAHARA, S. *Estimativa de mortalidade para população coberta por seguros privados: população de acidentes pessoais*. 2004b. Disponível em: <<http://www.susep.gov.br/downloads.asp>>.

BELTRÃO, K. I., SUGAHARA, S. *Estimativa de mortalidade para população coberta por seguros privados: população de seguros de vida em grupo*. 2004d. Disponível em: <<http://www.susep.gov.br/downloads.asp>>.



BELTRÃO, K. I., SUGAHARA, S., SILVA, D. C., SALLES, E. V. *Tábuas de mortalidade no mercado brasileiro de seguros – uma comparação*. Rio de Janeiro: IPEA (Texto para Discussão, nº 1047), 2004e.

BELTRÃO, K. I. et al. *Mobilidade dos Funcionários Públicos Federais: Diferenças Entre os Poderes*, Rio de Janeiro: IPEA (Texto para Discussão, nº 1088), 2005.

BENJAMIN, B., POLLARD, J. H. *The analysis of mortality and other actuarial statistics*. 2nd edition, London: Institute of Actuaries and the Faculty of Actuaries, p. 466, 1980.

BOSCHETTI, I. S. *Implicações da Reforma da Previdência na Seguridade Social Brasileira*. *Revista Psicologia e Sociedade*, Porto Alegre, v. 15, n. 1-2003, p. 57-96, 2003.

BOWERS et al. *Actuarial Mathematics*. N. Martingale RD. Illinois: Society of Actuaries, 1997.

CAETANO, M. *Fundamentos acerca dos riscos associados à Previdência Social*, Brasília: IPEA (Texto para Discussão, nº 1214), 2006.

CASTRO, M. C. *Entradas e saídas no sistema previdenciário brasileiro: uma aplicação de tábuas de mortalidade*. 1997. 229f. Dissertação (Mestrado em Demografia) – CEDEPLAR, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

CONDE, N. C. *Tábua de mortalidade destinada a entidades fechadas de previdência privada*. Dissertação (Mestrado de Pós-Graduação em Ciências Contábeis e Atuariais), São Paulo, SP: PUC, 1991.

EKEBRAND, S., *Pension systems for civil servants*, in OECD, *Civil Service Pensions Schemes*, SIGMA Papers no. 10, Paris, 1997.

FAGNANI, E. *Ajuste econômico e financiamento da política social brasileira: notas sobre o período 1993/98*. *Economia e Sociedade*, Campinas, n. 13, p. 155-178 1999.

GOMES, M. M. F. *Da atividade à invalidez permanente: um estudo utilizando dados do Regime Geral de Previdência Social (RGPS) do Brasil no período 1999-2002*. 2008. Dissertação (Mestrado em Demografia), Belo Horizonte, MG: UFMG, 2008.

HELIGMAN, L., POLLARD, J. H. *The age pattern of mortality*. *Readings in Population Research Methodology*, v. 2, p. 97-104, 1980.

IYER, Subramaniam. Matemática atuarial de sistemas de previdência social. Tradução: Ministério da Previdência e Assistência Social - Brasília: MPAS, 2002. 182 p.

LEE, R. D.; CARTER, L, Modeling and Forecasting the Time Series of U.S. Mortality. *Journal of the American Statistical Association*, nº 87, 1992. p. 659-671

MAGALHÃES, P. B. de C.; BUGARIN, M. N. S. Simulações da previdência social brasileira: estudo de caso do Regime Jurídico Único – RJU. *Estudos Econômicos*, v. 34, nº 4. São Paulo: out/dez 2004. p. 627-659. Disponível em: [http://www.econ.fea.usp.br/novo\\_site/publicacoes/estudos\\_economicos/34\\_4/magalhaes-bugarin.pdf](http://www.econ.fea.usp.br/novo_site/publicacoes/estudos_economicos/34_4/magalhaes-bugarin.pdf) . Acesso em: 01/03/2008.

MASCARENHAS, R. A. C.; OLIVEIRA, A. M. R.; CAETANO, M. A. R. Análise atuarial da reforma da previdência do funcionalismo público da União. MPS/SPS. Coleção Previdência social. Vol. 21, 2004

MÉDICI, A. C., K. I. BELTRÃO, R. M. MARQUES.; *Previdência do Funcionalismo Público: Alternativas para a Reforma Constitucional*. In Convenio MPS/CEPAL, eds., A Previdência Social e a Revisão Constitucional. Brasília, 1993

MPAS (2002). O Livro Branco da Previdência Social. Brasília: Ministério da Previdência e Assistência Social.

MPOG, Boletim Estatístico de Pessoal. Set. 2008, vol. 13 nº149. Disponível em: [http://www.servidor.gov.br/publicacao/boletim\\_estatistico/bol\\_estatistico.htm](http://www.servidor.gov.br/publicacao/boletim_estatistico/bol_estatistico.htm) Acesso em: 01/03/2008

OIT. Introducción a la Seguridad Social. 3ª edición. Ginebra. OIT, 1984

OLIVEIRA, F.E.B. et al. Tendências a Médio Prazo da Previdência Social Brasileira: Um Modelo de Simulação. Rio de Janeiro: INPES/ IPEA (Texto para Discussão nº 73), 1985.

OLIVEIRA, F.E.B. et al. Metodologia de projeção dos gastos previdenciários e assistenciais. Estudos Sobre Economia do Setor Público, Rio de Janeiro, nº 4, p. 1-174, 1990.

OLIVEIRA, F.E.B. *Proposta de um Referencial Básico para a Discussão da Seguridade Social*. Rio de Janeiro: IPEA (Texto para Discussão, nº 251), 1992.

OLIVEIRA, F.E.B.; BELTRÃO, K. I.; LUSTOSA, B. J.; PASINATO, M.T. Fontes de Financiamento da Seguridade Social Brasileira. : IPEA (Texto para Discussão, nº 342), 1994.

OLIVEIRA, F.E.B, BELTRÃO, K. I., FERREIRA, M.G. *Reforma da Previdência*. Rio de Janeiro: IPEA (Texto para Discussão, nº 508), 1997.

OLIVEIRA, F.E.B, BELTRÃO, K. I.; MANIERO, L. V. F. . Alíquotas Equânimes para um sistema de Seguridade Social. Rio de Janeiro: IPEA (Texto para Discussão, nº 524), 1997b.

OLIVEIRA, J. A. A.; TEIXEIRA, S.M.F. (Im)previdência social: 60 anos de história da Previdência no Brasil. Petrópolis: Vozes, 1985

ORTEGA, A. Tablas de Mortalidad. San José, Costa Rica: CELADE, Serie E, nº 1004, 1987.

PINHEIRO, R. P. Riscos demográficos e atuariais nos planos de benefício definido e de contribuição definida no fundo de pensão. 2005. 296f. Tese (doutorado em Demografia). Cedeplar, UFMG, 2005.

PINHEIRO, S. S. ; SUGAHARA, T. Perfil dos funcionários públicos ativos nas áreas federal, estadual e municipal - Comparação de bases disponíveis: Rais, Pnad e Siape. Texto para Discussão (IPEA), v. 1, n. 837, p. 1-40, 2001.

PINHEIRO, V. C. Reforma da previdência e federalismo: o caso brasileiro. *Conjuntura Social do Ministério da Previdência Social*, Brasília, DF: MPAS, v. 10, nº 1, p. 7- 26, jan/fev/mar 1999. Disponível em: [http://www.previdenciasocial.gov.br/pg\\_secundarias/previdencia\\_social\\_14\\_03.asp](http://www.previdenciasocial.gov.br/pg_secundarias/previdencia_social_14_03.asp)

PINHEIRO, V. C., CAETANO, M. A. Projeções atuariais para o regime de Previdência Social, Previdência dos Servidores Públicos Federais, Militares e Assistência Social. Informe da Previdência Social, Brasília, v.13, n 05, p.1-16, 2001.

PINHEIRO, V. C., *Unificação de Regimes de Previdência dos Servidores Públicos e Trabalhadores Privados: Experiência Internacional*. Informe de Previdência Social, vol. 14, nº 12, 2002.

RABELO, F. Regimes Próprios de Previdência: Modelo Organizacional, Legal e de Gestão de Investimentos. 168 p. (Coleção Previdência Social. Série estudos; v. 11) Brasília: MPAS / SPS, 2001.

RIBEIRO, E. F., PIRES, V. R. R. *Construção de tábua de mortalidade: experiência Banco do Brasil*. ENCE/IBGE, ago. 2001 (Trabalho final de curso de Pós-Graduação em Atuária).

RIBEIRO, A. J. F. Um estudo sobre mortalidade dos aposentados por invalidez do Regime Geral de Previdência Social (RGPS). 2006. 191f. Tese (doutorado em Demografia). Cedeplar, UFMG, 2006.

SSA, Social Security Programs Throughout The World: Europe, 2008. Social Security Administration Publication, 2008a.

\_\_\_\_\_. Social Security Programs Throughout The World: Asia and the Pacific, 2006. Social Security Administration Publication, 2007a.

\_\_\_\_\_. Social Security Programs Throughout The World: Africa, 2007. Social Security Administration, 2007b.

\_\_\_\_\_. Social Security Programs Throughout The World: The Americas, 2007. SOCIAL Social Security Administration, 2008b.

VIANNA, M. L. T. W. . *Perspectivas da Seguridade Social Nas Economias Centrais: Subsídios Para Discutir A Reforma Brasileira*. In: A PREVIDÊNCIA SOCIAL E A REVISÃO CONSTITUCIONAL, 1994. BRASÍLIA, DF, BRASIL.

VIANNA, M. L. T. W. . *A Americanização (Perversa) da Seguridade Social no Brasil: Estratégias de Bem-Estar e Políticas Públicas*. Rio de Janeiro: Editora Revan, 1998. v. 1. 272 p.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)