

POLÍTICAS  
DE EMPREGO,  
TRABALHO  
E PREVIDÊNCIA

CÁSSIO DA S. CALVETE  
MÁRIS C. GOSMANN  
ORGANIZADORES

POLÍTICAS  
DE EMPREGO,  
TRABALHO  
E PREVIDÊNCIA



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO  
GRANDE DO SUL

Reitor

**Rui Vicente Oppermann**

Vice-Reitora e Pró-Reitora  
de Coordenação Acadêmica

**Jane Fraga Tutikian**

EDITORA DA UFRGS

Diretor

**Alex Niche Teixeira**

Conselho Editorial

**Álvaro Roberto Crespo Merlo**

**Augusto Jaeger Jr.**

**Carlos Pérez Bergmann**

**José Vicente Tavares dos Santos**

**Marcelo Antonio Conterato**

**Marcia Ivana Lima e Silva**

**Maria Stephanou**

**Regina Zilberman**

**Tânia Denise Miskinis Salgado**

**Temístocles Cezar**

**Alex Niche Teixeira, presidente**

## Centro de Estudos Internacionais sobre Governo (CEGOV)

**Diretor**

Marco Cepik

**Vice Diretor**

Ricardo Augusto Cassel

### **Conselho Superior CEGOV**

Ana Maria Pellini, Ario Zimmermann, José  
Henrique Paim Fernandes, José Jorge Ro-  
drigues Branco, José Luis Duarte Ribeiro,  
Paulo Gilberto Fagundes Visentini

### **Conselho Científico CEGOV**

Cássio da Silva Calvete, Diogo Joel  
Demarco, Fabiano Engelmann, Hélio  
Henkin, Leandro Valiati, Lúcia Mury  
Scalco, Luis Gustavo Mello Grohmann,  
Marcelo Soares Pimenta, Marília Patta  
Ramos, Vanessa Marx

### **Coordenação Coleção Editorial CEGOV**

Cláudio José Muller, Gentil Corazza, Marco  
Cepik

POLÍTICAS  
DE EMPREGO,  
TRABALHO  
E PREVIDÊNCIA

CÁSSIO DA S. CALVETE  
MÁRIS C. GOSMANN  
ORGANIZADORES

© dos autores  
1ª edição: 2014

Direitos reservados desta edição:  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

### **Coleção CEGOV Capacidade Estatal e Democracia**

Revisão: Fernando Preusser de Mattos, Fernanda Lopes  
Silva, Ricardo Fagundes Leães

Projeto Gráfico: Joana Oliveira de Oliveira, Liza Bastos  
Bischoff, Henrique Pigozzo da Silva

Capa: Joana Oliveira de Oliveira

Foto da Capa: Joana Oliveira de Oliveira

Impressão: Gráfica UFRGS

Apoio: Reitoria UFRGS e Editora UFRGS

Os materiais publicados na Coleção CEGOV Capacidade Estatal e Democracia são de exclusiva responsabilidade dos autores. É permitida a reprodução parcial e total dos trabalhos, desde que citada a fonte.

### **DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)**

P769 Políticas de emprego, trabalho e previdência [recurso eletrônico] / organizadores  
Cássio da S. Calvete [e] Máris C. Gosmann. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre:  
Editora da UFRGS/CEGOV, 2014.  
205 p. : pdf

(CEGOV Capacidade Estatal e Democracia)

Inclui figuras, gráficos e tabelas.

Inclui referências.

1. Administração Pública. 2. Economia. 3. Previdência - Servidor público – Brasil.
4. Políticas públicas - Brasil. 5. Previdência social – Gastos – Brasil. 6. Políticas – Emprego – Trabalho – - Previdência - Brasil. I. Calvete, Cássio da S. II. Gosmann, Máris C. III. Série.

CDU 330.34

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.  
(Jaqueline Trombin – Bibliotecária responsável CRB10/979)

ISBN 978-85-386-0487-7

# RISCO DE LONGEVIDADE NA PREVIDÊNCIA DOS SERVIDORES PÚBLICOS FEDERAIS

MÁRIS CAROLINE GOSMANN

*Professora de Ciências Atuariais da UFRGS e coordenadora do GT Políticas de Emprego, Trabalho e Previdência.*

CAMILA LAZZARETTI AVOZANI

*Graduada em Ciências Atuariais pela UFRGS (2008), possui mestrado em Atuária pela City University London (2013).*

## INTRODUÇÃO

A longevidade se transformou em pauta frequente entre os temas prioritários dos governos, dos políticos e de órgãos da sociedade que são diretamente influenciados por ela. As pessoas estão vivendo, em média, o dobro do que viviam no século passado, e claramente isso é um dos maiores indicadores de que a população está tendo melhor qualidade de vida. Entretanto, esse êxito social também é fonte de preocupação do Estado no que concerne a políticas públicas para garantir atendimento de saúde adequado e o custeio dos benefícios de pensão, pela reestruturação do modelo etário atual.

Tratar da questão da longevidade passou a ser essencial na previdência quando houve a constatação de que as entidades gestoras e provedoras de benefícios sofrerão grandes impactos, não imediatos, cujo risco permaneceu encoberto pelo bom resultado das aplicações financeiras dos fundos e pela fase em que o fluxo de entrada de recursos era maior do que o valor desembolsado para fins de benefício. A proporção de idosos comparada ao número de indivíduos ativos será cada vez maior e a sociedade deverá criar alternativas para administrar e absorver o custo de tal transformação da pirâmide etária.

O sistema da previdência social brasileira está completamente exposto aos impactos da longevidade, visto que está estruturado pelo custeio dos assistidos no presente pelos contribuintes do mesmo período – ou seja, quanto maior a proporção de idosos, mais oneroso se tornará para os trabalhadores. Desta forma, o caráter sistêmico da longevidade suscita a discussão sobre quem arcará com os custos de uma massa de inativos maior do que fora planejado no momento da criação do sistema previdenciário.

Independentemente do mérito das discussões acerca da absorção do custo da longevidade, foram desenvolvidas alternativas, em alguns casos, estabelecendo-se um modelo híbrido de custeio, como fundos de pensão complementares ao Regime Geral ou aos Regimes Próprios de Previdência Social. Nesse contexto, o presente capítulo se propõe a apresentar um embasamento teórico sobre as transformações da mortalidade, e, conseqüentemente, da longevidade da população, abordando aspectos técnicos e, finalmente, aplicando-os ao caso da Fundação de Previdência Complementar do Servidor Público Federal, como alternativa de solução para a disparidade do valor das contribuições atuais em relação aos benefícios que estes contribuintes receberão quando atingirem os requisitos para a aposentadoria.

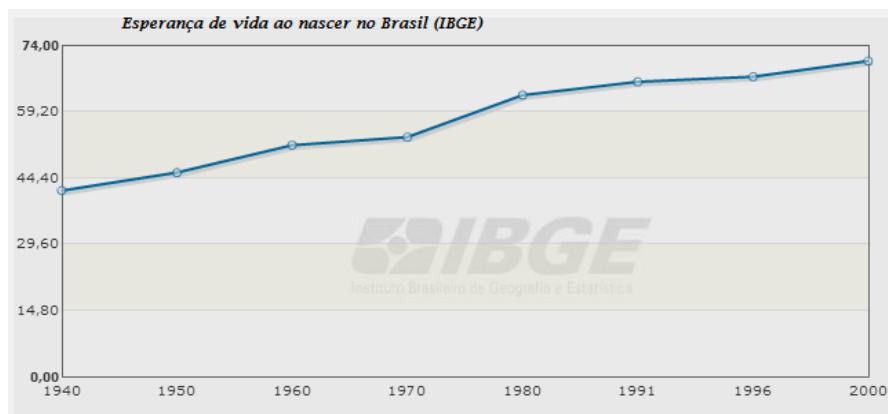
# LONGEVIDADE

## EVOLUÇÃO DA EXPECTATIVA DE VIDA NO BRASIL NO SÉCULO XX

O Brasil obteve a maior alteração em sua pirâmide etária, ao que se tem conhecimento, na segunda metade do século XX. A evolução brasileira seguiu um movimento mundial de aumento da expectativa de vida, tanto ao nascer quanto em idades adulta e senil, porém mais tardiamente do que países europeus, que evidenciaram essa realidade a partir da década de 1920, de acordo com as tábuas de mortalidade da Espanha, Itália e Bélgica, por exemplo, divulgadas pelo banco de dados The Human Mortality Database.

Conforme estatísticas históricas divulgadas pelo IBGE, a expectativa de vida ao nascer em 1940 era de 41,5 anos, crescendo em taxas relativamente lineares até 1960 e demonstrando um salto entre as décadas de 1970, quando a idade esperada de um recém-nascido era de 53,5 anos; e 1980, quando se observou um acréscimo na expectativa de vida para 62,8 anos – o que significa um aumento de 17,5%. Após a década de 1980 o crescimento projetado considerou um efeito de variação mais lento, como pode se observar na Figura abaixo.

Figura 1 – Esperança de Vida ao Nascer



Fonte: IBGE (2010).

A principal causa do avanço da expectativa de vida de recém-nascidos é a queda da mortalidade infantil, propiciada por descobertas de tratamentos médicos, campanhas de vacinação, aumento da estrutura de saneamento básico, cons-



cientização materna de práticas de higiene e cuidado nos períodos gestacional e pós-parto. Apesar de ainda ser considerado elevado o número de mortes de crianças até 5 anos de idade, o Relatório da Unicef (2013) destacou que houve uma redução de 77% na mortalidade infantil no Brasil, nos últimos 22 anos.

A mortalidade infantil é um indicador de grande relevância, não só por dimensionar uma das variáveis que determinam a qualidade de vida da população, representada pelo fator “Expectativa de vida ao nascer” do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), mas também porque uma vez ultrapassada a barreira de sobrevivência na fase infantil, um indivíduo aumenta significativamente a chance de viver até uma idade muito mais elevada do que a expectativa de recém-nascido. Isso significa que, reduzindo a taxa de mortalidade infantil, a média de anos que uma população viverá será muito maior, formando um número muito maior de pessoas em idade ativa e idosos nas décadas posteriores.

Em relação à previdência, o desenvolvimento da expectativa de vida ao nascer é um fator relevante, pois o volume de indivíduos que sobreviverem à fase infantil formará a classe trabalhadora, e, conseqüentemente, a base de contribuição do sistema previdenciário, em se tratando de regime de repartição simples. O aporte destes indivíduos influencia a economia do país, uma vez que, atualmente, os fundos de pensão são grandes investidores de recursos financeiros. Adicionalmente, a base de contribuintes provê a sustentabilidade do sistema público de previdência do país, que é baseado no “pacto de gerações”, denominado Regime de Repartição Simples.

Apesar de a expectativa de vida ao nascer influenciar a economia e determinar a base da previdência de um país, a maior parte das análises e cálculos para fins de aposentadoria levam em consideração a expectativa de vida em idade adulta e de aposentadoria para a definição de contribuições e benefícios. Isso se deve ao caráter prospectivo dos estudos atuariais, ou seja, de determinar o que é mais provável que ocorra no futuro, considerando as informações correntes. Nesse caso, o número de pessoas que não ultrapassaram a idade infantil não formarão nem a base contribuinte, nem a base de beneficiários no futuro.

#### A) TÁBUA DE MORTALIDADE

A tábua de mortalidade é a ferramenta utilizada para base de cálculos atuariais, quanto à especificação de taxa de mortalidade por idade. Essa tábua serve de referência para a definição de quanto custa uma renda (vitalícia ou não), ou seja, é através dela que as contribuições dos indivíduos serão calculadas. Além disso, também é determinado pela tábua de mortalidade o valor que o fundo de aposentadoria deve resguardar para garantir o pagamento aos assistidos futuramente. A ideia principal dessas tábuas é que, considerando uma população-base inicial, recém-

-nascida ou em idade adulta, observa-se o número de indivíduos que não sobrevivem ao longo dos anos, formando a estatística da taxa de mortalidade por idade.

Os planos de previdência utilizam a tábua de mortalidade, além de outras tábuas, como referência para suas estimativas de mortalidade geral e de inválidos, entrada em invalidez, entre outras. A escolha da tábua deve seguir o princípio de aderência à população para a qual o cálculo está sendo efetuado, ou seja, deve representar de forma adequada aquele grupo de indivíduos. Em muitos casos, aplica-se um fator de agravo ou de suavização à determinada tábua para torná-la mais condizente com a realidade da população à qual o cálculo se refere. Como exemplos da distinção de padrão de mortalidade entre dois grupos de indivíduos, pode-se comparar a taxa de mortes observada em mineradores, que é mais elevada do que a de profissionais que trabalham em escritório, ou até mesmo por exposição de fatores de risco em diferentes regiões geográficas. De acordo com esse fundamento e considerando que a população está em constante expansão de sua expectativa de vida, as tábuas de mortalidade devem ser atualizadas ao longo do tempo, para acompanhar as mudanças demográficas.

## B) DINÂMICA DA MORTALIDADE E LONGEVIDADE

122 A estrutura demográfica de uma população é dinâmica, e é modificada ao longo do tempo por diversos fatores, tais como: políticas públicas de saneamento e vacinação, alterações socioeconômicas dos países e descoberta de tratamentos médicos de doenças fatais. A previdência, como consequência disso, também sofre modificações na composição de fatores-chave, como mortalidade e longevidade. A correta definição desses elementos é fundamental para a sobrevivência dos planos de aposentadoria no longo prazo.

Com o objetivo de entender como as transformações etárias ocorrem na sociedade, alguns estudos foram elaborados por atuários e demógrafos, como Schiller, F. e Lepschi, S. (2011) e Pitacco (2004), no que diz respeito à modelagem de anuidades (rendas) atuariais e sua evolução. A teoria acerca da dinâmica da mortalidade e longevidade – desenvolvida neste artigo para fins comparativos com algumas tábuas de mortalidade utilizadas no Brasil e na Europa no século XX - é baseada na abordagem de Pitacco et al. (2009).

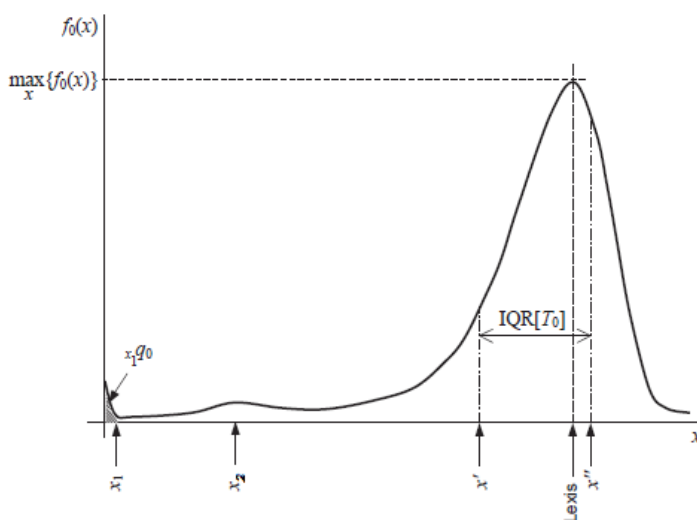
### I. DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DE MORTE POR IDADE

A curva de distribuição de frequência de mortes por idade representa o padrão de mortalidade de uma determinada população, de forma contínua. Na prá-

tica, o número de mortes é uma variável discreta; porém, para fins de análise da distribuição de frequência como uma função  $f_0(x)$ , a mortalidade é considerada uma força contínua ao longo do ano.

Conforme observado por Pitacco et al. (2009), a curva de distribuição de frequência de mortes por idade apresenta o formato de um sino, assimetria em relação à média, pois seu intervalo interquartílico (IQR) se localiza mais próximo de sua idade de limite superior do que de zero (anos), também exibe uma grande concentração de mortes na idade infantil  $x_1$  e uma rampa de mortalidade no início da fase adulta  $x_2$ , conforme ilustrada a seguir.

Figura 2 – Distribuição de Frequência de Mortes por Idade



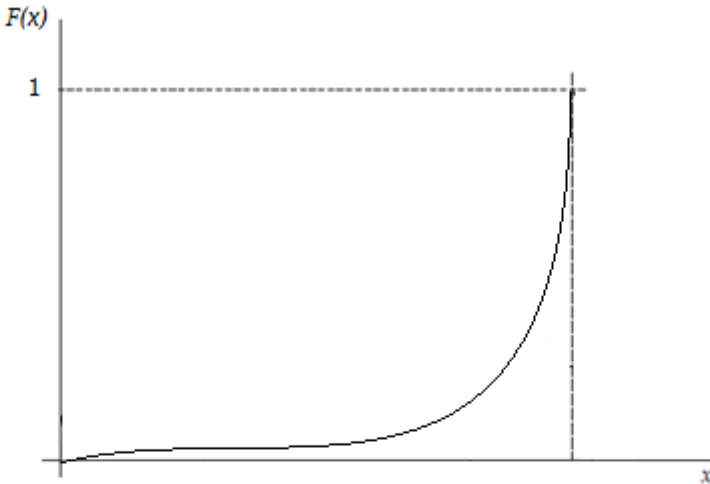
Fonte: Pitacco et al. (2009, p.63).

A variável  $q_x$  representa a probabilidade de um indivíduo com idade  $x$  vir a falecer entre  $x$  e  $x+1$ ; portanto, na figura acima, a área pintada representa a probabilidade de um recém-nascido morrer antes de completar a idade  $x_1$  ( $x_1 q_0$ ), ou seja, a taxa de mortalidade infantil. As variáveis  $x'$  e  $x''$  representam as idades até as quais 25% e 75%, respectivamente, da população inicial faleceu, ou seja, se o grupo, inicialmente, é de 10.000 indivíduos, 2.500 terão morrido até a idade  $x'$  e 7.500 até a idade  $x''$ . Entre estas duas idades, observa-se o intervalo interquartílico IQR[T<sub>0</sub>], onde 50% das mortes, em uma posição central, ocorrem. Outra medida relevante para o estudo da curva de distribuição de frequência de mortes é o Lexis Point, que identifica a idade na qual ocorre o maior número de mortes, cuja nomenclatura

estatística é *Moda*. No eixo vertical este ponto aparece como  $\max_x \{f_0(x)\}$ .

A distribuição cumulativa de morte por idade tem aparência exponencial, devido ao acúmulo de mortes ser maior em idades mais elevadas. Isso significa que as mortes não ocorrem linearmente ao longo das idades dos indivíduos do grupo, como ilustrado a seguir:

Figura 3 – Distribuição de Frequência Cumulativa de Mortes por Idade



Fonte: Pitacco et al. (2009, p.54).

Nesta ilustração, a curva de frequência cumulativa de mortes  $f_x$  representa o número de mortes cumulativamente em relação ao número total de indivíduos do grupo inicial. Dessa forma, na idade em que a última morte ocorrer, a frequência cumulativa será igual a um.

A curva que representa o conceito oposto da distribuição cumulativa de frequência é denominada função sobrevivência  $S(x)$  e é calculada fazendo  $1-F(x)$ , ou seja, ela reflete o número de indivíduos vivos na idade  $x$  em relação ao total de pessoas do grupo inicial. A apresentação dos conceitos que foi feita até aqui é fundamental para o estudo da dinâmica dessas variáveis no decorrer do tempo, principalmente para a identificação de padrões de comportamento que possibilitem a elaboração de projeções para o futuro.

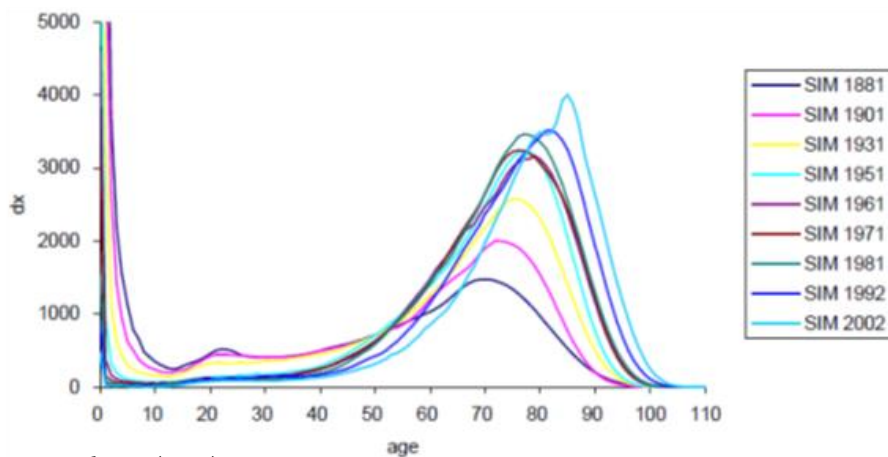
## II. CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS NA TENDÊNCIA DA MORTALIDADE NA EUROPA

De acordo com as pesquisas efetuadas por Pitacco et al. (2009), alguns padrões foram observados na população da Suécia, Itália, Espanha, Alemanha Ocidental, França, Inglaterra e País de Gales, e Bélgica, nos séculos XIX, XX e início de XXI. As principais características observadas nessas pesquisas foram estas:

- **redução nas taxas anuais de mortalidade:** comparando a taxa de mortalidade de cada idade  $x$ , foi possível observar sua redução escalonada, irregularmente, em cada tábua, em ordem temporal;
- **aumento da expectativa de vida:** tanto a expectativa de vida ao nascer quanto a esperança de vida para idades adultas expandiram. Na França, por exemplo, a expectativa de vida ao nascer passou de pouco mais de 40 anos, em 1900, para aproximadamente 80 anos, em 2000, ou seja, praticamente dobrou em um século;
- **redução da mortalidade infantil:** a frequência de mortes na fase infantil passou, na maioria dos países, por volta da segunda metade do século XX, a ser menor do que nas idades mais avançadas, o que não ocorria no início do século. Isso significa que havia chance muito maior de recém-nascidos não sobreviverem até idade adulta;
- **redução e deslocamento da rampa de mortalidade de jovens:** observando os gráficos de número de mortes por idade durante os últimos séculos, é possível visualizar que existe outra fase de concentração de mortes após o período infantil, que é a chamada rampa de mortalidade de jovens. Por volta de 1900, essa rampa apresentava seu ápice entre as idades de 20 a 25 anos, já no período pós-Segunda Guerra Mundial, esse aglomerado de mortes diminuiu drasticamente, além de se deslocar para a esquerda, ou seja, por volta de 18 a 20 anos de idade. Atualmente, ainda se observa na tábua de mortalidade do IBGE um grande número de mortes em idade jovem, principalmente em relação ao gênero masculino, tomando nesse caso, como exemplo, o ano de 2010.
- **deslocamento do *Lexis Point* para a direita:** o efeito de deslocamento do *Lexis Point* para a direita é consequência da sobrevivência de mais crianças até a fase pós-infantil, considerando que essa era a fase de maior risco de morte, no início do século XX; e de avanços em tratamentos médicos para doenças mais comuns em idades adulta ou mais elevadas. Grande parte das crianças que sobreviveram até a idade adulta faleceram somente em idades mais avançadas.

- maior concentração da mortalidade ao redor do Lexis Point:** a revelação dessa característica é, certamente, a descoberta mais importante do estudo da dinâmica da mortalidade para fins atuariais. Os fundos de aposentadoria – principalmente aqueles que compreendem o benefício pecúlio<sup>1</sup> – devem ser estruturados levando em consideração a estrutura etária de seus participantes, pois, no caso de haver concentração de pessoas com a mesma idade, haverá também grande probabilidade de que elas venham a falecer em período próximo, e, conseqüentemente, um dispêndio elevado para pagamento de benefícios em curto espaço de tempo. Além disso, o deslocamento do *Lexis Point* para a direita, ao longo do tempo, também sinaliza o prazo do fluxo de pagamento de benefícios de aposentadoria em si. Para garantir que os beneficiários recebam os benefícios devidos, o fundo deve dispor de liquidez e suficiência de recursos no momento adequado.

Figura 4 – Curva de Mortes  $d_x$  por Idade na Itália, Século XIX e XX (ISTAT)

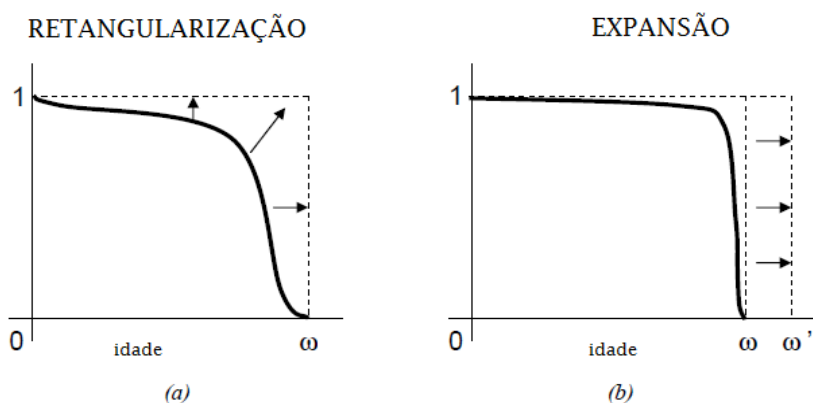


Fonte: Olivieri (2013).

A Figura IV, construída com base nas tábuas atuariais italianas para o gênero masculino do Instituto Nacional de Estatística da Itália, desde o ano de 1881 até 2002, evidencia as características que foram apresentadas. O número de mortes  $d_x$  aparece no eixo vertical, e a idade  $x$  (*age*), no eixo horizontal.

(1) O benefício de pecúlio é similar a um seguro de vida, no qual uma quantia segurada é paga aos beneficiários, caso o segurado (titular) venha a falecer.

Figura 5 – Retangularização e Expansão da Curva de Sobrevivência



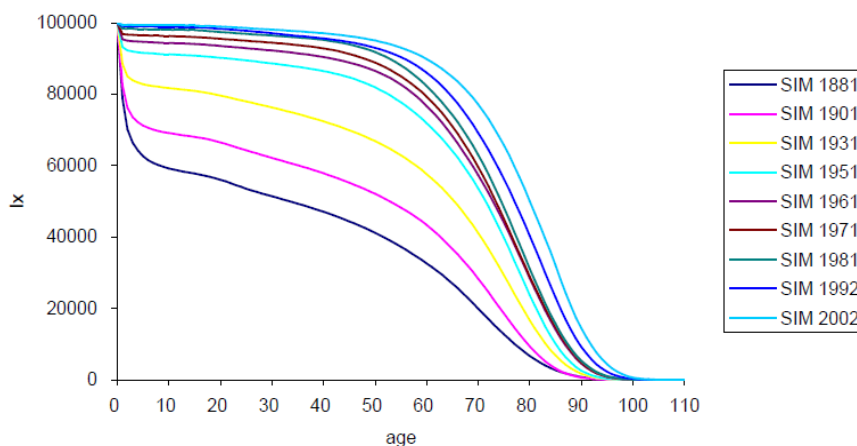
Fonte: Pitacco et al. (2009, p.138).

Em relação à curva de sobrevivência  $S(x)$ , observam-se dois comportamentos na sua dinâmica, ao longo do tempo:

(a) *Retangularização*: A aparência da curva, inicialmente em forma logarítmica se aproxima cada vez mais de um formato retangular. A primeira parte da curva aparenta comportamento em decrescimento linear, acercando-se ao “lado” superior de um retângulo. Em seguida, por volta do *Lexis Point*, há uma queda brusca no número de mortes, apresentando um comportamento linear, porém com uma taxa decrescente maior, que se desenvolve em idades bastante elevadas.

(b) *Expansão*: A idade  $\omega$  representa aquela em que nenhum indivíduo do grupo sobrevive. Na figura a seguir, pode-se observar o fenômeno de expansão, ou seja, deslocamento para a direita, da curva de sobrevivência, onde  $\omega$  passa a ser  $\omega'$ .

Figura 6 – Evolução da Curva de Sobrevivência na Itália, século XIX e XX (ISTAT)



Fonte: Olivieri (2013).

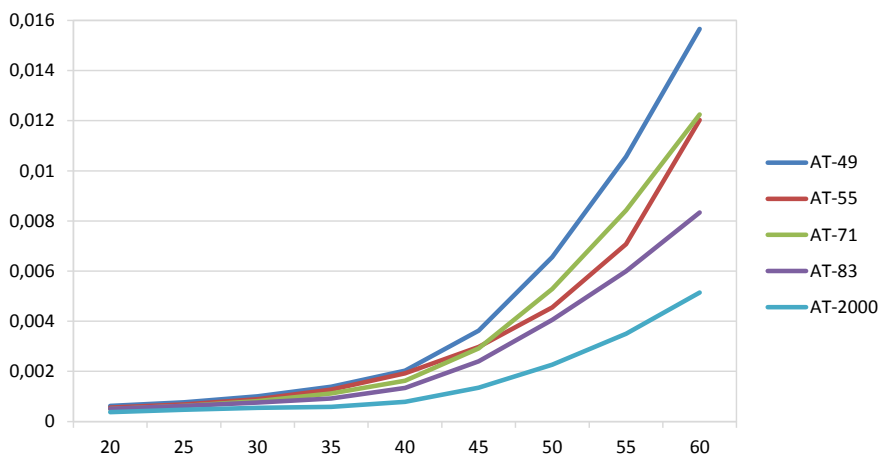
Utilizando a mesma base de dados das tábuas de mortalidade de homens na Itália, o gráfico a seguir demonstra as duas características da dinâmica da curva de sobrevivência acima descritas. No eixo vertical, encontra-se o número de sobreviventes ( $lx$ ) em cada idade  $x$  (age), no eixo horizontal.

### III. ANÁLISE DA DINÂMICA DA MORTALIDADE E LONGEVIDADE NA TÁBUAS UTILIZADAS NO BRASIL

Algumas das tábuas utilizadas nas últimas décadas pelos fundos de pensão e empresas de previdência no Brasil, são objeto de análise deste artigo. Através dessa análise, tem-se a finalidade de demonstrar a evolução representativa dos participantes destes planos de previdência brasileiros. As tábuas utilizadas nas análises a seguir são denominadas “*Annuity Table*” (ATs), baseadas na experiência de mortalidade de um grupo de indivíduos nos EUA (SOA, 1988) construídas para os anos de 1949, 1955, 1971, 1983 e 2000.



Gráfico 1 - Probabilidade de morte (qx) das tábuas de mortalidade ATs para as idades de 20 a 60 anos



Fonte: Elaboração própria. Base de dados das tábuas de mortalidade Annuity Mortality Table (AT) 1949, 1955, 1971, 1983 e 2000, Society of Actuaries, EUA.

Através da comparação das probabilidades anuais de morte – denominados qx - das ATs entre as idades de 20 e 60 anos, verifica-se o deslocamento das taxas, em geral, para baixo, exceto na transição da tábua AT-55 para a AT-71, onde houve uma transposição das curvas que interligam as probabilidades a cada 5 anos.

A redução da probabilidade de morte entre os vinte e sessenta anos de idade foi significativa durante aproximadamente meio século. Conforme o quadro a seguir, indivíduos com 20 anos teriam quase metade da chance de não sobreviver até o ano seguinte, na tábua do ano 2000, se comparado a uma pessoa de 20 anos em 1949. E a mudança é maior ainda para pessoas com 60 anos, nos anos 2000, que obtiveram uma probabilidade de morte 2/3 menor do que teriam se fizessem parte da população-base cinco décadas antes.

Tabela 1 - Redução da probabilidade de morte da AT-49 para a AT-2000 por idade (continua)

Idade	Redução do qx (AT-49 para AT-2000)
20	40%
25	38%
30	45%
35	58%

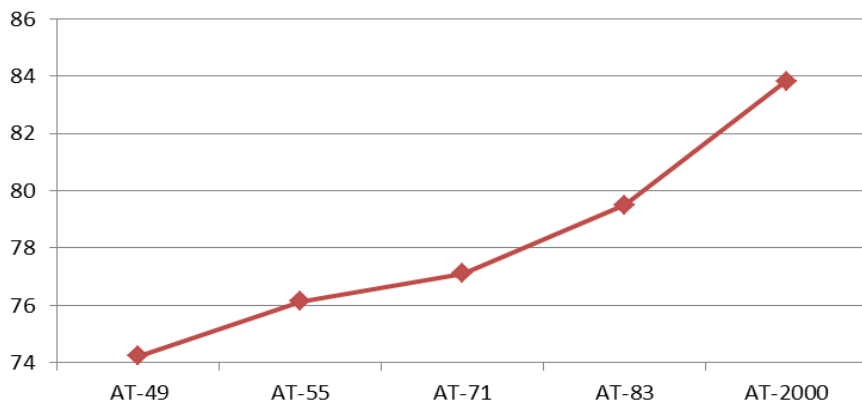
Tabela 1 - Redução da probabilidade de morte da AT-49 para a AT-2000 por idade (conclusão)

Idade	Redução do qx (AT-49 para AT-2000)
40	61%
45	63%
50	65%
55	67%
60	67%

Fonte: Elaboração própria. Base de dados das tábuas de mortalidade Annuity Mortality Table (AT) 1949, 1955, 1971, 1983 e 2000, Society of Actuaries, EUA.

O aumento da expectativa de vida, em idade de início de contribuição previdenciária (20 anos), foi de nove anos: 74 anos, para a AT-1949, e 83 anos, para a AT-2000, conforme gráfico a seguir.

Gráfico 2 - Idade Adulta (20 anos) + Expectativa de Vida aos 20 Anos de Idade

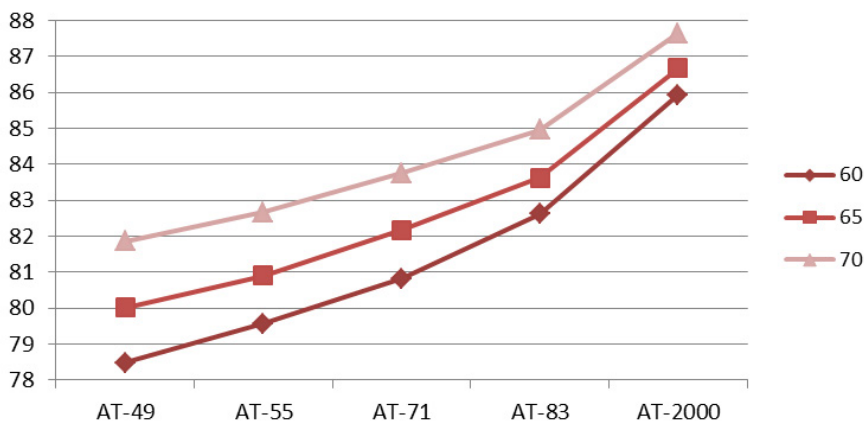


Fonte: Elaboração própria. Base de dados das tábuas de mortalidade Annuity Mortality Table (AT) 1949, 1955, 1971, 1983 e 2000, Society of Actuaries, EUA).

O aumento da expectativa de vida, em idade de início de contribuição previdenciária (20 anos), foi de nove anos: 74 anos, para a AT-1949, e 83 anos, para a AT-2000, conforme gráfico acima. Isso significa que um indivíduo entrando na idade ativa, no século XXI, espera viver quase uma década a mais do que no meio do século XX, e necessita de um planejamento de carreira e financeiro que leve em consideração essa expansão de sobrevida.

Para idades de início de benefício, aqui considerados como 60, 65 e 70 anos, também se observa um aumento da expectativa de vida, como demonstra o gráfico abaixo.

Gráfico 3 - Idade de aposentadoria (60, 65 e 70 anos) + Expectativa de vida respectiva a cada idade

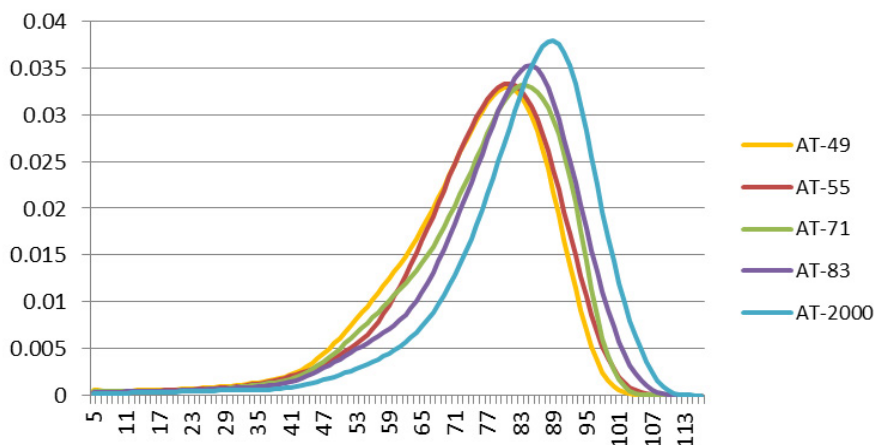


Fonte: Elaboração própria. Base de dados das tábuas de mortalidade Annuity Mortality Table (AT) 1949, 1955, 1971, 1983 e 2000, Society of Actuaries, EUA.

O Gráfico 3 demonstra outro fenômeno interessante, que é o aumento da expectativa de vida de um mesmo indivíduo, na mesma tábua, ao longo dos anos. Em outras palavras, a cada ano que aquele indivíduo sobrevive, mais tempo ele provavelmente irá viver: ao chegar até os 60 anos de idade, um indivíduo esperaria viver mais dezoito anos – chegar até os 78 anos – com base na tábua de 1949; porém, se ele sobreviver até os 70 anos, sua expectativa seria de viver maisdoze anos aproximadamente – chegar aos 82 – isso significa viver quatro anos a mais do que ele havia esperado aos 60 anos de idade.

As características observadas no estudo da dinâmica da curva de frequência de mortes na Europa também se aplicam às tábuas de mortalidade utilizadas no Brasil, em grande parte. Excetuando-se a mortalidade infantil – que não é possível capturar na evolução das ATs, porque algumas delas não computaram o número de mortes até os 5 anos de idade – e a rampa de mortalidade de jovens, não observável, os demais comportamentos, como o deslocamento do *Lexis Point* para a direita e uma maior concentração da mortalidade ao redor do *Lexis Point*, evidenciam-se no gráfico da próxima página.

Gráfico 4 – Distribuição de frequência de morte por idade



Fonte: Elaboração própria. Base de dados das tábuas de mortalidade Annuity Mortality Table (AT) 1949, 1955, 1971, 1983 e 2000, Society of Actuaries, EUA.

O quadro a seguir demonstra o deslocamento do *Lexis Point* e a frequência de mortes nesse ponto, visualmente evidente no gráfico de distribuição de frequência por morte:

132

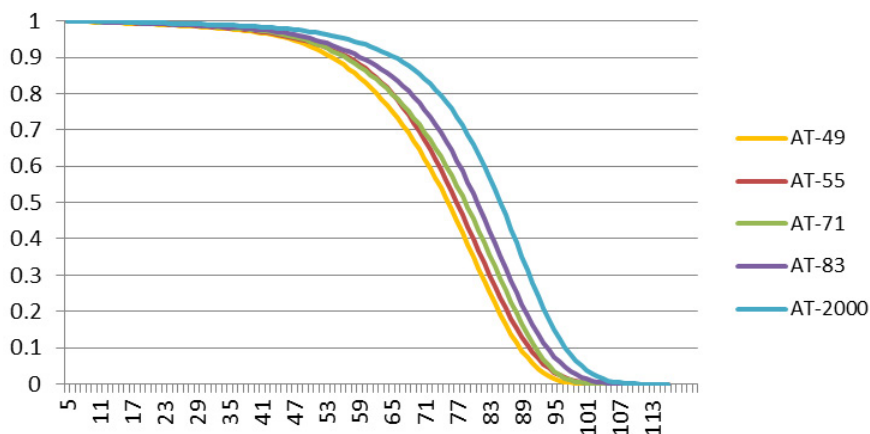
Tabela 1 – *Lexis Point* e frequência de mortes da AT-49 para a AT-2000 por idade

	<b>AT-49</b>	<b>AT-55</b>	<b>AT-71</b>	<b>AT-83</b>	<b>AT-2000</b>
Lexis Point	81	81	84	85	89
Frequência de mortes no Lexis Point	3.3%	3.3%	3.3%	3.5%	3.8%

Fonte: Elaboração própria. Base de dados das tábuas de mortalidade Annuity Mortality Table (AT) 1949, 1955, 1971, 1983 e 2000, Society of Actuaries, EUA).

A idade de maior concentração de mortes (*Lexis Point*) se deslocou oito anos para a direita: ou seja, os indivíduos estão, em maior parte, vivendo mais. Além disso, a concentração de mortes nesse ponto aumentou para pouco menos de 4%, o que significa que mais indivíduos falecem na mesma faixa etária, e não mais de forma uniformemente distribuída ao longo dos anos.

Gráfico 5 – Função de sobrevivência por idade



Fonte: Elaboração própria. Base de dados das tábuas de mortalidade Annuity Mortality Table (AT) 1949, 1955, 1971, 1983 e 2000, Society of Actuaries, EUA.

Os fenômenos de “Retangularização” e Expansão também são observados nas ATs, mesmo considerando um período de aproximadamente meio século, ou seja, menos da metade da base utilizada pela análise das tábuas italianas. A função de sobrevivência das *Annuity Table* de 1949 até 2000 está disposta no Gráfico 5.

133

### C) RISCO DE MORTALIDADE E LONGEVIDADE

A incerteza sobre quanto tempo um indivíduo terá de vida e de onde sairão os recursos para seu sustento quando ele não puder mais trabalhar faz com que as pessoas criem mecanismos de proteção, como uma poupança individual ou coletiva, em fundos de pensão por exemplo. Para que esse amparo seja suficiente, presume-se para efeitos de cálculo, inicialmente, uma expectativa de vida, considerando algumas características como: hábitos de vida, profissão, local de residência, entre outras. A estimativa de vida, contudo, é apenas uma hipótese, podendo ser exatamente igual, superior ou inferior à ocorrência efetiva do evento que se busca prever.

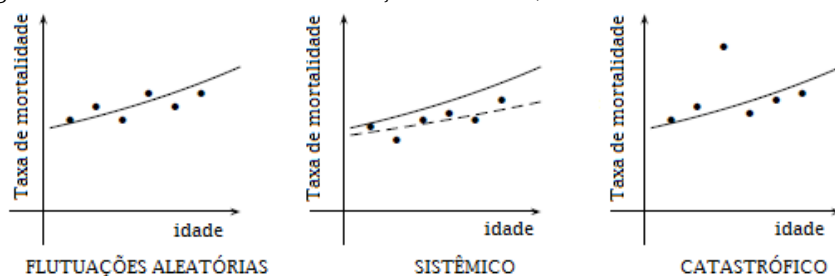
O risco de desvio da frequência real de mortes ser superior à esperada é denominado risco de mortalidade e é enfrentado pelo provedor de benefícios de pecúlio ou de seguro de vida. Já o risco de longevidade é conceitualmente o oposto, que seria a mortalidade efetiva apresentar-se inferior à projetada, ou seja, de um indivíduo ou um grupo viver mais do que a expectativa de vida prevista inicialmente, e é tomado pelo financiador de benefícios de sobrevivência como rendas vitalícias. Portanto, o real risco das duas perspectivas é a exaustão de recursos para pagamento de tais benefícios.

O risco de longevidade é denominado individual quando uma pessoa opta por fazer uma poupança e resgatar o montante acumulado, através de um plano de previdência ou, até mesmo, receber um benefício em forma de renda certa<sup>2</sup>. Nesse caso, o indivíduo se responsabiliza pelo custo da sua longevidade. Para um fundo de pensão, o risco de longevidade individual é assumido como decorrente das flutuações aleatórias, consideradas inerentes ao processo, e pode ser pulverizado<sup>3</sup> ou transferido<sup>4</sup>.

Além do risco de flutuações naturais, há o risco de longevidade sistêmica, em nível agregado. Ele ocorre pela superestimação da mortalidade de um grupo, como a utilização de uma tábua de mortalidade inadequada, ou mesmo pela alteração do padrão de vida da população, de um modo geral. Diferentemente do individual, o risco agregado não é passível de transferência, pois ele não é algo natural ao processo, mas uma falha na definição de modelo representativo e prospectivo ou a escolha equivocada de parâmetros.

O terceiro tipo de risco, que é de caráter catastrófico (agregado e de curto prazo), tem implicações que devem ser consideradas por instituições que enfrentam o risco de mortalidade, pois pode levar ao esgotamento de recursos subitamente, caso os ativos garantidores dos benefícios referidos não apresentem alta liquidez. Esse risco pode ser gerenciado, pois é diversificável geograficamente e pulverizável entre diferentes grupos<sup>5</sup>.

Figura 7 – Risco de Mortalidade: Flutuações Aleatórias, Risco Sistêmico e Catastrófico



Fonte: Pitacco et al. (2009, p. 268).

- (2) Parcelas fixas com fluxo periódico por período predeterminado.
- (3) Pulverização é o instrumento financeiro para diluir um risco entre mais de um tipo de risco, preferencialmente, não correlacionados.
- (4) Transferência é o instrumento financeiro de repasse de determinado risco, parcial ou integralmente a outro agente, como ressegurador.
- (5) Grupos de indivíduos distintos oferecem riscos heterogêneos, possibilitando à entidade tomadora de riscos pulverizar níveis de mortalidade e compensar riscos opostos como mortalidade e longevidade.

## O RISCO DE LONGEVIDADE NA FUNPRESP

Os aspectos teóricos acerca do risco de longevidade em planos previdenciários abordados na sessão anterior servem de embasamento para a análise do caso prático do estudo aplicado à Fundação de Previdência Complementar do Servidor Público Federal (FUNPRESP). Através desta avaliação, é possível identificar onde o risco de longevidade está presente e o que decorre dele.

### FUNPRESP

A Fundação de Previdência Complementar do Servidor Público Federal é a entidade administradora de planos previdenciários para os servidores públicos federais e foi instituída, em 2012, pelo Decreto 7808. Atualmente, a referida fundação administra planos para servidores públicos titulares de cargo efetivo da União, suas autarquias e fundações. A modalidade do Plano Executivo Federal, administrado pela FUNPRESP e destinado aos servidores do Poder Executivo, é denominada Contribuição Definida, na qual o benefício de aposentadoria será definido de acordo com o montante – usualmente referido como saldo de conta – que o participante acumular ao longo da fase de contribuição; não há, portanto, um valor garantido de benefício<sup>6</sup>.

#### I. PLANO DE BENEFÍCIOS

Os benefícios compreendidos pelo plano são estes:

1. Aposentadoria Normal: renda temporária, com datas programadas para início e fim de concessão, esta última definida como a expectativa de vida no momento em que o participante se aposentar, de acordo com a tábua de mortalidade geral, estabelecida na Nota Técnica Atuarial (NTA).
2. Aposentadoria por Invalidez: renda temporária, que poderá ser paga em caso de invalidez do participante ativo, pelo prazo estimado na tábua de mortalidade de inválidos (definida na NTA) como expectativa de vida, na data de concessão do benefício.
3. Pensão por Morte de Ativo: renda temporária, paga aos dependentes do participante titular, caso ele venha a falecer enquanto ativo, sendo o prazo de pagamento a expectativa de vida do titular, na data de início

---

(6) No caso do FUNPRESP-EXE, há um benefício mínimo de 2 URPs (Unidade de Referência do Plano, inicialmente R\$100, atualizada anualmente).

do benefício, advinda da tábua de mortalidade geral. O valor da pensão é aproximadamente<sup>7</sup> 70% do salário-base de contribuição do participante titular.

4. Pensão por Morte do Participante Assistido: neste caso, a pensão paga aos dependentes do participante ocorre caso ele venha a falecer em fase de aposentadoria, quando já é um beneficiário (assistido) do plano. É uma renda temporária, durante o período referente à expectativa de vida do assistido, estimada na data de benefício, no valor de 70% do salário de benefício que estava sendo pago imediatamente antes do falecimento. A tábua utilizada para essa estimativa é a de mortalidade geral.
5. Benefício por Sobrevivência do Assistido: renda vitalícia que é concedida ao beneficiário que sobreviver à expectativa de vida atribuída pela tábua, inicialmente, seja ele titular ou dependente (no caso de pensão). Como as rendas do referido plano são de caráter temporário, esse benefício é complementar ao principal, para que o beneficiário não fique desprotegido quando o montante que ele acumulou se exaurir pela superação da estimativa de vida que lhe foi atribuída. Porém, o valor do benefício por sobrevivência corresponde a 80% da renda que era recebida no período imediatamente anterior a sua concessão.
6. Benefício Suplementar: renda certa paga ao participante titular ou aos beneficiários de sua pensão pelo prazo de expectativa de vida do titular, definida no momento de início de concessão, caso o titular tenha contribuído para formar a Reserva Acumulada Suplementar (RAS) durante sua fase ativa. O valor desse benefício é calculado amortizando o saldo da referida reserva no prazo supracitado.

## II. ORIGEM DOS RECURSOS – CUSTEIO DO PLANO

As fontes de recursos constituintes para o pagamento de benefícios podem ser as cinco descritas a seguir:

1. Contribuição dos participantes;
2. Contribuição dos patrocinadores;
3. Portabilidade de recursos de outras entidades de previdência;
4. Resultado financeiro dos investimentos;
5. Doações ou outras receitas permitidas legalmente.

(7) O valor de benefício é feito pela média dos 80% maiores salários-base de contribuição do participante ativo.

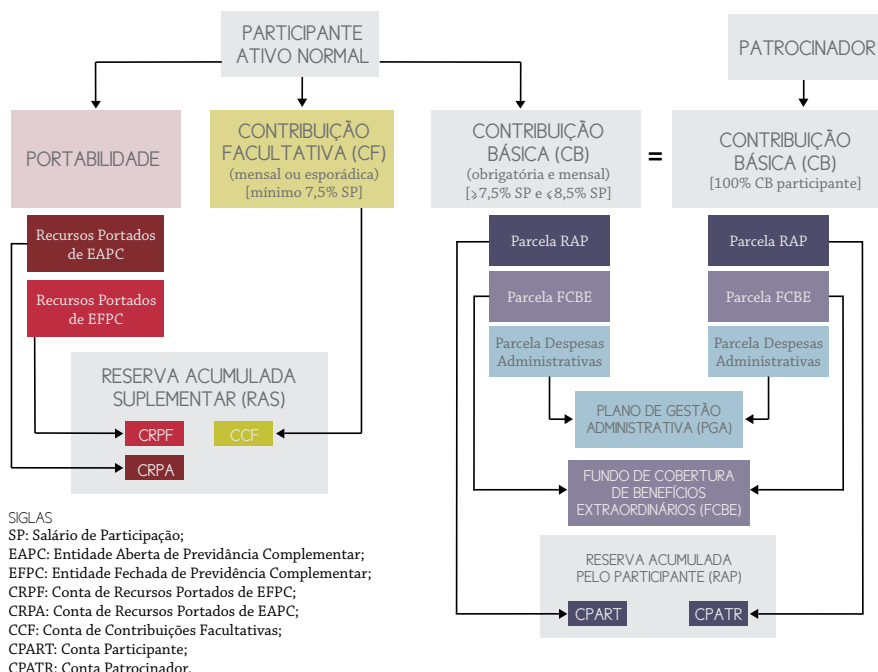


Esses recursos formarão as reservas e contas específicas para o custeio das despesas e pagamento dos benefícios. O destino das receitas pode ser um dos quatro grandes grupos:

- a) Reserva Acumulada pelo Participante (RAP);
- b) Reserva Acumulada Suplementar (RAS);
- c) Fundo de Cobertura de Benefícios Extraordinários (FCBE);
- d) Custeio de despesas administrativas.

Os dois grupos (fontes e destinos) acima referidos se inter-relacionam de diversas formas, por exemplo: a contribuição dos participantes se destinará aos quatro grupos, já a portabilidade de recursos irá integralmente para a Reserva Acumulada Suplementar. A RAP e a RAS são reservas de caráter individual do participante e representam, basicamente, um saldo de acumulação ao longo da fase contributiva. O FCBE, porém, tem natureza coletiva, ou seja, não há a separação de recursos provenientes de indivíduos distintos.

Figura 8 – Fluxo do Custeio do Plano



Fonte: adaptado de Universidade Federal do Ceará (2013, p. 44).

## B) RISCO DE LONGEVIDADE INDIVIDUAL – PERSPECTIVA DOS BENEFICIÁRIOS

O benefício de aposentadoria normal do FUNPRESP-EXE é programado, em concordância com a legislação dos Regime Próprios de Previdência Social (RPPS), no que se refere à idade de aposentadoria e tempo de contribuição. No seu regulamento, esse benefício será concedido até que o participante ativo complete a idade representada pela sua expectativa de vida, estimada no momento de início de concessão.

Suponha-se que um indivíduo se aposente aos 65 anos, e que sua expectativa de vida ao se aposentar seja de quinze anos, ou seja, estima-se que ele viva até os 80 anos. Esse participante, além disso, teria acumulado em sua reserva individual um montante que, dividido pelo fator financeiro – denominado Fator ( $Exp; i\%$ ) no regulamento do plano – considerando uma taxa de juros de 4% ao ano, resultaria numa renda mensal de R\$ 1.000,00. Esse beneficiário receberia o valor mensal citado até completar 80 anos e, subsequentemente, passaria a receber somente R\$ 800,00, garantidos pelo Fundo de Cobertura de Benefícios Extraordinários, vitaliciamente.

O risco de longevidade para o participante é oriundo da possibilidade de ele sobreviver à expectativa de vida da tábua de mortalidade a ele atribuída e arcar com 20% da renda complementar que recebia, pelo resto de sua vida, o que não é garantido pelo referido fundo. Considerando que o indivíduo com benefício de R\$ 1.000,00 (até seus 80 anos) sobreviva até 85 anos, o montante que ele deveria ter aos 80 anos, adicionalmente ao seu fundo previdenciário, e para fazer frente aos gastos num mesmo nível de renda que ele possuía anteriormente, seria de R\$ 10.878,87<sup>8</sup>.

## C) RISCO DE LONGEVIDADE AGREGADO – PERSPECTIVA DO FUNDO

A modalidade de contribuição definida, pela qual o fundo foi instituído, passa o risco de longevidade para o beneficiário, pois ele receberá aquilo que acumulou através de suas contribuições, não havendo valor garantido pelo fundo. Porém, no caso do FUNPRESP-EXE, o risco emerge pela garantia de alguns benefícios, que foram denominados de não programados. Tais benefícios serão pagos com recursos advindos do Fundo de Cobertura de Benefícios Extraordinários (FCBE).

O FCBE se destinará aos seguintes benefícios:

- Aposentadoria Normal e por Invalidez: aporte extraordinário, quando for o caso<sup>9</sup>;

---

(8) Esse valor se refere ao valor presente de uma renda de R\$ 200,00 por mês a uma taxa de juro composto de 4% ao ano pelo prazo de 5 anos.

(9) Esse benefício será ativado caso o tempo de contribuição exigido para a concessão do benefício de aposentadoria voluntária pelo RPPS seja maior do que 35 anos.

- Pensão por Morte de Participante Ativo e de Assistido: aporte complementar, quando exauridos os recursos acumulados individuais, pelo prazo garantido no regulamento;
- Benefício por Sobrevivência de Assistido: toda renda paga após findo o prazo de expectativa de vida do beneficiário assistido.

Além desses benefícios, o FCBE também cobrirá eventuais oscilações de risco acima do estimado pela Nota Técnica Atuarial. O custeio desses benefícios será através das contribuições básicas do participante e do patrocinador, e sua taxa para o primeiro ano, compreendendo todos os riscos acima, é de 3,66%<sup>10</sup> do salário de contribuição<sup>11</sup>.

O FCBE é a fonte de risco atuarial do FUNPRESP-EXE e deve ser acompanhado periodicamente, considerando a possibilidade de que a expectativa de vida estimada no momento em que o beneficiário inicia a fase de recebimento da renda se torne subavaliada, se forma agregada. Sabe-se que o risco inerente à qualquer garantidor de benefícios de natureza atuarial é de que, pontualmente, a frequência de ocorrência de determinado evento seja maior do que o previsto. Porém, nesse caso, há o risco agregado, ou seja, de grande parte dos indivíduos viverem além do que o esperado.

Fundos de previdência são, por natureza, baseados em riscos de longo prazo, nos quais variáveis como taxa de juros e mortalidade devem ser analisadas, preferencialmente, em projeções intergeracionais, nas quais o acréscimo de expectativa de vida é uma premissa do modelo. Caso contrário, o risco de longevidade agregado poderá ser evidenciado décadas após a definição das tábuas e hipóteses utilizadas, deixando os participantes desamparados financeiramente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O risco de longevidade será absorvido pela sociedade, como um todo, independentemente do sistema previdenciário do qual os indivíduos fazem parte: no caso do poupador individual, ele deverá resguardar um valor maior ou por mais tempo, pelo fato de viver mais tempo usufruindo dos recursos acumulados; no

(10) Percentual definido na Demonstração Atuarial com base de Janeiro de 2013, poderá ser alterado no Plano de Custeio.

(11) Base de contribuição que exceder o teto do RGPS, utilizada para calcular tanto a contribuição do participante quanto a do patrocinador.

caso do participante de um fundo coletivo, ele reterá o custo compartilhado do acréscimo de expectativa de vida do grupo que faz parte; e em último caso, se o governo tiver que arcar com o custo da longevidade, como medida extraordinária, o aporte será feito com recursos públicos, que são oriundos dos contribuintes. Entretanto, a forma mais adequada e justa de transferir este custo para a população é através da antecipação do plano de contribuição, com a preparação e planejamento dos indivíduos, e não de forma paliativa e tardia. Por isso, a criação de modelos de capitalização, em substituição ao de repartição simples, é a forma menos prejudicial ao bem-estar da população.

A criação da FUNPRESP foi um passo muito importante para tornar a transição da fase ativa para o período de aposentadoria dos servidores públicos economicamente mais justa. No entanto, a definição de benefício principal como uma renda certa faz com que o assistido retenha, em parte, o risco de sua longevidade. Um plano de aposentadoria estruturado à luz de princípios atuariais, através de rendas vitalícias, permitiria a compensação coletiva do risco de longevidade dos participantes. Adicionalmente, a parcela de recursos cobertos pelo FCBE, que é de caráter coletivo, propicia a emergência do risco de longevidade agregado, podendo levar à insuficiência do fundo ou ao encarecimento imprevisto das contribuições. A busca por soluções para o custeio e planejamento da longevidade é essencial para a economia de um país, pois será através delas que a população obterá proteção financeira na fase inativa, mantendo o padrão de vida e o bem-estar após a aposentadoria. Tais alternativas devem preconizar o planejamento dos indivíduos e a garantia de que eles terão amparo até o final de suas vidas.

## REFERÊNCIAS

HUMAN MORTALITY DATABASE. **Life Tables**. Disponível em: < [http://www.mortality.org/hmd/ESP/STATS/bltper\\_1x10.txt](http://www.mortality.org/hmd/ESP/STATS/bltper_1x10.txt) >. Acesso em: 08 jun. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Séries históricas e estatísticas** [2010]. Disponível em: < <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=10&op=0&vcodigo=POP210&t=esperanca-vida-nascer> >. Acesso em: 02 out. 2013.

OLIVIERI, Annamaria. **Risco de Longevidade em produtos de aposentadoria**. Apostila elaborada pela autora para a disciplina de Risco de Longevidade em produtos de aposentadoria, baseada na tábua de longevidade do *Istituto Nazionale di Statistica*, 2013. Parma, Universidade de Parma, 2013. Banco de dados do *Istituto Nazionale di Statistica* disponível em: <http://demo.istat.it/unitav2012/index.html?lingua=eng>. Acesso em: 21 ago. 2014.

PITACCO, E. From Halley to “frailty”: a review of survival models for actuarial calculations. **Giornale dell’Istituto Italiano degli Attuari**, v. 67,n. 1-2,p. 17-47, 2004.

PITACCO, E.; DENUIT, M.; HABERMAN, S.; OLIVIERI, A. Modelling longevity dynamics for pensions and annuity business. **Annuities-certain versus life annuities**. 1. ed. Oxford: Oxford University Press,2009.cap 1.2, p. 2-7.

\_\_\_\_\_. Modelling longevity dynamics for pensions and annuity business. **Life tables**. 1. ed. Oxford: Oxford University Press,2009.cap 2.2, p.46.

\_\_\_\_\_. Modelling longevity dynamics for pensions and annuity business. **Mortality trends during the 20th century**. 1. ed. Oxford: Oxford University Press,2009.cap 3, p.89-115.

\_\_\_\_\_. Modelling longevity dynamics for pensions and annuity business. **The longevity risk: actuarial perspectives**. 1. ed. Oxford: Oxford University Press,2009.cap 7, p.267-363.

SCHILLER, F; LEPSCHI, S. Modelling longevity risk in practice. **Journal of risk management in financial institutions**, Londres, v. 4, n. 3, p. 275-285,Apr./Jun. 2011.

UNICEF. United Nations Children’s Fund. **Committing to Child Survival: A Promise Renewed**. New York, NY, September 2013.Disponível em: <[http://www.unicef.org/publications/files/APR\\_Progress\\_Report\\_2013\\_9\\_Sept\\_2013.pdf](http://www.unicef.org/publications/files/APR_Progress_Report_2013_9_Sept_2013.pdf)>. Acesso em: 04 out. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Nota Técnica Atuarial - Plano Executivo Federal**. Fortaleza, Ceará, 2013. 52 p. Disponível em: <<http://www.funpresp.com.br/portal/wp-content/uploads/2013/09/Nota-T%C3%A9cnica-Atuarial-ExecPrev-Vers%C3%A3o-Final.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2013.

## APÊNDICE A

Todos os gráficos de elaboração própria tem como base de dados as ATs (Comentário CLA26). Banco de dados da *Society of Actuaries* disponível em: <<http://mort.soa.org/>>. Acesso em: 05 jun. 2014.

AT 1949: William A. Jenkins and Edward A. Lew, “A New Mortality Basis for Annuities”, reprinted in the Society of Actuaries 50th Anniversary Monograph, Society of Actuaries (1999) p. 16-17. Accessed: February, 2013 from <http://www.soa.org/library/monographs/50th-anniversary/society-of-actuaries-50th-anniversary/1999/january/m-av99-1-01.pdf> and Committee on Standard Notation and Nomenclature, “Annuity Tables: Actuarial Functions Based on a-1949 Table (Annuity Table for 1949), a-1949 Table Projected 10 Years, a-1949 Table Projected 30 Years, Progressive Annuity Table, and Interest Rates of 2%, 2 1/4%, 2 1/2%, and 3%”, Society of Actuaries, (1952).

Obtida pelo site: <http://mort.soa.org/> - Série 808

AT 1955: William C. McCarter, “A New Annuity Mortality Table and a Graded System for the Life Income Settlement Options”, Transactions Society of Actuaries. Vol. VIII, No. 21, Society of Actuaries (1956), p. 144-145. Accessed: February, 2013 from <http://www.soa.org/library/research/transactions-of-society-of-actuaries/1956/january/tsa56v8n2117.pdf> , p. 18-19.

*Obtida pelo site: <http://mort.soa.org/> - Série 810*

AT 1971 IAM: Harold Cherry, “The 1971 Individual Annuity Mortality Table”, Transactions of the Society of Actuaries, Vol. XXIII, Part 1, No. 67 (1971) Table 9. Accessed: April, 2013 from <http://www.soa.org/Library/Research/Transactions-Of-Society-Of-Actuaries/1971/January/tsa71v23pt1n6723.aspx>

*Obtida pelo site: <http://mort.soa.org/> - Série 820*

AT 1983 IAM: Society of Actuaries, “Report of the Committee to Recommend a New Mortality Table Basis for Individual Annuity Valuation (Derivation of the 1983 Table a)”, Transactions of the Society of Actuaries, Vol. 33. (1981) Table 16. Accessed: April, 2013 from <http://www.soa.org/Library/Research/Transactions-Of-Society-Of-Actuaries/1981/January/tsa81v3325.aspx>

*Obtida pelo site: <http://mort.soa.org/> - Série 830*

AT 2000 M: Robert J. Johansen, “Review of Adequacy of 1983 Individual annuity Mortality Table”, Transactions of the Society of Actuaries Vol. XLVII (1995) Table 2. Accessed: 04/2013 from <http://www.soa.org/Library/Research/Transactions-Of-Society-Of-Actuaries/1990-95/1995/January/tsa95v479.aspx>

*Obtida pelo site: <http://mort.soa.org/> - Série 887*

AT 2000 F: Robert J. Johansen, “Review of Adequacy of 1983 Individual annuity Mortality Table”, Transactions of the Society of Actuaries Vol. XLVII (1995) Table 2. Accessed: 04/2013 from <http://www.soa.org/Library/Research/Transactions-Of-Society-Of-Actuaries/1990-95/1995/January/tsa95v479.aspx>

*Obtida pelo site: <http://mort.soa.org/> - Série 886*