

# UM MODELO DE AVALIAÇÃO DE OBRIGAÇÕES PREVIDENCIAIS DE REGIMES CAPITALIZADOS DE PREVIDÊNCIA NO SERVIÇO PÚBLICO\*

## A MODEL TO ASSESS THE STOCHASTIC LIABILITIES OF A PENSION BENEFITS PORTFOLIO IN THE BRAZILIAN PUBLIC SECTOR PENSION SYSTEM

### FRANCISCO ROBSON FONTOURA

Mestre em Economia pelo Curso de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará  
E-mail: robson\_fontoura@yahoo.com.br

### ALANE S. ROCHA

Professora Mestre do Curso de Ciências Atuariais do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará  
E-mail: alanesiqueira@terra.com.br

### SÉRGIO CARDOSO

Professor Coordenador do Curso de Ciências Atuariais do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará e Mestrando em Administração no Centro de Estudos Sociais Aplicados da Universidade Estadual do Ceará  
E-mail: sergioce@ufc.br

### EMÍLIO CAPELO JÚNIOR

Professor e Mestrando em Administração no Centro de Estudos Sociais Aplicados da Universidade Estadual do Ceará  
E-mail: emiliojunior@terra.com.br

### SAMUEL FAÇANHA CÂMARA

Professor Doutor do Mestrado Acadêmico em Administração do Centro de Estudos Sociais Aplicados Universidade Estadual do Ceará  
E-mail: sfcamara@ig.com.br

## RESUMO

O trabalho retratado neste artigo tem por objetivo apresentar uma visão sucinta das concepções previdenciais e matemáticas utilizadas na mensuração das obrigações previdenciais de Regimes Capitalizados de Previdência no Serviço Público. Explicitam-se formulações matemáticas básicas necessárias à análise das solvências econômica e financeira desses regimes de previdência, contribuindo para o aprimoramento da formação técnica daqueles envolvidos com a gestão governamental do setor público previdenciário brasileiro. Essas formulações estão de acordo com as exigências das normas legais vigentes relacionadas aos Regimes Próprios de Previdência Social – RPPS do país e retratam uma vertente da prática profissional hoje verificada para a execução dessa referida análise de solvência, através i) da mensuração do “fluxo de caixa prospectivo” dos direitos e das obrigações previdenciais pertinentes e ii) do cálculo dos Valores Presentes desses direitos e obrigações. Apresentam-se, também, como forma de evidenciar a aplicabilidade das formulações aqui tratadas, os resultados resumidos obtidos ao se considerar um regime capitalizado de previdência composto pelo agrupamento de cinco RPPS reais de cinco Municípios do Estado do Ceará, em que se observa um significativo Déficit Atuarial e a incorreta prática de contribuições que são insuficientes para cobrir todas as obrigações previdenciais para com seus segurados.

**Palavras-chave:** Previdência no Serviço Público; Regime Próprio de Previdência Social; Obrigações Previdenciais; Equilíbrio Financeiro e Atuarial.

## ABSTRACT

*This article aims to present a concise view of the theoretical and mathematical concepts in measuring the stochastic liabilities of a pension benefits portfolio in the Brazilian Public Sector Pension System. This work discloses the basic logic formulations required to estimate the benefits reserves and to test the economic and financial solvency of a pension plan, in order to improve the understanding of the entire process by those working in that system. Those formulations are in accordance with the legal rules governing the system and with current pension actuarial theory and practice, and mainly include: i) the projection of future cash flows of contributions, benefits and expenses and ii) the estimation of the Actuarial Present Values of stochastic rights and liabilities. Using such formulations, this study also includes the aggregate results of five municipal benefit plans analyzed by the authors, which reveal an important distortion in the capital accumulation process, as a result of poor management, with improper contributions and investments to fund all accrued benefits.*

**Keywords:** Public Sector Retirement; Public Sector Social Security System; Benefit Liabilities; Actuarial and Financial Equilibrium.

Recebido em 10.08.2005 • Aceito em 02.12.2005 • 2ª versão aceita em 08.03.2006

\* Artigo originalmente apresentado no 1º EnAPG – Encontro de Administração Pública e Governança, Rio de Janeiro, novembro, 2004.

## 1 INTRODUÇÃO

Medidas governamentais visaram, nos últimos anos, à implementação de significativas alterações na gestão de recursos públicos em todas as esferas governamentais do país. Como principal objetivo dessas medidas, tendo como pressuposto a busca do equilíbrio fiscal da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, tem-se a estruturação e a transparência dos processos de planejamento, execução e controle dos gastos do governo (BRASIL; MPAS, 2000).

Os custos e desequilíbrios do setor público previdenciário são, hoje, reconhecidos como alguns dos principais fatores comprometedores da gestão governamental. Torna-se de fundamental importância a implementação de uma administração e planejamento conscientes, bem assim de um contínuo acompanhamento do setor previdenciário desses Entes do governo, conferindo caráter de relevância ao equacionamento de seus compromissos previdenciais (BRASIL; MPAS, 2001).

Dada a importância do tema no atual cenário governamental brasileiro, ressalta-se, neste trabalho, a Previdência Social voltada para os servidores públicos titulares de cargo efetivo, inscritos que são em Regimes Próprios de Previdência Social – RPPS (RABELO, 2001).

Elaboram-se, neste artigo, formulações matemáticas que têm por objetivo explicitar os procedimentos básicos necessários à análise das solvências econômica e financeira de regimes de previdência dessa natureza, contribuindo, assim, para o aprimoramento da formação técnica daqueles envolvidos com a gestão governamental do setor público previdenciário brasileiro.

Referidas formulações matemáticas estão fundamentadas nos procedimentos técnicos descritos por Dan McGill e Donald Grubbs, de *Level Percentage of Payroll Method* e de *Individual Aggregate Cost Method*, no expressivo trabalho publicado pelo *Pension Research Council* sob o título “*Fundamentals of Private Pensions – Sixth Edition*”, no ano de 1989. Consideram-se, ainda, os significativos ensinamentos expostos por Winklevoss no texto denominado “*Pension Mathematics with Numerical Illustrations*”, 1993; por Trowbridge e Farr na publicação “*The Theory and Practice of Pension Funding*”, 1976; por Capelo, em “*Fundos Privados de Pensão: uma introdução ao estudo atuarial*”, 1986, e por Jordan, em *Life Contingencies*, 1975.

Dessa sorte, as formulações matemáticas deste artigo resultam da adaptação dos referidos procedimentos técnicos às exigências das normas legais vigentes relacionadas aos Regimes Próprios de Previdência Social do país, retratando uma vertente da prática profissional hoje verificada para a análise econômica e financeira desses regimes de previdência social brasileiros.



## 2 LEGISLAÇÃO DA PREVIDÊNCIA DO SERVIDOR PÚBLICO

Dispõe-se, neste item, das principais normas legislativas relacionadas à Previdência dos Servidores Públicos, recentemente promulgadas e atualmente em vigor, como forma de apresentar uma breve fundamentação legal da questão:

- i) **Lei Federal nº 9.717**, de 27.11.1998, que dispõe sobre as regras gerais para a organização e o funcionamento dos RPPS;
- ii) **Emenda Constitucional nº 20**, de 15.12.1998, que, de modo geral, modificou o sistema de previdência social do Brasil;
- iii) **Portaria MPAS nº 4.992**, de 05.02.1999, e suas alterações posteriores, que dispõem sobre a definição e a aplicação dos parâmetros e diretrizes gerais previstos na Lei nº 9.717, bem assim, em seu Anexo 1, sobre as normas gerais de Atuação a serem observadas na avaliação atuarial desses RPPS;
- iv) **Lei Federal nº 9.796**, de 05.05.1999, que dispõe sobre a compensação financeira entre o Regime Geral de Previdência Social – RGPS e os regimes próprios de previdência social, sendo regulamentada pelos **Decretos nº 3.112 e nº 3.217**, de 06.09.1999 e de 22.10.1999, respectivamente;
- v) **Lei Complementar nº 101**, de 04.05.2000, amplamente difundida como a **Lei de Responsabilidade Fiscal**, que consolida os preceitos emanados da reforma da previdência ocorrida com a E.C. nº 20 estabelecendo normas de finanças públicas direcionadas à responsabilidade na gestão fiscal dos recursos públicos;
- vi) **Decreto nº 3.788**, de 11.04.2001, que instituiu, no âmbito da Administração Pública, o **Certificado de Regularidade Previdenciária – CRP**;
- vii) **Emenda Constitucional nº 41**, de 19.12.2003, que reformulou a Previdência Social do país, especialmente nas determinações pertinentes ao setor público;
- viii) **Lei Federal nº 10.887**, de 18.06.2004, que dispõe sobre a aplicação de disposições da Emenda Constitucional nº 41/2003 e altera dispositivos da Lei Federal nº 9.717/1998, entre outras providências e
- ix) **Emenda Constitucional nº 47**, de 05.07.2005, que complementou e alterou alguns pontos da reformulação da Previdência Social do país ocorrida com a Emenda Constitucional nº 41/2003, também especialmente nas determinações pertinentes ao setor público.



### 3 CONCEPÇÕES TEÓRICAS DA ANÁLISE DE DIREITOS E OBRIGAÇÕES PREVIDENCIAIS

A mensuração das obrigações previdenciais, aqui tratadas, segue duas etapas estreitamente relacionadas:

- i) o cálculo do “fluxo de caixa prospectivo”, traduzindo o caudal dos montantes de “pagamentos incertos” de todos os benefícios a serem honrados no futuro, bem como de “receitas incertas” de contribuições e compensações futuras, montantes esses transformados em esperanças matemáticas ou “equivalentes certos” e
- ii) o cálculo do Valor Presente dos direitos e das obrigações previdenciais pertinentes, a partir do fluxo de caixa antes referido. Destaque-se que esse procedimento é intrínseco ao regime financeiro de capitalização, sendo adicional quando o regime financeiro adotado for o de repartição simples.

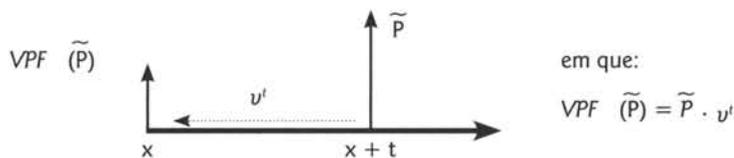
No “fluxo de caixa prospectivo”, evidenciam-se as “movimentações financeiras” previstas para serem realizadas em cada instante do período de análise, desvendando-se, portanto, toda a estimativa da dinâmica financeira futura do sistema previdencial sob estudo. A projeção do fluxo de caixa retrata, pois, o teste de liquidez financeira desse sistema em cada instante futuro do período estudado, analisando a situação de “equilíbrio ou solvência financeira” em cada um desses instantes (FONTOURA, 2002).

Com o cálculo dos VPAs dessas “movimentações financeiras”, seja em regime de capitalização ou de repartição simples, é possível se obter o “rol de saldos presentes” dessa dinâmica financeira futura, elaborando-se uma peça patrimonial que resume os estoques de direitos e deveres relativos aos riscos previdenciais em questão. Verifica-se, portanto, a situação de “equilíbrio ou solvência econômica” do sistema (FONTOURA, 2002).

Registre-se uma importante distinção existente no objetivo do cálculo dos VPAs no regime de capitalização e no de repartição simples. No primeiro, a taxa de juros utilizada representa, sucintamente, a taxa esperada de rentabilidade de longo prazo dos haveres do sistema, sendo esses VPAs base do cálculo do custo normal correspondente, usualmente constante para determinado período. No segundo regime, o custo normal varia em cada instante futuro, dado pelo próprio “fluxo de caixa prospectivo”, sendo procedimento adicional o cálculo do “rol de saldos presentes” que, neste enfoque, representa apenas uma forma de se aferir um resumo dos estoques de direitos e deveres previdenciais na data da avaliação. Isso posto, os comentários adiante dispostos se referirão ao regime de capitalização.

No que respeita ao âmbito previdencial aqui estudado, os *portfolios* passivos de fluxos futuros de pagamentos de benefícios previdenciais e os *portfolios* ativos de fluxos futuros de cobranças de contribuições sobre salários, ou proventos, e compensações financeiras, envolvem riscos que são, primeiramente, de natureza biométrica, traduzidos pela chance de estar vivo, válido e empregado para contribuir, e de estar vivo para receber o benefício. Esses riscos são, devidamente, tratados nas tábuas unidcrementais de morte de inativos e pensionistas, e multidecrementais de morte, invalidez e rotatividade de laborativos, utilizadas para o cálculo dos “equivalentes certos” dos montantes de receitas e despesas previdenciais constantes do fluxo de caixa prospectivo. A mensuração desses riscos leva ao cálculo de valores de esperanças matemáticas em cada instante futuro do período de análise (BRASIL, 1985).

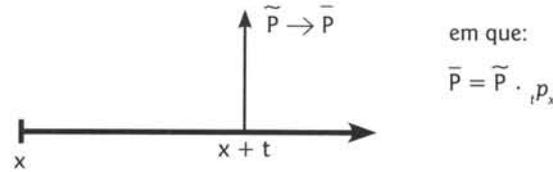
Desse modo, os valores a serem atualizados para o instante presente da avaliação representam “esperanças matemáticas” ou “equivalentes certos” de receitas e despesas. Assumem, então, a natureza de uma grandeza determinística, para a qual a taxa de juros se resume ao prêmio pela espera do instante futuro em que a liquidação financeira do “equivalente certo” deva ocorrer como um evento certo, conforme se demonstra nas Figuras 1, 2 e 3.



Fonte: Fontoura, 2002

Figura 1

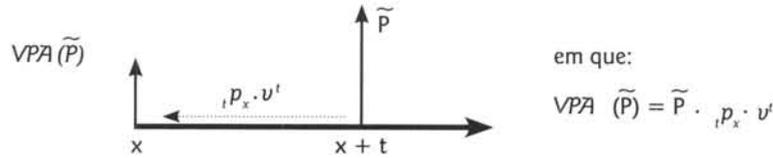
Valor Presente Financeiro de um Pagamento Incerto,  $\tilde{P}$ , em  $x + t$ , para a Análise da Solvência Econômica



Fonte: Fontoura, 2002

Figura 2

Equivalente Certo de um Pagamento Incerto,  $\tilde{P}$ , em  $x + t$ , para a Análise da Solvência Financeira



Fonte: Fontoura, 2002

Figura 3

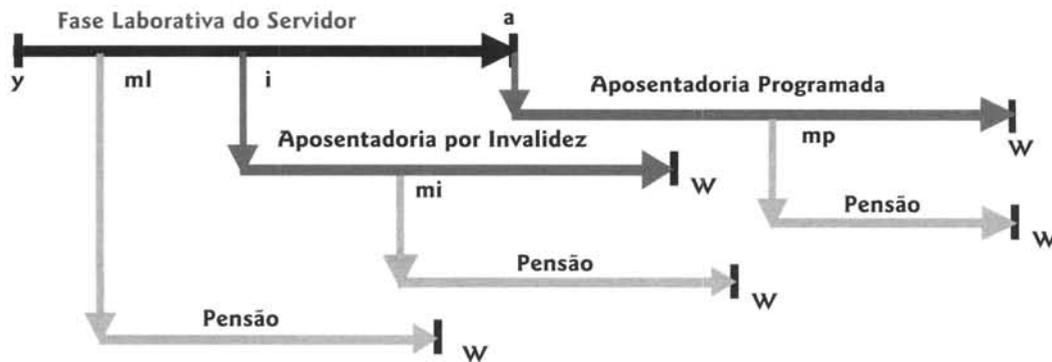
Valor Presente Atuarial de um Pagamento Incerto,  $\tilde{P}$ , em  $x + t$ , para Análise Atuarial

#### 4 MODELO DE AVALIAÇÃO DE DIREITOS E OBRIGAÇÕES PREVIDENCIAIS

Demonstram-se, primeiramente, os principais desdobramentos previdenciais a que estão expostos os segurados de um plano de previdência de um RPPS, aposentadorias e pensões, destacando-se que a legislação vigente impede a concessão de benefícios distintos daqueles previstos pelo RGPS/INSS, nos termos da Emenda Constitucional nº 20/1998.

Durante a extensão da fase laborativa do servidor, representada na Figura 04, há a possibilidade de ocorrência de três eventos probabilísticos principais desde a idade de entrada no serviço público,  $y$ : i) a morte do servidor,  $ml$ ; ii) a sua entrada em invalidez,  $i$ , ou iii) a sua sobrevivência a esses decrementos durante a extensão da fase laborativa, atingindo, por conseguinte, a idade de entrada em aposentadoria programada,  $a$ .

O primeiro evento,  $ml$ , morte do servidor durante a fase laborativa, gera ao regime a obrigação de pagar o benefício de pensão, vitalícia ou temporária, aos dependentes legais cadastrados do *de cujus*, consoante regras do plano. Por sua vez, o segundo evento,  $i$ , entrada em invalidez, ocasiona o pagamento do benefício de aposentadoria por invalidez ao próprio servidor inválido durante a sua sobrevivência. Caso o aposentado inválido venha a falecer,  $mi$ , deixará ao seu grupo familiar, e enquanto esse existir, o direito ao recebimento da pensão dela correspondente, conforme as determinações legais do plano. A idade máxima alcançável é representada por  $w$ .



Fonte: Adaptado de Fontoura, 2002

Figura 4

Principais Desdobramentos Previdenciais de um Plano de Benefícios

Caso o servidor percorra toda a extensão da fase laborativa, vivo e válido, incorrerá no terceiro evento, **a**, tornando-se elegível ao benefício de aposentadoria programada. Receberá, a partir de então, sua renda de inatividade até o seu falecimento, **mp**, consoante determinado nos regamentos do plano. Com esse evento **mp**, gera-se a obrigação de pagar o benefício de pensão aos respectivos dependentes, enquanto as exigências legais do *status* de dependência forem satisfeitas.

Considerando-se: i) os eventos acima percorridos; ii) o método atuarial individual/agregado, de alocação de custos e de idade individual de entrada (McGILL e GRUBBS, 1989); iii) o regime financeiro de capitalização e iv) as devidas hipóteses biométricas para o cálculo das probabilidades de sobrevivência, de mortalidade, de entrada em invalidez e de entrada em aposentadoria, bem como as premissas referentes à evolução salarial individual e geral dos servidores e às taxas de juros a serem aplicadas, todas constantes desse modelo, calculam-se:

1. para cada segurado laborativo, o valor presente atuarial – VPA, na data da avaliação, dos salários futuros e das contribuições futuras pertinentes;
2. o VPA das despesas administrativas futuras com a administração geral do regime de previdência;
3. o VPA de todos os benefícios futuros relativos aos atuais segurados laborativos, aposentados, pensionistas e respectivos dependentes;
4. o VPA da compensação financeira estimada de ocorrer entre o Regime Geral de Previdência Social – RGPS/INSS e o Regime Próprio de Previdência Social – RPPS sob análise;
5. o montante da Provisão Matemática, obtido agregadamente, e
6. o percentual do Custo Normal Agregado.

A Provisão Matemática é calculada através do VPA dos benefícios futuros de todo o grupo corrente de segurados e beneficiários, acrescido do VPA das despesas administrativas pertinentes, subtraindo-se: i) o VPA de todas as contribuições futuras em favor desse grupo e ii) o VPA da compensação financeira do RGPS/INSS para com o RPPS.

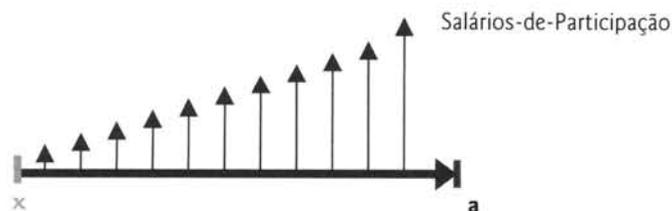
O Custo Normal, por sua vez, aqui calculado de forma agregada, entendido como a percentagem de contribuição a ser aplicada sobre os salários futuros dos servidores laborativos, necessária à correta fundação da “acruação” futura dos benefícios agregados de todos os atuais servidores ativos e respectivos dependentes, líquidos das pertinentes contribuições sobre tais benefícios, é igual ao VPA de todos os “incrementos” de “acruação” futura dos montantes de benefícios líquidos de aposentadorias e pensões dividido pelo VPA dos salários futuros de todos os segurados laborativos.

#### 4.1 Expressões Matemáticas do Modelo

Dispõe-se, daqui por diante, de todas as expressões matemáticas de cálculo dos Valores Presentes Atuariais – VPAs constantes desse modelo, acima apresentado e enumerado em todos os seus passos sucessivos de cálculo.

##### 4.1.1 Valor Presente Atuarial dos Salários Futuros – VPASF

Os salários dos segurados laborativos que se afiguram base para a incidência de contribuições e para o cálculo dos benefícios a serem concedidos são aqui denominados de salários-de-participação. Considerando-se, portanto, a projeção<sup>1</sup> do salário-de-participação mensal de cada segurado laborativo, **p**, da idade atual, **x**, à idade de aposentadoria, **a**, conforme ilustrado no Fluxo 1 ◉ adiante, tem-se:



Fonte: Fontoura, 2002

Fluxo 1  
Projeção de Salários-de-Participação

$$VPASF_p = \sum_{i=1}^{a-1} (s_i^p \cdot {}_iP_x^{(dd)} \cdot v^i) \quad (e.1)$$

1 Representa a expectativa de crescimento real por mérito desse salário ao longo da fase laborativa.

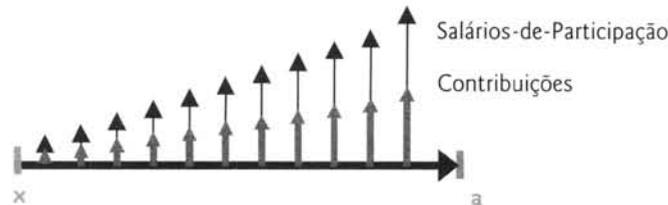
em que:  $v = 1/(1+j)$  e  $j$  a taxa de juros atuarial;  $S_i^p$  = o salário-de-participação do segurado  $p$ , no mês futuro  $i$  e  $p^{(dd)}_x =$  a probabilidade de sobrevivência e validade do segurado  $p$  entre as idades  $x$  e  $x+i$ .

Tem-se, então, que o VPA dos Salários Futuros mensais referentes a todos os segurados laborativos do RPPS, **nsl**, é calculado da forma a saber:

$$VPASF = \sum_{p=1}^{nsl} VPASF_p \quad (e.2)$$

#### 4.1.2 Valor Presente Atuarial das Contribuições Regulamentares Futuras – VPACRF

Considerando-se a taxa de contribuição regulamentar **txCR** e o fluxo de salários-de-participação projetados, calcula-se a estimativa do VPA das receitas com as contribuições regulamentares futuras sobre salários-de-participação, a saber:



Fonte: Fontoura, 2002

#### Fluxo 2

Contribuições Regulamentares Projetadas

De cada segurado ativo **p**:

$$VPACRF_p = VPASF_p \cdot txCR_p \quad (e.3)$$

Do Ente Público **EP**, em nome do mesmo segurado **p**:

$$VPACRF_p^{EP} = VPASF_p \cdot txCR_p^{EP} \quad (e.4)$$

Tem-se, então, que o VPA das receitas com essas Contribuições Regulamentares Futuras Agregadas ( $VPACRF|Ag|$ ), referentes a todos os segurados laborativos, **nsl**, e ao Ente Público, **EP**, é quantificado por:

$$VPACRF|Ag| = \sum_{p=1}^{nsl} (VPACRF_p + VPACRF_p^{EP}) \quad (e.5)$$

#### 4.1.3 Valor Presente Atuarial dos Benefícios Concedidos – VPABC

Comum é o fato de já existirem segurados em fruição de benefícios na data da avaliação. Desse modo, deve-se mensurar o valor presente do montante referente à obrigação previdencial para com esses segurados. Destaque-se que, no regime capitalizado em foco, tais benefícios deveriam estar inteiramente fundados na data em que foram concedidos.

Esse item evidencia, assim, o cálculo dos VPAs referentes aos benefícios já em fruição na data da avaliação, em que **B** representa o valor de cada benefício em tela.

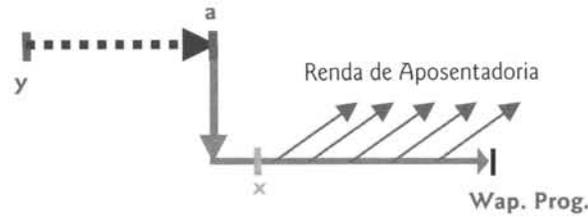
##### 4.1.3.1 Benefícios Concedidos de Aposentadoria

Referem-se aos segurados que atingiram a idade programada de aposentadoria, **a**, e estão recebendo os respectivos benefícios na data da avaliação.

Tem-se, então, que:

$$VPABC|Apos|_p = \sum_{i=1}^{w-x-1} (B_i^{Apos} \cdot p_x^{(d)} \cdot v^i) \quad (e.6)$$

em que:  $B_i^{Apos}$  = o valor benefício de aposentadoria do assistido  $p$ , no mês futuro  $i$  e  $p_x^{(d)}$  = a probabilidade de sobrevivência do assistido  $p$  entre as idades  $x$  e  $x+i$ .



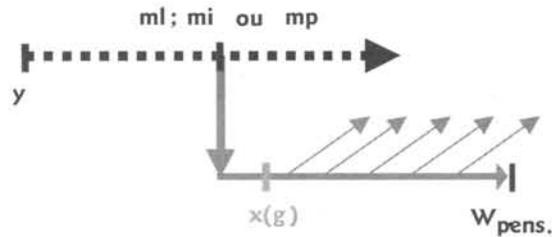
Fonte: Fontoura, 2002

## Fluxo 3

Benefício Concedido de Aposentadoria

## 4.1.3.2 Benefícios Concedidos de Pensões

Referem-se aos grupos familiares que estão recebendo pensão na data da avaliação, em decorrência de já ter havido o falecimento do segurado titular, seja ainda laborativo, aposentado inválido ou aposentado programado.



Fonte: Fontoura, 2002

## Fluxo 4

Benefício Concedido de Pensão

Sendo  $Z_{gfs}$  a idade máxima,  $w$ , do grupo familiar sobrevivente  $GFS$ , tem-se que:

$$VPABC | Pen | _p = \sum_{i=1}^{Z_{gfs}} (B_i^{Pen} \cdot {}_i p_0^{(G)} \cdot v^i) \quad (e.7)$$

em que:  $B_i^{Pen}$  = o valor do benefício de pensão do GFS do segurado  $p$ , no mês futuro  $i$  e  ${}_i p_0^{(d)}$  = a probabilidade de sobrevivência do GFS do segurado assistido  $p$  entre as idades  $0$  e  $0+i$  desse GFS.

## 4.1.3.3 Valor Presente Atuarial Agregado dos Benefícios Concedidos – VPAABC

Sendo  $nsa$  o número de segurados assistidos, aposentados e pensionistas, tem-se:

$$VPAABC = \sum_{p=1}^{nsa} (VPABC | Apos | _p + VPABC | Pen | _p) \quad (e.8)$$

## 4.1.4 Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder – VPABAC

Dispõe-se, a seguir, dos VPAs das obrigações previdenciais futuras do regime de previdência com a futura concessão de benefícios referentes aos atuais segurados laborativos e a cada um dos possíveis eventos probabilísticos antes descritos: i) atingir a idade de aposentadoria programada,  $a$ , e receber o seu benefício de aposentadoria programada, ii) invalidar-se,  $i$ , e perceber o seu benefício de aposentadoria por invalidez, e iii) falecer quando ativo,  $ml$ , quando aposentado por invalidez,  $mi$ , ou quando aposentado programado,  $mp$ .

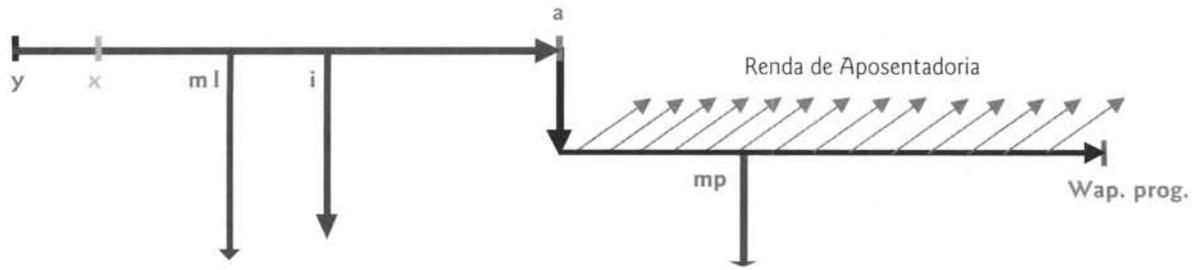
## 4.1.4.1 Benefícios a Conceder de Aposentadoria Programada

Referem-se aos atuais servidores laborativos com idade atual,  $x$ , que atingirão a idade de aposentadoria,  $a$ , e receberão os respectivos benefícios de aposentadoria programada.

Tem-se, então, que:

$$VPABAC | ApProg | _p = {}_a p_x^{(dd)} \cdot v^a \left( \sum_{i=a+1}^{w-x-1} (B_i^{ApProg} \cdot {}_{i-a} p_{x+a}^{(m)} \cdot v^{i-a}) \right) \quad (e.9)$$

em que:  $B_i^{ApProg}$  = o valor do benefício de aposentadoria do segurado  $p$ , no mês futuro  $i$ ;  ${}_a p_x^{(dd)}$  = a probabilidade de sobrevivência e validade do segurado  $p$  entre as idades  $x$  e  $x+a$  e  ${}_{i-a} p_{x+a}^{(m)}$  = a probabilidade de sobrevivência do segurado  $p$  entre as idades  $x+a$  e  $x+i$ .

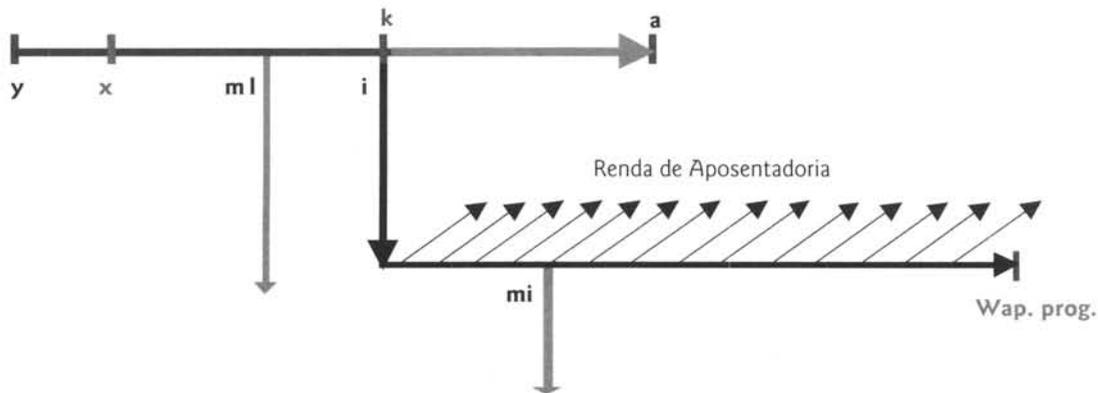


Fonte: Fontoura, 2002

**Fluxo 5**  
Benefício a Conceder de Aposentadoria Programada

#### 4.1.4.2 Benefícios a Conceder de Aposentadoria por Invalidez

Referem-se aos atuais servidores laborativos com idade atual,  $x$ , que incorrerão no evento  $k$  de entrada em invalidez e receberão os respectivos benefícios de aposentadoria por invalidez.



Fonte: Fontoura, 2002

**Fluxo 6**  
Benefício a Conceder de Aposentadoria por Invalidez

Tem-se, então, que:

$$VPABAC |Aplnv|_p = \sum_{k=0}^{a-1} \left( {}_k p_x^{(dd)} \cdot q_{x+k}^{(im)} \cdot v^k \cdot \left( \sum_{i=k+1}^{w-x-1} (B_i^{Aplnv} \cdot {}_{i-k} p_{x+k}^{(m)} \cdot v^{i-k}) \right) \right) \quad (e.10)$$

em que:  $B_i^{Aplnv}$  = o valor do benefício de aposentadoria por invalidez do segurado  $p$ , no mês futuro  $i$ ;  ${}_k p_x^{(dd)}$  = a probabilidade de sobrevivência e validez do segurado  $p$  entre as idades  $x$  e  $x+k$ ;  $q_{x+k}^{(im)}$  = a probabilidade de entrada em invalidez do segurado  $p$  durante a idade  $x+k$  e  ${}_{i-k} p_{x+k}^{(m)}$  = a probabilidade de sobrevivência do segurado  $p$  entre as idades  $x+k$  e  $x+i$ .

#### 4.1.4.3 Benefícios a Conceder de Pensão por Morte

Destaque-se novamente que, de acordo com o que se pode observar no Fluxo 7, o benefício de pensão a conceder pode ser decorrente das seguintes situações distintas: a) do evento morte do ativo ainda em atividade laboral,  $ml$ ; b) do evento morte quando o atual ativo estiver aposentado programado,  $mp$ ; c) do evento morte quando e se o atual segurado ativo estiver aposentado por invalidez,  $mi$ , ou d) do evento morte do atual segurado assistido (aposentado),  $mp$ . Seguem-se, então, os VPAs correspondentes a essas quatro situações:

Sendo  $Z_{gfs}$  a idade máxima,  $w$ , do grupo familiar sobrevivente  $gfs$ , tem-se que:

a) Para o segurado laborativo  $p$  que venha a falecer ainda em atividade:

$$VPABAC |Pen|_p^{Ativo} = \sum_{n=0}^{a-1} \left( {}_n p_x^{(dd)} \cdot q_{x+n}^{(mi)} \cdot \sum_{i=n+1}^{Z_{gfs}} (B_i^{Pen} \cdot {}_i p_o^{(G)} \cdot v^{i-n}) \right) \quad (e.11)$$



#### 4.1.4.4 Valor Presente Atuarial Agregado dos Benefícios a Conceder – VPAABAC

Somando-se todos os VPAs de benefícios a conceder referentes a todos os atuais segurados, **totp**, tem-se o saldo presente da obrigação previdencial futura do regime ante estes segurados. Dessa sorte, tem-se que:

$$VPAABAC = \sum_{p=1}^{Totp} \left( VPABAC |ApProg|_p + VPABAC |Aplnv|_p + VPABAC |Pen|_p^{Ativo} + VPABAC |Pen|_p^{Ativo/ApoProg} + VPABAC |Pen|_p^{Ativo/Apolnv} + VPABAC |Pen|_p^{Assist} \right) \quad (e.15)$$

#### 4.1.5 Valor Presente Atuarial das Despesas Administrativas – VPADespAdm

O VPA das despesas administrativas do regime de previdência é obtido, na forma da E.C. 41/2003, com a aplicação do percentual admitido para tais despesas, **y%**, sobre o VPA dos valores de salários-de-participação, proventos e pensões futuros, sendo no máximo de 2,0%. Considerou-se, nesse modelo, como exemplo, somente o VPA de salários-de-participação como base para a aplicação do percentual de despesas administrativas, não ultrapassando o limite máximo estabelecido pela legislação federal.

$$VPADespAdm = VPASF \cdot y\%_{DespAdm} \quad (e.16)$$

#### 4.1.6 Valor Presente Atuarial da Compensação Financeira Futura – VPACFF

O VPACFF é obtido considerando-se os VPAs calculados brutos, VPA, e líquidos, VPA|CF|, da compensação do RGPS/INSS, em que a proporção da compensação é calculada dividindo-se o tempo de contribuição ao RGPS/INSS do segurado pelo tempo total de contribuição tanto ao RGPS/INSS como para o RPSS. Dessa sorte, tem-se:

$$VPACFF = (VPAABC - VPAABC |CF|) + (VPAABAC - VPAABAC |CF|) \quad (e.17)$$

#### 4.1.7 Provisão Matemática – PR\_MAT

A Provisão Matemática é obtida pela diferença entre i) os VPAs de obrigações previdenciais e despesas administrativas e ii) os VPAs de receitas previdenciais. Logo:

$$PR\_MAT = (VPAABC + VPAABAC + VPADespAdm) - (VPACRF |Ag| + VPACFF) \quad (e.18)$$

#### 4.1.8 Reserva a Amortizar – RES\_AMORT

A Reserva a Amortizar corresponde à fração da Provisão Matemática não devidamente lastreada por: i) haveres disponíveis na data da avaliação para a cobertura dos benefícios previdenciais em questão, **HAVERES\_ATUAIS**, e ii) contribuições regulamentares futuras dos segurados e do Ente Público. A Reserva a Amortizar corresponde, também, doutro modo, ao VPA das contribuições suplementares devidamente regulamentadas, agregado por segurado, destinadas à amortização de insuficiências fundacionais verificadas. Esse valor é calculado de acordo com o esquema de amortização adotado para o pagamento de compromissos especiais referentes a Passivo Atuarial Inicial – PAI ou a déficits atuariais posteriores.

#### 4.1.9 Resultado Financeiro-Atuarial – RES\_FINATU

Nesse enfoque, o resultado financeiro-atuarial indica, na data da avaliação, o equilíbrio atuarial do regime (se nulo), o superávit atuarial do regime (se negativo) ou o déficit atuarial do regime (se positivo), evidenciando a existência ou não de “solvência econômica” do RPPS:

$$RES\_FINATU = PR\_MAT - HAVERES\_ATUAIS - RES\_AMORT \quad (e.19)$$

#### 4.1.10 Custo Normal dos Créditos Previdenciais Futuros

O Custo Normal do regime de previdência sob estudo, como um percentual dos salários-de-participação futuros dos segurados laborativos, é calculado da forma a saber:

$$CN_{semDespAd} = \frac{VPA(IncrAposProg) + VPA(IncrAposlnv + VPA IncrPensao)}{VPASF} \quad (e.20)$$

em que:  $VPA(IncrAposProg)$  = valor presente atuarial dos incrementos futuros dos benefícios líquidos de aposentadoria programada dos atuais servidores laborativos;  $VPA(IncrAposlnv)$  = valor presente atuarial dos incrementos futuros dos

benefícios líquidos de aposentadoria por invalidez dos atuais servidores laborativos e  $VPA(IncrPensao)$  = valor presente atuarial dos incrementos futuros dos benefícios líquidos de pensão dos atuais servidores laborativos.

Incluindo-se o custeio das despesas administrativas, tem-se:

$$CN = CN_{semDespAdm} + y\%_{DespAdm} \quad (e.21)$$

## 5 APLICAÇÃO DO MODELO

Com o intuito de evidenciar a aplicabilidade do modelo a que se refere este artigo, apresentam-se, nesse item, de forma sucinta, os resultados obtidos com a sua aplicação, considerando-se um regime capitalizado de previdência composto pelo agrupamento de cinco RPPS reais de cinco Municípios do Estado do Ceará (FONTOURA, 2002).

### 5.1 Resultados

Dispõe-se, a seguir, i) de um resumo estatístico (Tabela 1) das variáveis laborais e previdenciais dos segurados do regime aqui estudado; ii) do Gráfico 1 correspondente ao fluxo de caixa prospectivo dessas variáveis, até a extinção do atual grupo fechado de segurados laborativos, assistidos e respectivos dependentes, e iii) do “rol de saldos presentes” (Tabela 2) correspondentes aos VPAs calculados a partir do fluxo de caixa prospectivo correlato.

Com a aplicação do modelo apresentado, verifica-se que, na configuração corrente desse regime agrupado, traduzida por um déficit atuarial de R\$ 34,1 milhões, o fluxo de caixa prospectivo e o balanço atuarial resultante demonstram que os montantes de recursos acumulados e de receitas previdenciais futuras não se apresentam suficientes para honrar as despesas previdenciais referentes ao atual grupo fechado de servidores laborativos e assistidos e respectivos dependentes. Consubstanciando esse déficit, observa-se, no Gráfico 2, com horizonte de análise em 2025, a cronologia gráfica dos fluxos estimados de receitas e despesas previdenciais, bem assim a insuficiente acumulação e a rápida desacumulação do saldo financeiro do regime capitalizado, transformando-se, em seguida, em crescente déficit previdencial.

O Custo Normal Agregado com Despesa Administrativa resultou em 22,2% sobre os salários-de-participação futuros dos servidores laborativos. As contribuições regulamentares praticadas perfaziam o valor total de 16,0%, mostrando-se, portanto, insuficientes para a correta fundação dos créditos futuros dos benefícios previdenciais em questão. Na data da avaliação aqui referida, não havia contribuições de servidores assistidos, aposentados e pensionistas, sendo as contribuições regulamentares paritárias entre servidores laborativos e Ente Público.

**Tabela 1** Indicadores Estatísticos dos Segurados

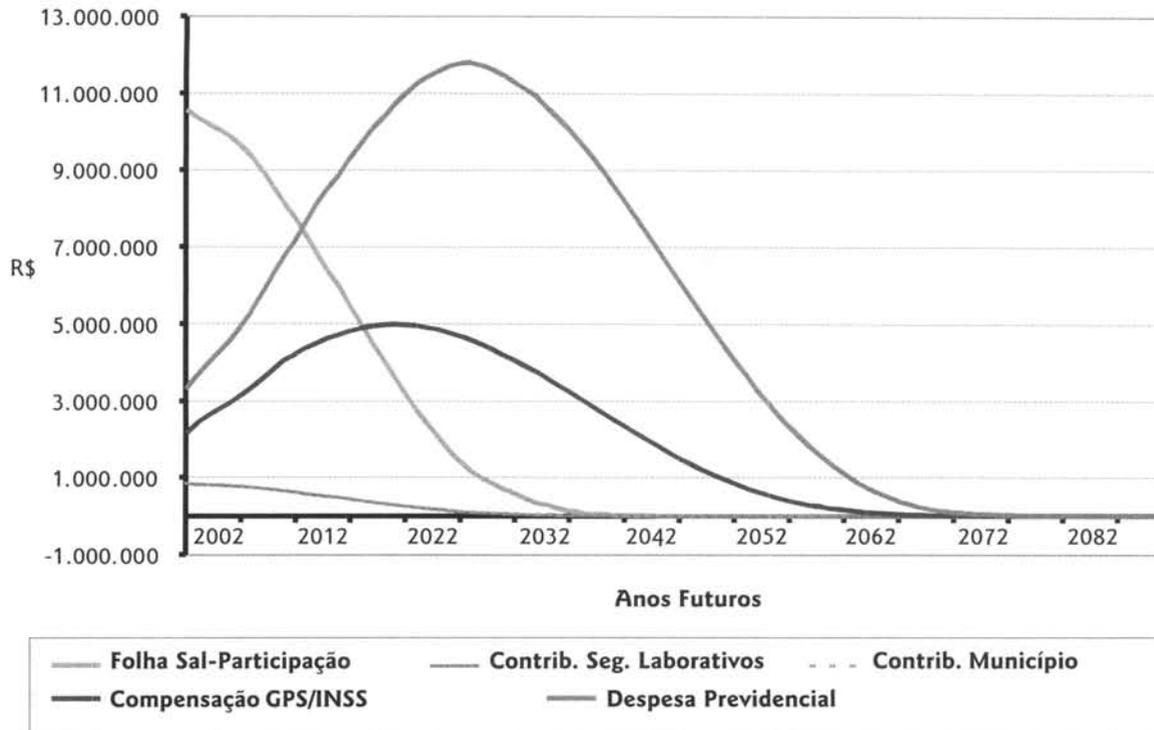
Estatística da População Coberta pelo RPPS	Quantitativo		Renda Média (R\$)		Idade Média (Anos)	
	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino
	Laborativos	2.765	1.127	243,04	235,15	40
Aposentados Tempo Contribuição	54	11	244,16	474,64	58	58
Aposentados por Idade	36	12	218,59	201,86	71	77
Aposentados Invalidez	24	07	216,04	226,80	60	61
Pensionistas	29	14	227,31	222,80	61	53

Fonte: Adaptado de Fontoura, 2002

**Tabela 2** Rol de Saldos Presentes – Balanço Atuarial, em Moeda Constante

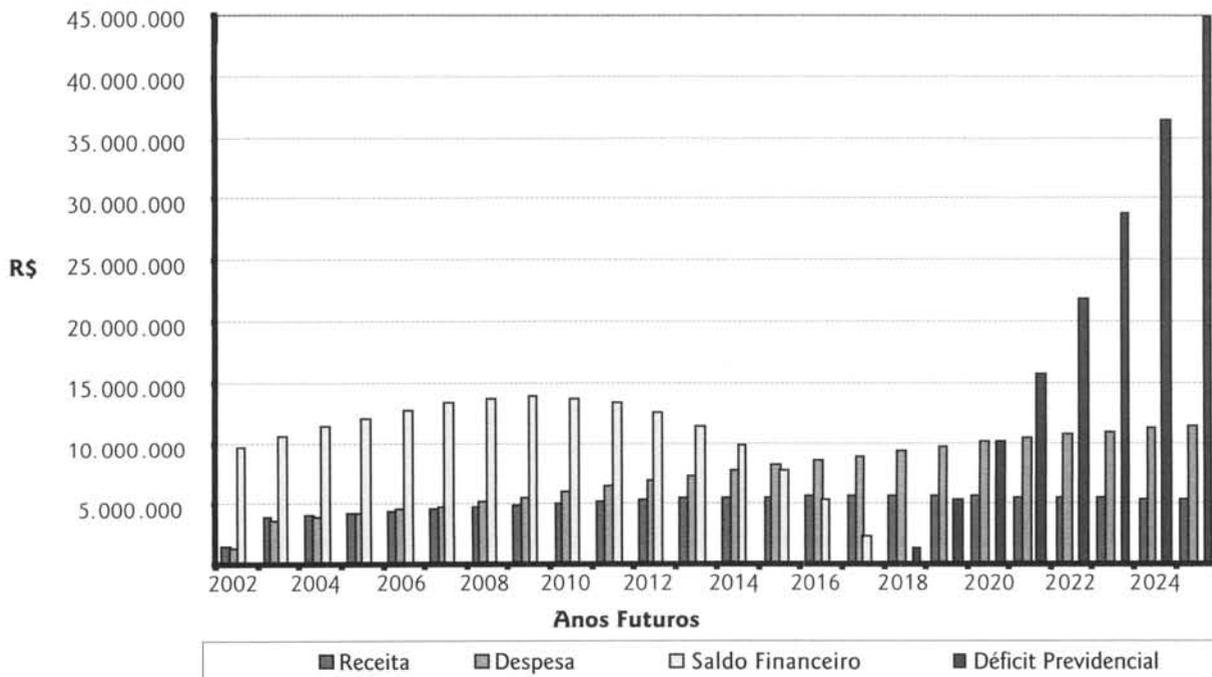
ATIVO	R\$	PASSIVO	R\$
1. Haveres Disponíveis na Data da Avaliação	9.297,00	1. VPA Benefícios Concedidos	5.223,80
2. VPA Contribuições Futuras	16.419,75	2. VPA Benefícios a Conceder	109.782,16
3. VPA Compensação Financeira RGPS/INSS	57.205,53		
4. VPA Despesas Administrativas (-)	(2.052,47)		
5. Resultado Atuarial: (+)Déficit / (-)Superávit	34.136,14		
<b>TOTAL DO ATIVO</b>	<b>115.005,96</b>	<b>TOTAL DO PASSIVO</b>	<b>115.005,96</b>

Fonte: Adaptado de Fontoura, 2002



Nota: Contribuições iguais de segurados laborativos e Ente Público, ainda de 8,0% sobre salários-de-participação.  
 Fonte: FONTOURA, 2002.

**Gráfico 1**  
 Fluxo de Caixa Prospectivo – Grupo Fechado – Moeda Constante



Fonte: Fontoura, 2002

**Gráfico 2**  
 Receitas e Despesas Previdenciais – Moeda Constante

Como i) a contribuição sobre proventos de aposentados e pensionistas hoje exigida pela legislação federal vigente incide somente sobre a parcela desses proventos que supere o teto do salário-de-contribuição do Regime Geral de Previdência Social – RGPS, bem como ii) os salários-de-participação e os benefícios do grupo de segurados aqui estudado não se apresentaram superiores a esse teto, tais contribuições sobre benefícios, se aqui implementadas, apresentariam valores nulos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As inúmeras distorções existentes nas estruturas organizacionais e técnicas dos Regimes Próprios de Previdência Social ocasionaram a implementação, por parte do Governo Federal, de um novo marco regulatório e disciplinador desses regimes. Estabeleceu-se, com a Lei nº 9.717, de 27.11.1998, e com a Portaria MPAS nº 4.992, de 05.05.1999, que os RPPS dos servidores públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, devem estar organizados com base em normas gerais de Contabilidade e de Atuária, de forma a garantir o equilíbrio financeiro e atuarial preconizado pela CF/88. Não se pode esquecer, principalmente, das disposições trazidas pelas Reformas da Previdência Social ocorridas com as Emendas Constitucionais nº 20, de 16.12.1998, nº 41, 19.12.2003, e nº 47, 05.07.2005, essas últimas primordialmente voltadas para a Previdência do Servidor Público.

A necessidade do acompanhamento desses RPPS através da realização de avaliações iniciais e periódicas foi reforçada com a publicação da Lei Complementar nº 101, de 04.05.2000, bastante difundida como a Lei de Responsabilidade Fiscal. Essa peça legal estabelece, em seu artigo 53, § 1º, inciso II, que o Relatório Resumido da Execução Orçamentária e o Anexo de Metas Fiscais da LDO de cada ente da Federação deverão estar acompanhados de projeções e avaliações atuariais do respectivo regime de previdência.

O equilíbrio econômico-financeiro desses regimes deve ser certificado por uma avaliação técnica da situação corrente, projetando-se a cronologia dos fluxos financeiros futuros de receitas e despesas previdenciais, relativas ao grupo de segurados sob análise, segundo o regime financeiro adotado.

A projeção desses fluxos financeiros, bem como o cálculo dos Valores Presentes Atuariais a partir desses fluxos, refletem o perfil do contingente de servidores cobertos pelo plano de previdência na data da avaliação, utilizando-se de hipóteses tecnicamente atestadas e permitidas em lei para prever as mudanças futuras que possam ocorrer nas características previdenciais desse grupo de indivíduos. Torna-se necessário, portanto, o monitoramento contínuo das condições atuariais e financeiras do regime de previdência que, uma vez alteradas, podem conduzi-lo ao desequilíbrio econômico-financeiro.

Afigura-se relevante, portanto, seja por exigência legal, seja pela necessidade do diagnóstico e do acompanhamento dos sistemas previdenciários do país, a realização de avaliações técnicas periódicas para o monitoramento contínuo das condições de equilíbrio econômico-financeiro desses sistemas.

Dessa sorte, tendo em vista o atual cenário previdencial do setor público e a relevância dos gastos previdenciais na gestão pública de todos os níveis de governo, expôs-se neste trabalho, como objetivo principal, um modelo destinado a explicitar os procedimentos técnicos básicos necessários à realização de um estudo das solvências econômica e financeira de regimes capitalizados de previdência, voltados para servidores públicos, com o intuito de contribuir para o aprimoramento da formação técnica daqueles envolvidos com a gestão governamental do setor público previdenciário brasileiro.

As formulações matemáticas contidas nesse modelo estão adaptadas às exigências das normas legais vigentes relacionadas aos Regimes Próprios de Previdência Social – RPPS do país e retratam uma vertente da prática profissional hoje verificada para a análise econômica e financeira desses regimes de previdência social brasileiros.

Não se pretendeu, contudo, abranger toda a vasta extensão de temas e de inter-relacionamento entre eles que o assunto sugere, podendo este trabalho ensejar a utilização desse modelo para a mensuração dos impactos da reforma da previdência trazida pelas Emendas Constitucionais nº 41/2003 e nº 47/2005 nas variáveis previdenciais, financeiras e econômicas dos RPPS do país, tendo como amostra a base de dados aqui utilizada ou outra base que permita analisar a variável que se quiser estudar.

Difundir uma cultura previdencial entre os gestores das contas públicas em todos os níveis de governo, bem como entre os indivíduos da população brasileira, se revela ato de fundamental importância para a busca da viabilidade técnica e prática dos regimes de previdência social do país, sejam eles municipais, estaduais ou federais.

### Referências Bibliográficas

BRASIL, Gilberto. *O ABC da matemática atuarial e princípios gerais de seguros*. Porto Alegre: Sulina, 1985.

\_\_\_\_\_. MPAS. *A lei de responsabilidade fiscal e a previdência dos servidores públicos municipais*. Marcelo Viana Estevão de Moraes. *Coleção Previdência Social*. Brasília: Funprev/ANASPS 2000, v.2, série estudos, 50 p.

\_\_\_\_\_. MPAS. Reunião especializada: Técnicas atuariais e gestão financeira. Coleção Previdência Social, série debates: *Reunião especializada técnicas atuariais e gestão financeira*. Brasília: MPAS/SPS 2001, v.10, série debates, 172 p.

FONTOURA, F. R. da S.. *Avaliação da solvência econômico-financeira de entidades municipais gestoras de regimes próprios de previdência social*. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) – CAEN, Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2002.

McGILL, D. M.; GRUBBS, D. S.. *Fundamentals of private pensions*. *Pensil Research Council*. Sixth Edition. Wharton School of the University of Pennsylvania, 1989.

RABELO, Flávio Márcilio. Regimes próprios de previdência: modelo organizacional, legal e de gestão de investimentos. *Coleção Previdência Social*. Brasília: MPAS/SPS, 2001, v.11, série estudos, 168 p.

## NOTA – Endereço dos autores

Universidade Federal do Ceará  
Caixa Postal 6025 – Campus do Pici  
Fortaleza – CE  
60455-970

Universidade Estadual do Ceará  
Av. Paranjana, 1700 - Campus do Itaperi  
Serrilha – Fortaleza – CE  
60740-000