

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais
Bacharelado em Ciências Contábeis

Taiane de Oliveira Leite

**A AVALIAÇÃO DO EMPREGO DAS TAXAS DE JUROS VARIÁVEIS E DAS
TÁBUAS DE MORTALIDADE BIDIMENSIONAIS NAS PROVISÕES
MATEMÁTICAS DOS BENEFÍCIOS CONCEDIDOS NOS REGIMES PRÓPRIOS
DE PREVIDÊNCIA SOCIAL**

BRASÍLIA
2015

Professor Doutor Ivan Marques de Toledo Camargo
Reitor da Universidade de Brasília

Professor Doutor Mauro Luiz Rabelo
Decano de Ensino de Graduação

Professor Doutor Roberto de Goés Ellery Júnior
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Professor Doutor José Antônio de França
Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais

Professora Doutora Diana Vaz de Lima
Coordenadora de Graduação do curso de Ciências Contábeis – Diurno

Professor Doutor Marcelo Driemeyer Wilbert
Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis – Noturno

Taiane de Oliveira Leite

**A AVALIAÇÃO DO EMPREGO DAS TAXAS DE JUROS VARIÁVEIS E DAS
TÁBUAS DE MORTALIDADE BIDIMENSIONAIS NAS PROVISÕES
MATEMÁTICAS DOS BENEFÍCIOS CONCEDIDOS NOS REGIMES PRÓPRIOS
DE PREVIDÊNCIA SOCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília, como requisito à conclusão da disciplina Pesquisa em Ciências Contábeis e obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador:
Professor Benedito Leite Sobrinho

Linha de Pesquisa:
Impacto da Contabilidade da Sociedade

Área:
Atuária

BRASÍLIA
2015

LEITE, Taiane de Oliveira.

A Avaliação do Emprego das Taxas de Juros Variáveis e das Tábuas de Mortalidade Bidimensionais nas Provisões Matemáticas dos Benefícios Concedidos nos Regimes Próprios de Previdência Social/ Taiane de Oliveira Leite. – 2015.

54p.: il.

Monografia (Bacharelado em Ciências Contábeis) – Universidade de Brasília, Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais, Brasília, 1º semestre letivo de 2015.

Orientador: Prof. Benedito Leite Sobrinho

1. Equilíbrio financeiro e atuarial. 2. Tábuas de mortalidade. 3. Taxas de juros. I. Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília (CCA/FACE/UnB). II. Título.

CDD –

Taiane de Oliveira Leite

**A AVALIAÇÃO DO EMPREGO DAS TAXAS DE JUROS VARIÁVEIS E DAS
TÁBUAS DE MORTALIDADE BIDIMENSIONAIS NAS PROVISÕES
MATEMÁTICAS DOS BENEFÍCIOS CONCEDIDOS NOS REGIMES PRÓPRIOS
DE PREVIDÊNCIA SOCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília, como requisito à conclusão da disciplina Pesquisa em Ciências Contábeis e obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

BANCA EXAMINADORA

Professor Benedito Leite Sobrinho
Orientador
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais
Universidade de Brasília

Professora Doutora Diana Vaz de Lima
Examinadora
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais
Universidade de Brasília

Brasília, Junho de 2015

A Deus,
pelo presente concedido e por me conduzir.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, meu Senhor e Salvador, que me permitiu estudar o curso de Ciências Contábeis, na Universidade de Brasília. A Ele também devo gratidão por estar ao meu lado, por me dar forças para continuar e por me conceder os recursos necessários para concluir este trabalho.

Agradeço à minha Mãe, que cuidou de tudo e intercedeu por mim.

Agradeço à minha família que, mesmo na minha ausência, se fizeram presente, me apoiando, e me suportando em momentos difíceis.

Agradeço principalmente ao meu irmão Alex que me incentivou a fazer este trabalho na área de Atuária.

Agradeço ao meu namorado por suportar as dificuldades ao meu lado, pela compreensão, pela ajuda prática e pelo incentivo a concluir essa jornada.

As minhas amigas, por me ampararem em momentos árduos e por me darem ânimo para conquistar meus objetivos com gozo.

Por fim, agradeço ao meu professor pela disposição em ajudar e pelo suporte oferecido, mesmo o curto tempo.

“Que teu coração deposite toda a sua confiança no Senhor! Não te firmes em tua própria sabedoria! Sejam quais forem os teus caminhos, pensa nele, e ele aplainará tuas sendas.”

- Provérbios 3, 5 - 6.

RESUMO

Este trabalho elucida que o Regime Próprio de Previdência Social deve observar os critérios que preservem equilíbrio financeiro e atuarial, previsto no art. 40 da Constituição Federal. Tal equilíbrio pode ser alcançado por meio de demonstrações matemáticas que corroborem uma correspondência entre o que se recebe e o que se paga. Teve como diretriz verificar o impacto do emprego de tábuas de mortalidade bidimensionais em contraposição ao uso de tábuas de mortalidade unidimensionais e de taxas de juros variáveis contra taxas de juros constantes ao longo do tempo nos resultados das provisões matemáticas de benefícios concedidos dos RPPS. A pesquisa foi dividida em documental – análise dos Demonstrativos de Resultado de Avaliação Atuarial (DRAA) de 2014 – e experimental – simulações com uma massa teórica de 1.000 segurados alternando-se o uso de dois tipos de tábuas de mortalidade e de diversas taxas de juros. Os resultados dessas análises evidenciam que há variações nas Provisões Matemáticas de Benefícios Concedidos (PMBC) e que a melhor hipótese a se utilizar é o emprego da tábua geracional segregada homem/mulher e de taxas de juros variáveis, a fim de observar o equilíbrio financeiro e atuarial. Além disso, dos DRAA analisados, apuram que mais de 90% dos RPPS utilizam a tábua de mortalidade unidimensional e realizam a avaliação atuarial à taxa real de juros de 6% a.a. Por conseguinte, recomenda-se aos gestores dos RPPS que adotem as hipóteses atuariais que melhor reflitam as características da massa de segurados e seus dependentes.

Palavras-chave: Equilíbrio financeiro e atuarial. Tábuas de mortalidade. Taxas de Juros.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Previdência Social Brasileira	12
2.2 Regimes de previdência	12
<i>2.2.1 Regime Geral de Previdência Social.....</i>	<i>13</i>
<i>2.2.2 Regime Próprio de Previdência Social</i>	<i>14</i>
<i>2.2.3 Regime de Previdência Complementar.....</i>	<i>15</i>
2.3 O Regime Próprio de Previdência Social.....	16
<i>2.3.1 Equilíbrio financeiro e atuarial.....</i>	<i>18</i>
2.4 Regimes financeiros	19
2.5 A importância da Ciência Atuarial no EFA	20
2.6 Cálculo Atuarial.....	23
2.7 Avaliação e reavaliação do cálculo atuarial	24
2.8 Hipóteses atuariais.....	25
<i>2.8.1 Taxa real de juros.....</i>	<i>27</i>
<i>2.8.2 Tábuas de mortalidade</i>	<i>28</i>
2.9 Formulações	31
3 METODOLOGIA.....	33
3.1 Procedimentos de pesquisa documental	33
3.2 Procedimentos de pesquisa experimental.....	34
3.2.1 Bases técnicas da avaliação atuarial.....	35
3.2.1.1 Base Normativa	35
3.2.1.2 Base Cadastral	35
3.2.1.3 Base Atuarial	35
3.2.1.3.1 Parâmetros da avaliação atuarial da PMBC.....	35
3.2.1.3.2 Hipóteses atuariais da avaliação atuarial do PMBC	36
3.2.1.3.2.1 Tábuas de mortalidade.....	36
3.2.1.3.2.1.1 Tábuas de mortalidade unidimensionais.....	37
3.2.1.3.2.1.2 Tábuas de mortalidade bidimensionais.....	37
3.2.1.3.2.2 Taxa real de juros	39
3.2.1.3.2 Formulações	39

3.2.2 <i>Quadro demonstrativo da avaliação atuarial do PMBC</i>	39
3.3 Simulações com diferentes tábuas de mortalidade e taxas de juros.....	41
3.3.1 <i>Primeira simulação</i>	41
3.3.2 <i>Segunda simulação</i>	42
3.3.3 <i>Terceira simulação</i>	42
3.3.4 <i>Quarta simulação</i>	43
4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	45
4.1 Análise das variações ocorridas nas PMBC, em reais, em decorrência das conjugações das bases técnicas de tábuas de mortalidade e taxas de juros	45
4.2 Análise das variações ocorridas nas PMBC, em percentuais, em decorrência das conjugações das bases técnicas de tábuas de mortalidade e taxas de juros	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
5.1 Conclusões	47
5.2 Recomendações	47
REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

Segundo informações disponíveis no sítio do Ministério da Previdência Social (MPS), a Previdência é um direito oferecido a todo segurado filiado e a seus dependentes que desejam se prevenir de determinadas contingências sociais, a partir de contribuições feitas a uma instituição pública e/ou privada, as quais garantirão um amparo financeiro em caso de doença, acidente, maternidade, morte, invalidez parcial ou total e velhice.

No Brasil, o sistema previdenciário é organizado em regimes, que serão regidos por regras e características próprias para seus benefícios oferecidos, sendo que o sistema público, compulsório e oficial, é composto pelo Regime Geral de Previdência Social (RGPS) e o Regime Próprio de Previdência Social (RPPS), e o sistema privado, de adesão facultativa, abrange o Regime de Previdência Complementar (RPC).

Os RPPS, organizados e instituídos pelos respectivos entes federativos, destinados aos servidores públicos titulares de cargo efetivo e aos militares, estão previstos no art. 40 da Constituição Brasileira de 1988, onde estabelece que as principais características desse regime é ter caráter contributivo e solidário e observar a preservação do equilíbrio financeiro e atuarial.

Segundo Gushiken et al. (2002), o equilíbrio financeiro e atuarial pode ser alcançado por meio da transparência, controle e fiscalização do sistema, exigindo-se, portanto, demonstrações matemáticas que provem uma correspondência entre o que se recebe e o que se paga. As Ciências Atuariais, conforme Torraca (2010), permitem a ocorrência desse equilíbrio por meio de estudos de vários fatores que o afetem, realizados pelos atuários, e, logo após, de sua aplicação, que garantirá a equivalência entre o fluxo das receitas estimadas e das obrigações projetadas, conforme art. 2º, inciso II, da Portaria MPS 403 de 10 de dezembro de 2008.

Um dos estudos realizados pelos atuários é o cálculo atuarial, que é desenvolvido, segundo Gushiken et. al. (2012), por ferramentas matemáticas, probabilísticas e financeiras que determinarão os valores dos compromissos previdenciários e das contribuições suficientes para o financiamento dos deveres previstos.

Ainda Gushiken et. al. (2012) esclarece que a avaliação atuarial é desenvolvida após a definição das bases técnicas. Na base atuarial, são escolhidas hipóteses atuariais para o alcance dos valores atuais dos benefícios e contribuições futuras. Dentre as hipóteses, usam-se tábuas de mortalidade – para mensurar as probabilidades de sobrevivência e de morte de uma população em função da idade, em um determinado período de tempo – e também utilizam-se taxas de juros – para prever compromissos futuros, levando em consideração as variações

desses valores ao longo do tempo. Essas hipóteses devem ser adequadas às características da massa avaliada, conforme disposto no art. 5º da Portaria MPS nº 403/2008.

As tábuas de mortalidade utilizadas atualmente são fixas, conhecidas por tábuas contemporâneas ou também denominadas por unidimensionais, e trabalham com informações de uma população em um determinado período, não considerando as variações que ocorrem ao longo do tempo. Assim também acontece com as taxas de juros, em que a mais utilizada é 6% a.a., em razão da limitação legal, não levando em consideração que essa taxa é alterada ao longo do tempo.

Os Demonstrativos de Resultados da Avaliação Atuarial (DRAA), dos RPPS, apresentam os resultados da avaliação inicial e das reavaliações atuariais anuais e expressam que a maioria de suas provisões matemáticas foram avaliadas com base em taxas de juros constantes e tábuas de mortalidade fixas.

Portanto, tendo em vista o aumento da longevidade verificada no mundo e no Brasil, segundo Silva (2010) impõe-se o reconhecimento do *improvement* no cálculo atuarial, que se trata de uma melhoria na expectativa e vida. Da mesma forma, não se pode entender como adequado o uso de taxas de juros constantes, sobretudo na faixa de 6% a.a. ao longo tempo de um fluxo atuarial, visto que, além de se considerar as taxas de juros no ambiente macroeconômico, há de se promover análise da atual composição da carteira que compõe os recursos que garantem os benefícios e os futuros reinvestimentos.

Considerando que é necessária a conservação do equilíbrio financeiro e atuarial, o presente estudo tem como objetivo principal verificar a influência da escolha de tábuas de mortalidade geracionais e taxas de juros variáveis nos cálculos das Provisões Matemáticas de Benefícios Concedidos (PMBC). O tema abordado é a avaliação do emprego das taxas de juros variáveis e das tábuas de mortalidade bidimensionais nas provisões matemáticas dos benefícios concedidos nos regimes próprios de previdência social.

O problema enunciado é: **as PMBC podem estar apresentando valores subestimados em decorrência da utilização de tábuas de mortalidade unidimensionais combinadas com taxas de juros constantes ao longo do tempo?**

Para responder a essa questão, foram feitas simulações em planilhas de cálculo com base em uma massa teórica de 1.000 segurados aposentados válidos de um regime próprio de previdência social, bem como coletadas informações dos (DRAA) entregues ao Ministério da Previdência no ano de 2014.

O trabalho está estruturado em cinco seções, sendo elas: introdução, referencial teórico, metodologia, descrição e análise dos resultados e considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Previdência Social Brasileira

A Previdência Social no Brasil é um direito do trabalhador a fim de garantir bem estar e proteção ao contribuinte e a sua família. É um tipo de seguro àquele trabalhador que contribui com uma parcela de sua renda a uma instituição pública e/ou privada, visando se prevenir de impactos negativos no futuro e obter um benefício financeiro em casos de perda temporária ou permanente da capacidade de trabalho.

A Fundação ANFIP (Associação Nacional dos Auditores-Fiscais da Receita Federal do Brasil), em sua cartilha “Benefícios da Previdência Social”, define a Previdência Social como um “seguro social para os segurados contribuintes e dependentes, oferecendo um plano de benefícios que protege não só o segurado, como também sua família, contra perda salarial temporária ou permanente, em decorrência da exposição do segurado a situações de risco social”.

Os casos de perda permanente da capacidade de trabalho são os eventos de morte, de invalidez parcial ou total e de velhice (idade avançada). Os de perda temporária são situações de doenças, de acidente, de maternidade e de reclusão. Tais eventos são denominados benefícios e estão elencados no art. 202 da Constituição Federal de 1988.

Em contrapartida, o financiamento desses benefícios é realizado pelas contribuições sociais, pelas receitas provenientes da União e pelos orçamentos de entes federados (VIEIRA, 2005).

2.2 Regimes de previdência

No Brasil, o sistema previdenciário se organiza em regimes os quais determinam as regras próprias que regem os benefícios, quanto à sua forma de aquisição, aos tipos e ainda às formas de custeio desses benefícios, além de outros direitos e obrigações.

O sistema previdenciário pode ser dividido em dois grupos: público e privado. O sistema público é organizado por dois regimes básicos, denominados RGPS e RPPS, de caráter contributivo e compulsório, previsto nos art. 40 e 201 da Constituição Brasileira de 1988. O sistema privado tem caráter complementar em relação ao básico, é facultativo, está organizado

de forma autônoma em relação ao sistema público e está disciplinado no art. 202 e § 15º do art. 40 da Carta Magna.

A estrutura atual do regime previdenciário brasileiro constituída pelo Regime Geral de Previdência Social (RGPS), o Regime Próprio de Previdência Social (RPPS) e o Regime de Previdência Complementar (RPC), este dividido em regime aberto e fechado, pode ser visualizada na Figura 1.

Figura 1 - Atual Sistema Previdenciário Brasileiro.



Fonte: Gushiken et al. (2002)

2.2.1 Regime Geral de Previdência Social

O RGPS é de caráter contributivo, de filiação obrigatória (exceto ao contribuinte facultativo) e o gerenciamento compete ao Ministério da Previdência Social, exercido por órgãos e entidades a ele vinculados, como o Instituto Nacional de Seguro Social (INSS) e a Estatuto Social da Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social (DATAPREV). Deverá observar planos de benefícios e de custeio que preservem o equilíbrio financeiro e atuarial, conforme estabelecido na Constituição Brasileira de 1988 no artigo abaixo:

Art. 201. A previdência social será organizada sob a forma de regime geral, de caráter contributivo e de filiação obrigatória, observados critérios que preservem o equilíbrio financeiro e atuarial, e atenderá, a:

- I - cobertura dos eventos de doença, invalidez, morte e idade avançada;
- II - proteção à maternidade, especialmente à gestante;
- III - proteção ao trabalhador em situação de desemprego involuntário;
- IV - salário-família e auxílio-reclusão para os dependentes dos segurados de baixa renda;
- V - pensão por morte do segurado, homem ou mulher, ao cônjuge ou companheiro e dependentes, observado o disposto no § 2º.

O caráter é contributivo, pois somente adquirirão a condição de segurado da Previdência Social e terão direito aos benefícios previdenciários aqueles que fizerem o pagamento de contribuições. A filiação é obrigatória a partir do momento em que passam a recolher contribuições ou a exercer uma atividade remunerada, pois todos têm direito a cobertura previdenciária. E deve-se preservar o equilíbrio financeiro e atuarial “porque as contribuições previdenciárias formam um fundo destinado ao financiamento das prestações” e este fundo deve ser administrado a fim de que não se torne deficitário (SANTOS, 2005).

O RGPS atende aqueles que exercem trabalho em empresas em geral, os trabalhadores avulsos, os empregados domésticos, os contribuintes individuais, os empresários individuais, os trabalhadores rurais, etc. e seus dependentes.

2.2.2 Regime Próprio de Previdência Social

O RPPS é destinado aos servidores públicos titulares de cargo efetivo e aos militares na estrutura da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, inclusive autarquias e fundações. Esse regime tem que ser instituído por lei de cada ente federativo, desde que garantidas as aposentadorias e a pensão por morte, a filiação é obrigatória a esses servidores, tem caráter contributivo e solidário, mediante contribuição do respectivo ente público, dos servidores ativos e inativos e dos pensionistas, observados critérios que preservem o equilíbrio financeiro e atuarial.

Os contratados temporariamente, comissionados e os empregados públicos estão proibidos de se vincularem ao regime próprio, pois são amparados pelo RGPS, enquadrados como segurados empregados (VIEIRA, 2005).

O RPPS é instituído e organizado pelos respectivos entes federativos de acordo com as normas gerais estabelecidas pela Lei nº 9.717 de 27/11/1998 que regulamentou o art. 40 da Constituição.

Posto que o Regime Previdenciário em questão está intimamente conectado à essência do presente estudo, dar-se-á, posteriormente, uma explicação mais significativa acerca deste tema.

2.2.3 Regime de Previdência Complementar

A Emenda Constitucional nº 20 de 15/12/1988, que modificou o sistema previdenciário brasileiro, introduziu importantes alterações nas regulações dos regimes básicos e do regime privado, enriquecendo e detalhando as disposições legais deste último.

O Regime de Previdência Complementar (RPC) está previsto no art. 202 da Carta Maior e regulado pela Lei Complementar 109 de 29/05/2001, possui natureza privada, é facultativo, baseado na constituição de reservas que garantam o benefício contratado, de caráter complementar, sendo de organização autônoma em relação ao RGPS e RPPS, de forma que não os substituem, apenas os complementam. Transcreve-se o art. 202 da Constituição e o art. 18 da Lei Complementar 109/2001:

CONSTITUIÇÃO BRASILEIRA DE 1988

Art. 202. O regime de previdência privada, de caráter complementar e organizado de forma autônoma em relação ao regime geral de previdência social, será facultativo, baseado na constituição de reservas que garantam o benefício contratado, e regulado por lei complementar.

LEI COMPLEMENTAR Nº 109/2001

Art. 18. O plano de custeio, com periodicidade mínima anual, estabelecerá o nível de contribuição necessário à constituição das reservas garantidoras de benefícios, fundos, provisões e à cobertura das demais despesas, em conformidade com os critérios fixados pelo órgão regulador e fiscalizador.

§ 1º.....

§ 2º Observados critérios que preservem o equilíbrio financeiro e atuarial, o cálculo das reservas técnicas atenderá às peculiaridades de cada plano de benefícios e deverá estar expresso em nota técnica atuarial, de apresentação obrigatória, incluindo as hipóteses utilizadas, que deverão guardar relação com as características da massa e da atividade desenvolvida pelo patrocinador ou instituidor.

§ 3º.....

O regime previdenciário privado ou complementar é operado por: Entidades Abertas de Previdência Complementar (EAPC) e Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPC). As EAPC são constituídas unicamente sob sociedade anônima, possuem fins lucrativos, seus planos de benefícios individuais ou coletivos são disponíveis a quaisquer pessoas físicas, são fiscalizadas pela Superintendência de Seguros Privados – SUSEP e regulamentadas pelo Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP). Por outro lado, as EFPC são instituídas sob sociedade civil ou fundação, sem fins lucrativos, estão disponíveis exclusivamente aos

servidores da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, a empregados de uma empresa ou grupos de empresas e a associados ou membros de pessoas jurídicas de caráter profissional, classista ou setorial, denominados instituidores. São fiscalizadas pela Superintendência Nacional de Previdência Complementar – PREVIC e regulamentadas pelo Conselho Nacional de Previdência Complementar – CNPC.

2.3 O Regime Próprio de Previdência Social

O presente estudo terá como abordagem as consequências oriundas da escolha das taxas de juros variáveis e as tábuas de mortalidade bidimensionais sobre os valores das PMBC, observando o alcance equilíbrio financeiro e atuarial do Regime Próprio de Previdência Social. Para isso, faz-se necessário minuciar o surgimento deste regime, bem como as causas que impulsionaram suas modificações ao longo do tempo.

O sistema previdenciário dos servidores públicos no Brasil apresenta três períodos históricos, segundo Nogueira (2012): o primeiro foi antes da Constituição de 1988 em que era designado a uma parcela de servidores, que recebem aposentadoria não condicionados a uma contribuição, sendo somente vinculados ao Estado, e não existiam regras para garantir o equilíbrio entre receitas e despesas. O segundo se iniciou com a Constituição de 1988 abrangendo mais servidores e atingindo um maior número de Municípios. O terceiro foi após a reforma da Constituição em 1998 em que exigia-se um caráter contributivo e o equilíbrio financeiro e atuarial.

Segundo Vinicius Pinheiro apud Nogueira (2012), as origens do sistema de seguridade social dos funcionários públicos podem ser explicadas no plano da economia, pois as primeiras categorias desse sistema foram aquelas que garantiam a base de formação do Estado, com o fortalecimento do poder militar e burocrático, e no plano político, que decorre da herança patrimonialista de formação do Estado brasileiro. Tais fatores explicam porque os atos normativos desse sistema, que tem um tipo de proteção previdenciária no Brasil, foram destinados aos trabalhadores ligados à prestação de serviços públicos.

Em 1891, surgiu a primeira referência ao direito à proteção previdenciária, tratando apenas da aposentadoria por invalidez. Em 1920 e 1930, várias categorias de funcionários públicos estavam acobertadas por instituições de previdência. Em 1934, com uma nova constituição, além da aposentadoria por invalidez, passou a vigor a aposentadoria compulsória

por idade dos funcionários públicos. As constituições subsequentes foram acrescentando mais detalhes à previdência social dos servidores públicos (NOGUEIRA, 2012).

Em relação a proteção previdenciária, Pinheiro apud Nogueira (2012) ressalta que o servidor é mais que um trabalhador por dedicar sua vida ao Estado, e como troca o Estado oferece proteção ao servidor no caso de inatividade.

Sobre as distorções do sistema da seguridade social, Pinheiro apud Nogueira (2012) também explica que são devido à falta de transparências das contas públicas, em que o sistema é agregado como gastos de pessoas dificultando no processo de atribuição de recursos e controle deste, e pela ausência inicial de caráter contributivo.

Com a reforma de 1998, trazida pelas Emenda Constitucional nº 20/1998 e nº 41/2003, o sistema de previdência foi reformulado surgindo uma nova concepção do Regime Próprio de Previdência Social que está prevista no Art. 40 da Constituição de 88, conforme segue abaixo:

Art. 40. Aos servidores titulares de cargos efetivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, incluídas suas autarquias e fundações, é assegurado regime de previdência de caráter contributivo e solidário, mediante contribuição do respectivo ente público, dos servidores ativos e inativos e dos pensionistas, observados critérios que preservem o equilíbrio financeiro e atuarial e o disposto neste artigo. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 41, 19.12.2003)

As modificações feitas neste artigo atingiram a definição daqueles que devem ser segurados por este regime, pelo acréscimo do caráter contributivo e solidário à regulamentação e a importância da observação pelo equilíbrio financeiro e atuarial.

Os critérios de filiação tornaram esse regime restrito e acessível somente aos servidores públicos de cargo efetivo e aos militares dos Estados e do Distrito Federal, inclusive aos servidores de fundações e autarquias.

Como requisito da nova redação do artigo, o caráter contributivo vai além da concepção de relação entre o servidor e o trabalho. Agora é necessário estabelecer um vínculo contributivo, ou seja, trocou-se o tempo de serviço pelo tempo de contribuição para a concessão e custeio da aposentadoria e dos outros benefícios. Como visto anteriormente, o sistema era insustentável, pois financiava a renda daqueles que não contribuía para o antigo modelo organizacional do sistema previdenciário, e para que o equilíbrio financeiro e atuarial fosse restaurado foi necessária a exigibilidade desse critério, conforme Cardoso (2007).

O caráter solidário se aproxima do conceito de justiça distributiva que visa uma distribuição igualitária dos direitos, dos deveres, das vantagens e da riqueza à sociedade. Esse princípio veio assegurar, através de distribuição das contribuições, o alcance do equilíbrio financeiro e atuarial. Segundo Martinez apud Cardoso (2007), solidariedade quer dizer

“cooperação da maioria em favor da minoria” e sua dinâmica permite que todos contribuam num dado momento e, em outro, que muitos se beneficiam da participação da coletividade. Cada um também se apropria de seu aporte, e financeiramente o valor não utilizado por uns é canalizado por outros. É uma característica elegida dentre os Direitos Sociais, entalhada no art. 3º da Carta Magna, e se torna o norteador desse sistema.

As aplicações das modificações incididas no RPPS, após a reforma 1988, interferem em uma nova institucionalidade na previdência de servidores públicos, pois agora é dependente de um novo sistema de transparência, controle e fiscalização. Portanto, é exigido uma correspondência matemática precisa entre o que se recebe e o que se paga.

O RPPS é único em cada ente público e deve ter contabilidade e controles separados da contabilidade pública, ou seja, detém uma autonomia contábil, proveniente da reforma previdenciária. Essa autossuficiência tem como objetivo assegurar o equilíbrio financeiro e atuarial que deve ser mantido pelas contribuições do próprio servidor e pela entidade estatal à qual este último estiver vinculado. Se sujeita à orientação, à supervisão, ao controle e à fiscalização do Ministério de Previdência e Assistência Social (Gushiken et al., 2002).

Por fim, as alterações realizadas na institucionalidade do RPPS têm como finalidade, dentre outras, alcançar o princípio do equilíbrio financeiro e atuarial (EFA). Princípio este, que age de encontro com a constante busca pela transparência no orçamento público e, por consequência, é um critério de suma importância tanto para o contribuinte, quanto para a Previdência.

2.3.1 Equilíbrio financeiro e atuarial

O equilíbrio financeiro e atuarial (EFA) visa a junção dos critérios estabelecidos no art. 40 da Constituição Federal de 1988, ou seja, necessita agir em conjunto com os princípios da contribuição e da solidariedade para que tenha efetividade.

O equilíbrio financeiro atua com o propósito de que, ao final do exercício, o sistema previdenciário seja capaz de custear todos os seus dispêndios com os recursos arrecadados de suas fontes, evitando, assim, um saldo negativo, o qual poderá ocasionar uma instabilidade no sistema. O art. 2º da Portaria nº 403 de 10 de dezembro de 2008, em seu inciso I, dispõe: “Equilíbrio Financeiro: garantia de equivalência entre receitas auferidas e as obrigações do RPPS em cada exercício financeiro”.

O equilíbrio atuarial, por sua vez, permite que haja uma melhor administração entre o que se arrecada e o que se paga por meio das Ciências Atuariais, cuja aplicação visa, através do

estudo de vários fatores (considerando principalmente a relação de expectativas de futuros envelhecimentos e das taxas de natalidade), prever gastos futuros com seguros de previdência e arrecadações necessárias para suprir tal desembolso. Portanto, pode-se alegar que sua atuação possibilita atingir o equilíbrio financeiro, conforme Torraca (2010). O art. 2º, inciso II, da Portaria 403/2008, define: “Equilíbrio Atuarial: garantia de equivalência, a valor presente, entre o fluxo das receitas estimadas e das obrigações projetadas, apuradas atuarialmente, a logo prazo”.

Assim, em conformidade com a Portaria MPS nº 402/2008, deve ser garantido o equilíbrio financeiro e atuarial aos RPPS, conforme a avaliação atuarial inicial e as reavaliações realizadas anualmente, para que os planos de custeio e de benefícios conservem-se apropriados.

2.4 Regimes financeiros

De acordo com Conde e Ernandes (2007), regimes financeiros “são modelos orçamentários operacionais, recomendáveis conforme seja a condição do fluxo e acumulação de recursos necessários para o cumprimento de um programa de compromissos”.

Os regimes financeiros são utilizados para o financiamento do custo do plano, tendo como propósito definir a carga tributária contributiva necessária para suprir o custo previdenciário. São definidos ainda, por Gushiken et al. (2002), como mecanismos que permitirão o cálculo da contribuição necessária para suportar o valor atual dos benefícios futuros, que são métodos de distribuição do custo previdenciário no tempo e que buscam definir como as contribuições se distribuem ao longo do tempo, necessárias para cumprir os compromissos. Por fim, afirma que esses regimes não alteram o custo dos compromissos assumidos.

Inclusive, Conde e Ernandes (2007) já dizia que, ao escolher um método de financiamento, o atuário não está reduzindo ou elevando os custos reais de um plano, pois estes dependem dos valores dos benefícios a serem concedidos e das definições das hipóteses atuariais, econômicas e biométricas, como por exemplo: a mortalidade, a invalidez, a rotatividade, a taxa de juros, etc. Assim, o método de financiamento determina de que forma irão ingressar as contribuições para o plano e como estas serão capitalizadas.

Esses regimes, segundo Lima e Guimarães (2009), representam o mecanismo que permitirá o cálculo dos valores necessários para que o plano de previdência tenha cobertura financeira plena, ou seja, o completo financiamento do seu custo previdenciário.

O RPPS pode adotar em seu plano de benefícios, visando o equilíbrio financeiro e atuarial, conforme o art. 4º da Portaria MPS nº 403/2008, três regimes financeiros, quais sejam: Regime Financeiro de Capitalização, Regime Financeiro de Repartição de Capitais de Cobertura e Regime Financeiro de Repartição Simples.

O Regime Financeiro de Capitalização (art. 2º, § 1º, Portaria MPS nº 403/2008) será utilizado como mínimo aplicável para o financiamento de aposentadorias programadas e pensões por morte de aposentado. Em seu art. 2º, inciso XI, define que as contribuições estabelecidas no plano de custeio, a serem pagas pelo ente federativo, pelos servidores ativos e inativos e pelos pensionistas, acrescidas ao patrimônio existente, às receitas por ele geradas e a outras espécies de aportes, sejam suficientes para a formação dos recursos garantidores a cobertura dos compromissos futuros do plano de benefícios e da taxa de administração.

O Regime Financeiro de Repartição de Capitais de Cobertura (art. 4º, § 2º) será utilizado como mínimo aplicável para o financiamento dos benefícios não programáveis de aposentadoria por invalidez e pensão por morte de segurados em atividade. No art. 2º, inciso XII, a Portaria determina que as contribuições estabelecidas no plano de custeio, a serem pagas pelo ente federativo, pelos servidores ativos e inativos e pelos pensionistas, em um determinado exercício, sejam suficientes para a constituição das reservas matemáticas dos benefícios iniciados por eventos que ocorram nesse mesmo exercício, admitindo-se a constituição de fundo previdencial para oscilação de risco.

O Regime Financeiro de Repartição Simples (Art. 4º, § 3º) será utilizado como mínimo aplicável para o financiamento dos benefícios de auxílio-doença, salário-maternidade, auxílio-reclusão e salário-família. No art. 2º, inciso XIII, prescreve que as contribuições estabelecidas no plano de custeio, a serem pagas pelo ente federativo, pelos servidores ativos e inativos e pelos pensionistas, em um determinado exercício, sejam suficientes para o pagamento dos benefícios nesse exercício, sem o propósito de acumulação de recursos, admitindo-se a constituição de fundo previdencial para oscilação de risco.

Os Regimes Próprios podem adotar um ou mais métodos de financiamento, a critério do atuário. O mais importante e utilizado pelo RPPS, com o intuito de calcular o benefício de aposentadoria, é o regime de capitalização. (GUSHIKEN ET AL., 2002)

2.5 A importância da Ciência Atuarial no EFA

De acordo com o Instituto Brasileiro de Atuária (IBA), a atuária é a ciência da avaliação de riscos e dos cálculos de prêmios e reservas relativos a seguros. O objetivo é desenvolver

ações estratégicas para a solução de problemas e para prevenção de certos infortúnios aos indivíduos, por meio da construção de modelos matemáticos em que se calcula as probabilidades de eventos, avalia e mensura os riscos. A partir disso, é possível elaborar planos de seguros e de previdência capazes de atender a população.

Na história antiga, os atuários eram aqueles escribas que redigiam as atas do senado, adiante os escrivães públicos, que registravam óbitos e nascimentos, também eram designados desta forma. No século XVII, os pesquisadores que organizavam os modelos estatísticos-populacionais, como exemplo as tábuas de mortalidade, foram denominados atuários. Logo após, utilizaram a matemática para estimar os prêmios e reservas de capitais, a serem contribuídos pelos segurados, em função dos riscos. (Site do IBA)

O profissional de atuária, regulamentado pelo Decreto nº 66.408, de 3 de abril de 1970, precisa ser especializado em matemática superior, principalmente no mercado econômico financeiro, promover pesquisas, estabelecer planos de políticas de investimento e amortizações (no seguro privado e social), calcular a probabilidade de eventos, avaliar riscos e fixar prêmios, indenizações, benefícios e reservas matemáticas.

O campo profissional do atuário será explorado nas entidades que tenham atividades próprias desse campo, nas entidades públicas, privadas ou mistas - cujas atividades envolvam questões de conhecimento no campo atuarial e trabalhos atuariais - e nas faculdades de ensino superior.

Assim como na Previdência Social, as Ciências Atuariais são utilizadas, através da avaliação de riscos, para prever cenários futuros e se prevenir de eventos inesperados, com o objetivo de reduzir impactos negativos.

No Equilíbrio Atuarial (um dos critérios imposto ao sistema previdenciário) busca-se mensurar os fluxos de receitas e despesas com o intuito de estipular um nível de contribuições capaz de suportar os benefícios oferecidos pelo RPPS aos seus segurados e dependentes. A mensuração é feita pelo cálculo atuarial, este preparado para garantir os recursos financeiros necessários para o pagamento das despesas projetadas para exercícios posteriores.

O estudo atuarial é fundamentado em técnicas matemáticas e estatísticas buscando, além do equilíbrio entre receitas e despesas, a conservação do sistema no futuro, uma vez que os beneficiários de amanhã serão os contribuintes de hoje. Por isso é importante o planejamento atual no sistema previdenciário, pois caso contrário poderíamos confrontar rombos capazes de comprometer toda a estrutura do Fundo (CARDOSO, 2007).

O principal papel do atuário na previdência social é analisar a situação financeira do sistema, verificar se é possível aplicar o plano previdenciário de acordo com pressupostos

demográficos, econômicos, fiscais e sociais, e recomendar ações para garantir a viabilidade do mesmo. Segundo Plamondon, Pierre et al. (2011), o trabalho do atuário engloba avaliar as influências do novo plano financeiro, acompanhando sua situação financeira e estimando o efeito do mesmo, e de suas modificações, regularmente.

A concepção do cálculo atuarial aplicado à Previdência Social presume o conhecimento de alguns conceitos, que serão explanados a seguir, de acordo com Martinez (1996):

- a) **Proteção**
Proteção, individual ou coletiva, consiste no atendimento, por parte do particular ou do Estado, de certas necessidades elencadas na norma ou no ajuste contratual, em favor do destinatário, mediante atenções pessoais (serviços) ou prestações (valores em dinheiro), classificados como modalidade securitária ou previdenciária. Compreende largo espectro a ser especificado em cada caso. Também designada como cobertura.
- b) **Mutualismo**
Mutualismo, mutualidade (qualidade do mútuo) ou seguro mútuo é a expressão material da solidariedade em proteção social, condição avençada através da qual os componentes de grupo previamente definido auxiliam-se reciprocamente diante da presença de sinistro igualmente convencionado. É, também, a organização segundo a qual trabalhadores com interesses em comum cotizam-se para cobrirem certas contingências.
- c) **Risco**
Risco quer dizer a probabilidade de ocorrência de determinado fato, previsível ou não, acontecimento normalmente incerto, futuro, traumático, capaz de produzir efeitos sopesados pela técnica considerada. Assim, existe a possibilidade de acidente de trabalho, evento estimável em termos matemáticos-estatísticos um certo universo e momento histórico. Ele é possível, futuro, incerto, independente das ações das partes (acidentalidade), deflagrador de prejuízos e mensurável economicamente. Isto é, algo suscetível de acontecer no porvir e avaliável.
- d) **Sinistro**
Sinistro é a realização do risco, infortúnio danoso receado, isto é, o fato previsto ou não, consumado. Fora do seguro privado, na órbita da Previdência Social, é designado como contingência protegida.
- e) **Probabilidade**
Probabilidade é relação matemática determinante da efetivação do acontecimento. Distingue-se da possibilidade, capacidade do evento vir a acontecer em determinado espaço de tempo e em certas circunstâncias. (...)
- f) **Evento**
Aproveitando as lições de Newton J. Monteiro, e adaptando-se à linguagem jurídica, evento pode ser tido como qualquer fato perceptível ao registro humano (ex.: morte). Evento aleatório é aquele sob dependência de agente determinante de sua efetivação (ex.: morte acidentária). Evento possível é o com mais probabilidade de suceder (ex.: nascimento após o casamento). Evento favorável, o suscetível de realizar-se (jogado dado, de 6 posições prováveis, uma delas é favorável). No evento excludente, quando sucede um, o outro não sobrevém (a mulher está grávida ou não está).
- g) **Massa**
Massa, a soma de informações qualitativas e quantitativas dos protegidos, dados pessoais como idade, salário, ocupação, estado de saúde, tempo de serviço, contribuições vertidas, número de dependentes. A legislação usa a expressão clientela ou destinatários.

h) Plano

Plano é o conjunto de regras atuariais e normativas, composto de postulados matemáticos e comandos jurídicos, materiais e formais, capazes de configurar o ordenamento científico do regime previdenciário.

Nele, estabelecidos os conceitos de protegido (clientela ou massa), bem coberto (sinistro ou contingência), fontes de custeio (financiamento, com definição de regime financeiro), elenco de prestações (com adoção de tipo de plano e extensão dos serviços), além de normas procedimentais. Mescla de trabalho atuarial e jurídico.

i) Tábuas

Tábuas biométricas são estudos matemático-estatísticos e demográficos visando definir o comportamento de certo grupo humano sob diferentes aspectos, como sexo, natalidade, mortalidade, doença, invalidez, morte. Muitas delas foram elaboradas, no passado, na área de cálculo atuarial e não têm sido atualizadas. (...)

j) Prêmio

Prêmio é importância em dinheiro, estabelecida a partir de estudos probabilísticos e atuariais, fixada pela seguradora, paga antecipadamente à vista ou em parcelas pelo seguro, capaz de atender às despesas operacionais, configurar o lucro e cobrir as indenizações

Alexandre Luzzi Las Casas divide-o em três espécies: a) prêmio estatístico, a relação entre os previstos e os segurados e a totalidade dos participantes b) prêmio puro é o anterior acrescido de percentual de segurança para cobrir possíveis flutuações; e c) prêmio comercial ou tarifário é o puro, mais o carregamento. É o preço pago (“Mercado Financeiro”, págs. 23/24).

2.6 Cálculo Atuarial

O cálculo atuarial é feito através de ferramentas probabilísticas, econômicas e financeiras em que se determina o valor total dos compromissos, ou seja, obrigações do plano previdenciário e o valor das contribuições necessárias para financiar esses estimados deveres. Segundo Gushiken et al. (2012), para calcular o custo com planos previdenciários, necessita-se da avaliação de riscos e da estimativa de eventos futuros. Como já dizia Martinez (1996):

“O cálculo atuarial é especialização da ciência matemática. Serve-se de encaminhamentos e elucubrações, às vezes, difíceis para o comum dos mortais. Não deixa de ser concepção idealista do comportamento humano, daí sobrevindo, inevitavelmente, certa margem de aproximação e mesmo esta, aritméticas ou algebricamente estimáveis. Quem se interessa pelo assunto, além de dominar matemática financeira (particularmente juros composto, progressões simples e geométricas, médias aritméticas e ponderadas) deve buscar obras especializadas, particularmente as desenvolvidas com vistas no cálculo da probabilidade, tábuas biométricas, mutualismo, seguro privado”

Ao ser realizado, o cálculo deve estar em observância aos parâmetros técnicos alicerçados na Portaria MPS nº 403/2008, mensurar os compromissos do Plano de Benefícios e estabelecer o Plano Custeio para observância do equilíbrio financeiro e atuarial do RPPS.

O responsável pelo cálculo atuarial, o atuário, é especializado em matemática e desenvolve planos e políticas de investimento e amortizações, calculando probabilidade de eventos, avaliando riscos e ficando prêmios, benefícios, indenizações e reservas matemáticas.

2.7 Avaliação e reavaliação do cálculo atuarial

A avaliação e a reavaliação atuarial, realizados pelo atuário, são estudos técnicos desenvolvidos com o propósito primordial de estabelecer os recursos necessários para a garantia dos pagamentos dos benefícios previstos pelo plano, de forma suficiente e adequada, baseado em característica biométricas, demográficas e econômicas da população avaliada, em concordância com o questionário do Ministério da Previdência Social.

Conforme art. 3º da Portaria MPS nº 403/2008, as avaliações e reavaliações obedecerão às premissas e normas da Nota Técnica Atuarial do respectivo RPPS e os resultados deverão conter, no Parecer Atuarial, um relatório que apresenta a situação financeira e atuarial do plano, de forma conclusiva, além de apontar medidas para sua manutenção e para a busca do seu equilíbrio.

Já no art. 17º, as mesmas “indicarão o valor presente dos compromissos futuros do plano de benefícios do RPPS, suas necessidades de custeio e o resultado atuarial”. A avaliação atuarial indicará o plano de custeio necessário para cobertura do custo normal e do suplementar do plano de benefícios do RPPS, conforme § 7º desse mesmo artigo.

A avaliação é desempenhada através de três elementos básicos: a base normativa, a base cadastral e a base atuarial.

A base normativa define as características do plano previdenciário, isto é, os aspectos dos benefícios oferecidos, indicando o rol dos benefícios, apontado regras de cálculo dos valores de cada, estabelecendo métodos de reajuste do valor de cada benefício, entre outras características exigíveis, a fim de definir o preço futuro do benefício, segundo Gushiken et al. Essa base também pode ser definida como Desenho do Plano e é a que define o Custo Previdenciário.

A base cadastral define as características individuais de cada servidor filiado ao RPPS e de seus dependentes, uma vez que serão fatores que influenciarão o cálculo do preço futuro do benefício. Esta é a base mais importante do sistema e é sobre ela que incidem as hipóteses e os cálculos atuariais. O art. 12º da Portaria MPS nº 403/2008 dispõe sobre essa base.

A base atuarial define as hipóteses atuariais adotadas para o cálculo dos valores atuais dos benefícios e contribuições futuras, por exemplo: taxa de juros futuros, estimativa de sobrevivência com base em tábuas de mortalidade, inflação futura, previsão do crescimento dos benefícios e remunerações, dentre outros. A determinação do custo previdenciário está intrincada em modelos matemáticos, os quais estão em bases financeiras e atuariais, que por sua vez estão alicerçadas em hipóteses atuariais, as quais expressarão os eventos futuros que possam afetar seu cálculo.

Figura 2 – Elementos que definem o custo previdenciário do RPPS



Fonte: Gushiken et al. (2002) adaptado.

Os resultados da avaliação inicial, da reavaliação atuarial anual e as características gerais do plano devem ser apresentados até o dia 31 de março do exercício a que se refere o cálculo, por meio de um documento exclusivo para cada RPPS chamado Demonstrativo de Resultados de Avaliação Atuarial (DRAA).

2.8 Hipóteses atuariais

As hipóteses atuariais são utilizadas para definição do cenário futuro, permitindo que os cálculos atuariais sejam realizados. São também tentativas de aproximação com a realidade,

além de serem objetos de uma constante reavaliação atuarial, possível através do seu confronto com os acontecimentos da vida real.

Devem apresentar resultados de estudos demográficos, de indicadores de expectativas de sobrevivência, de taxas de mortalidade, taxa de rotatividade de mão de obra, do crescimento real das remunerações, das taxas futuras de inflação, das taxas de juros, entre outros estudos atuariais que serão determinantes para definição do plano de benefício oferecido, conforme Gushiken et al. (2002). Pequenas alterações nas hipóteses podem provocar um grande impacto na apuração do custo previdenciário, por incidirem nos cálculos que se estendem a longo prazo, além de projetar alterações nas alíquotas de contribuição.

Desta forma, observa-se que a Resolução MPS/CGPC nº 18, de 28 de março de 2006, estabelece, em seu regulamento no anexo, que as hipóteses biométricas, demográficas, econômicas e financeiras devem estar de acordo com as características dos participantes assistidos e dos planos de benefícios. Pois, assim como diz Gushiken et al. (2002), quanto mais fidedignas forem as hipóteses à real condição do servidor, mais exatos serão os cálculos do custo previdenciário apurado.

O art. 5º da Portaria MPS nº 403/2008 estipula que o ente federativo, a unidade gestora do RPPS e o atuário responsável pela elaboração da avaliação atuarial deverão eleger conjuntamente as hipóteses biométricas, demográficas, econômicas e financeiras adequadas às características da massa de segurados e de seus dependentes para o correto dimensionamento dos compromissos futuros do RPPS, obedecidos os parâmetros mínimos de prudência estabelecidos na mesma Portaria, tendo como referência as hipóteses e premissas consubstanciadas na Nota Técnica Atuarial do respectivo RPPS.

As avaliações atuariais deverão observar as hipóteses a seguir, determinadas pela Portaria MPS nº 403/2008:

Art. 5º O ente federativo, a unidade gestora do RPPS e o atuário responsável pela elaboração da avaliação atuarial deverão eleger conjuntamente as hipóteses biométricas, demográficas, econômicas e financeiras adequadas às características da massa de segurados e de seus dependentes para o correto dimensionamento dos compromissos futuros do RPPS, obedecidos os parâmetros mínimos de prudência estabelecidos nesta Portaria, tendo como referência as hipóteses e premissas consubstanciadas na Nota Técnica Atuarial do respectivo RPPS. (...)

Art. 6º Para as avaliações e reavaliações atuariais deverão ser utilizadas as Tábuas Biométricas Referenciais para projeção dos aspectos biométricos dos segurados e de seus dependentes mais adequadas à respectiva massa, desde que não indiquem obrigações inferiores às alcançadas pelas seguintes tábuas: I - Sobrevivência de Válidos e Inválidos: Tábua atual de mortalidade elaborada para ambos os sexos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - IBGE, divulgada no endereço eletrônico do MPS na rede

mundial de computadores - Internet www.previdencia.gov.br , como limite mínimo de taxa de sobrevivência.

II - Entrada em Invalidez: Álvaro Vindas, como limite mínimo de taxa de entrada em invalidez.

Art. 7º A avaliação atuarial deverá contemplar as perspectivas de alteração futura no perfil e na composição da massa de segurados.

§ 1º A rotatividade máxima admitida será de 1% (um por cento) ao ano.

§ 2º A expectativa de reposição de servidores não poderá resultar em aumento da massa de segurados ativos e os critérios deverão ser demonstrados e justificados na Nota Técnica Atuarial. (Redação dada pela Portaria MPS nº 21, de 16/01/2013) Original: § 2º A expectativa de reposição de servidores ativos será admitida, desde que não resulte em aumento da massa de segurados ativos e os critérios adotados estejam devidamente demonstrados e justificados na Nota Técnica Atuarial.

§ 3º Deverão constar do Relatório da Avaliação Atuarial os critérios definidos pela Nota Técnica Atuarial e a separação entre os compromissos, custos e demais informações relativos aos integrantes da geração atual e das gerações futuras. (Incluído pela Portaria MPS nº 21, de 16/01/2013)

Art. 8º A taxa real mínima de crescimento da remuneração ao longo da carreira será de 1% (um por cento) ao ano.

Art. 9º A taxa real de juros utilizada na avaliação atuarial deverá ter como referência a meta estabelecida para as aplicações dos recursos do RPPS na Política de Investimentos do RPPS, limitada ao máximo de 6% (seis por cento) ao ano.

Parágrafo único. É vedada a utilização de eventual perspectiva de ganho real superior ao limite de 6% (seis por cento) ao ano como fundamento para cobertura de déficit atuarial.

2.8.1 Taxa real de juros

A avaliação atuarial prevê compromissos futuros levando em consideração as mudanças ao longo do tempo, especialmente da taxa de juros utilizada para o cálculo do plano de benefícios, como dito anteriormente. Assim, as hipóteses atuariais devem contemplar as expectativas de longo prazo e suas tendências, como na taxa de juros, em que não deve levar em conta somente a taxa de juros corrente para o cálculo de todo o plano, mas também suas variações ao longo do tempo, segundo o Guia Superintendência Nacional de Previdência Complementar (PREVIC).

A taxa de juros é utilizada para definir o valor presente dos benefícios e o valor futuro das contribuições, na data-base da avaliação atuarial, assim como para refletir a rentabilidade futura esperada dos favorecidos do plano de benefícios. Podem ser utilizadas também taxas de inflações variáveis ao longo do tempo para representar, de uma melhor forma, as tendências de curto e longo prazo. (PREVIC, 2012)

Assim como previsto no Anexo da Resolução MPS/CGPC nº 18/2006, tópico 4, a taxa de juros real anual corresponderá ao valor esperado da rentabilidade futura de seus

investimentos e será utilizada como taxa de desconto para apuração do valor presente dos fluxos de benefícios e contribuições de um plano de benefícios.

Taxa de juros não previstas podem afetar o desempenho econômico-financeiro dos planos de benefícios, por isso é importante o desenvolvimento de estudos econômicos e a projeção de cenários diversos. Ademais, seus resultados devem ser considerados ao se elaborar as políticas de investimento dos planos de benefícios, assim como na definição da taxa de juros utilizada nas avaliações atuariais. (PREVIC, 2012)

O art. 9º da Portaria MPS nº 403/2008 regulamenta que a taxa real de juros utilizada na avaliação atuarial deverá ter como referência a meta estabelecida para as aplicações dos recursos do RPPS na Política de Investimentos do RPPS, sendo que o limite máximo é de 6% (seis por cento) ao ano.

2.8.2 Tábuas de mortalidade

O risco de morte de uma população durante um período de tempo é delineado por meio de tábuas de mortalidade ou de sobrevivência, as quais possibilitam a mensuração das probabilidades de vida e de morte de uma determinada população no tempo, de acordo com a idade dos indivíduos. Permite, ainda, que seja avaliado o fenômeno da longevidade de uma população e fazer inferências sobre sua evolução ao longo do tempo, em concordância com Silva (2010).

Segundo Wilbert, Lima e Gomes (2013 apud ORTEGA, 1987, p. 2 e 5), a tábua de mortalidade, também conhecida como tábua da vida ou de sobrevivência, é um instrumento que permite medir as probabilidades de sobrevivência e morte de uma população em função da idade, em um determinado período do tempo. Constitui a descrição estatística mais completa da mortalidade e a sua técnica é utilizada, por estatísticos, demográficos e atuários.

Dentre as principais características relacionado por Ortega (1987, p. 2), estão:

- Permite descrever o comportamento da mortalidade por idade;
- Permite obter medidas de mortalidade, tais como probabilidades de morte ou de sobrevivência;
- Proporciona uma medida resumo de mortalidade, a esperança de vida ao nascer. Esta não é influenciada pela estrutura etária da população;
- Pode ser associada a um modelo teórico de população, chamado População Estacionária, cuja taxa de crescimento natural é igual a zero;

- Pode ser aplicada na análise de diversas características socioeconômicas e demográficas da população, tais como: previdência, mercado de trabalho, educação, nupcialidade, migração, estudos sobre fecundidade, evolução de programas de saúde e etc.

As tábuas de mortalidade devem representar de forma efetiva os eventos biométricos (morte, invalidez, doença, etc.) aos quais os participantes, assistidos e beneficiários do plano de benefícios estão submetidos, devendo ser escolhidas com base em experiências históricas e nas perspectivas das massas. O uso das tábuas separadas da realidade pode gerar um resultado atuarial errôneo, o qual pode ser cumulativo ao passar dos anos, concebendo desequilíbrios estruturais no plano, conforme Guia da PREVIC (2012).

Sobre a estruturação da tábua de mortalidade, Silva (2010) esclarece que pode ser diferenciada conforme características de uma população em estudo, como: sexo, idade, profissão, tipo de seguro ou cobertura, entre outros. Deve levar em consideração, também, a amplitude do intervalo entre as idades, se a tábua será indexada a um determinado ano cronológico e se será baseada em gerações reais ou fictícias (possibilita distinguir entre tábuas contemporâneas ou tábuas geracionais).

Conforme Ortega (1987, p. 5), as tábuas de mortalidade são classificadas em dois tipos: as tábuas de momento e as tábuas geracionais.

O primeiro tipo é baseado na experiência de mortalidade observada durante um curto período de tempo (um ano, uma década), onde se supõe que a mortalidade permaneceu constante. Nesse tipo de tábua, a mortalidade explícita se refere à combinação de experiências de mortalidade relativas às várias coortes⁴ que compõem a população no momento da observação e não apenas à experiência de mortalidade de uma coorte real (Ortega, 1987, p.5).

Por outro lado, a tábua geracional é baseada na experiência de mortalidade de uma coorte real, ou seja, a experiência de mortalidade das pessoas que compõem a coorte deverá ser observada desde o momento do nascimento até a morte de todos os componentes. Nesse segundo tipo, as probabilidades de morte se referem às diferentes “gerações ou coortes”, representadas pelo ano de nascimento (Ortega, 1987, p.5).

Segundo Bravo (2007, *apud* SILVA, 2010), podem-se classificar as tábuas em: contemporâneas ou tábuas geracionais. As tábuas contemporâneas baseiam-se na utilização de estatísticas de óbitos e de população exposta em um determinado período de tempo, ou seja, trabalha-se com informações de uma população em um determinado corte ou período (*cross-section*). Já as tábuas geracionais possuem a dinâmica de considerar taxas de mortalidade para uma mesma geração de indivíduos e acompanhá-los ao longo do tempo (do nascimento até sua morte). As probabilidades anuais de morte das tábuas contemporâneas por serem apresentadas

sob a forma de vetores são também conhecidas como tábuas unidimensionais e, as geracionais por seus aspectos matriciais podem ser chamadas de bidimensionais.

Silva (2010) elucida que “ao se escolher uma tábua de mortalidade hoje, numa perspectiva temporal, que reflete o perfil demográfico da população em estudo, não necessariamente garantirá a sua aderência ao longo dos anos. Assim, a revisão permanente da premissa de mortalidade, bem como das demais premissas atuariais, a fim de verificar possíveis descasamentos, é fundamental para o equilíbrio da entidade”.

Diante da possibilidade de desequilíbrio nos custos previdenciários causados pelo uso das tábuas contemporâneas, Silva (2010) destaca a importância do *Improvement*, relatando que:

Ignorar a melhoria na expectativa de vida no cálculo atuarial é subestimar as obrigações da entidade, podendo acarretar problemas estruturais (...) no longo prazo. (...) Além disso, mesmo que a tábua adotada seja aderente à realidade subjacente da população em análise no período corrente, ao decorrer do tempo, descolamentos poderão surgir ante o aumento da expectativa de vida, o que, por sua vez, tende a favorecer a ocorrência de desequilíbrios de longo prazo. (...) O *Improvement* de Tábua é uma forma de incorporar uma estimativa do efeito do aumento da expectativa de vida na modelagem da obrigação e do custeio do plano de benefício.

Em acréscimo, Chan *et al* (2006) *apud* Silva (2010) evidencia as repercussões oriundas da aplicação dessa ferramenta:

Quando se utiliza um *improvement* de tábua, recalcula-se o fator atuarial com base na tábua projetada. Mas, esse procedimento pressupõe que a tábua projetada espelha adequadamente a probabilidade de sobrevivência em todas as idades. Ou seja, apenas introduz no fator atuarial o efeito da projeção do crescimento da expectativa de vida de um determinado período específico: espaço de tempo entre a tábua de mortalidade e a data do *improvement*, mas esquecendo-se dos aumentos decorrentes dos anos que se seguem.

Por fim, para avaliações e reavaliações atuariais, regulamentadas pelo art. 6º da Portaria MPS nº 403/2008, deverão ser utilizadas, em conjunto com outros mecanismos, as Tábuas Biométricas para projeção dos aspectos biométricos dos segurados e de seus dependentes mais adequadas à respectiva massa, desde que não indiquem obrigações inferiores às alcançadas pela Tábua de Sobrevivência de Válidos e Inválidos – nesse caso, é utilizada a tábua de mortalidade elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) como limite mínimo da taxa de sobrevivência – e pela Tábua de Entrada em Invalidez – nesses eventos, faz-se o uso da tábua Álvaro Vindas como limite mínimo de taxa de entrada em invalidez.

2.9 Formulações

Caso esse trabalho estivesse lidando apenas com hipóteses atuariais de taxas de juros constantes e tábua de mortalidade fixa ao longo do tempo, as funções de valor atual seguiriam a formulação tradicional do cálculo atuarial e as expressões seriam:

$$VABF = n \cdot B \cdot \sum_{h=1}^{\infty} v^h \cdot {}_hP_x$$

$$VACF = n \cdot C \cdot \sum_{h=1}^{\infty} v^h \cdot {}_hP_x$$

$$PMBC = VABF - VACF$$

Sendo:

$VABF$:	Valor atual dos benefícios futuros
$VACF$:	Valor atual das contribuições futuras
$PMBC$:	Provisão matemática de benefícios concedidos
n	:	Número de vezes que o benefício será pago no ano (12 prestações mensais + 1 abono anual)
B	:	Valor do benefício mensal
C	:	Valor da contribuição mensal
v^h	:	Fator de desconto financeiro, com $v^h = (1 + i)^{-h}$
i	:	Taxa unitária de juros que reflete a rentabilidade esperada para cada ano
${}_hP_x$:	Probabilidade de uma pessoa de idade x sobreviver à idade $x+h$, com ${}_hP_x = \frac{l_{x+h}}{l_x}$

Contudo, em conformidade com a proposta deste trabalho, na qual serão consideradas taxas de juros e tábuas de mortalidades variáveis ao longo do tempo, além as expressões de cálculo acima descritas, também serão utilizadas as seguintes funções:

$$VABF = n \cdot B \cdot \sum_{t=1}^{\infty} \left[\prod_{j=1}^t (1 + i_j)^{-1} \right] \cdot {}_tP_x^G$$

$$VACF = n \cdot C \cdot \sum_{t=1}^{\infty} \left[\prod_{j=1}^t (1 + i_j)^{-1} \right] \cdot {}_tP_x^G$$

$$PMBC = VABF - VACF$$

Sendo:

- VABF* : Valor atual dos benefícios futuros
VACF : Valor atual das contribuições futuras
PMBC : Provisão matemática de benefícios concedidos
n : Número de vezes que o benefício será pago no ano (12 prestações mensais + 1 abono anual)
B : Valor do benefício mensal
C : Valor da contribuição mensal
i : Taxa unitária de juros que reflete a rentabilidade esperada para cada ano
 ${}_tP_x^G$: Probabilidade de uma pessoa de idade *x* sobreviver à idade *x+t*, com ${}_tP_x^G = \frac{l_{x+t}^G}{l_x^G}$

3 METODOLOGIA

Considerando que, de acordo com a literatura, a maioria dos RPPS utilizam em suas avaliações atuariais taxas de juros constantes e tábuas de mortalidade fixas, portanto, sem levar em conta as oscilações que de fato podem ocorrer no dia-a-dia da gestão previdenciária, optou-se por utilizar metodologia que contemplou o caráter exploratório realizada neste trabalho, valendo-se de pesquisas documental e experimental.

Os dados da pesquisa documental, disponíveis no sítio do Ministério da Previdência Social, foram extraídos dos Demonstrativos de Resultado de Avaliação Actuarial (DRAA), referentes ao exercício de 2014, dos entes federativos que possuem RPPS, e encontram-se resumidos em figuras do item 3.1. Os DRAA são demonstrativos, disciplinados pela Portaria MPS nº 403/2008, cuja função principal é informar os resultados das avaliações atuariais dos RPPS, as quais são publicadas pelo mesmo.

A pesquisa experimental está baseada na análise de uma massa teórica com 1.000 (um mil) segurados aposentados e válidos, servindo como representação de um dos RPPS, e dividida nos seguintes tópicos: uma avaliação atuarial do PMBC – com base nas tábuas de mortalidade unidimensionais e nas taxas de juros constantes – e simulações – em que serão avaliados os impactos da alteração da tábua de mortalidade e das taxas de juros.

3.1 Procedimentos de pesquisa documental

Conforme se verifica nas figuras abaixo, nos DRAA de 2014 foram informadas preponderantemente a utilização da tábua de mortalidade IBGE 2012 Extrapolada MPS – Ambos os sexos e das taxas de juros de 6% ao ano, com as seguintes características:

Figura 3 – Tábuas de mortalidade

TÁBUAS DE MORTALIDADE INFORMADAS NO DRAA 2014		
TÁBUA	QUANTIDADE DE DRAA	%
IBGE 2012 EXTRAP. MPS – AMBOS OS SEXOS	1762	96,8%

OUTRAS	58	3,2%
TOTAL	1820	100,0%

Fonte: Elaboração própria com base em dados coletados no DRAA de 2014.

Dos 1820 DRAA de planos previdenciários, com benefícios avaliados em regime de capitalização, postados no site do MPS, verificou-se que 96,8% utilizam a tábua de mortalidade geral “IBGE 2012 Extrapolada MPS – Ambos os sexos”, do tipo contemporânea (unidimensionais), e outros 3,2% utilizam outras tábuas.

Figura 4 – Taxas de juros

TAXAS DE JUROS INFORMADAS NO DRAA 2014		
TAXA DE JUROS	QUANTIDADE DE DRAA	%
6% a.a.	1694	93,1%
OUTRAS	126	6,9%
TOTAL	1820	100,0%

Fonte: Elaboração própria com base em dados coletados no DRAA de 2014.

Em relação aos juros, observa-se que, dos 1820 DRAA, 93,1% utilizam taxa de 6% ao ano e apenas 6,9% deles aplicam outras taxas.

3.2 Procedimentos de pesquisa experimental

Foram realizadas quatro avaliações atuariais com as bases técnicas, abaixo explicitadas, e os valores de PMBC de cada segurado das respectivas avaliações serão mostrados no último subitem deste tópico.

3.2.1 Bases técnicas da avaliação atuarial

As avaliações retro citadas seguirão as seguintes bases: normativa, cadastral e atuarial.

3.2.1.1 Base Normativa

A base normativa, que fundamenta o benefício de aposentadoria avaliado neste trabalho, é representada pelo art. 40 da Constituição Federal de 1988, pela Lei nº 9.717/1998, pela Lei nº 10.887/2004, dentre outras.

3.2.1.2 Base Cadastral

A base cadastral utilizada está posicionada em Dezembro de 2014 e é composta por uma massa teórica de 1.000 segurados com informações nos seguintes campos: identificação, sexo, nascimento, proventos e a condição de válido ou inválido.

Figura 5 - Base cadastral.

BASE CADASTRAL DE APOSENTADOS				
IDENTIFICAÇÃO	SEXO	NASCIMENTO	PROVENTOS	INVÁLIDO/ VÁLIDO
1	F	11/03/1957	3094,76	V
2	F	06/06/1935	3454,03	V
3	M	15/05/1955	3816,52	V
4	F	21/07/1947	3298,1	V
5	F	22/12/1932	3698,34	V
6	F	31/08/1950	3779,07	V
7	F	07/10/1950	3471,69	V
8	F	02/10/1935	10876,36	V
9	F	12/07/1942	9735,56	V
10	F	04/06/1943	3308,55	V
11	M	24/10/1934	3591,85	V
12	F	01/06/1943	3680,52	V

Fonte: Elaborado própria com base em massa teórica.

3.2.1.3 Base Atuarial

Por último, para os fins deste trabalho, foi escolhida a base atuarial teórica, composta por parâmetros, hipóteses atuariais e formulações, conforme abaixo definidos para o alcance dos resultados.

3.2.1.3.1 Parâmetros da avaliação atuarial da PMBC

Os parâmetros adotados na avaliação atuarial são os seguintes:

Figura 6 - Parâmetros.

PARÂMETROS DA AVALIAÇÃO ATUARIAL	
Benefício Avaliado:	Aposentadorias Concedidas
Regime Financeiro:	Capitalização
Hipóteses Atuariais e Demais Parâmetros	
Data da avaliação:	31/12/2014
Nº de Prestações no ano:	13
Teto do RGPS:	4.663,75
Contribuição Segurado (%):	11,00%
Tábua de Mortalidade Geral(Mulheres):	IBGE 2013 Ambos - Extrapolada MPS
Tábua de Mortalidade Geral(Homens):	IBGE 2013 Ambos - Extrapolada MPS
Taxa de Juros:	6% constantes nos 110 anos
Duração máxima do fluxo:	110
Vencimento das prestações:	Postecipado

Fonte: Elaboração própria.

Conforme pode ser visto, os benefícios de aposentadoria concedidos foram avaliados em regime financeiro de capitalização para se conhecer o valor da provisão matemática na data de 31/12/2014, considerando-se que serão pagas treze prestações no ano. Caso os segurados recebam benefícios superiores ao teto do RGPS, que é de R\$ 4.663,75, serão tributados em 11% sobre o excedente apurado entre o valor do benefício e este teto. A tábua utilizada na primeira e terceira avaliação será a “IBGE 2013 Ambos – Extrapolada MPS” e a tábua utilizada na segunda e quarta avaliação será “IBGE 2013 Masculina e Feminina – Extrapolada MPS”, sendo que na primeira e segunda avaliação as tábuas são unidimensionais e nas terceiras e quartas serão bidimensionais. Quanto às taxas de juros, estas serão fixas e variáveis, sendo as fixas de 6% ao ano nos 110 anos da primeira e segunda avaliação; e as variáveis serão, nas terceira e quarta avaliações, de 6% no primeiro ao 5º ano, de 5,5% do 6º ao 10º, de 5% do 11º ao 20º, de 4,5% do 21º ao 30º e de 4% a.a. do 31º ao 110º ano. O último parâmetro informa que o valor atual da série de benefícios será postecipado, visto que cada prestação vencerá ao final do período.

3.2.1.3.2 Hipóteses atuariais da avaliação atuarial do PMBC

3.2.1.3.2.1 Tábuas de mortalidade

Em conformidade com o assunto exposto anteriormente, as tábuas unidimensionais (contemporâneas) e as bidimensionais (geracionais), utilizadas neste trabalho, têm estruturas apresentadas abaixo, ressaltando-se que, conforme pesquisa documental, nos RPPS são adotadas apenas as tábuas unidimensionais.

3.2.1.3.2.1.1 Tábuas de mortalidade unidimensionais

Figura 7 – Tábuas unidimensionais.

Mulheres			Homens		
IBGE 2013 Ambos - Extrapolada MPS			IBGE 2013 Ambos - Extrapolada MPS		
x	q_x	l_x	x	q_x	l_x
0	0,015023	100.000	0	0,015023	100.000
1	0,000937	98.498	1	0,000937	98.498
2	0,000610	98.405	2	0,000610	98.405
3	0,000467	98.345	3	0,000467	98.345
4	0,000385	98.299	4	0,000385	98.299
5	0,000332	98.262	5	0,000332	98.262
6	0,000295	98.229	6	0,000295	98.229
7	0,000270	98.200	7	0,000270	98.200
8	0,000255	98.174	8	0,000255	98.174
9	0,000248	98.149	9	0,000248	98.149
10	0,000252	98.124	10	0,000252	98.124
11	0,000264	98.099	11	0,000264	98.099
12	0,000298	98.074	12	0,000298	98.074

Fonte: Elaboração própria.

3.2.1.3.2.1.2 Tábuas de mortalidade bidimensionais

As tábuas bidimensionais adotadas nesta obra foram elaboradas como objeto de análise deste estudo por meio de aplicação da fórmula que consta dos cabeçalhos das Figuras 8, 9 e 10. Tomando-se por base as probabilidades anuais de morte da época 0, que corresponde ao ano de 2015, foram projetadas as probabilidades anuais de morte até completar 110 anos. Utilizou-se o coeficiente angular (β) obtido pela regressão linear das probabilidades anuais de mortes registradas nas tábuas IBGE 1998 a 2013. Sendo β negativo indica a tendência de diminuição da mortalidade nesse período, assim sendo, vislumbra-se a melhoria (*improvement*) da expectativa de vida, revelada pela experiência dessas tábuas.

Figura 8 – Tábua bidimensional - Ambos.

TABUA GERACIONAL IBGE 2013 - AMBOS											
$q_x^{\varepsilon+t} = q_x^{\varepsilon_{base}} (1 + \beta_x)^{\varepsilon+t-\varepsilon_{base}}, \text{ com } t = 1 \dots \Omega$ $\varepsilon = \text{época (ano)}$											
Tábua-Base											
Tábua: IBGE Extrap - Ambos		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Idade	Coef. Angular	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0	-0,0011365050	0,015023	0,015006	0,014989	0,014972	0,014955	0,014938	0,014921	0,014904	0,014887	0,014870
1	-0,0001554143	0,000937	0,000937	0,000937	0,000937	0,000936	0,000936	0,000936	0,000936	0,000936	0,000936
2	-0,0000787670	0,000610	0,000610	0,000610	0,000610	0,000609	0,000609	0,000609	0,000609	0,000609	0,000609
3	-0,0000598251	0,000467	0,000467	0,000467	0,000467	0,000467	0,000467	0,000467	0,000467	0,000467	0,000467
4	-0,0000442060	0,000385	0,000385	0,000385	0,000385	0,000385	0,000385	0,000385	0,000385	0,000385	0,000385
5	-0,0000242593	0,000332	0,000332	0,000332	0,000332	0,000331	0,000331	0,000331	0,000331	0,000331	0,000331
6	-0,0000151379	0,000295	0,000295	0,000295	0,000295	0,000295	0,000295	0,000295	0,000295	0,000295	0,000295
7	-0,0000087284	0,000270	0,000270	0,000270	0,000270	0,000270	0,000270	0,000270	0,000270	0,000270	0,000270
8	-0,0000044468	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255
9	-0,0000028534	0,000248	0,000248	0,000248	0,000248	0,000248	0,000248	0,000248	0,000248	0,000248	0,000248
10	-0,0000033396	0,000252	0,000252	0,000252	0,000252	0,000252	0,000252	0,000252	0,000252	0,000252	0,000252
11	-0,0000058806	0,000264	0,000264	0,000264	0,000264	0,000264	0,000264	0,000264	0,000264	0,000264	0,000264
12	-0,0000100847	0,000298	0,000298	0,000298	0,000298	0,000298	0,000298	0,000298	0,000298	0,000298	0,000298

Fonte: Elaboração própria.

Figura 9 – Tábua bidimensional - Homens.

TABUA GERACIONAL IBGE 2013 - HOMENS											
$q_x^{\varepsilon+t} = q_x^{\varepsilon_{base}} (1 + \beta_x)^{\varepsilon+t-\varepsilon_{base}}, \text{ com } t = 1 \dots \Omega$ $\varepsilon = \text{época (ano)}$											
Tábua-Base											
Tábua: IBGE Extrap - Homens		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Idade	Coef. Angular	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0	-0,0013073280	0,016275	0,016254	0,016233	0,016211	0,016190	0,016169	0,016148	0,016127	0,016106	0,016085
1	-0,0001595160	0,001047	0,001047	0,001047	0,001047	0,001046	0,001046	0,001046	0,001046	0,001046	0,001046
2	-0,0000880782	0,000682	0,000681	0,000681	0,000681	0,000681	0,000681	0,000681	0,000681	0,000681	0,000681
3	-0,0000685358	0,000521	0,000521	0,000521	0,000521	0,000521	0,000521	0,000521	0,000521	0,000521	0,000521
4	-0,0000563652	0,000429	0,000429	0,000428	0,000428	0,000428	0,000428	0,000428	0,000428	0,000428	0,000428
5	-0,0000377981	0,000368	0,000368	0,000368	0,000368	0,000368	0,000368	0,000368	0,000368	0,000368	0,000368
6	-0,0000206925	0,000327	0,000327	0,000327	0,000327	0,000327	0,000327	0,000327	0,000327	0,000327	0,000327
7	-0,0000113225	0,000299	0,000299	0,000299	0,000299	0,000299	0,000299	0,000299	0,000299	0,000299	0,000299
8	-0,0000045891	0,000281	0,000281	0,000281	0,000281	0,000281	0,000281	0,000281	0,000281	0,000281	0,000281
9	-0,0000020458	0,000275	0,000275	0,000275	0,000275	0,000275	0,000275	0,000275	0,000275	0,000275	0,000275

Fonte: Elaboração própria.

Figura 10 – Tábua bidimensional - Mulheres.

TABUA GERACIONAL IBGE 2013 - MULHERES											
$q_x^{\varepsilon+t} = q_x^{\varepsilon_{base}} (1 + \beta_x)^{\varepsilon+t-\varepsilon_{base}}, \text{ com } t = 1 \dots \Omega$ $\varepsilon = \text{época (ano)}$											
Tábua-Base											
Tábua: IBGE Extrap - Mulheres		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Idade	Coef. Angular	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0	-0,0009600255	0,013697	0,013684	0,013671	0,013658	0,013645	0,013632	0,013619	0,013606	0,013592	0,013579
1	-0,0001514920	0,000834	0,000834	0,000834	0,000834	0,000834	0,000833	0,000833	0,000833	0,000833	0,000833
2	-0,0000695550	0,000538	0,000538	0,000538	0,000538	0,000538	0,000538	0,000538	0,000538	0,000538	0,000538
3	-0,0000490282	0,000410	0,000410	0,000410	0,000410	0,000410	0,000410	0,000410	0,000410	0,000410	0,000410
4	-0,0000315682	0,000336	0,000336	0,000336	0,000336	0,000336	0,000336	0,000336	0,000336	0,000336	0,000336
5	-0,0000171128	0,000288	0,000288	0,000288	0,000288	0,000288	0,000288	0,000288	0,000288	0,000288	0,000288
6	-0,0000102463	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255	0,000255
7	-0,0000062926	0,000232	0,000232	0,000232	0,000232	0,000232	0,000232	0,000232	0,000232	0,000232	0,000232
8	-0,0000047218	0,000216	0,000216	0,000216	0,000216	0,000216	0,000216	0,000216	0,000216	0,000216	0,000216
9	-0,0000043228	0,000208	0,000208	0,000208	0,000208	0,000208	0,000208	0,000208	0,000208	0,000208	0,000208
10	-0,0000046054	0,000203	0,000203	0,000203	0,000203	0,000203	0,000203	0,000203	0,000203	0,000203	0,000203
11	-0,0000061886	0,000213	0,000213	0,000213	0,000213	0,000213	0,000213	0,000213	0,000213	0,000213	0,000213
12	-0,0000072008	0,000251	0,000251	0,000251	0,000251	0,000251	0,000251	0,000251	0,000251	0,000251	0,000251

Fonte: Elaboração própria.

3.2.1.3.2.2 Taxa real de juros

A Figura 11 ilustra as taxas de juros fixas e variáveis utilizadas na presente avaliação atuarial ao longo dos 110 anos, conforme supracitado.

Figura 11 – Taxas de juros

Taxas de Juros Futuros			
Instante	Ano	Taxas constantes ao longo de 110 anos.	Taxas variáveis ao longo de 110 anos.
1	2.015	6,00%	6,00%
2	2.016	6,00%	6,00%
3	2.017	6,00%	6,00%
4	2.018	6,00%	6,00%
5	2.019	6,00%	6,00%
6	2.020	6,00%	5,50%
7	2.021	6,00%	5,50%
8	2.022	6,00%	5,50%
9	2.023	6,00%	5,50%
10	2.024	6,00%	5,50%
11	2.025	6,00%	5,00%
12	2.026	6,00%	5,00%
13	2.027	6,00%	5,00%
14	2.028	6,00%	5,00%
15	2.029	6,00%	5,00%
16	2.030	6,00%	5,00%
17	2.031	6,00%	5,00%
18	2.032	6,00%	5,00%
19	2.033	6,00%	5,00%
20	2.034	6,00%	5,00%
21	2.035	6,00%	4,50%

Fonte: Elaboração própria.

3.2.1.3.2 Formulações

A primeira e segunda avaliação, que utilizam hipóteses atuariais de taxas de juros constantes e tábua de mortalidade fixa ao longo do tempo, e a terceira e quarta avaliação, nas quais serão consideradas taxas de juros e tábuas de mortalidades variáveis ao longo do tempo, têm suas formulações expressas no subitem 2.9.

3.2.2 Quadro demonstrativo da avaliação atuarial do PMBC

O quadro demonstrativo abaixo, relativo à primeira avaliação, apresenta *layout* comum às demais avaliações e mostra os valores de provisão matemática de benefício a conceder (PMBC) de cada segurado:

Figura 12 – Quadro demonstrativo das Provisões Matemáticas de Benefícios Concedidos.

DADOS CADASTRAIS									VABF	VACF	PMBC
Identif.	Sexo	Vál./Invál.	Nascimento	Vr do Benef.	Contr. s/ Benef.	Idade	Temp./Vital.	Duração do Flx.			
1	F	Válido	11/03/1957	3.094,76	-	57	Vital.	53	462.715,08	-	462.715,08
2	F	Válido	06/06/1935	3.454,03	-	79	Vital.	31	281.646,49	-	281.646,49
3	M	Válido	15/05/1955	3.816,52	-	59	Vital.	51	550.872,37	-	550.872,37
4	F	Válido	21/07/1947	3.298,10	-	67	Vital.	43	398.276,39	-	398.276,39
5	F	Válido	22/12/1932	3.698,34	-	82	Vital.	28	267.215,15	-	267.215,15
6	F	Válido	31/08/1950	3.779,07	-	64	Vital.	46	491.564,32	-	491.564,32
7	F	Válido	07/10/1950	3.471,69	-	64	Vital.	46	451.581,72	-	451.581,72
8	F	Válido	02/10/1935	10.876,36	683,39	79	Vital.	31	886.873,78	55.724,35	831.149,43
9	F	Válido	12/07/1942	9.735,56	557,90	72	Vital.	38	1.016.848,60	58.270,81	958.577,80
10	F	Válido	04/06/1943	3.308,55	-	71	Vital.	39	356.519,53	-	356.519,53
11	M	Válido	24/10/1934	3.591,85	-	80	Vital.	30	281.685,50	-	281.685,50
12	F	Válido	01/06/1943	3.680,52	-	71	Vital.	39	396.601,92	-	396.601,92

Fonte: Elaboração própria.

As colunas denominadas “Identif.”, “Sexo”, “Vál./Invál.”, “Nascimento” e “Vr do Benef.” estão em conformidade com a base cadastral informada.

As colunas “Contr. s/ Benef.”, “Idade”, “Temp./Vital.”, “Duração do Flx.”, “VABF”, “VACF” e “PMBC” foram calculadas da seguinte forma:

A coluna “Contr. s/ Benef.” é determinada considerando o teto do RGPS. Se o valor do “Vr do Benef.” for menor ou igual a esse teto de R\$ 4.663,75, a contribuição sobre o benefício será nula, porém, se o valor for maior que o teto do RGPS, calcula-se a contribuição subtraindo o valor do teto pelo “Vr do Benef.”, logo após aplica-se a alíquota do segurado, de 11%, sobre esse valor encontrado.

Contrib. s/ Benef.

Se Vr do Benef ≤ 4.663,75: Contrib. s/ Benef. = 0,00

Se Vr do Benef > 4.663,75: Contrib. s/ Benef. = (Vr do Benef – 4.663,75) × 11%

A coluna “Idade” corresponde à idade do segurado na data da avaliação, 31/12/2014, e é calculada pela diferença, em dias, entre a data da avaliação e a data de nascimento do segurado, dividida por 365,25.

A coluna “Temp./Vital.” corresponde, nesta avaliação, a “vitalício”, visto que a aposentadoria será paga ao segurado enquanto este sobreviver.

A coluna “Duração do Flx.” indica o prazo de duração dos pagamentos de benefícios e é calculada subtraindo-se, de 110 anos (duração máxima do fluxo), a idade do segurado.

A coluna “VABF” é o valor atual atuarial, em Reais, de todos os benefícios futuros que serão pagos ao segurado aposentado válido enquanto este sobreviver, conforme as fórmulas descritas no subitem 2.9.

A coluna “VACF” corresponde ao valor atual, em Reais, de todas as contribuições futuras que serão recolhidas ao RPPS, pelo segurado aposentado válido enquanto este sobreviver, conforme as fórmulas também descritas no subitem 2.9.

A coluna “PMBC” considera a diferença entre o “VABF” e o “VACF”.

3.3 Simulações com diferentes tábuas de mortalidade e taxas de juros

Serão realizadas quatro simulações para mensuração de impacto no PMBC, alternando-se tábuas unidimensionais e bidimensionais com taxas de juros constantes e variáveis ao longo do tempo.

3.3.1 Primeira simulação

A primeira simulação, que foi elaborada com a tábua unidimensional “IBGE 2013 Ambos – Extrapolada MPS” à taxa de juros constantes de 6% ao ano, resulta em uma PMBC no valor de R\$ 498.555.049,89.

Figura 13 – Primeira simulação (IBGE 2013 Ambos – Extrapolada MPS, juros constantes de 6% a.a.).

Provisão Matemática de Benefícios Concedidos											
Benefício Avaliado:				Aposentadorias Concedidas							
Regime Financeiro:				Capitalização							
Hipóteses Atuariais e Demais Parâmetros											
Data da avaliação:				31/12/2014							
Nº de Prestações no ano:				13							
Teto do RGPS:				4.663,75							
Contribuição Segurado (%):				11,00%							
Tábua de Mortalidade Geral(Mulheres):				IBGE 2013 Ambos - Extrapolada MPS							
Tábua de Mortalidade Geral(Homens):				IBGE 2013 Ambos - Extrapolada MPS							
Taxa de Juros:				6% constantes nos 110 anos							
Duração máxima do fluxo:				110							
Vencimento das prestações:				Postecipado							
Valor Atual dos Benefícios Futuros (VABF)				510.574.242,49							
Valor Atual das Contribuições Futuras (VACF)				12.019.192,60							
Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC)				498.555.049,89							
DADOS CADASTRAIS									VABF	VACF	PMBC
Identif.	Sexo	Vál./Invál.	Nascimento	Vr do Benef.	Contr. s/ Benef.	Idade	Temp./Vital.	Duração do Flx.			
1	F	Válido	20.890	3.095	0	57	Vital.	53	462.715,08	-	462.715,08
2	F	Válido	12.941	3.454	0	79	Vital.	31	281.646,49	-	281.646,49
3	M	Válido	20.224	3.817	0	59	Vital.	51	550.872,37	-	550.872,37
4	F	Válido	17.369	3.298	0	67	Vital.	43	398.276,39	-	398.276,39
5	F	Válido	12.045	3.698	0	82	Vital.	28	267.215,15	-	267.215,15
6	F	Válido	18.506	3.779	0	64	Vital.	46	491.564,32	-	491.564,32
7	F	Válido	18.543	3.472	0	64	Vital.	46	451.581,72	-	451.581,72
8	F	Válido	13.059	10.876	683	79	Vital.	31	886.873,78	55.724,35	831.149,43
9	F	Válido	15.534	9.736	558	72	Vital.	38	1.016.848,60	58.270,81	958.577,80
10	F	Válido	15.861	3.309	0	71	Vital.	39	356.519,53	-	356.519,53

Fonte: Elaboração própria.

3.3.2 Segunda simulação

A segunda simulação, que foi elaborada com a tábua unidimensional “IBGE 2013 Masculina – Extrapolada MPS” e “IBGE 2013 Feminina – Extrapolada MPS” à taxa de juros constantes de 6% ao ano, resulta em uma PMBC no valor de R\$ 503.698.076,82.

Figura 14 – Segunda simulação (IBGE 2013 Masculina – Extrapolada MPS, IBGE 2013 Feminina – Extrapolada MPS, juros constantes de 6% a.a.).

Provisão Matemática de Benefícios Concedidos		Aposentadorias Concedidas										
Benefício Avaliado:		Capitalização										
Regime Financeiro:												
Hipóteses Atuariais e Demais Parâmetros												
Data da avaliação:		31/12/2014										
Nº de Prestações no ano:		13										
Teto do RGPS:		4.663,75										
Contribuição Segurado (%):		11,00%										
Tábua de Mortalidade Geral(Mulheres):		IBGE 2013 Feminina - Extrapolada MPS										
Tábua de Mortalidade Geral(Homens):		IBGE 2013 Masculina - Extrapolada MPS										
Taxa de Juros:		6% constantes nos 110 anos										
Duração máxima do fluxo:		110										
Vencimento das prestações:		Postecipado										
Valor Atual dos Benefícios Futuros (VABF)		515.662.968,70										
Valor Atual das Contribuições Futuras (VACF)		11.964.891,88										
Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC)		503.698.076,82										
DADOS CADASTRAIS										VABF	VACF	PMBC
Identif.	Sexo	Vál./Invál.	Nascimento	Vr do Benef.	Contr. s/ Benef.	Idade	Temp./Vital.	Duração do Flx.				
1	F	Válido	11/03/1957	3.094,76	-	57	Vital.	53	483.405,38	-	483.405,38	
2	F	Válido	06/06/1935	3.454,03	-	79	Vital.	31	298.127,09	-	298.127,09	
3	M	Válido	15/05/1955	3.816,52	-	59	Vital.	51	522.094,13	-	522.094,13	
4	F	Válido	21/07/1947	3.298,10	-	67	Vital.	43	420.036,08	-	420.036,08	
5	F	Válido	22/12/1932	3.698,34	-	82	Vital.	28	282.259,27	-	282.259,27	
6	F	Válido	31/08/1950	3.779,07	-	64	Vital.	46	516.961,07	-	516.961,07	
7	F	Válido	07/10/1950	3.471,69	-	64	Vital.	46	474.912,76	-	474.912,76	
8	F	Válido	02/10/1935	10.876,36	683,39	79	Vital.	31	938.769,36	58.985,07	879.784,29	
9	F	Válido	12/07/1942	9.735,56	557,90	72	Vital.	38	1.076.484,95	61.688,28	1.014.796,66	
10	F	Válido	04/06/1943	3.308,55	-	71	Vital.	39	377.203,48	-	377.203,48	
11	M	Válido	24/10/1934	3.591,85	-	80	Vital.	30	258.386,49	-	258.386,49	
12	F	Válido	01/06/1943	3.680,52	-	71	Vital.	39	419.611,29	-	419.611,29	

Fonte: Elaboração própria.

3.3.3 Terceira simulação

A terceira simulação, que foi elaborada com a tábua bidimensional “Tábua Geracional IBGE_ 2013 Extr Ambos” à taxa de juros variáveis de 6%, 5,5%, 5%, 4,5% e 4% ao ano, resulta em uma PMBC no valor de R\$ 513.178.032,15.

Figura 15 – Terceira simulação (Tábua Geracional IBGE_ 2013 Extr Ambos, juros variáveis)

Provisão Matemática de Benefícios Concedidos		Aposentadorias concedidas									
Benefício Avaliado:		Capitalização									
Regime Financeiro:											
Hipóteses Atuariais e Demais Parâmetros											
Data da avaliação:	31/12/2014										
Nº de Prestações no ano:	13										
Teto do RGPS:	4.663,75										
Contribuição Segurado (%):	11,00%										
Tábua de Mortalidade Geral(Mulheres):	Tabua Geracional IBGE_ 2013 Extr Ambos										
Tábua de Mortalidade Geral(Homens):	Tabua Geracional IBGE_ 2013 Extr Ambos										
Taxa de Juros:	Taxas variáveis ao longo dos 110 anos										
Quantidade de registros processados:	1.000										
Duração máxima do fluxo:	110										
Vencimento das prestações:	Postecipado										
Valor Atual dos Benefícios Futuros (VABF)	525.552.627,48										
Valor Atual das Contribuições Futuras (VACF)	12.374.595,33										
Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC)	513.178.032,15										
Matriz											
DADOS CADASTRAIS									VABF	VACF	PMBC
Identif.	Sexo	Vál./Invál.	Nascimento	Vr do Benef.	Contr. s/ Benef.	Idade	Temp./Vital.	Duração do Flx.			
1	F	Válido	11/03/1957	3.094,76	-	57	Vital.	53	487.608,06	-	487.608,06
2	F	Válido	06/06/1935	3.454,03	-	79	Vital.	31	285.897,53	-	285.897,53
3	M	Válido	15/05/1955	3.816,52	-	59	Vital.	51	578.136,29	-	578.136,29
4	F	Válido	21/07/1947	3.298,10	-	67	Vital.	43	411.715,61	-	411.715,61
5	F	Válido	22/12/1932	3.698,34	-	82	Vital.	28	270.192,21	-	270.192,21
6	F	Válido	31/08/1950	3.779,07	-	64	Vital.	46	510.904,34	-	510.904,34
7	F	Válido	07/10/1950	3.471,69	-	64	Vital.	46	469.348,68	-	469.348,68
8	F	Válido	02/10/1935	10.876,36	683,39	79	Vital.	31	900.259,84	56.565,43	843.694,41
9	F	Válido	12/07/1942	9.735,56	557,90	72	Vital.	38	1.042.561,98	59.744,32	982.817,67
10	F	Válido	04/06/1943	3.308,55	-	71	Vital.	39	366.107,05	-	366.107,05
11	M	Válido	24/10/1934	3.591,85	-	80	Vital.	30	285.560,14	-	285.560,14
12	F	Válido	01/06/1943	3.680,52	-	71	Vital.	39	407.267,33	-	407.267,33

Fonte: Elaboração própria.

3.3.4 Quarta simulação

A quarta simulação, que foi elaborada com a tábua bidimensional “Tábua Geracional IBGE_ 2013 Extr Feminina” e “Tábua Geracional IBGE_ 2013 Extr Masculina” à taxa de juros variáveis de 6%, 5,5%, 5%, 4,5% e 4% ao ano, resulta em uma PMBC no valor de R\$ 518.786.733,86.

Figura 16 – Quarta simulação (Tábua Geracional IBGE_ 2013 Extr Feminina, Tábua Geracional IBGE_ 2013 Extr Masculina, juros variáveis)

Provisão Matemática de Benefícios Concedidos		
Benefício Avaliado:		Aposentadorias concedidas
Regime Financeiro:		Capitalização
Hipóteses Atuariais e Demais Parâmetros		
Data da avaliação:		31/12/2014
Nº de Prestações no ano:		13
Teto do RGPS:		4.663,75
Contribuição Segurado (%):		11,00%
Tábua de Mortalidade Geral(Mulheres):		Tabua Geracional IBGE_2013 Extr Feminina
Tábua de Mortalidade Geral(Homens):		Tabua Geracional IBGE_2013 Extr Masculina
Taxa de Juros:		Taxas variáveis ao longo dos 110 anos
Quantidade de registros processados:		1.000
Duração máxima do fluxo:		110
Vencimento das prestações:		Postecipado
Valor Atual dos Benefícios Futuros (VABF)		531.100.403,99
Valor Atual das Contribuições Futuras (VACF)		12.313.670,13
Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC)		518.786.733,86
Matriz		

DADOS CADASTRAIS									VABF	VACF	PMBC
Identif.	Sexo	Vál./Invál.	Nascimento	Vr do Benef.	Contr. s/ Benef.	Idade	Temp./Vital.	Duração do Flx.			
1	F	Válido	11/03/1957	3.094,76	-	57	Vital.	53	511.616,37	-	511.616,37
2	F	Válido	06/06/1935	3.454,03	-	79	Vital.	31	303.482,08	-	303.482,08
3	M	Válido	15/05/1955	3.816,52	-	59	Vital.	51	545.045,09	-	545.045,09
4	F	Válido	21/07/1947	3.298,10	-	67	Vital.	43	435.663,33	-	435.663,33
5	F	Válido	22/12/1932	3.698,34	-	82	Vital.	28	286.259,35	-	286.259,35
6	F	Válido	31/08/1950	3.779,07	-	64	Vital.	46	539.250,10	-	539.250,10
7	F	Válido	07/10/1950	3.471,69	-	64	Vital.	46	495.388,86	-	495.388,86
8	F	Válido	02/10/1935	10.876,36	683,39	79	Vital.	31	955.631,64	60.044,57	895.587,07
9	F	Válido	12/07/1942	9.735,56	557,90	72	Vital.	38	1.106.979,66	63.435,79	1.043.543,87
10	F	Válido	04/06/1943	3.308,55	-	71	Vital.	39	388.520,66	-	388.520,66
11	M	Válido	24/10/1934	3.591,85	-	80	Vital.	30	260.724,14	-	260.724,14
12	F	Válido	01/06/1943	3.680,52	-	71	Vital.	39	432.200,84	-	432.200,84

Fonte: Elaboração própria.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise foi elaborada com base em uma massa teórica de 1.000 (um mil) segurados, considerando como bases técnicas as tábuas unidimensionais “IBGE 2013 Ambos – Extrapolada MPS”, “IBGE 2013 Masculina – Extrapolada MPS” e “IBGE 2013 Feminina – Extrapolada MPS” e as tábuas geracionais “Tábua Geracional IBGE_ 2013 Extr Ambos”, “Tábua Geracional IBGE_ 2013 Extr Feminina” e “Tábua Geracional IBGE_ 2013 Extr Masculina”, conjugadas com taxas de juros constantes de 6% ao ano e taxas variáveis de 6%, 5,5%, 5%, 4,5% e 4% ao ano.

4.1 Análise das variações ocorridas nas PMBC, em reais, em decorrência das conjugações das bases técnicas de tábuas de mortalidade e taxas de juros

Na Figura 17, são apresentados, de forma resumida, os resultados das PMBC coletados das quatro simulações realizadas mediante alterações na mortalidade e nos juros.

Fixando-se como base para análise o resultado de PMBC, no valor de R\$ 518.786.733,86, obtido com a combinação das hipóteses atuariais de “Tábua Geracional Segregada Homem/Mulher” e “taxas de juros variáveis ao longo do tempo”, pode-se constatar que os valores de PMBC obtido pelas demais combinações são inferiores a tal padrão fixados.

Figura 17 – PMBC em Reais.

TAXAS DE JUROS		MORTALIDADE GERAL			
		TÁBUA: IBGE 2013 - EXTRAPOLADA MPS			
		CONTEMPORÂNEA (Unidimensional)		GERACIONAL (Bidimensional)	
		Ambos os Sexos	Segregada Homem/Mulher	Ambos os Sexos	Segregada Homem/Mulher
CONSTANTES	6% a.a.	498.555.049,89	503.698.076,82	-	-
VARIÁVEIS	1º ao 5º ano 6% a.a. 6º ao 10º ano 5,5% a.a. 11º ao 20º ano 5% a.a. 21º ao 30º ano 4,5 a.a. 31º ao 110º 4% a.a.	-	-	513.178.032,15	518.786.733,86

Fonte: Elaboração própria.

4.2 Análise das variações ocorridas nas PMBC, em percentuais, em decorrência das conjugações das bases técnicas de tábuas de mortalidade e taxas de juros

Com o intuito de facilitar o entendimento sobre os impactos das variações ocorridas no PMBC, é mostrado na Figura 18, por meio de percentuais, que: nas simulações teóricas deste trabalho, a forma usual de utilização das duas hipóteses citadas apresenta resultado subestimado em 3,9% em relação ao gerado pela combinação entre a “Tábua Geracional Segregada Homem/Mulher” e as taxas de juros variáveis, a qual capta oscilações futuras de modo mais adequado. Os demais percentuais de oscilações também podem ser apreciados abaixo.

Figura 18 – PMBC em Percentuais.

TAXAS DE JUROS		MORTALIDADE GERAL			
		TÁBUA: IBGE 2013 - EXTRAPOLADA MPS			
		CONTEMPORÂNEA (Unidimensional)		GERACIONAL (Bidimensional)	
		Ambos os Sexos	Segregada Homem/Mulher	Ambos os Sexos	Segregada Homem/Mulher
CONSTANTES	6% a.a.	-3,9%	-2,9%	-	-
VARIÁVEIS	1º ao 5º ano 6% a.a. 6º ao 10º ano 5,5% a.a. 11º ao 20º ano 5% a.a. 21º ao 30º ano 4,5 a.a. 31º ao 110º 4% a.a.	-	-	-1,1%	0,0%

Fonte: Elaboração própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

Em concordância com a pesquisa documental, a qual utilizou-se Demonstrativos de Resultados da Avaliação Atuarial (DRAA) de 2014 de planos previdenciários com benefícios avaliados sob o regime de capitalização, constatou-se que 96,8% dos demonstrativos utilizam a tábua de mortalidade “IBGE 2012 Extrapolada MPS – Ambos Sexos” e que 93,1% realizam sua avaliação atuarial baseado na taxa de juros de 6% ao ano. Portanto, a maioria dos DRAA dos RPPS, com o objetivo de garantir o equilíbrio financeiro e atuarial, utilizam tábuas de mortalidade unidimensionais e taxas de juros constantes ao longo do tempo.

A pesquisa experimental evidencia que o PMBC tem maiores recursos financeiros quando toma-se por base a tábua “IBGE 2013 Extrapolada MPS Geracional – Segregada Homem/Mulher” e taxas de juros variáveis ao longo do ano. O PMBC é subestimado em 3,9%, em relação a última hipótese, quando se utiliza a tábua “IBGE 2013 Extrapolada MPS Contemporânea – Ambos os Sexos” e taxas de juros constantes de 6% ao ano. O PMBC é subestimado em 2,9%, quando se utiliza a tábua “IBGE 2013 Extrapolada MPS Contemporânea – Segregada Homem/Mulher” e taxas de juros constantes de 6% ao ano. E o PMBC é subestimado em 1,1%, quando se utiliza a tábua “IBGE 2013 Extrapolada MPS Geracional – Ambos os Sexos” e taxas de juros variáveis ao longo do ano.

Isto posto, considerando que mais de noventa por cento dos RPPS adotam tábuas unidimensionais, que não refletem a melhoria da sobrevivência ao longo dos anos e, ainda utilizam juros constantes em detrimento de taxas de juros variáveis compatíveis com a atual composição de sua carteira e futuros reinvestimentos dos recursos garantidores, tem-se que é provável que as provisões matemáticas de benefícios concedidos informadas nos DRAA dos RPPS apresentem valores subestimados em decorrência da utilização de tábuas de mortalidade unidimensionais combinadas com as taxas de juros constantes ao longo do tempo.

5.2 Recomendações

Considerando que grande parte dos RPPS, no exercício de 2014, apresentaram em seus DRAA o uso de tábua de mortalidade unilaterais e taxas de juros constantes ao longo do tempo

e que mudanças adotadas nestas hipóteses provocarão aumento dos valores das provisões matemáticas dos benefícios concedidos, refletindo nos resultados atuariais e no equilíbrio financeiro e atuarial, recomenda-se que os gestores responsáveis pelos RPPS adotem, o quanto antes, hipóteses atuariais (taxas de juros e tábuas de mortalidade) adequadas às características da massa de segurados e seus dependentes, conforme art. 5º da Portaria MPS nº 403/2008.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

_____. Constituição (1988). **Emenda Constitucional nº 20**, de 15 de dezembro de 1998.

_____. Constituição (1988). **Emenda Constitucional nº 41**, de 19 de dezembro de 2003.

_____. **Decreto nº 66.408**, de 03 de abril de 1970.

_____. **Lei nº 9.717**, de 27 de novembro de 1998.

_____. **Lei Complementar nº 109**, de 29 de maio de 2001.

_____. Ministério da Previdência Social. **Portaria Ministerial nº 403, de 10 de dezembro de 2008**.

_____. Ministério da Previdência Social. **Portaria Ministerial nº 402, de 10 de dezembro de 2008**.

_____. **Resolução MPS/CGPC nº 18**, de 28 de março de 2006 – DOU de 05/04/2006 – retificado.

BRAVO, Jorge Miguel Ventura. **Tábuas de mortalidade contemporânea e prospectivas: modelos estocásticos, aplicações actuariais e cobertura do risco de longevidade**. Évora: 2007. Tese (Doutorado) – Universidade de Évora, Portugal.

CARDOSO, Rodrigo Felix Sarruf. **A solidariedade social e a contributividade como alicerces da Previdência Social dos servidores públicos civis**. Rio Grande: Âmbito Jurídico IX,

CONDE, Newton Cezar e ERNANDES, Ivan Sant'Ana. **Atuária para não Atuários**. São Paulo: ABRAPP / ICSS / SINDAP, 2007.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio Século XXI Escolar: O minidicionário da língua portuguesa**. 4. ed. rev. ampliada. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FUNDAÇÃO ANFIP DE ESTUDOS DA SEGURIDADE SOCIAL. **Benefícios da Seguridade Social**. Brasília: Fundação ANFIP de Estudos da Seguridade Social, 2014.

GUSHIKEN, Luiz; FERRARI, Augusto Tadeu; FREITAS, Wanderley José de; GOMES José Valdir; OLIVEIRA, Miguel Freitas de. **Regime próprio de previdência dos servidores: como implementar; Uma visão prática e teórica**. Brasília: MPAS, 2002;

INSTITUTO BRASILEIRO DE ATUÁRIOS. **Ciência atuarial**. Disponível em: <<http://www.atuarios.org.br/iba/faq.aspx>>. Acesso em 07 junho 2015.

LIMA, Diana Vaz de; GUIMARÃES, Otoni Gonçalves. **Contabilidade Aplicada aos Regimes Próprios de Previdência Social**. Brasília: MPS, 2009.

MARTINEZ, Wladimir Novaes. **Primeiras Lições de Previdência Complementar**. São Paulo: LTr, 1996.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **A Previdência – Política de Previdência Social**. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/a-previdencia/politica-de-previdencia-social/>>. Acesso em 23 maio 2015.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Perguntas frequentes**. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/4_120423-164628-421.pdf >. Acesso em 13 junho 2015.

CARDOSO, Rodrigo Felix Sarruf. **A solidariedade social e a contributividade como alicerces da Previdência Social dos servidores públicos civis**. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, IX, nº 36, jan 2007. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1629>. Acesso em 01 de junho de 2015.

NOGUEIRA, Naron Gutierre. **O Equilíbrio financeiro e atuarial dos RPPS: de princípio constitucional a política pública de Estado**. Brasília: MPS, 2012.

ORTEGA, Antonio. **Tablas de mortalidad**. San José, Costa Rica: Centro Latino Americano de Demografia, 1987.

PLAMONDON, Pierre (et all). **Prática Atuarial na Previdência Social**. Brasília: MPS/SPPS, 2011.

RODRIGUES, Flávio Martins. **Previdência dos servidores públicos: anotações sobre o equilíbrio financeiro e atuarial e a contributividade**. Fundos de Pensão em Debate. Brasília Jurídica, 2002.

SANTOS, Marisa Ferreira dos. **Direito Previdenciário**. São Paulo: Saraiva, 2005. (Coleção Sinopses Jurídicas; v. 25)

SILVA, Fabiana Lopes da. **Impacto do risco de longevidade me planos de previdência complementar**. São Paulo: 2010. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

SOBRINHO, Benedito Leite. **Atuária Básica**. Brasília: UnB/CCA, 2015, 90 p. Apostila.

SOUZA, Dalvin Gabriel José de. **Introdução à ciência atuarial aplicada ao RPPS**. Disponível em: <http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/previmpa/usu_doc/artigo-introducao_ciencia_atuarial_aplicada_ao_rpps.pdf>. Acesso em 07 junho 2015.

SUPERINTENDÊNCIA NACIONAL DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR (PREVIC). **Guia Previc - Melhores Práticas Atuariais para Entidades Fechadas de Previdência Complementar**. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/1_130204-162837-630.pdf>. Acesso em 14 junho 2015.

TORRACA, Sylvia Pozzobon. **Princípio do equilíbrio financeiro e atuarial – uma breve análise do princípio insculpido no caput do artigo 201 da Constituição Federal**. Rio Grande:

Âmbito Jurídico, XIII, n. 78, jul 2010. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=7908>. Acesso em 07 junho de 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **O que é Atuária?** Disponível em: <https://www.ufpe.br/nip/Atuaria_Atuario.html>. Acesso em 07 junho 2015.

VIEIRA, Marco André Ramos. **Manual de direito previdenciário**. 5ª Ed. Niterói, RJ: Impetus, 2005.

WILBERT, M. D.; LIMA, D. V.; GOMES, M. M. F. **O Impacto da Utilização de Diferentes Tábuas de Mortalidade nas Estimativas de Pagamento de Benefícios no RGPS**. Revista Brasileira de Risco e Seguro, Rio de Janeiro, v. 8, n. 16, p. 19-40, maio-out. 2013. Disponível em <http://www.rbrs.com.br/arquivos/rbrs_16_2.pdf>. Acesso em 14 junho 2015.