UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE CONTABILIDADE E ATUÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONTROLADORIA E
CONTABILIDADE

ANDERSON SOARES SILVA

Mensuração das Obrigações Previdenciárias nas Contas da União: Uma
Análise Atuarial das Pensões Militares das Forças Armadas

São Paulo
2017

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Ariovaldo dos Santos
Chefe do Departamento de Contabilidade e Atuária

Prof. Dr. Lucas Ayres Barreira de Campos Barros
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade

ANDERSON SOARES SILVA

**Mensuração das Obrigações Previdenciárias nas Contas da União: Uma
Análise Atuarial das Pensões Militares das Forças Armadas**

Tese apresentada ao Departamento de Contabilidade e Atuária da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto de Andrade Martins

Versão Corrigida

(versão original disponível na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade)

São Paulo

2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Silva, Anderson Soares

Mensuração das Obrigações Previdenciárias nas Contas da União:
Uma Análise Atuarial das Pensões Militares das Forças Armadas /
Anderson Soares Silva. – São Paulo, 2017.

173.p

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2017.

Orientador: Gilberto de Andrade Martins.

1. Atuária 2. Contabilidade previdenciária 3. Avaliação atuarial
4. Pensões 5. Forças Armadas I. Universidade de São Paulo. Faculdade
de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 368.01

À minha família, por tudo.

Agradecimentos

Ao término de mais um ciclo da minha jornada terrena, não posso deixar de render graças àqueles que se dispuseram a me acompanhar nessa caminhada.

Em primeiro lugar, agradeço aos meus amados pais por me direcionarem, da forma mais amorosa possível, para o caminho dos homens de bem. Sem dúvida alguma, nada disso teria se concretizado sem o apoio incondicional dos meus queridos Neide e Ademir. Agradeço também, de forma tão importante quanto, à minha querida Elaine Cristina. Companheira de todas as horas, que em nenhum momento desistiu de mim. Sua tolerância para comigo, durante todo esse tempo, foi algo impagável. Receba minha eterna gratidão. No mesmo sentido agradeço aos meus filhos João Bernardo e Ângelo que, mesmo sem entender muito bem, foram privados de muitas coisas a fim de que eu pudesse finalizar este trabalho. Aos companheiros da turma de 2013, que me incentivaram e serviram de exemplo para o meu desenvolvimento acadêmico.

À Marinha do Brasil, na pessoa do Contra-Almirante (IM) Hugo Cavalcante Nogueira, Diretor de Finanças da Marinha, por ter me oferecido todo apoio necessário para esta empreitada.

Ao estimado Prof. Dr. Gilberto de Andrade Martins por sua orientação e amizade. Um Mestre, em todos os sentidos. O resultado deste trabalho tem muito dos conhecimentos transmitidos pelo meu prezado orientador.

Por fim, não posso deixar de mencionar a importância que Deus, causa primária de tudo, teve em todo esse processo. Portanto, agradeço por ter me proporcionado perseverança e saúde, condições básicas para tudo na vida, sem as quais eu não poderia ter me dedicado ao projeto do Doutorado.

Se você conhece o inimigo e conhece a si mesmo, não precisa temer o resultado de cem batalhas. Se você se conhece mas não conhece o inimigo, para cada vitória ganha sofrerá também uma derrota. Se você não conhece nem o inimigo nem a si mesmo, perderá todas as batalhas...

SUN TZU

Resumo

Silva, A. S. (2017). Mensuração das Obrigações Previdenciárias nas Contas da União: Uma Análise Atuarial das Pensões Militares das Forças Armadas (Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo).

Este trabalho teve por objetivo geral realizar uma análise de como contabilizar obrigações, com benefícios previdenciários de risco, em regimes de repartição simples, que não prevêem formação de reserva ou métodos pré-definidos para isso. Para a consecução de tal objetivo, escolheu-se o benefício de pensão por morte (pensão militar) das Forças Armadas como objeto de estudo. Nesse sentido, o uso de uma base de dados real contendo as informações individualizadas, pode ser apontado com um dos diferenciais desta pesquisa. Considerando-se o grau de confiabilidade dessa base de dados, além do ineditismo do seu uso em pesquisas acadêmicas, foi possível inferir que os resultados obtidos contribuíram para ratificar diversos conceitos expostos na plataforma teórica. A trajetória metodológica desta pesquisa foi desenvolvida com base no emprego de métodos de custeio atuarial a fim de realizar a projeção de receitas e despesas do sistema de pensões militares. Tais métodos, além da repartição simples, estão alinhados com as abordagens *Accumulated Benefit Obligation* (ABO) e *Projected Benefit Obligation* (PBO). Dessa forma, por meio da comparação entre os resultados oriundos das mencionadas abordagens, buscou-se identificar os possíveis impactos nas contas da União, enquanto ente empregador. O confronto de resultados foi realizado com base em uma análise comparativa cujo método principal para o cálculo atuarial foi o fluxo projetado, bem como o fundo financeiro decorrente desse fluxo. Com base nos valores obtidos, diante das diferenças conceituais das abordagens estudadas, entendeu-se que uma forma adequada para permitir a comparação dos resultados seria o cálculo do fundo financeiro futuro a cada período de tempo (t). A análise dos resultados indicou a ocorrência de diferenças representativas entre as abordagens. Na verdade, constatou-se que por não considerar o aumento salarial, o modelo ABO previu menores valores de obrigações com os benefícios futuros, portanto, os valores presentes do fundo financeiro foram maiores do que os modelos que consideraram aumento salarial. Nessa perspectiva, sob o enfoque do ente empregador, os resultados pareceram mais otimistas. Por fim, a abordagem PBO apresentou resultados que pareceram mais aderentes à realidade do sistema, aproximando-se relativamente do resultado da repartição, no cenário com taxa de juros de 3% (menor taxa utilizada nas projeções). Considerando-se o tempo total da projeção, foi possível observar que, para os modelos de repartição e PBO, existiu um passivo a ser registrado nas contas da União. No entanto, o modelo ABO indicou o contrário, sugerindo que há um ativo a ser contabilizado no Balanço Geral da União. Tal situação indicou que há diferenças concretas nos resultados, que podem levar os usuários da informação contábil a tomar decisões equivocadas em decorrência dessa distorção de valores. Ficou evidenciado que quanto maior for o horizonte de tempo projetado, maiores

serão as diferenças. Ou seja, no menor horizonte adotado (25 anos) constatou-se as menores diferenças. Nesse horizonte, todos os modelos apresentaram valores de que sugerem a existência de um ativo a ser contabilizado. À luz de tal constatação parece razoável sugerir como adequada a revisão do tempo de projeção hoje empregado no âmbito da União (75 anos) na tentativa de reduzir a parcela de incerteza embutida nesse horizonte de longo prazo.

Palavras-chave: Atuária, Contabilidade previdenciária, Avaliação atuarial, Pensões, Forças Armadas.

Abstract

Silva, A. S. (2017). *Measurement of Social Security Obligations in the Union Accounts: An Actuarial Analysis of Military Pensions of the Armed Forces* (PhD thesis, University of São Paulo, São Paulo).

The main objective of this study was to analyze how to account for obligations with risk pension benefits in simple distribution systems that do not provide for reserve formation or predefined methods for this. In order to achieve this objective, the death benefit (military pension) benefit of the Armed Forces was chosen as the object of study. In this sense, the use of a real database containing the individualized information can be pointed out with one of the differentials of this research. Considering the degree of reliability of this database, in addition to the novelty of its use in academic research, it was possible to infer that the results obtained contributed to ratify several concepts exposed in the theoretical platform. The methodological trajectory of this research was developed based on the use of actuarial costing methods in order to realize the projection of revenues and expenses of the military pension system. Such methods, in addition to simple partitioning, are in line with the Accumulated Benefit Obligation (ABO) and Projected Benefit Obligation (PBO) approaches. Thus, through a comparison of the results from the mentioned approaches, it was sought to identify the possible impacts on the Union accounts, as an employer. The comparison of results was performed based on a comparative analysis whose main method for the actuarial calculation was the projected flow, as well as the financial fund resulting from this flow. Based on the values obtained, in view of the conceptual differences of the approaches studied, it was understood that an adequate way to allow the comparison of the results would be the calculation of the future financial fund at each time period (t). The analysis of the results indicated the occurrence of representative differences between the approaches. In fact, it was found that the ABO model predicted lower bond values with future benefits, therefore, the present values of the financial fund were higher than the models that considered a salary increase. From this perspective, under the focus of the employer, the results seemed more optimistic. Finally, the PBO approach presented results that seemed to be more consistent with the reality of the system, relatively close to the result of the distribution, in the scenario with an interest rate of 3 % (lower rate used in the projections). Considering the total projection time, it was possible to observe that, for the allocation models and PBOs, there was a liability to be recorded in the Union accounts. However, the ABO model indicated the opposite, suggesting that there is an asset to be recorded in the Federal Government Balance Sheet. This situation indicated that there are concrete differences in results, which may lead the users of the accounting information to make mistaken decisions as a result of this distortion of values. It has been shown that the larger the projected time horizon, the greater the differences. That is, in the lowest adopted horizon (25 years) the smallest differences were observed. Within

this horizon, all models presented values that suggest the existence of an asset to be accounted for. In light of this, it seems reasonable to suggest as appropriate the review of the projection time currently used in the Union (75 years) in an attempt to reduce the uncertainty embedded in this long-term horizon.

Keywords: Actuary, Pension accounting, Actuarial valuation, Pensions, Armed Forces.

Sumário

Lista de Tabelas	3
Lista de Figuras	5
1 Introdução	7
1.1 Contexto	7
1.2 Problema e Objetivos da Pesquisa	11
1.3 Apresentação da Tese	13
1.4 Justificativas	15
1.5 Possíveis Contribuições	18
1.6 Organização do Trabalho	20
2 Plataforma Teórica	21
2.1 Proteção Social dos Militares no Contexto Internacional	21
2.1.1 Chile	23
2.1.2 Estados Unidos	24
2.1.3 França	26
2.1.4 Reino Unido	28
2.1.5 Resumo das Regras dos Países Seleccionados	30
2.2 Proteção Social das Forças Armadas no Brasil	31
2.2.1 Contexto Histórico	31
2.2.2 Principais Regras e Características do Atual Sistema	33
2.2.3 A Pensão Militar	34
2.3 Aspectos previdenciários relacionados ao cálculo atuarial	36
2.3.1 Tipos de planos previdenciários	37
2.3.2 Regimes de financiamento previdenciário	38
2.4 Ciências Atuariais no contexto previdenciário	40
2.5 Interações entre Atuária e Contabilidade Previdenciária	44
2.6 Mensuração do Passivo Atuarial	48
2.6.1 Métodos de Custeio Atuarial	53
2.6.2 Método da Unidade de Crédito – <i>Unit Credit</i> (UC)	54

2.6.3	Método da Unidade de Crédito Projetada – <i>Projected Unit Credit</i> (PUC)	56
3	Abordagem Metodológica	59
3.1	O Banco de Dados (BIEG)	63
3.1.1	Variáveis Demográficas	63
3.1.2	Variáveis Econômicas	68
3.1.3	Premissas Atuariais	68
3.2	A Modelagem Atuarial	74
3.2.1	Equações dos Métodos	75
4	Análise dos Resultados	79
4.1	Estatísticas Descritivas	79
4.1.1	Principais Características dos Militares Ativos	80
4.1.2	Principais Características dos Militares Inativos	92
4.2	Valores Esperados para o Sistema de Pensões Militares (SPM)	103
4.2.1	Abordagem da Repartição Simples	103
4.2.2	Abordagens de Capitalização (ABO e PBO)	111
4.2.3	Análise Comparativa entre a Repartição Simples e a Capitalização .	120
5	Conclusões	129
	Referências	135
A	Valores Obtidos pelo Método Hamza	143
B	Valores da Tábua de Serviços	153
C	Probabilidade de ter Cônjuge por Idade	163
D	Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Repartição Simples	165
E	Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem ABO	167
F	Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem PBO	171

Lista de Tabelas

3.1	Variáveis do Grupo de Militares Ativos	64
3.2	Variáveis do Grupo de Militares Inativos	66
3.3	Variáveis dos Possíveis Beneficiários da Pensão Militar	67
3.4	Variáveis do Grupo Financeiro	68
4.1	Idades e Tempos	81
4.2	Idade de Ingresso Média por Círculo	81
4.3	Idade Atual Média por Círculo	82
4.4	Distribuição por Sexo e Atividade	87
4.5	Distribuição de Militares por Estado Civil	88
4.6	Militares Casados Distribuídos por Sexo e Atividade	89
4.7	Dados Financeiros de Ativos por Força (Dez/2014)	90
4.8	Valor Médio da Remuneração Básica dos Ativos (em R\$)	92
4.9	Idades e Tempos referentes aos Inativos	92
4.10	Idade de Ingresso Média por Círculo Hierárquico	93
4.11	Idade Atual Média por Força e Círculo Hierárquico	93
4.12	Distribuição por Sexo e Condição de Inatividade	99
4.13	Distribuição de Militares Inativos por Estado Civil	100
4.14	Militares Casados por Sexo e Condição de Inatividade	100
4.15	Dados Financeiros de Inativos por Força (Dez/2014)	101
4.16	Valor Médio da Remuneração Básica dos Inativos (em R\$)	103
4.17	Valor Acumulado dos Fundos Financeiros (em R\$)	123
4.18	Valor Presente dos Fundos Financeiros Futuros (em R\$ milhões)	124
A.1	Valores Obtidos pelo Método Hamza para Homens	144
A.2	Valores Obtidos pelo Método Hamza para Mulheres	148
B.1	Valores da Tábua de Serviços obtidos pela Tábua AT-2000 com taxa de 6% para Homens	154
B.2	Valores da Tábua de Serviços obtidos pela Tábua AT-2000 com taxa de 6% para Mulheres	158

C.1	Probabilidade de ter Cônjuge por Idade	164
D.1	Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Repartição Simples	165
E.1	Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem ABO, com benefícios a 3%	167
E.2	Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem ABO, com benefícios a 3,5%	168
E.3	Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem ABO, com benefícios a 4%	169
F.1	Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem PBO, com benefícios a 3%	171
F.2	Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem PBO, com benefícios a 3,5%	172
F.3	Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem PBO, com benefícios a 4%	173

Lista de Figuras

4.1	Tempo de Efetivo Serviço nas Forças	83
4.2	Tempo Total de Serviço	84
4.3	Distribuição dos Militares Ativos por Sexo	85
4.4	Distribuição dos Militares Ativos por Atividade	86
4.5	Distribuição da Remuneração Básica dos Ativos	91
4.6	Tempo de Inatividade	94
4.7	Idade de Inatividade	95
4.8	Distribuição dos Militares Inativos por Sexo	96
4.9	Distribuição dos Inativos por Círculo Hierárquico	97
4.10	Distribuição dos Inativos por Condição de Inatividade	98
4.11	Distribuição dos Proventos dos Inativos	102
4.12	Valor Esperado de Benefícios e Contribuições - EB	104
4.13	Valor Esperado de Benefícios e Contribuições – FAB	106
4.14	Valor Esperado de Benefícios e Contribuições – MB	108
4.15	Valor Esperado de Benefícios e Contribuições – Forças Armadas	109
4.16	Fundo Financeiro na Repartição Simples – Forças Armadas	110
4.17	Benefícios Acumulados (ABO) – Forças Armadas	112
4.18	Benefícios Acumulados (ABO) e por Repartição – Forças Armadas	114
4.19	Fundo Financeiro ABO – Forças Armadas	115
4.20	Benefícios Projetados (PBO) – Forças Armadas	117
4.21	Benefícios Projetados (PBO) e por Repartição – Forças Armadas	118
4.22	Fundo Financeiro PBO – Forças Armadas	119
4.23	Fundo Financeiro Capitalização (3,5%) e Repartição – Forças Armadas	121
4.24	Fundo Financeiro Capitalização (3,5%) e Repartição – Forças Armadas	126
4.25	Fundo Financeiro Capitalização (3,5%) e Repartição – Forças Armadas	127

1 Introdução

1.1 Contexto

O crescimento dos gastos previdenciários e a sustentabilidade das Instituições que os suportam, diante de impactos fiscais de grande magnitude, tem sido um tema presente nas discussões ao redor do mundo desde o final do século XX (Ponds, Severinson & Yermo, 2012; Holzmann, 2013). Em especial, quando tais Instituições pertencem ao setor público, esse crescimento vem despertando cada vez mais a atenção dos diversos stakeholders (Rauh et al., 2010; O. S. Mitchell, 2012; Caetano et al., 2016).

Segundo Ponds, Severinson e Yermo (2011), essa atenção é motivada, dentre outros, pelo fato de que, geralmente, o setor público é um dos maiores empregadores. Por conseguinte existe um grande volume de compromissos, com aposentadorias e pensões, a ser arcado pelos governos. Soma-se a isso o fato de que as *pension promises* para os servidores públicos tendem a ser mais generosas do que as oferecidas no setor privado (Disney, Emmerson & Tetlow, 2009; Schieber, 2011). Ressaltando-se que as referidas promessas ainda são, em sua maioria, oferecidas na modalidade de planos de Benefício Definido ¹ (BD) (Novy-Marx & Rauh, 2008; Allen & Petacchi, 2014).

A literatura indica que há um movimento de migração dos planos BD para os planos de Contribuição Definida² (CD) (Yermo & Severinson, 2010; Holzmann, 2013; Goldhaber & Grout, 2016). A motivação principal para isso reside na busca da redução dos riscos aos quais os empregadores que oferecem planos BD estão expostos (O. S. Mitchell, 2012). Apesar dessa tendência migratória, no setor público a representatividade dos planos BD ainda é grande. Segundo Farrell e Shoag (2016), 80% dos servidores de estados

¹Modalidade na qual a fórmula de benefício é conhecida, sendo este calculado em função do tempo de serviço e do salário (Winklevoss, 1993)

²Modalidade na qual a fórmula de contribuição é conhecida, sendo o benefício calculado em função do montante acumulado até a data de elegibilidade (Winklevoss, 1993)

e municípios norte-americanos ainda são cobertos por planos BD. No âmbito da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), Fall (2014) afirma que 18 países – 53% do total – possuem regimes previdenciários de servidores baseados em planos do tipo BD.

Tal situação traz preocupação para a sociedade como um todo (Novy-Marx & Rauh, 2008; Allen & Petacchi, 2014). Uma comparação simples entre as regras de planos CD e BD indica que estes últimos se caracterizam por possuírem um maior grau de incerteza, quanto à mensuração de suas obrigações futuras, decorrente da influência de diversas variáveis aleatórias utilizadas para o cálculo dessas obrigações (Yermo & Severinson, 2010; Fong, Piggott & Sherris, 2015). Essa incerteza pode gerar custos adicionais que fatalmente serão arcados pelos empregadores, em maior escala (Exley, Mehta & Smith, 1997).

Nos casos em que os empregadores são entes públicos, é possível inferir que tais custos tendem a ser repassados aos contribuintes (Tafner & Giambiagi, 2007; Rauh et al., 2010). Vale notar que em algumas situações, tal repasse pode ocorrer de forma indireta, por meio da redução na oferta de serviços públicos. Ou seja, ao comprometerem uma maior parcela do orçamento com gastos de caráter obrigatório, caso dos benefícios previdenciários, os governos acabam por reduzir os gastos discricionários, como investimentos em educação e segurança (Mohan & Zhang, 2014).

Inserindo o Brasil nesse contexto, verifica-se que no caso específico da União, as projeções das obrigações previdenciárias são preocupantes. As avaliações atuariais realizadas pelo Governo Federal, e encaminhadas para compor o Projeto de Lei de Diretrizes Orçamentárias (PLDO), apontam para o crescimento das obrigações do Regime Próprio de Previdência Social (RPPS) da União. No ano de 2005, esse passivo foi estimado em R\$ 357,4 bilhões. Já em 2014, as estimativas apresentavam um montante de R\$ 1,2 trilhão (TCU, 2015).

O fluxo projetado, para o PLDO 2018 (Brasil, 2017), indicou que o passivo a cargo da União, representado pelo déficit do RPPS, será da ordem de R\$ 71 bilhões, em 2017. No prazo de dez anos, esse passivo chegará à cifra de R\$ 131 bilhões, conforme as projeções apresentadas no referido PLDO. A magnitude desses números, diante de um cenário de recursos escassos, pode vir a comprometer a execução de outras políticas públicas de relevância para a sociedade.

Nesse sentido, segundo Nunes e Nunes (2002), a exigência da elaboração da avaliação atuarial dos RPPS, prevista na Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), teve por objetivo evitar a deficiência no resultado fiscal dos governos, em especial aqueles que têm sob sua responsabilidade regimes de repartição simples, que são aqueles nos quais os gastos

do exercício são cobertos pelas receitas geradas nesse mesmo exercício. Dessa forma, não há formação de provisões matemáticas previdenciárias, caso específico dos regimes previdenciários administrados pela União³.

Em face da ordem de grandeza dos valores envolvidos é possível depreender que as avaliações atuariais possuem papel relevante no processo decisório de alocação de recursos orçamentários. Conforme o contido em TCU (TCU, 2015, p. 446): “A avaliação resulta em um instrumento gerencial de análise dos fluxos financeiros futuros esperados com a previdência dos servidores públicos da União”. No entanto, até o ano de 2014, os valores do passivo atuarial do RPPS não eram registrados nas contas da União. Essa falta de registro fez com que o TCU classificasse, em 2011, essa obrigação como passivo oculto nos relatórios de auditorias realizadas nas contas da Presidência da República (TCU, 2011).

Em decorrência disso, houve cobranças a fim de que a evidenciação desse passivo fosse realizada. Os principais argumentos utilizados para tal exigência referiam-se ao aumento da transparência, bem como da *accountability* nas contas da União (TCU, 2013). A referida evidenciação veio a ocorrer para o exercício financeiro de 2014. Com isso, já é possível verificar, nos demonstrativos da União, o montante referente ao passivo atuarial do seu RPPS.

Entretanto, observa-se que, pela técnica do fluxo projetado, as obrigações do RPPS da União apresentam valores estimados acima dos valores efetivamente realizados. Segundo Iyer (2002), a mencionada técnica apresenta os valores anuais de receitas e despesas, projetados atuarialmente, para um horizonte temporal pré-definido. Mesmo considerando Iyer (2002), que afirma ser extremamente improvável que os valores projetados sejam iguais, ou quase, aos observados, é possível sugerir que tais diferenças merecem atenção especial.

Na prática, a experiência observada diverge dos valores projetados, pela ocorrência de variações estocásticas em torno das premissas previamente estabelecidas (Iyer, 2002). Essa variabilidade, geralmente, aumenta com a ampliação do horizonte de projeção. Porém, no caso das avaliações atuariais do RPPS da União as divergências entre os valores estão ocorrendo no curto prazo de maneira significativa.

Somente no ano de 2016, o valor efetivamente liquidado (R\$ 68 bilhões) foi 32% menor do que o valor estimado dos gastos, no início de 2016, cujo montante era de R\$ 100 bilhões (**Brasil; 2016**). Isso indica que, talvez, o passivo atuarial imputado à União em relação

³A exceção, nesse caso, refere-se àqueles já alcançados pela Lei nº 12.618/2012, que criou o FUN-PRESP.

ao seu RPPS seja maior do que ele é efetivamente. Além disso, possibilita-se a ocorrência da hipótese de que as premissas adotadas para o cálculo, ao menos no curto prazo, não são a principal causa para as variações entre os resultados obtidos.

Nesse sentido, parece adequado propor uma investigação quanto aos métodos atuariais utilizados nessas estimativas, conforme abordagens metodológicas existentes, na tentativa de verificar quais seriam apropriados para gerar informações mais aderentes à realidade.

Um aspecto que contribui para essa proposição refere-se ao fato de que, apesar do RPPS estar sob o regime de repartição simples, a sua avaliação atuarial é feita com base em método de custeio destinado a regimes capitalizados, no caso o método agregado. Diante das diferenças acima mencionadas não seria descabido supor que os valores atualmente estimados podem levar a decisões equivocadas, em especial no processo orçamentário da União.

Segundo McGill (2005), para fins de financiamento e contabilização, é necessário atribuir ou alocar (de uma forma sistemática e consistente) o custo esperado de um plano previdenciário para um grupo de participantes nos anos de serviço que dão origem a esse custo. A técnica utilizada para essa tarefa é chamada de método de custeio atuarial. A escolha de um método de custeio atuarial envolve situações distintas, conforme as necessidades das entidades que oferecem planos previdenciários aos seus empregados. Assim, é preciso considerar que não há um único método capaz de atender a todos os objetivos ao mesmo tempo. A diversidade de métodos de custeio atuarial que podem ser usados para o financiamento de benefícios previdenciários está bem evidenciada na literatura (Trowbridge, 1952; Winklevoss, 1993; Pugh, 2006).

Dentro desse contexto, poder-se-ia sugerir como inadequado apontar o que é certo ou o que é errado. Na verdade, a partir das perspectivas da Contabilidade, bem como da teoria econômica, o que ocorre é que alguns métodos fazem mais sentido do que outros, conforme os objetivos pretendidos (Giesecke, 1994). A incerteza embutida nos eventos previdenciários, oriundos de planos BD, está associada à definição das premissas atuariais, bem como à escolha dos métodos de custeio atuarial (Capelo, 1986; Winklevoss, 1993). No entanto, observa-se que parte expressiva das pesquisas tem destinado maior foco de atenção para a questão das premissas, em detrimento dos métodos atuariais (Trowbridge & Farr, 1976; Pugh, 2006).

1.2 Problema e Objetivos da Pesquisa

A situação ora exposta pode ser vista como uma oportunidade de investigação na tentativa de preencher uma lacuna existente sob a perspectiva da mensuração e do registro de obrigações previdenciárias, de sistemas financiados pela repartição simples, nas contas da União. Considerando-se que esse é o caso do Sistema de Pensões Militares (SPM), é possível sugerir como adequada a escolha do mesmo com objeto de pesquisa. Dessa forma, espera-se contribuir para o preenchimento de uma segunda lacuna existente, tendo em vista a exiguidade de pesquisas com foco nas pensões militares das Forças Armadas. Talvez, por falta de pesquisas dessa natureza, até o presente momento, os valores das obrigações desse sistema não se encontram evidenciados nas contas governamentais (TCU, 2013).

No que concerne ao fluxo projetado, verifica-se que os números expostos nas avaliações atuariais do SPM, à semelhança do que ocorre com o RPPS da União, também requerem atenção especial. A possibilidade de que os valores estejam avaliados de forma inadequada torna a situação preocupante tendo em vista que em todos os anos da projeção há valores esperados de déficits financeiros. Já para o ano de 2017, conforme (Brasil, 2017), está previsto um déficit, que ficará sob a responsabilidade da União, de R\$ 13 bilhões. Ao longo do período de projeção esse encargo anual tende a cair e se estabilizar em torno dos R\$ 10 bilhões anuais, a partir de 2053 (Brasil, 2017).

Assim como o RPPS federal, verifica-se que o SPM também envolve cifras relevantes, que impactam as contas da União tanto no planejamento orçamentário – perspectiva gerencial –, quanto na prestação de contas – perspectiva financeira. Dessa forma, a avaliação atuarial do referido sistema requer maior aprofundamento visando à obtenção de um padrão adequado quanto às informações disponíveis para a utilização no processo decisório dos diversos *stakeholders*.

Além disso, existe a possibilidade de que o peso dessa relevância venha a ser maior do que o atualmente exposto. Isso pode contribuir para o aumento da pressão fiscal que, por sua vez, leva os *policymakers* a fazerem suas escolhas. Contudo, é preciso destacar que, à semelhança do RPPS, o SPM não é financiado por meio da capitalização, mas sim pelo fluxo orçamentário anual, aos moldes da repartição simples. No entanto, as avaliações atuariais do SPM são feitas por meio do emprego do método de custeio atuarial agregado, que se destina à avaliação de sistemas capitalizados. Dessa maneira, acredita-se que tal metodologia esteja interferindo na fidedignidade representacional das informações concernentes às obrigações previdenciárias do SPM.

Face ao exposto e considerando que o SPM é financiado pelo regime de repartição simples, a presente pesquisa pretende responder à seguinte questão: “Quais os impactos do emprego de métodos de custeio atuarial na mensuração de obrigações previdenciárias, de sistemas financiados pela repartição simples, a serem registradas nas contas da União?”.

Dentro desse contexto, o foco desta tese recairá sobre formas de tratamento de eventos futuros, e incertos, na contabilidade das entidades empregadoras responsáveis pelo pagamento de benefícios previdenciários de benefício definido, como é o caso da União em relação às pensões militares das Forças Armadas.

A ideia básica consiste em explorar diferenças entre conceitos e técnicas atuariais e contábeis no tratamento das provisões para riscos futuros em contexto previdenciário financiado por regime de repartição simples, que não foi estruturado para a contabilização do valor presente dos compromissos futuros, como é o caso de regime de capitalização.

Em decorrência disso, este trabalho tem por objetivo geral realizar uma análise de como contabilizar obrigações com benefícios previdenciários de risco em regime de repartição simples, que não prevê formação de reserva ou métodos pré-definidos para isso. Para tanto, pretende-se estimar as obrigações previdenciárias decorrentes das pensões militares das Forças Armadas, ao encargo da União, por meio de métodos atuariais enquadrados em diferentes abordagens, a fim de confrontar os resultados obtidos pela capitalização (situação simulada) com aqueles decorrentes da repartição simples (situação real).

Tal confronto se dará por meio de uma análise comparativa cuja técnica principal para o cálculo atuarial será a do fluxo projetado. A escolha da referida técnica deve-se ao fato que a mesma é aplicável tanto à repartição simples quanto à capitalização. Nesse sentido, por meio de uma análise comparativa dos fluxos projetados, pretende-se verificar o comportamento anual do resultado financeiro do sistema ao longo do tempo.

Com isso, buscar-se-á a estruturação de um diálogo, mais aproximado, entre Contabilidade e Atuária. Nesse sentido, pretende-se contribuir para a redução do *gap* existente entre os pontos de vistas defendidos por atuários (*funding*) e contadores (*accounting*) quanto ao processo de contabilização das obrigações previdenciárias dos empregadores (Beechy, 2009; Biggs, 2011; Paul JM Klumpes, Tang & Wang, 2010).

Para tanto, considerar-se-á que a divergência inerente a esse tema advém, em boa parte, das diversas abordagens metodológicas possíveis para a realização de uma avaliação atuarial referente a uma mesma população. Isso acaba por dificultar a compreensão, por parte dos diversos *stakeholders*, sobre qual abordagem representa as obrigações previdenciárias de forma mais fidedigna (Beechy, 2009; Napier, 2009; Bauman & Shaw, 2014).

Dentre as possíveis abordagens adotadas para a mensuração das obrigações previdenciárias, a literatura sobre contabilidade previdenciária destaca duas: *Accumulated Benefit Obligation* (ABO) e *Projected Benefit Obligation* (PBO) (Winklevoss, 1993). Segundo Paul JM Klumpes et al. (2010), é mais comum a escolha de métodos de custeio atuarial, que ficam sob a égide dessas duas famílias gerais de abordagens.

Segundo Brown e Pennacchi (2016), a distinção geral entre as mencionadas abordagens refere-se ao fato de que a ABO representa a obrigação que o plano tem acumulado até a data da avaliação e é medida com base nos salários atuais. Já a PBO, em contraste, leva em consideração os salários futuros em decorrência da progressão salarial dos participantes.

Em face da relevância das mencionadas abordagens, este trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma avaliação atuarial do SPM por meio de métodos de custeio constituídos sob as abordagens ABO e PBO;
- Realizar uma avaliação atuarial do SPM por meio de metodologia apropriada para regimes de repartição simples;
- Comparar os resultados obtidos, verificando-se os possíveis impactos gerados por cada método nas contas da União, bem como na análise do desempenho financeiro do SPM; e
- Apresentar características de sistemas, de caráter previdenciário, destinados às Forças Armadas, tendo em vista a exiguidade de trabalhos disponíveis nessa área de conhecimento.

1.3 Apresentação da Tese

Anteriormente, verificou-se que o SPM vem apresentando resultados que geram a necessidade de seu financiamento parcial por parte da União. No entanto, o SPM sofreu uma série de alterações, que serão detalhadas no próximo capítulo, nas regras vigentes até o ano 2000. Tais alterações foram implantadas por meio da Medida Provisória (MP) 2215-10/2001.

Ocorre que apesar da reforma feita pela mencionada MP, o SPM continuou a ser financiado pelo regime de repartição simples. Tal fato contraria o preconizado na literatura, que

recomenda a adoção da capitalização para o financiamento de benefícios previdenciários de caráter continuado (P. P. Ferreira & Mano, 2009), como é o caso das pensões militares.

Segundo Nunes e Nunes (2002), o regime de repartição enseja crise porque introduz uma deficiência intertemporal no conceito de resultado fiscal. Nesse sentido, na fase inicial de um sistema previdenciário, financiado pela repartição, o número de contribuintes supera o de beneficiários, fazendo com que o sistema seja superavitário, porém não se constituem reservas.

No entanto, com o passar do tempo, a situação se inverte e o valor de benefícios passa a superar o das contribuições. Nesse momento, sem reservas técnicas, “o Estado vê-se na difícil situação de ter que saldar direitos adquiridos dos cidadãos, sem a possibilidade de contrair indefinidamente outras despesas visando o equilíbrio fiscal” (Nunes & Nunes, 2002, p. 21).

Considerando-se que a repartição simples não prevê, em sua estrutura conceitual, a constituição de provisões técnicas, é possível inferir que há maior dificuldade no estabelecimento de modelos que busquem mensurar os valores das obrigações, desse tipo de regime, a valor presente.

Na prática, o que se observa é o emprego de metodologias destinadas a regimes capitalizados para mensurar tais obrigações, como é o caso do RPPS da União que utiliza o método de custeio agregado.

A norma internacional de contabilidade (IPSAS) que trata do tema indica o uso do método da unidade de crédito projetado, que também destina-se à capitalização. Assim, observa-se a falta de metodologia própria para a consecução do valor presente das obrigações com benefícios previdenciários no caso de regimes de repartição.

Tal situação sugere que há a necessidade de realizar estudos que possam minimizar as distorções, caso haja materialidade, causadas na informação contábil a ser registrada no que tange às obrigações com benefícios previdenciários.

Assim, este trabalho defende a seguinte tese: “O emprego de métodos atuariais, destinados à capitalização, no processo de mensuração de obrigações previdenciárias de regimes de repartição gera distorções que comprometem, de forma material, a utilidade da informação contábil para a tomada de decisão”.

1.4 Justificativas

A realização de uma pesquisa com os propósitos acima elencados é justificada por diversos motivos. O primeiro deles diz respeito ao fato de que a análise da literatura referente à contabilidade previdenciária indica que esse é um tema que está sendo discutido sob diversas perspectivas, ao redor do mundo.

Segundo Napier (2009), muitos dos argumentos e questões relativos à contabilização de benefícios previdenciários têm sido objeto de discussões há décadas. Dessas discussões têm surgido novos entendimentos sobre a lógica da contabilidade previdenciária, que passou a se basear na busca de métodos atuariais de financiamento adequados à mensuração dos passivos previdenciários (Napier, 2009).

Nessa nova perspectiva, o objetivo de um sistema de contabilidade previdenciária, baseado em princípios, passa a ser o de evidenciar a realidade como ela é. Ou seja, busca-se refletir, de maneira fidedigna, os direitos e obrigações de empregadores e empregados, bem como os veículos para o seu financiamento. No entanto, isso requer a adequada compreensão do que representam esses complexos conceitos de direitos e obrigações (Napier, 2009).

Uma das possíveis causas para tais divergências de valores, segundo Novy-Marx e Rauh (2009), decorre do uso de métodos que geram valores subestimados para as obrigações previdenciárias dos entes públicos. Além da questão que envolve a escolha das premissas atuariais, a incerteza embutida nos eventos previdenciários, oriundos de planos BD, está associada diretamente ao tipo de método de custeio atuarial utilizado (Capelo, 1986; Winklevoss, 1993).

A importância dos métodos atuariais fica evidenciada em Ponds et al. (2011), tanto sob a perspectiva da *accountability* quanto sob a da transparência pública. Os mencionados autores chegam a defender a necessidade de uma “padronização” dos métodos utilizados a fim de permitir a comparabilidade entre as contas públicas dos países, à semelhança do que já existe para as organizações do setor privado.

As diferenças entre os resultados atuariais obtidos, pelos variados métodos existentes, quando associadas à magnitude dos montantes envolvidos indicam que essa é uma questão que carece de mais atenção. No caso brasileiro, no âmbito da União, o método de custeio atuarial utilizado é o agregado, tanto para o RPPS quanto para o SPM. Vale mencionar que, nos padrões internacionais de contabilidade aplicados ao setor público, não foi possível encontrar registro de indicação do método agregado para o cálculo do passivo atuarial dos entes empregadores.

Nos Estados Unidos, o método mais utilizado no setor público é o *Entry Age Normal* (EAN) (Rauh et al., 2010). Outro método muito utilizado, no contexto internacional, é o *Projected Unit Credit* (PUC) (Pugh, 2006). Esse último método é o preconizado nas *International Public Sector Accounting Standards* (IPSAS), cuja adoção pelo Brasil encontra-se em andamento.

Em diversas análises comparativas expostas na literatura atuarial, é possível constatar diferenças consideráveis entre os resultados gerados por cada método Pugh (2006), Garcia e Simões (2010). Em alguns casos, é possível chegar a diferenças superiores a 20%, adotadas as mesmas premissas Milevsky (2006).

Diante desse contexto, é possível inferir que a conjugação de cifras elevadas, associadas à questão previdenciária, com as possíveis diferenças percentuais geradas pelos vários métodos existentes pode gerar alterações expressivas nos valores a serem registrados nas contas públicas.

Tomando-se como exemplo o caso do RPPS da União cujo passivo está estimado em R\$ 1,2 trilhão e considerando-se a possibilidade de outro método que gerasse uma diferença hipotética de 15% em relação ao método adotado inicialmente, chega-se a conclusão de que poderia haver uma diferença da ordem de R\$ 180 bilhões nas estimativas oficiais. Tal situação ratifica a necessidade de uma análise mais detalhada sobre a questão referente à adequabilidade dos métodos atuariais empregados.

Outra justificativa diz respeito ao fato de que a literatura previdenciária, de forma geral, concentra-se na análise dos benefícios programáveis. Poucos trabalhos tiveram por foco principal os benefícios de risco, como é o caso da pensão por morte.

Como destaque, no contexto internacional, cita-se James et al. (2009), que abordou os principais motivos para a existência do benefício de pensão por morte em sistemas previdenciários públicos.

Já no âmbito nacional Ansiliero, Costanzi e Pereira (2014) realizaram uma análise das regras de concessão da pensão morte no RGPS. Os referidos autores constataram que, em relação à prática internacional, há fragilidades nas regras brasileiras quanto à concessão desse benefício aos cônjuges.

Nesse sentido, vale considerar que a pensão por morte pode funcionar como um mecanismo de seguro, conforme as funções propostas por Barr e Diamond (2006) para a previdência social, em sentido amplo. Na sua origem, segundo Ansiliero et al. (2014), a pensão por

morte foi pensada para a proteção de crianças e mulheres. No caso das mulheres isso se deu em uma realidade de elevada taxa de fecundidade e reduzida participação na População Economicamente Ativa (PEA).

Sob tal perspectiva, especificamente em relação aos militares, a pensão militar, que equivale à pensão por morte, ganha relevo tendo em vista os riscos inerentes a tal atividade profissional.

Mesmo considerando a sua relevância dentro do contexto previdenciário, os benefícios de risco, como é o caso da pensão por morte, não se apresentam como foco principal das pesquisas nessa área de conhecimento.

A representatividade dos gastos com pensões por morte dentro dos gastos totais com pessoal militar das Forças Armadas apresenta um comportamento diferente do observado na Administração Federal como um todo. No ano de 2014, as pensões por morte representaram 15% do total gasto com pessoal, no âmbito da União⁴. No entanto, no caso dos militares, verificou-se que as pensões representaram 25% do total de gastos com o pessoal militar, no mesmo ano. Já no ano de 2016, os gastos com pensões militares representaram

29

Apesar de tal relevância, a análise da literatura permite inferir que inexitem, no Brasil, pesquisas acadêmicas com foco nas pensões militares das Forças Armadas, sob as perspectivas contábil e atuarial. É possível constatar que a exiguidade de trabalhos dessa natureza também é observada no contexto internacional (Palacios & Whitehouse, 2006).

Por fim, outro aspecto que suscita a realização deste trabalho diz respeito ao fato de que o SPM sofreu uma série de mudanças, que entraram em vigor a partir de 2001. Tais mudanças foram consideradas à época como uma espécie de reforma previdenciária para os militares da União. Apesar da relevância dessas mudanças, até hoje não se verificou a realização de trabalhos que objetivaram captar os efeitos gerados pelas mesmas. Ou seja, é possível inferir que os efeitos das mudanças nas regras das pensões militares ainda não foram devidamente considerados. Isso pode contribuir para análises equivocadas quanto ao real desempenho futuro do sistema.

⁴Inclui os Três Poderes e o Ministério Público da União.

1.5 Possíveis Contribuições

Acredita-se que esta pesquisa possui relevância ampla. A correta mensuração, e consequente evidenciação, das obrigações previdenciárias configuram-se como um interesse social de caráter geral, pois atingem tanto as entidades que gerenciam os planos previdenciários quanto aquelas que são co-responsáveis por tais planos, na qualidade de empregadoras. No entanto, e talvez como mais relevante, há o interesse por parte dos regimes previdenciários públicos que são sustentados pelos entes governamentais. Nesse caso específico, o interesse público fica patente, pois a prestação de contas deve ser feita a toda a sociedade.

Nesse sentido, a Contabilidade, em conjunto com a Atuária, pode cumprir efetivamente sua função social ao expor da forma mais fidedigna possível a realidade dos fatos econômicos que influenciam o desempenho desses regimes, bem como as possíveis necessidades de ajustes nos mesmos. Tal situação já foi vivenciada, na história recente, em vários países ao redor do mundo (Van den Noord & Herd, 1993; Severinson & Yermo, 2012) e vem sendo debatida no Brasil (Amaral, Giambiagi & Caetano, 2013; Calazans et al., 2013; Caetano et al., 2016) no atual momento.

Entende-se, portanto, que este trabalho possui condições de oferecer contribuições concretas na busca de caminhos para o adequado tratamento das obrigações previdenciárias na prestação de contas dos governos, bem como da sua participação no processo de elaboração do orçamento público.

Assim, sugere-se que a presente pesquisa possui relevância, tanto em termos teóricos quanto em práticos. Sob a perspectiva teórica, observa-se que há certo grau de distanciamento entre as duas áreas de conhecimento, envolvidas no processo relativo à mensuração e evidenciação do passivo atuarial.

Nesse contexto, é possível inferir que a tentativa de aliar os principais conceitos que norteiam a Contabilidade, bem como a Atuária, buscando a prevalência da “essência sobre a forma”, poderá contribuir para a redução do hiato, ora existente, gerando a possibilidade do surgimento de novas ideias sobre o tema (Sandu, 2012). Além disso, ao abordar a questão dos métodos atuariais no processo de contabilização de obrigações previdenciárias, o presente trabalho pode contribuir para o enriquecimento da literatura, tendo em vista ser esse um tema menos explorado, porém tão relevante quanto à questão das premissas.

No campo prático, a relevância social da evidenciação contábil do passivo atuarial encontra-

se alinhada com a ideia de *accountability*, no que diz respeito ao processo de prestação de contas (Campos, 1990), em especial quando se trata do setor público. Segundo Holzmann, Palacios, Zviniene et al. (2004), o valor presente das promessas de pagamentos de aposentadorias e pensões é um passivo não reportado nas contas fiscais.

Assim, no setor público, as avaliações atuariais dos regimes previdenciários propiciam um melhor conhecimento da extensão das obrigações financeiras dos governos, contribuindo para uma análise mais adequada da sua sustentabilidade fiscal no longo prazo (Barr & Diamond, 2009; Munnell, Aubry & Quinby, 2011). No mesmo sentido, elas ajudam a Contabilidade no cumprimento do seu papel social. Isso porque o registro dessas obrigações nas contas governamentais pode ser visto como prática que dá cumprimento à função social de controle das atividades dos governantes, protegendo o dinheiro público, por meio da transparência na prestação de contas (Chan, 2003, 2010).

Ponds et al. (2011) defendem que a possível falta de transparência no processo de mensuração e evidenciação dessas obrigações é preocupante, pois pode esconder potenciais passivos fiscais que serão passados para as futuras gerações de trabalhadores. Ressalta-se que no aspecto previdenciário, há indícios de que os valores registrados nas contas oficiais dos governos estão aquém daqueles que representam a realidade Novy-Marx e Rauh (2009), Novy-Marx e Rauh (2011).

Sob o enfoque da contabilidade aplicada ao setor público, a importância da fidedignidade representacional das obrigações dos regimes próprios previdenciários também reflete na decisão de possíveis investidores. Segundo Biggs (2011), o peso do passivo atuarial registrado nas contas consolidadas dos governos é levado em consideração por parte dos investidores no processo de escolha das localidades onde os mesmos se estabelecerão no futuro.

Ainda sob a perspectiva prática, a presente pesquisa aborda uma questão que ainda gera uma série de dificuldades de equacionamento no âmbito do Governo Federal, em especial na STN, que é o seu órgão central de contabilidade. No que concerne ao aspecto contábil, propriamente dito, a posição do TCU, em relação ao passivo atuarial da União, aponta para o entendimento de que o processo de convergência às normas internacionais de contabilidade aplicadas ao setor público obrigaria a adoção da norma IPSAS 25 (TCU, 2013). A referida norma trata do reconhecimento, mensuração e evidenciação dos benefícios concedidos aos empregados, destacando-se os planos previdenciários.

Um dos principais óbices para a adoção da IPSAS 25 reside no fato de que a mesma preconiza a adoção de método de custeio destinado a regimes capitalizados, que não

é o caso do RPPS da União. O método proposto pela IPSAS 25 é o da unidade de crédito projetada. Até o presente momento não houve a adoção do referido método nas avaliações atuariais feitas pelo Governo Federal, dado que ainda há dificuldades técnicas de observância do padrão internacional, por meio da edição de uma norma brasileira devidamente convergida a esse padrão.

Assim, espera-se que os resultados obtidos neste trabalho possam contribuir não só com o SPM das Forças Armadas, mas também com os RPPS que ainda sejam capitalizados, servindo como direcionadores das ações para a contabilização dos passivos atuariais de todos os sistemas sob a responsabilidade da União.

1.6 Organização do Trabalho

O presente trabalho é composto por cinco capítulos, sendo o primeiro este introdutório. O segundo capítulo tem por objetivo apresentar a plataforma teórica que serviu para dar embasamento à discussão conceitual sobre a influência dos métodos de custeio atuarial na representação contábil das obrigações previdenciárias das entidades empregadoras que oferecem planos BD aos seus empregados. Além disso, diante da singularidade do objeto de pesquisa, apresenta-se uma visão geral sobre regras de regimes previdenciários destinados aos militares, no contexto internacional. Em seguida, descrevem-se as regras do sistema brasileiro. Dessa maneira, espera-se familiarizar o leitor com algumas peculiaridades da atividade militar que interferem nas obrigações previdenciárias desse tipo de sistema.

Já no terceiro capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para a estimação do obrigações previdenciárias à luz de métodos de custeio atuarial escolhidos, de acordo com abordagens ABO e PBO. No quarto capítulo são expostos a base de dados, bem como os resultados das estimações resultantes de cada método atuarial utilizado, assim como uma análise comparativa entre tais resultados na busca de identificar aqueles que se enquadram nos conceitos de obrigações, sob a perspectiva da contabilidade previdenciária. Por fim, o quinto capítulo trata das conclusões do estudo.

2 Plataforma Teórica

A consecução do objetivo desta pesquisa requer o entendimento de que a Contabilidade tem por propósito fornecer informações úteis e relevantes para a tomada de decisão (Hendriksen & Van Breda, 1999; Iudícibus, Martins & Carvalho, 2005). No contexto previdenciário, isso não muda, porém há dificuldades na definição das bases apropriadas de mensuração em decorrência do grau de incerteza embutido nas obrigações decorrentes de planos do tipo BD (Paul JM Klumpes et al., 2010; Bauman & Shaw, 2014).

Nesse sentido, a plataforma teórica foi construída com base em quatro eixos principais. O primeiro deles diz respeito aos aspectos relacionados aos benefícios previdenciários que influenciam no cálculo atuarial. O segundo abordou o papel da Atuária no ambiente previdenciário. Já o terceiro eixo temático tratou das relações entre a Atuária e a Contabilidade, no seu ramo previdenciário, na busca da consolidação de subsídios econômico-financeiros para a tomada de decisão, em especial no que se refere ao setor público. O quarto tema abordado referiu-se ao processo de mensuração do passivo atuarial, propriamente dito. Por fim, vale ressaltar que, antes de adentrar nos eixos teóricos acima mencionados, foram apresentadas características de sistemas previdenciários destinados aos militares das Forças Armadas, em face da singularidade do objeto de pesquisa.

2.1 Proteção Social dos Militares no Contexto Internacional

A proteção social dos militares, sob o enfoque previdenciário, remonta à época das legiões do Império Romano (Archibald, 1979; Clark, Craig & Wilson, 2001; Shapiro, 2005). O caráter precursor dos regimes de proteção social dos membros das Forças Armadas pode ser observado em diversos países. Clark et al. (2001) afirmam que em sua origem o termo *military pension* era voltado à cobertura de situações em que os militares se invalidavam ou morriam no desempenho das suas atividades.

No mesmo sentido, Palacios e Whitehouse (2006) afirmam que os militares foram os primeiros a receber cobertura previdenciária, em especial no que diz respeito à concessão de benefícios por invalidez ou pensão por morte. Os referidos autores afirmam que a maioria dos países adota medidas que tratam os militares, de maneira diferenciada.

Na gênese dessa diferenciação encontra-se o entendimento de que tais regimes estão embutidos em um sistema amplo de compensação, no qual se pretende oferecer contrapartidas pelas limitações impostas e o não usufruto de garantias comuns aos demais cidadãos (Asch & Warner, 1994; Salazar & Jones, 2012; Asch, Hosek & Mattock, 2013). Palacios e Whitehouse (2006) alertam para o fato de que a natureza da atividade militar determina que a inatividade não esteja associada a uma situação como a velhice, mas sim a alguma redução da capacidade orgânica do indivíduo, de acordo com as condições mencionadas por Salazar e Jones (2012).

Nesse caso o que dita a necessidade de inativação não é a velhice, mas a possível redução da capacidade para o desempenho da atividade. Diante disso, verifica-se na literatura que uma das principais características de regimes previdenciários de Forças Armadas refere-se à idade em que o militar deixa o serviço ativo. Tal característica está diretamente vinculada ao tipo de atividade, na qual se observa que os componentes das tropas regulares das Forças Armadas são transferidos para a inatividade, em média, com 15 a 20 anos a menos do que os servidores civis (Henning, 2008; Wood, Bianchi & Kucik, 2012).

Em estudo realizado na Europa, Smaliukienė et al. (2013) afirma que há três grupos distintos de países, quanto à adoção de regras de aposentadoria¹ para os militares. O primeiro grupo é constituído pelos países onde há um rejuvenescimento constante das Forças e os militares podem se aposentar com mais de uma década de antecedência em relação aos servidores civis. Nesse grupo estão: Irlanda, Bulgária, República Tcheca, Estônia, Espanha, Croácia, Lituânia, Polônia, Romênia, Eslováquia, Eslovênia e Finlândia. O segundo grupo refere-se aos países nos quais os militares se aposentam entre 6 e 10 anos antes do que a idade normal de aposentadoria dos civis. O referido grupo é composto por: Reino Unido, Holanda e Alemanha. Por fim, há um terceiro grupo no qual os militares apresentam idades de aposentadoria mais próximas (cinco anos ou menos) daquelas exigidas para os civis. Os principais países componentes desse grupo são: Áustria, Bélgica, Dinamarca, França e Luxemburgo.

Segundo Palacios e Whitehouse (2006), a literatura disponível é exígua. Na verdade, trata-se de um tema muito específico e pouco estudado. Nesse sentido, entende-se como

¹Aqui se utiliza o conceito de aposentadoria em sentido amplo, tendo em vista que, na maioria dos países, os militares inativos não perdem o vínculo com as suas instituições de origem, podendo ser reconvocados para o serviço ativo.

adequada a apresentação de uma visão geral das principais características de alguns sistemas, no âmbito internacional, antes de abordar o caso brasileiro.

Assim, na presente seção serão apresentadas as características principais de sistemas previdenciários destinados aos militares das Forças Armadas de alguns países. Como primeiro critério, os países foram escolhidos com base em alguns dos maiores orçamentos de Defesa, divulgados em 2016, conforme a classificação do *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI)².

Assim, optou-se por escolher: Estados Unidos; França; e Reino Unido. Além disso, no âmbito da América Latina, foi escolhido o Chile, por ser uma referência para o desenvolvimento de pesquisas no campo previdenciário. Após uma breve contextualização sobre cada país, e considerando o propósito de overview desta seção, a apresentação das informações será sistematizada com foco: i) no tipo de plano oferecido; ii) nas contribuições pagas; iii) nas condições de elegibilidade; iv) no cálculo do valor do benefício; e v) na duração dos benefícios.

2.1.1 Chile

Conforme Salazar e Jones (2012, p. 81), as regras de concessão das “*pensiones de retiro*”, destinadas aos militares, não seguem critérios baseados no conceito bismarckiano de previdência social, obedecendo a uma “*política indemnizatoria propia*” do sistema de remunerações das Forças Armadas. Assim, os militares são transferidos para a inatividade em decorrência do cumprimento de um determinado número de anos no serviço ativo e não pela ocorrência de uma contingência como a velhice (Salazar & Jones, 2012).

As Forças Armadas chilenas têm o seu regime previdenciário constituído com base em planos do tipo BD. Seu financiamento é feito por meio de contribuições dos participantes e dos aportes orçamentários feitos pelo Governo Central. A alíquota de contribuição é de 6% sobre a remuneração bruta. Os inativos e pensionistas também contribuem com o mesmo percentual. Ao completar 20 anos de efetivo serviço, o militar chileno torna-se elegível ao recebimento de proventos de inatividade. O cálculo dos proventos é feito com base na última remuneração multiplicada por 1/30 avos, por ano de serviço. Assim, caso o militar solicite a sua transferência para a inatividade aos 20 anos de serviço, seu benefício será equivalente a 67% da sua remuneração. Nesse sentido, ao cumprir 30 anos de serviço,

²O SIPRI é um instituto internacional independente dedicado à pesquisa em conflitos, armamentos, controle de armas e desarmamento.

o militar recebe proventos integrais referentes a 100% da sua última remuneração. Os benefícios são reajustados com base na inflação.

Caso o militar faleça em atos de serviço, a pensão corresponderá a 100% da remuneração do posto superior ao seu, independentemente do tempo de serviço prestado. Além disso, está previsto que, nessa situação, o valor da pensão não pode ser inferior ao soldo de um 2º Sargento. Se o militar falecer, já na condição de inativo, a pensão será equivalente a 100% do valor dos seus proventos.

A pensão por morte será concedida ao cônjuge sobrevivente somente se o casamento tiver ocorrido, pelo menos, seis meses antes da data do falecimento do militar. Se o casamento tiver ocorrido com o militar já na situação de inativo, esse prazo aumenta para 3 anos. Dentre os possíveis beneficiários, somente os cônjuges fazem jus ao benefício integral. Para os demais beneficiários, há uma redução de 25% no valor do benefício a ser pago. Caso o cônjuge sobrevivente seja do sexo masculino, o direito ao benefício fica condicionado aos casos de invalidez absoluta ou idade acima dos 65 anos, desde que não receba outro tipo de benefício previdenciário.

2.1.2 Estados Unidos

Os militares das Forças Armadas norte-americanas são cobertos por um sistema denominado *Military Retirement System* (MRS). Segundo o *Department of Defense* (DoD, 2013), o MRS é um sistema capitalizado, que oferece planos do tipo BD. Trata-se de um sistema não-contributivo, financiado pelo Tesouro Nacional.

O MRS possui três tipos de planos, que estão vinculados, basicamente, à data de ingresso nas Forças Armadas. O primeiro deles denomina-se *Final Pay* e é destinado aos militares que ingressaram no sistema antes de 8 de setembro de 1980. Nesse plano, os benefícios são calculados com base no salário final do militar.

No segundo caso, se o militar tiver ingressado entre 08 de setembro de 1980 e 31 de julho de 1986, o militar está vinculado ao plano *HIGH-3*. A fórmula de cálculo do valor da aposentadoria é basicamente o mesmo do *Final Pay*, excetuando-se o fato de que o multiplicador incide sobre a média salarial das 36 melhores remunerações e não sobre a remuneração final.

Por fim, existe a possibilidade de se optar por um terceiro tipo de plano, denominado como *Redux*. Esse plano só está disponível para os militares que tenham ingressado a partir

de 1º de agosto de 1986, inclusive. Isso decorre de uma reforma (*Military Retirement Reform Act of 1986*) do sistema, ocorrida nesse mesmo ano. Nessa reforma abriu-se a possibilidade de escolha entre o *HIGH-3*, que já existia, e o *Redux*, criado pela citada reforma.

Em princípio, esse grupo de militares também está vinculado ao *HIGH-3*, porém existe a possibilidade de optar pelo *Redux*. Assim, somente, esse pessoal pode optar entre esses dois planos. Com isso, quando esses militares atingem 14,5 anos de serviço, eles recebem a informação de que devem fazer a opção pelo plano previdenciário ao qual ficarão vinculados definitivamente. A decisão deve ser tomada antes de se completar os 15 anos de serviço, sendo de caráter irrevogável.

O plano *Redux* oferece uma bonificação, paga no 15º ano de serviço, denominada como *Career Status Bonus* (CSB). O valor do CSB é de US\$ 30,000, que pode ser pago de uma vez ou parceladamente. A adesão ao *Redux* obriga o militar a cumprir 20 anos de efetivo serviço. Caso o militar resolva deixar o serviço ativo antes disso, o mesmo deverá devolver o valor proporcional ao tempo não cumprido.

Segundo Cunha e Menichini (2014), em verdade, ao aderir ao *Redux*, o militar aceita uma redução dos benefícios futuros em troca do recebimento, imediato, de um montante financeiro. Dessa forma, o referido plano oferece o pagamento de um bônus imediato, em troca do pagamento de menores anuidades futuras. Ao oferecer essa opção de plano, o governo norte-americano já deixou de assumir compromissos futuros de aposentadoria de mais de 2 bilhões de dólares (Cunha & Menichini, 2014).

Segundo o DoD, as regras atuais do MRS permitem a aposentadoria voluntária após a conclusão de pelo menos 20 anos de serviço, em qualquer idade. Ao preencher tal requisito, o militar inativo recebe o pagamento imediato de seus proventos, calculados por meio da multiplicação da remuneração, conforme a regra de cada plano, por um fator equivalente a 2,5% e pelos anos de serviço. Assim, um militar com 25 anos de serviço, vinculado ao Final Pay, receberá proventos equivalentes a 62,5% da sua última remuneração. Caso o plano seja o *HIGH-3*, esse percentual também será de 62,5%, porém incidirá sobre a média das últimas 36 maiores remunerações.

Já para aqueles que estejam sob a égide do plano *Redux*, a fórmula de cálculo do benefício no plano prevê que à semelhança do *HIGH-3*, utilize-se a média das últimas 36 remunerações do militar. No entanto, o fator multiplicador é de 2%, para os 20 primeiros anos de serviço. Do 21º ano até o 30º ano, esse fator aumenta para 3,5%. Por fim, a partir do 31º ano de serviço, o fator se iguala ao utilizado no *HIGH-3*, que é 2,5%.

Os benefícios previdenciários dos militares são reajustados anualmente, de forma automática, com vistas a proteger o seu poder de compra dos efeitos inflacionários. Tal reajuste é feito com base no *Cost of Living Adjustments* (COLA). O benefício de pensão por morte faz parte de um plano, à parte, denominado *Survivor Benefit Plan* (SBP). Enquanto o militar permanece no serviço ativo, não há contribuição para o SBP. Já na situação de inativo, caso o militar queira manter o direito ao SBP, será cobrada uma contribuição de 6,5%, que incide sobre os seus proventos.

O valor da pensão por morte equivale a 55% dos ganhos (remuneração/aposentadoria) do militar falecido, independentemente da idade dos beneficiários elegíveis. No caso do cônjuge sobrevivente, o benefício será suspenso caso o mesmo volte a se casar, ou viver maritalmente, antes de completar 55 anos de idade. Caso o novo matrimônio venha a se dissolver, o benefício poderá ser restituído. Se o militar optar por participar do SBP, caso não possua dependentes elegíveis, é possível indicar outras pessoas, denominadas *Natural Interest Person* (NIP). Nessa situação, a alíquota de contribuição sobe para 10% do valor dos proventos.

O custo das contribuições depende do nível de cobertura desejado. Assim, caso um militar receba proventos no valor de US\$ 1,000 e deseje a cobertura total (taxa de reposição de 100%), ele deverá pagar US\$ 65 de contribuição (US\$ 1,000 x 6,5%). No entanto, é possível escolher coberturas parciais. Nesse caso, o militar indica o valor desejado. No exemplo anterior, caso o militar queira deixar um benefício equivalente a 70% dos seus proventos sua contribuição será de US\$ 45.5 (US\$ 700 x 6,5%).

2.1.3 França

Os militares franceses possuem um regime próprio, diferenciado em relação aos demais trabalhadores. O referido regime é denominado *Caisse Nationale de Sécurité Social Militaire* (CNSSM). O sistema é contributivo, constituído com base em planos do tipo BD. Atualmente a alíquota de contribuição é de 9,7% sobre a remuneração dos militares. Essa alíquota está sendo elevada gradualmente, desde 2011, e vai chegar ao valor de 10,86% no ano de 2020.

O requisito para a elegibilidade é o tempo de serviço, que varia de acordo com a situação do militar: carreira ou temporário; Oficial ou Praça etc. Basicamente, até o ano de 2011, o tempo de serviço mínimo exigido para os Oficiais era de 25 anos. A partir do segundo semestre do referido ano, houve acréscimo gradual nesse tempo, chegando-se em 2015, na

exigência de 27 anos de serviço. Para os demais militares, o tempo mínimo exigido é de 17 anos.

A base de cálculo dos proventos é a média salarial dos últimos doze meses, antes da solicitação de inatividade. O militar que preencha todos os requisitos para a concessão do benefício completo³ receberá um valor equivalente a 75% da sua remuneração. Os benefícios são reajustados, anualmente, com base na inflação.

As regras do regime prevêm dispositivos de bonificação e penalidade, em casos específicos, que servem para aumentar ou reduzir o valor os benefícios a serem pagos. No caso da bonificação, é possível chegar ao valor máximo de 80% da remuneração para a aposentadoria, caso o militar deixe o serviço ativo entre os 59 e os 62 anos de idade.

Além disso, existe o requisito referente ao tempo de contribuição, que é computado por trimestres. Atualmente, o número de trimestres de contribuição exigido para o percentual máximo dos proventos é de 166. O número de trimestres a ser considerado no cálculo engloba períodos de contribuição realizada em outros regimes de caráter obrigatório. Se o militar cumprir um número inferior ao número de trimestres necessários para se qualificar para um benefício completo, um coeficiente de desconto é aplicado ao montante a ser pago.

Dessa forma, verifica-se que há uma combinação de fatores de redução a fim de se chegar ao valor final da aposentadoria. Atualmente, o referido coeficiente está no valor de 1,25% por trimestre, limitando-se o desconto ao máximo de 10 trimestres. Para fazer jus ao percentual máximo de aposentadoria o militar precisa atingir um número previamente definido de trimestres de contribuição.

No caso das pensões por morte, o sistema não exige nenhum requisito de idade do cônjuge sobrevivente. A exigência nesse caso refere-se ao tempo de casamento ou convivência marital. Assim, o benefício está sujeito ao cumprimento de condições prévias de casamento. A principal delas é que o casamento tenha durado, no mínimo, 4 anos. Outra se refere ao fato de que o ex-cônjuge não deve ter se casado novamente. Destaca-se que o requisito de duração do casamento será excluído se houver um ou mais filhos dessa união.

O valor do benefício pago ao cônjuge equivale a 50% da remuneração do militar morto. A pensão será suspensa em caso de novo matrimônio. Caso esse novo matrimônio venha a se dissolver, é possível solicitar a recuperação do direito à pensão. Caso o cônjuge

³Não significa aposentadoria integral. Trata-se do benefício que não sofreu nenhum tipo de redução oriunda do não cumprimento de requisitos máximos.

sobrevivente morra ou perca o direito ao benefício, a sua parte é distribuída igualmente entre todos os filhos, que ainda preencham os requisitos. Cada filho menor de idade terá direito a uma pensão equivalente a 10% dos ganhos do militar morto, até o limite de 5 filhos. O benefício é pago até que os filhos completem a idade de 21 anos.

2.1.4 Reino Unido

Segundo MoD (2012), atualmente há três regimes distintos. A participação nos referidos regimes, denominados como *Armed Forces Pension Scheme* (AFPS), está diretamente relacionada à data de ingresso nas Forças Armadas. Assim, tem-se: AFPS 75 – destinados aqueles que ingressaram até 06 de abril de 2005, exclusive; AFPS 05 — destinados aqueles que ingressaram entre 06 de abril de 2005 e 01 de abril de 2015, exclusive. Cabe mencionar que os militares do AFPS 75 podiam migrar para o AFPS 05, até 06 de abril de 2006; e AFPS 15 — destinados aqueles que ingressaram a partir de 01 de abril de 2015.

Com o propósito de expor as regras atuais, nessa seção o foco será o AFPS 15. Uma das principais mudanças trazidas pelo AFPS 15 refere-se à base de cálculo dos benefícios. Até o AFPS 05 o valor do benefício era calculado com base no salário final do militar. A partir do AFPS 15 a base para o cálculo do benefício passou a ser a média das remunerações.

O sistema é constituído com base em planos do tipo BD, sob o regime de repartição simples. Seu financiamento é feito, exclusivamente, por meio dos recursos disponibilizados pelo orçamento do Ministério da Defesa (MoD, 2012). Conforme o contido em MoD (2012, p.31), os benefícios concedidos são corrigidos pelo índice de preços ao consumidor, ou *Consumer Prices Index* (CPI).

O sistema prevê a possibilidade de transferência antecipada para a inatividade, com o recebimento de um benefício denominado *Early Departure Payment* (EDP). Esse benefício corresponde a 34% do valor da aposentadoria diferida a que o militar fará jus ao atingir a *State Pension Age* (SPA), que é a idade mínima em que um indivíduo pode receber a sua aposentadoria do Estado.

No entanto, para ser elegível ao recebimento do EDP o militar deve completar 20 anos de efetivo serviço e ter, no mínimo, 40 anos de idade. Caso o militar deixe o serviço ativo antes de preencher esses requisitos, ele não receberá nada até atingir a *State Pension Age*. A partir desse momento, o militar recebe a aposentadoria diferida, de acordo com os seus direitos adquiridos, conforme os anos de efetivo serviço. Atualmente, a *State Pension Age* é de 65 anos, para os homens, e de 60 anos, e para mulheres.

Para fazer jus ao recebimento da aposentadoria completa, assim que passa para a condição de inativo, o militar deve atingir a *Normal Pension Age* (NPA). A NPA funciona dentro do conceito de idade-mínima. Dessa maneira, aqueles que seguirem carreira nas Forças Armadas terão direito ao recebimento imediato de proventos, por ocasião de sua inativação, a partir do atingimento de sua NPA. Com a edição do AFPS 15, essa idade passou para os 60 anos, para homens, e 55 anos, para mulheres. Antes do AFPS 15 exigia-se 5 anos a menos de ambos os sexos.

Segundo o *Government Actuary's Department*, do Reino Unido, os regimes previdenciários das Forças Armadas são únicos, em comparação com os outros regimes, pois oferecerem uma quantia fixa e uma renda mensal após períodos relativamente curtos de serviço. Isso ocorre porque, ao contrário de outras carreiras públicas, as Forças Armadas só podem garantir a *full career* de uma minoria de sua força de trabalho. Ou seja, dadas as características da atividade militar, no Reino Unido, apenas uma pequena parcela do efetivo total cumpre o tempo de serviço até atingir a *Normal Pension Age* (NPA). Com isso, conforme MoD (2012), apenas 2% do efetivo permanece no serviço ativo até atingir a NPA. Além disso, apenas 34% do efetivo atinge a condição de elegibilidade ao *Early Departure Payment* (EDP).

O falecimento de um militar, além do benefício de pensão por morte, pode gerar o pagamento de uma quantia em dinheiro, tipo pecúlio, em parcela única, que dependerá de quando o militar morre. Assim, se o militar falecer durante o serviço ativo, essa quantia será equivalente a 4 vezes o valor de sua remuneração. Caso a morte ocorra quando da inatividade, esse valor será equivalente a 3 vezes o montante dos proventos ou 5 vezes, caso o militar tenha atingido o *State Pension Age*.

No caso da pensão por morte, o benefício será pago ao cônjuge sobrevivente no percentual de 62,5% da remuneração, ou provento, do militar morto. Os outros 37,5% serão divididos entre os filhos menores, se houver mais de um. Se houver apenas um filho o percentual será de 25%.

No entanto, se não houver cônjuge como beneficiário, a pensão será dividida entre os filhos. Porém cada filho pode receber no máximo 33,3%. Caso a morte do militar ocorra no prazo de até 6 meses após seu casamento, ou união estável, a pensão não é concedida automaticamente. Nessas situações, está prevista uma investigação a fim de assegurar que o casamento não tenha sido celebrado apenas com o objetivo de gerar um ganho financeiro.

Além disso, se a diferença de idade entre o militar falecido e seu cônjuge for superior a 12 anos, haverá uma redução no valor da pensão a ser paga, no percentual de 2,5% por ano

de diferença em relação a esse limite. O benefício de pensão por morte não cessa caso o cônjuge sobrevivente contraia novo matrimônio ou união estável.

O acesso completo aos direitos previdenciários só ocorre a partir de 2 anos de serviço ativo nas Forças Armadas. Nesse sentido, tratando-se especificamente da pensão por morte, caso um militar faleça, antes de completar o prazo exigido, não será concedido um benefício de pagamento continuado, como é o caso da pensão por morte. Haverá somente o pagamento de um montante, em parcela única, para os seus beneficiários. Nessa situação, os beneficiários receberão um pecúlio, de valor igual a 4 vezes o valor da remuneração do militar falecido.

2.1.5 Resumo das Regras dos Países Selecionados

A apresentação das principais regras previdenciárias referentes aos militares das Forças Armadas dos países selecionados pode ser resumida assim:

- Quanto ao tipo de benefício – verificou-se que todos os países analisados oferecem benefícios previdenciários na modalidade BD;
- Quanto ao custeio dos sistemas – verificou-se que há sistemas contributivos e não-contributivos. Dos países analisados Chile e França exigem o pagamento de contribuições. Nos EUA há a contribuição opcional dos inativos, caso desejem deixar a pensão por morte;
- Quanto às regras de elegibilidade – verificou-se o requisito principal para a inatividade é o tempo de serviço, que varia de acordo com o país. Normalmente, o tempo mínimo, para a concessão de algum tipo de benefício, é de 20 anos de serviço. Ressalta-se que o Reino Unido faz uma regra conjugada entre o tempo de serviço e a idade mínima (20 e 40 anos respectivamente);
- Quanto ao cálculo dos benefícios – verificou-se que dos quatro países, três usam a regra da média das remunerações (EUA; França; Reino Unido). O Chile usa o critério da última remuneração;
- Reajuste dos benefícios – verificou-se que todos os países reajustam os benefícios concedidos com base em algum índice de inflação;
- Taxa de reposição – verificou-se que a taxa de reposição dos proventos de inativos varia entre 50% e 100% da remuneração. Essa variação está associada, em especial,

ao tempo de serviço. Quanto às pensões por morte, verificou-se que a taxa de reposição varia de 50% a 100% dos rendimentos do militar falecido. Nesse caso, a variação decorre, em maior escala da existência, ou não, de filhos; e

- Medidas restritivas para a concessão de benefícios – verificou-se que todos os países apresentam algum tipo de restrição para a concessão da pensão por morte. A maior parte adota o critério de suspensão do benefício em caso de novo matrimônio do cônjuge sobrevivente. O Reino Unido é o único a adotar prazo de carência (2 anos) para a concessão da pensão por morte.

A apresentação das regras acima permite constatar que, no campo internacional, há diferenças consistentes no que se refere às regras de sistemas previdenciários de Forças Armadas quando comparadas com os demais sistemas, em geral. Dessa forma, espera-se ter contribuído para uma ambientação adequada com o universo no qual o objeto de análise desta pesquisa está inserido. Assim, na próxima seção, serão abordados os aspectos específicos da proteção social das Forças Armadas no Brasil.

2.2 Proteção Social das Forças Armadas no Brasil

Na presente seção será apresentada uma contextualização histórica da proteção social das Forças Armadas no Brasil, com ênfase na perspectiva previdenciária, bem como uma análise detalhada das regras e parâmetros que afetam o SPM.

2.2.1 Contexto Histórico

O modelo de pensão militar utilizado nas Forças Armadas do Brasil teve sua origem no Plano de Montepio dos Oficiais da Armada Real, aprovado em 23 de setembro de 1795 por D. João VI. Segundo W. J. Ferreira (1985), essa foi a primeira manifestação concreta de previdência no nosso país. No entanto, conforme Moreyra (1954, p. 7), “o montepio militar era diferente dos institutos de previdência, pois não tinha fundo próprio, nem se pautava por um orçamento de receita e despesa”. Na visão desse autor, tratava-se de um seguro estatal “*sui generis*”.

Para Moreyra (1954), o montepio era definido como a quantia financeira que o Estado se obrigava a pagar aos herdeiros dos militares, contribuintes do plano, a fim de ampará-los

economicamente. Inicialmente, tal benefício era disponibilizado apenas aos Oficiais da Marinha, cuja participação era de caráter obrigatório. Nesse plano, a contribuição mensal era equivalente a um dia de soldo, conforme o posto do militar. O benefício concedido equivalia à metade do soldo a que o militar fazia jus.

Ao longo do tempo várias mudanças ocorreram. Houve a extensão do benefício aos Oficiais do Exército e após isso às Praças e Graduados da Marinha e do Exército, tendo-se alcançado a todo o universo de militares somente em meados do século XX, conforme Moreyra (1954).

Em 1953, o Governo consolidou todos os atos legais sobre as pensões militares, por meio do Decreto 32.389. Por fim, em 1960, essa consolidação seria transformada na Lei 3.765/1960, conhecida como Lei das Pensões Militares. Até esse ano existiam três tipos de pensões destinadas aos beneficiários dos militares: i) a pensão de montepio, de caráter contributivo; ii) a pensão conhecida como meio-soldo, de caráter não contributivo; e iii) a pensão especial, que substituíra as duas já citadas, em caso de falecimento do militar da ativa em virtude de acidente em serviço ou moléstia nele adquirida, em campanha ou em consequência de agressão inimiga.

A Lei 3.765/1960 unificou os tipos de pensões existentes até aquele momento, estabelecendo a Pensão Militar como o único benefício a ser concedido aos beneficiários dos militares falecidos, simplificando e racionalizando o sistema. Até o advento dessa lei, a contribuição mensal para a pensão de montepio era equivalente a um dia de soldo do militar. A partir dessa data o valor da contribuição mensal foi definido em um dia dos vencimentos dos militares. Esses vencimentos eram compostos pelo somatório do soldo com as gratificações.

Os valores das pensões eram os seguintes: i) vinte vezes a contribuição paga pelo militar (esse era o mais comum); ii) vinte e cinco vezes a contribuição paga pelo militar, quando o seu falecimento se verificasse em consequência de acidente ocorrido em serviço ou de moléstia nele adquirida; e iii) trinta vezes a contribuição paga pelo militar, caso a morte do mesmo decorresse de ferimento recebido, de acidente ocorrido, ou moléstia adquirida em operações de guerra, na defesa ou na manutenção da ordem interna.

Cabe mencionar que com o advento da Constituição Federal de 1988 houve mudança no valor das pensões. Naquele momento ficou estabelecido que as pensões seriam iguais aos rendimentos que estivessem sendo pagos ao militar por ocasião da sua morte. Tal situação pode ser vista como um fator que contribuiu para o aumento dos gastos com pensões militares. No entanto, somente em 1994, por meio da Portaria Interministerial

2.826, do Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA), a integralidade do valor das pensões passou a ser observada, efetivamente.

Por fim, em 28 de dezembro do ano 2000 foi publicada a Medida Provisória (MP) 2.131, que em sua última reedição recebeu o número 2.215-10/2001. Essa MP, em vigor até hoje, teve por finalidade disciplinar a remuneração dos militares das Forças Armadas, mas também alterou partes do Estatuto dos Militares e da Lei de Pensões, como será visto a seguir.

2.2.2 Principais Regras e Características do Atual Sistema

A presente seção será desenvolvida tendo como base a legislação aplicável aos militares da União. A diferenciação dos militares em relação às demais categorias profissionais fica evidenciada na Constituição Federal, na qual consta que os membros das Forças Armadas, em razão de sua destinação constitucional, formam uma categoria especial de servidores da Pátria e são denominados militares.

Conforme o Estatuto dos Militares, os membros das Forças Armadas estão distribuídos entre os militares ativos e os inativos. Os militares inativos, basicamente, se dividem em: i) militares da reserva remunerada, quando pertençam à reserva das Forças Armadas e percebam remuneração da União, porém sujeitos, ainda, à prestação de serviço na ativa, mediante convocação ou mobilização; e ii) militares reformados, quando, tendo passado por uma das situações anteriores estejam dispensados, definitivamente, da prestação de serviço na ativa, mas continuem a perceber remuneração da União.

O Estatuto dos Militares prevê que a remuneração será estabelecida em legislação específica, comum às três Forças, destacando-se que, para um mesmo grau hierárquico, o valor do soldo é o mesmo, tanto para ativos quanto para inativos. No mesmo sentido, está previsto que os proventos na inatividade serão revistos, na mesma proporção, sempre que se modificarem os vencimentos dos militares ativos.

Especificamente em relação à transferência para a inatividade, o Estatuto dos Militares prevê que a transferência para a reserva remunerada se efetua em duas condições. A primeira ocorre a pedido do próprio militar. Para tanto, é preciso contar com, no mínimo, 30 anos de serviço. A segunda refere-se à transferência *ex-officio*, que é aquela efetuada de forma involuntária. Um exemplo de caso onde ocorre a transferência *ex-officio* diz respeito ao atingimento da idade-limite para os diversos postos e graduações. No caso dos Oficiais, essas idades variam de 48 anos (caso dos Tenentes e Capitães) até 66 anos

(caso dos Oficiais Generais). Já para as Praças, as idades-limite variam de 44 anos (para soldados e marinheiros) até 54 anos (para Suboficiais).

Já na condição de reserva remunerada, o militar pode ser tornar reformado. Nessa condição não existe a possibilidade de reconvocação. Na maioria dos casos a reforma se dá *ex-officio*, por atingimento das idades-limite. Há também a situação em que o militar é julgado como incapaz para o serviço ativo, de forma definitiva. Dentre as alterações oriundas da Medida Provisória 2215-10/2001, é possível destacar:

- Impossibilidade de acúmulo de pensões – Com a edição da mencionada MP, foi concedido o direito de poder acumular duas pensões, somente, àqueles que já estavam no sistema, desde que pagassem uma contribuição adicional na alíquota de 1,5% da remuneração. Aos militares que ingressaram no sistema após a edição da MP foi vedada a possibilidade de acúmulo de pensões militares;
- Pensão de um ou dois postos acima – Antes da vigência da MP, havia a possibilidade de que a contribuição paga fosse feita em relação a postos acima do que o militar efetivamente ocupava. Essa contribuição a maior gerava o direito à percepção da pensão no valor compatível ao posto acima. Com a edição da MP essa opção foi extinta;
- Aumento da alíquota de contribuição – Até a edição da MP, a contribuição equivalia a: dois dias de soldo (Lei 8237/1991) + 1,5 dias da Gratificação de Atividade Militar (Lei Delegada 12/1992). Isso equivalia a uma alíquota de contribuição média de 4%. A partir da vigência da MP a alíquota de contribuição foi aumentada para o percentual de 7,5% da remuneração, a ser paga por militares ativos e inativos;
- Extinção do direito à pensão vitalícia para as filhas – Esse direito foi mantido apenas para os militares que já estivessem no sistema, até 29 de dezembro de 2000, mediante uma contribuição adicional de 1,5% da remuneração. Assim, aqueles que optaram por manter esse direito passaram a contribuir com 9% da remuneração; e
- Extinção do Posto Superior para a Inatividade – Até a edição da MP, os militares ao serem transferidos para a reserva remunerada faziam jus à percepção de remuneração equivalente a de um posto acima do seu posto efetivo. Esse direito foi extinto.

2.2.3 A Pensão Militar

Nessa seção serão detalhados alguns aspectos específicos da Pensão Militar. Os benefícios concedidos no SPM referem-se às pensões por morte. O valor da pensão militar é igual

ao somatório das parcelas da remuneração ou dos proventos sobre as quais incide a contribuição do militar na época do seu falecimento.

A relação dos beneficiários prevista na Lei de Pensões Militares é a seguinte:

I – primeira ordem de prioridade:

- a) o cônjuge;
- b) o companheiro ou companheira designada ou que comprove união estável como entidade familiar;
- c) a pessoa desquitada, separada judicialmente, divorciada do instituidor ou a ex-convivente, desde que percebam pensão alimentícia;
- d) os filhos ou enteados até vinte e um anos de idade ou até vinte e quatro anos de idade, se estudantes universitários ou, se inválidos, enquanto durar a invalidez;
- e) o menor sob guarda ou tutela até vinte e um anos de idade ou, se estudante universitário, até vinte e quatro anos de idade ou, se inválido, enquanto durar a invalidez.

II – segunda ordem de prioridade: a mãe e o pai que comprovem dependência econômica do militar.

III – terceira ordem de prioridade:

- a) o irmão órfão, até vinte e um anos de idade ou, se estudante universitário, até vinte e quatro anos de idade, e o inválido, enquanto durar a invalidez, comprovada a dependência econômica do militar; e
- b) a pessoa designada, até vinte e um anos de idade, se inválida, enquanto durar a invalidez, ou maior de sessenta anos de idade, que viva na dependência econômica do militar.

A concessão da pensão militar a cônjuge, companheira(o), ex-cônjuge ou ex-companheira(o), que percebem pensão alimentícia, filhos e enteados, exclui, desse direito, os pais, irmão órfão e a pessoa designada. Inicialmente, a pensão militar será concedida integralmente ao cônjuge ou a(o) companheira(o). A pensão militar será distribuída, em partes iguais, entre o cônjuge e o ex-cônjuge, com direito a pensão alimentícia; ou o cônjuge e a(o) ex-companheira(o) com direito a pensão alimentícia; ou a(o) companheira(o) e o ex-cônjuge com direito a pensão alimentícia; ou a(o) companheira(o) e a(o) ex-companheira(o) com direito a pensão alimentícia. No caso da existência de filhos e ou enteados de quaisquer

uniões, metade do valor da pensão será rateada, em partes iguais, entre estes, e a outra metade será distribuída nas formas citadas acima.

Até a edição da MP 2215-10, o direito à pensão ficava condicionado ao pagamento de 24 contribuições mensais, relativas à pensão que seria deixada aos beneficiários, conforme artigo 16, da Lei 3.765/60. Essa situação merece destaque, pois esse prazo de carência era praticado desde 1960 e foi revogado pela mencionada MP, tornando o sistema menos restritivo quanto à concessão dos benefícios. Os beneficiários da pensão militar estão isentos do pagamento de contribuição para a mesma, qualquer que seja a sua modalidade. Vale mencionar, ainda, que a contribuição dos inativos é igual à feita pelos ativos. Ou seja, o percentual de 7,5% incide sobre o valor total dos proventos e não apenas sobre aquilo que excede o teto do Regime Geral de Previdência Social (RGPS).

2.3 Aspectos previdenciários relacionados ao cálculo atuarial

A presente seção tem o propósito de abordar características de sistemas previdenciários relacionadas com os benefícios oferecidos no intuito de propiciar um entendimento adequado da relação entre estes e os métodos de custeio atuarial. Inicialmente, é importante distinguir as modalidades de benefícios pagos em sistemas previdenciários. Segundo Pinheiro (2005), os benefícios previdenciários podem ser classificados quanto: a capacidade de programação do início do pagamento; e a forma de pagamento dos benefícios.

Nesse sentido, no que concerne à previsibilidade no pagamento, os benefícios podem ser programáveis ou de risco. Os benefícios programáveis são aqueles benefícios em que é possível prever os quesitos de elegibilidade ao benefício que conduzam a “uma data certa para o início do pagamento das prestações previdenciárias” (Pinheiro, 2005, p. 60). O mencionado autor cita como exemplo a aposentadoria por idade, na qual o participante terá o direito ao benefício quanto atingir a idade estipulada e depois de cumprir as demais condições previstas no regulamento do plano (Pinheiro, 2005).

Ainda conforme Pinheiro (2005), um benefício é considerado como de risco, ou não programável, quando não for possível prever em regulamento a data “certa” para o início do pagamento dos benefícios. Tal situação decorre do fato de que o início do benefício está associado à ocorrência de um evento aleatório que pode ocorrer a qualquer momento, ou até mesmo não ocorrer. Um exemplo claro desse tipo de benefício é a pensão por morte, pois não há como prever quando o evento gerador desse benefício ocorrerá (Pinheiro,

2005). Quanto à forma e duração, os benefícios podem ser de prestação continuada ou de pagamento único. Os benefícios de prestação continuada são benefícios que dependem da duração de uma série de recebimentos, que podem ser temporários ou vitalícios.

2.3.1 Tipos de planos previdenciários

A literatura indica, basicamente, a existência de três tipos de planos: i) Benefício Definido (BD); ii) Contribuição Definida (CD); e iii) Contribuição Variável (CV), que se configura em um tipo de combinação entre os dois primeiros. Diante do foco da presente pesquisa, nesta seção será dada maior ênfase na descrição dos planos BD.

Segundo Winklevoss (1993), plano BD é aquele no qual o benefício é uma quantia definida, geralmente, em função do tempo de serviço e do salário. Nesse caso, há a obrigação de se pagar o benefício, no momento devido, independentemente de quaisquer fatores, tanto internos quanto externos, como rentabilidade das aplicações, aumento da longevidade *etc.*

Para Haberman (1998), os regimes previdenciários, constituídos sob planos BD, podem ser compreendidos como um acordo entre membros de um grupo. Segundo o mencionado autor, isso ocorre, normalmente, entre os empregados de uma mesma entidade, no qual os benefícios prometidos no evento de diversas contingências são definidos por uma expressão analítica conhecida, enquanto as contribuições são determinadas, atuarialmente, como parte de um processo regular de avaliação.

Tal característica introduz um grau de complexidade na estruturação de planos desse tipo, na medida em que se assegura um valor final de benefício independentemente das oscilações que venham a ocorrer nas premissas escolhidas, “implicando em aumentos ou reduções na taxa de contribuição dentro do custeio do plano” (Pinheiro, 2005, p. 61).

Os planos BD possuem caráter mutualista, tendo em vista que os riscos de perdas são divididos entre todos os envolvidos (Hurd, 1989). No mesmo sentido, Pinheiro (2005) afirma que, em planos BD, as contribuições dos empregados e dos empregadores compõem um fundo mutualista, no qual o valor do benefício é uma variável independente e a contribuição é uma variável dependente, que fica em aberto, sendo determinada anualmente pelo plano de custeio.

Assim, a reserva associada a tal esquema constitui-se pela renda oriunda das contribuições e dos ganhos de investimentos, servindo como fundo garantidor dos pagamentos nas contingências de aposentadoria, invalidez, morte e desligamento. Um óbice quanto à questão

referente ao mutualismo, previsto desde a gênese desse tipo de plano, diz respeito ao fato de que, sob tal condição, alguns indivíduos acabam contribuindo mais que outros para ter o mesmo valor de benefício (Corrêa, 2014). Segundo Pinheiro (2005), outro aspecto desfavorável, no que concerne aos planos BD, refere-se ao fato de que eles são os que mais envolvem riscos para os entes empregatícios ou patrocinadores, pois é possível que os mesmos tenham as suas contribuições aumentadas, em caso de déficit tanto financeiro quanto atuarial.

O gerenciamento de planos BD envolve a adoção de premissas atuariais, que podem ser econômicas, como taxas de juros e crescimento salarial; ou demográficas como longevidade e taxa de mortalidade (Winklevoss, 1993; Bowers, Gerber, Hickman, Jones & Nesbitt, s.d.). Assim, por meio do uso de tais premissas, o custeio do plano e suas contribuições são determinados a fim de assegurar a concessão e manutenção dos benefícios já previstos em regulamento.

Winklevoss (1993) afirma que um plano de contribuição definida (CD) é aquele no qual uma quantia certa de contribuição, do empregador e/ou do empregado, é alocada a cada ano para cada participante do plano segundo uma base sistemática, geralmente como uma porcentagem específica do salário. Uma vantagem desse tipo de esquema é que o montante de contribuições acumuladas, com os devidos juros, fica depositado em favor do empregado até a data de elegibilidade ao benefício. Nesse tipo de esquema, que se assemelha a uma poupança, a variável dependente é o benefício.

Vale destacar que a principal diferença entre planos BD e CD reside no fato de que, embora em nenhum dos casos o valor final do benefício seja conhecido, nos planos BD, a fórmula de benefício é conhecida, já nos planos CD é a fórmula de contribuição que é conhecida (Capelo, 1986).

2.3.2 Regimes de financiamento previdenciário

Os regimes de financiamento adotados no intuito de prover os recursos necessários ao cumprimento das obrigações assumidas por sistemas previdenciários podem ser divididos, basicamente, em dois tipos: regimes de repartição; e regimes de capitalização.

O regime de repartição simples, tratado na literatura como *pay-as-you-go* (PAYG), é aquele no qual as receitas correntes financiam as despesas correntes, de modo que não há constituição de fundos prévios para a cobertura de benefícios (Tafner & Giambiagi, 2007). Dessa forma, tecnicamente, são fixadas taxas de custeio dos benefícios (alíquotas

de contribuição) com o objetivo de obter no exercício corrente receitas equivalentes às despesas nele previstas. Ou seja, as despesas são “repartidas” entre os participantes (Capelo, 1986).

Segundo C. R. Ferreira (2003), no regime de repartição simples, o equilíbrio fica condicionado ao número de contribuintes (ativos) e de beneficiários (inativos). Ou seja, sob tal regime surge um conceito que pode ser denominado como “pacto geracional”. O referido pacto consiste na colaboração entre as gerações a cada momento (Tafner & Giambiagi, 2007). Essa solidariedade entre as diferentes gerações é concretizada no momento em que os mais jovens, na figura dos ativos, financiam os mais velhos, representados pelos inativos, ou seja, na ocorrência das transferências intergeracionais.

Por isso, segundo Keyfitz (1988), no regime de repartição simples a razão de dependência, que é a razão entre beneficiários e contribuintes, deve ser igual à razão entre taxa de contribuição e taxa de benefício. Pelo regime de repartição, as mudanças demográficas ligadas ao envelhecimento da população decorrente da menor taxa de fecundidade, impõem a necessidade de um processo periódico de reformas relacionadas à elevação das restrições nas condições de elegibilidade de benefícios previdenciários ou diminuição da sua taxa de reposição (Pinheiro, 2005).

Trowbridge e Farr (1976) afirmam que a adoção da repartição simples configura-se na forma mais elementar de financiamento de benefícios previdenciários. No entanto, há dois óbices principais em relação à repartição. O primeiro deles possui caráter orçamentário, estando diretamente associado à maturidade do plano. Como o benefício previdenciário é uma despesa diferida, esse regime de financiamento contribuiu para que os encargos sejam menores no início, porém muito altos no futuro. Isso pode contribuir para o desbalançamento orçamentário. Em associação a isso, como segundo óbice, vem o fato de que nesse tipo de regime há uma situação de maior insegurança para o empregado, não há a constituição de provisões matemáticas. Na verdade, a repartição se baseia no conceito de capacidade contínua do empregador no que concerne à geração de recursos disponíveis para fazer frente aos benefícios devidos (Trowbridge & Farr, 1976).

À luz dos óbices acima apontados, Keyfitz (1988) afirma que a aplicação desse tipo de regime é indicada em casos de pagamento único ou temporários de curta duração, tais como auxílio-doença, auxílio-natalidade, auxílio-funeral, pecúlio por morte e pecúlio por invalidez.

Já no regime de capitalização, os recursos dos contribuintes ativos são investidos de forma a gerarem um fundo do qual serão sacados, no futuro, a fim de pagar seus próprios

benefícios. Sob tal contexto, Pinheiro (2005) afirma que o risco demográfico decorrente da longevidade pode ser mitigado pela tábua de mortalidade utilizada no cálculo do benefício, que é uma variável da equação de equilíbrio atuarial dos planos de benefícios. Isso pode ser feito, ajustando-se uma maior expectativa de vida dos participantes do plano a um maior esforço contributivo ou a uma diminuição no valor do benefício.

O regime de capitalização é aquele que acumula recursos e está baseado em equilíbrios orçamentários de coortes, no qual o montante dos benefícios recebidos pelos membros de uma geração, a partir da aposentadoria, equivale ao montante acumulado no fundo, sendo igual a zero quando da extinção completa da coorte (Keyfitz, 1988). Ou seja, no regime de capitalização, os recursos dos contribuintes ativos são investidos de forma a gerarem um fundo do qual serão sacados, no futuro, a fim de pagar seus próprios benefícios. Dessa maneira, nesse regime há a previsão da formação de provisão matemática (reserva) ao longo da vida laborativa do indivíduo (Pinheiro, 2005). Na capitalização não há solidariedade entre gerações (Feldstein & Liebman, 2002). Por isso, esse regime pode ser visto como atuarialmente mais justo do que a repartição, pois não ocorrem transferências intra e intergeracionais (Pinheiro, 2005).

2.4 Ciências Atuariais no contexto previdenciário

Uma das correntes teóricas, que dão embasamento para esta pesquisa, consta em obras que buscam relacionar aspectos atuariais à lógica de funcionamento de sistemas/planos previdenciários. Dentre essas obras, encontram-se, de forma não exaustiva, as seguintes: Trowbridge (1989), Tepper e Affleck (1974), Wilkie (1984), Pemberton (1999), Iyer (2002); e Plamondon et al. (2011).

Segundo Iyer (2002), a Atuária estuda, analisa, dimensiona e quantifica os riscos. Assim, os atuários quantificam as incertezas do futuro desenvolvendo modelos matemáticos capazes de avaliar a implicação financeira de eventos futuros incertos. Segundo Trowbridge (1989) existem muitas formas de perda econômica que não podem ser evitadas. Sob tal perspectiva, há limites abaixo dos quais a probabilidade de perda econômica ou o grau de dano não pode ser reduzido, mesmo quando os mecanismos de “defesa” são os mais bem sucedidos. Assim, ao reconhecer tal limitação, a sociedade moderna desenvolveu formas de lidar com as consequências financeiras de risco econômico, apesar de o próprio risco não poder ser evitado.

Dentro desse contexto está inserida a busca pela participação em sistemas previdenciários, e o atuário tem um relacionamento especial com tais sistemas (Trowbridge, 1989). Sob

essa perspectiva, o caráter essencial da atuária, no contexto da previdência social, fica evidenciado no pensamento de Plamondon et al. (2011, p. 42):

Desde o início da operação de um plano previdenciário, o atuário desempenha um papel crucial na análise de sua situação financeira e recomenda as ações apropriadas para garantir sua viabilidade. Mais especificamente, o trabalho do atuário inclui avaliar as implicações financeiras do estabelecimento de um novo plano, acompanhando regularmente sua situação financeira e estimando o efeito das várias modificações que possam ter uma incidência sobre o plano durante sua existência.

No mesmo sentido, Mascarenhas, de Oliveira e Caetano (2004) afirmam que determinar a situação econômico-financeira de longo prazo de um regime previdenciário, avaliando-se a sua capacidade em solver suas obrigações com os seus participantes e dependentes, é um procedimento especializado da Ciência Atuarial. Os mesmos autores afirmam que as obrigações previdenciárias não apresentam valor conhecido e data certa para pagamento. Ou seja, elas possuem incertezas ligadas ao momento de ocorrência e ao valor do benefício. A ideia da incerteza embutida na questão previdenciária, em especial no que diz respeito ao seu fluxo de pagamentos, pode ser encontrada em diversos trabalhos. Ao mencionar a “natureza” estocástica das obrigações previdenciárias, Tepper e Affleck (1974) destacam o fato de que o fluxo de pagamentos dos benefícios é incerto. Corroborando tal pensamento, Caetano (2006) afirma que por se tratarem de eventos futuros, não se sabe, ao certo, quantos serão os pagamentos, quando irão ocorrer, nem qual o valor exato de cada um.

Segundo Wilkie (1984), no contexto previdenciário, o horizonte do atuário é de muitos anos à frente, e geralmente o seu progresso se dá por etapas anuais. Portanto, para o atuário, é desejável ter um modelo estocástico para descrever a maneira adequada pela qual as variáveis mudam no longo prazo. Isso permite que não haja uma preocupação demasiada com as flutuações de curto prazo. Nesse sentido, Wilkie (1984, p. 111) afirma que:

Também é desejável ter um modelo que, enquanto continua a ser uma representação adequada da história passada, baseia-se em pressupostos econômicos e de investimento plausíveis, e produz futuros simulados que possam ser considerados realistas, de modo geral. É satisfatório para o atuário utilizar o modelo mais simples de acordo com estes objetivos, de modo que as características que podem ser estatisticamente significativas, mas que não afetam a estrutura de longo prazo do modelo, podem

ser omitidas⁴.

Para Plamondon et al. (2011), sistemas de previdência social são influenciados por diversas e complexas variáveis, oriundas de diversos ambientes. Em vista disso, o trabalho atuarial, para ser significativo, deve estar plenamente ciente dos ambientes econômicos, demográficos e fiscais nos quais operam os sistemas previdenciários. No entanto, segundo os mencionados autores, isso nem sempre tem sido observado. Assim, na busca de contribuir para o adequado desenvolvimento desse processo, Plamondon et al. (2011) apresentam uma lista contendo as principais inter-relações, ou ligações, entre os sistemas de previdência social e seus ambientes, bem como sua relevância para o trabalho atuarial. Essa lista tem, basicamente, dois propósitos. O primeiro deles é o de servir como um *check-list* que estabelece todos os pressupostos que impactam as projeções atuariais, de forma relevante. Em segundo lugar, ela serve como uma lista de potenciais variáveis que afetem o futuro equilíbrio financeiro do plano previdenciário, que deve ser testado através de análises de sensibilidade (Plamondon et al., 2011). Dentre as citadas ligações, aquelas existentes entre as questões demográficas e a atuária ficam evidenciadas em Wilkie (1984, p. 132):

O futuro é incerto. Mas, como atuários nós aprendemos a gerenciar fenômenos financeiros de tal forma que a incerteza da mortalidade, que afeta cada um de nós individualmente, pode ser tratada de forma satisfatória numa base coletiva⁵.

Ainda sob o aspecto demográfico, Plamondon et al. (2011) afirmam que o futuro de um sistema de previdência social está intimamente ligado ao desenvolvimento da população em geral. Para os mencionados autores, a questão da idade afeta, em particular, planos de saúde e de previdência, sendo geralmente o resultado da diminuição dos índices de fecundidade combinado com a melhora da expectativa de vida. Assim, o desenvolvimento da população em geral afeta diretamente o número de contribuintes e beneficiários. Cada avaliação atuarial deve, portanto, refletir o impacto das características principais da evolução futura da população em geral (Plamondon et al., 2011).

No que concerne ao aspecto econômico, Plamondon et al. (2011) afirmam que o impacto líquido da previdência social sobre a economia e, em particular, o tamanho numérico desse

⁴“It is also desirable to have a model that, while still being an adequate representation of past history, is based on plausible economic and investment assumptions, and produces simulated futures that might be considered generally realistic. It is satisfactory for the actuary to use the simplest model consistent with these objectives, so that features that may be statistically significant but that do not affect the long term structure of the model may be omitted”.

⁵“The future is uncertain. But as actuaries we have learned how to manage financial institutions in such a way that the uncertainty of mortality that affects each of us individually can be dealt with satisfactorily on a collective basis”.

impacto não é, a priori, claro para todos os países em diferentes estágios do desenvolvimento econômico. Diante disso, os atuários precisam estar cientes desses efeitos e construir cenários econômicos coerentes quando desenvolverem os pressupostos econômicos para suas projeções. Nesse sentido, deve-se buscar a especialização econômica, bem como a construção de projeções probabilísticas alternativas, uma vez que possíveis desenvolvimentos futuros complexos não são suscetíveis de serem capturados em apenas um cenário.

Ao abordar as ligações entre previdência social e questões fiscais, Plamondon et al. (2011) nos alertam para o fato de que existe uma estreita relação entre os orçamentos governamentais e todos os principais sistemas previdenciários. Isso decorre do fato de que além dos custos financeiros diretos, os governos podem arcar com os indiretos ou serem responsáveis por custos em potencial. Tal pensamento se traduz na ideia de que o governo acaba por desempenhar um papel de “garantia financeira”, ou principal fiador, da previdência social, em sentido amplo. Assim, segundo Plamondon et al. (2011, p. 40):

[...] é responsabilidade do atuário da previdência social alertar o governo dos efeitos potenciais que as decisões orçamentárias podem ter sobre um plano previdenciário e, finalmente, sobre o orçamento do governo. Na ausência de um relatório provável que aumente as futuras necessidades para subsídios públicos de um plano previdenciário (sob condições legais *status quo*) em um estágio prévio, poderia sujeitar a estabilidade financeira em longo prazo de um plano aos riscos políticos substanciais, à medida que o governo possa, ele mesmo, se considerar incapaz para honrar seus compromissos legais.

Segundo Clements et al. (2013), mensurar o estoque de obrigações previdenciárias pode ajudar na avaliação da pressão fiscal no longo prazo e servir como guia para possíveis reformas previdenciárias, que se façam necessárias. No entanto, Munnell, Aubry, Hurwitz e Quinby (2012) alertam para o fato de que quaisquer reformas devem ser feitas com cuidado e ponderação, pois em algumas situações os números gerados, dependendo da metodologia de cálculo, podem deixar de refletir a situação econômica do sistema previdenciário, com fidedignidade, desviando as decisões políticas do que seria o seu curso normal.

Tal pensamento nos leva a Holzmann (2005), que destacam o aumento da preocupação com o desenvolvimento da atuação profissional dos atuários, diante da sua importância dentro de um contexto de reformas previdenciárias. No intuito de monitorar o desempenho de sistemas previdenciários, houve um incremento da necessidade de avaliações/reavaliações atuariais. Isso acabou por gerar uma aproximação de organismos internacionais (FMI,

OIT, Banco Mundial) com a Associação Internacional dos Atuários, no intuito da promover um aumento da capacitação profissional dos atuários (Holzmann, 2005).

Um dos motivos principais para esse movimento pode ser visto em Andrews (2006, p. 45), que afirma: “a análise atuarial é a mola-mestra da capacidade de qualquer governo para gerir um sistema previdenciário”⁶.

Nesse contexto, a abordagem de questões referentes à sustentabilidade dos sistemas previdenciários leva à escolhas políticas sobre a forma de financiar as responsabilidades com o pagamento de suas obrigações. Para Dorfman e Palacios (2012), essa sustentabilidade pode ser comprometida se no desenho do sistema os parâmetros escolhidos levem a desequilíbrios atuariais. A capacidade de calcular e comunicar, tanto a curto quanto em longo prazo, a situação financeira do sistema é um componente importante e necessário para informar aos formuladores das políticas (Dorfman & Palacios, 2012).

No entanto, verifica-se certo grau de divergência entre os principais atores (atuários e contadores) envolvidos no processo de mensuração e evidenciação do passivo gerado por sistemas previdenciários. Essa situação vem contribuindo para que a contabilização do passivo atuarial, em sentido amplo, seja uma atividade complexa (Holzmann et al., 2004; Glaum, 2009; Bauman & Shaw, 2014; Novy-Marx, 2015).

Um dos principais aspectos envolvidos nessa questão refere-se ao fato de que o processo de mensuração do passivo atuarial deve ser visto como um trabalho, de caráter multidisciplinar, no qual os atores acima mencionados precisam trabalhar em conjunto no intuito de elevar o potencial informativo dos números a serem registrados. Sob tal contexto, vale ressaltar que a questão central da presente discussão se refere à tomada de decisão, nos diversos níveis envolvidos.

2.5 Interações entre Atuária e Contabilidade Previdenciária

Anteriormente, buscou-se apresentar a importância da Atuária sob o contexto dos sistemas previdenciários. Dessa forma, verificou-se que cabe, preferencialmente, aos atuários, determinar os valores esperados dos benefícios futuros a serem pagos por tais sistemas.

⁶ “*actuarial analysis is a mainspring of any government’s ability to manage a pension system*”.

Em certo sentido, é possível depreender que isso acaba por influenciar a contabilização do passivo das entidades que patrocinam sistemas previdenciários.

Segundo Head et al. (2000), um dos principais motivos para a realização de avaliação atuarial dos benefícios previdenciários é a elaboração das demonstrações contábeis das entidades patrocinadoras de sistemas previdenciários, em especial naquilo que se refere à mensuração dos seus passivos.

Diante disso, na presente seção, objetivou-se tratar de aspectos referentes ao relacionamento, bem como à dificuldade, existente entre atuários e contadores no que diz respeito à contabilização das obrigações previdenciárias.

Dentro do processo de divulgação contábil, conforme Hendriksen e Van Breda (1999), é necessário definir explicitamente ativos e passivos, bem como analisar especificamente a sua natureza básica. Assim, quanto ao passivo, a literatura aponta que o primeiro passo para o reconhecimento é satisfazer a sua definição, seguido da condição de este ser mensurável em bases confiáveis.

Basicamente, há quatro critérios gerais para que uma obrigação seja reconhecida como passivo: i) corresponder à definição de passivo; ii) ser mensurável; iii) ser relevante; e iv) ser precisa (Hendriksen & Van Breda, 1999). Para os mencionados autores (*op.cit.*), os passivos podem ser definidos como obrigações ou compromissos de uma entidade no sentido de entregar dinheiro, bens ou serviços a uma pessoa, empresa ou organização externa em alguma data futura.

Para Kieso e Weygandt (1998), as características essenciais para a definição de um passivo são: i) obrigação presente que requer pagamento pela provável transferência futura ou uso de dinheiro, bens ou serviços; ii) a obrigação seja inevitável; e iii) a transação ou outros eventos criados na obrigação já tenham ocorrido (eventos passados).

Trabalhos referentes às relações existentes entre contadores e atuários, no que concerne à produção e à evidenciação do passivo das entidades patrocinadoras de planos previdenciários indicam que o tema é complexo. Tal complexidade refere-se, especificamente, aos planos BD e vem gerando debates há algumas décadas (Wilcox, 2006; Napier, 2009), diante dos impactos que a divulgação desse tipo de informação pode vir a gerar no processo decisório dos diversos *stakeholders* envolvidos.

Isso se confirma pela análise de Cramer e Neyhart (1980, p. 4) que propuseram um *framework* conceitual para a contabilização de planos previdenciários cujo objetivo era

“esclarecer os respectivos papéis na corporação, do empregador, do administrador do plano, dos contadores e dos atuários, na promoção da divulgação financeira dos planos previdenciários”⁷.

Segundo Barth (2006), a maioria das medidas de ativos e passivos incorpora estimativas do futuro. Assim, a questão não é se as demonstrações financeiras de hoje devem refletir essas estimativas, ao contrário, trata-se de como as mesmas devem ser refletidas (Barth, 2006). No entanto, a mencionada autora adverte que nem todas as expectativas do futuro devem ser reconhecidas nas demonstrações financeiras de hoje, particularmente aquelas que não derivam de acontecimentos ou transações que já ocorreram.

Assim, é preciso ficar claro que a questão contábil a respeito desses passivos refere-se ao momento em que se deve reconhecer a obrigação: quando os serviços são prestados (ou seja, quando os funcionários estão na ativa) ou quando do pagamento dos benefícios (ou seja, após a aposentadoria).

Nesse sentido, Novy-Marx (2015) afirma que, embora a metodologia básica para avaliar as obrigações com pagamentos de aposentadorias e pensões seja bem entendida, existem nesse processo algumas escolhas que impactam os resultados com materialidade. Dentre tais escolhas estão: i) qual deve ser o valor a ser reconhecido hoje, referente aos futuros benefícios a serem pagos (isto é, qual o conceito de passivo a ser usado); e ii) avaliar as obrigações a partir de qual ponto de vista, dada a possível divergência de posicionamentos entre atuários e contadores (Novy-Marx, 2015).

Em decorrência dessa possibilidade de escolhas, Franco (1995, p. 22) apresenta diversos motivos em defesa da inadequação do enquadramento das obrigações atuariais como um passivo “clássico”, destacando-se o seguinte:

Passivos previdenciários podem ser reduzidos por mudanças nas regras de benefícios: importantes reformas previdenciárias reduziram os futuros direitos dos atuais trabalhadores, bem como dos beneficiários. Mecanismos de indexação, idade de aposentadoria, regras de elegibilidade e outros aspectos de sistemas previdenciários têm sido frequentemente alterados nos últimos anos nos países ocidentais⁸.

⁷ “to clarify the respective roles of an employer corporation, a plan administrator, accountants, and actuaries in promoting informative financial disclosure for pension plans”.

⁸ “Pension liabilities can be reduced by changing benefit rules: major pension reforms have reduced the future entitlements of current workers and pensioners. Indexation mechanisms, retirement ages, eligibility rules and other aspects of the pension system have been frequently modified in recent years in Western countries”.

O ponto de vista defendido por Franco (1995) se resume na ideia de que seria errôneo considerar que as *pension promises* representam um firme compromisso legal, diante da possibilidade de adoção de medidas antecipadas para reduzir os custos futuros dos benefícios. Nesse sentido, para Bodie (1990), ao menos uma parcela dessas obrigações configura-se como um *implicit claim*, dos empregados sobre os empregadores, que é complexo sobre os aspectos econômicos e legais.

Sob tal enfoque, a análise da literatura permite inferir que o *implicit claim*, mencionado por Bodie (1990), está associado ao conceito de dívida implícita, frequentemente utilizado na abordagem do passivo previdenciário (Feldstein, 1974; Holzmann et al., 2004; Ponds et al., 2012).

Nesse sentido, Feldstein (1974), como precursor desse conceito, considera que há uma promessa implícita de que as próximas gerações vão aceitar o fato de serem taxadas para garantir o pagamento dos benefícios previdenciários, conforme a legislação vigente. No entanto, se o patrocinador do sistema previdenciário pode redefinir seu apoio com uma nova legislação, ele apenas carrega uma dívida implícita ou um risco fiscal, que não são comparáveis às obrigações contratuais, das quais não se pode fugir (Feldstein, 1974).

O referido autor entende que isso se aplica diretamente aos sistemas patrocinados pelo setor público. Tal entendimento, apesar de não consensual, pode ser visto em diversos trabalhos, dentre os quais é possível destacar: Orszag e Stiglitz (2001), Barr (2002) e Ponds et al. (2012).

Holzmann et al. (2004) afirmam que há um crescente interesse na dívida implícita previdenciária, isso porque as magnitudes envolvidas podem ser muito grandes, levando economistas e formuladores de políticas a tentarem compreender a dimensão, bem como a natureza, desse passivo.

Dentre os fatores que têm contribuído para esse incremento de interesse, estão: i) a preocupação dos governos com o equilíbrio intertemporal das suas contas fiscais, diante da dificuldade crescente em impor aumentos de tributos; ii) a ocorrência de reformas previdenciárias, com base em esquemas multipilares, que acabam por explicitar, uma parte da dívida, antes implícita; e iii) o fato de que, se o motivo das reformas previdenciárias é a sustentabilidade fiscal, é preciso ter uma medida indicadora a fim de verificar se a mudança realmente melhora as contas públicas (Holzmann et al., 2004).

O tema em lide enseja a tomada de decisão. Quando se trata dessa questão no âmbito do setor público, diante da magnitude dos valores envolvidos, bem como da amplitude

do seu impacto no contexto social, as decisões podem ser direcionadas para a correção de rumos. Sob tal cenário, é possível perceber a relevância da análise mais justa, e verdadeira, possível de todas as variáveis envolvidas na mensuração e divulgação do passivo atuarial, de acordo com as abordagens que serão apresentadas na próxima seção.

2.6 Mensuração do Passivo Atuarial

Considerando-se os aspectos já mencionados, é possível sugerir como necessário um trabalho conjunto entre atuários e contadores na definição do passivo atuarial. Para o desenvolvimento desse trabalho os atuários possuem papel fundamental, no que concerne à produção de informação útil para a decisão (Rizzo, Ostaszewski, Cera & Krekora, 2010).

Isso indica que os *outputs* das avaliações atuariais podem servir de *inputs* para o sistema de informações contábeis. Por conseguinte, o adequado entendimento do conceito de passivo ganha relevância, pois aquilo que os atuários chamam de passivo, na prática, é o mesmo que os contadores denominam como provisão técnica (P. P. Ferreira & Mano, 2009). Dessa forma, é preciso ter em mente que apesar das diferenças de nomenclaturas, na verdade, o objeto de análise são as provisões.

Ocorre que a velocidade de acumulação das provisões matemáticas previdenciárias depende do método de custeio empregado. Segundo Hurtado (2008), isso varia desde uma velocidade mais rápida no início e mais lenta no final, passando por velocidades constantes ao longo do tempo, até a situação extrema na qual a velocidade inicial é igual a zero e a final é máxima (capitalização terminal).

Com isso, em cada situação, os métodos fornecerão diferentes valores para os custos normais, bem como para o passivo atuarial. Ressalta-se, no entanto, que ao final do período de capitalização toda a provisão necessária deverá estar devidamente constituída a fim de se fazer frente ao pagamento dos benefícios.

A questão principal envolvida nesse processo refere-se ao fato de que em algumas situações certos métodos privilegiam maiores custos em idades mais jovens e menores custos em idades maduras. No entanto, há outros que invertem tal escolha, ou ainda, distribuem tais custos de forma equânime entre as idades do período de contribuição (Rodrigues, 2008). Dessa maneira, ao longo do período de contribuição, os montantes acumulados irão variar, conforme o método adotado.

Qualquer método de custeio começa por apurar o montante dos benefícios prometidos e termina por desenvolver um esquema de contribuições, ou custos, para financiar esses benefícios (Capelo, 1986). Nesse sentido, os métodos de custeio atuarial têm como principal objetivo gerar as provisões necessárias para o cumprimento dos compromissos assumidos com o pagamento de benefícios futuros. Essas provisões são acumuladas ao longo do tempo por meio dos custos normais, que podem ser calculados por diferentes métodos (Garcia & Simões, 2010).

Assim, a porção do valor presente atuarial do plano de benefícios alocada para um ano, em particular, por um dos métodos de custeio é chamada de custo normal para aquele ano. Esse custo descreve o nível de contribuição que seria aplicado se todas as hipóteses da avaliação fossem verificadas na experiência atual (Hurtado, 2008). Nesse sentido, trata-se de um valor que deve ser suficiente para que não haja falta ou sobra de recursos a fim de honrar os compromissos previdenciários futuros (Capelo, 1986).

Segundo Winklevoss (1993), o valor presente atuarial dos custos normais futuros é o valor na data da avaliação de todos os custos normais futuros a serem alocados ao passivo atuarial acumulado. Já o passivo atuarial acumulado, propriamente dito, consiste na porção do valor presente dos benefícios futuros (VPBF) atribuída aos custos normais passados.

A análise da literatura indica que há divergências entre quais seriam as abordagens mais apropriadas para a mensuração das obrigações atuariais decorrentes de planos BD. Considerando-se a perspectiva da contabilidade previdenciária, há duas abordagens principais de métodos para a mensuração desses passivos, são elas: *Accumulated Benefit Obligation* (ABO) e *Projected Benefit Obligation* (PBO) (Winklevoss, 1993; Milevsky, 2006). Diante dos objetivos do presente trabalho, a seguir serão apresentadas as principais características das mencionadas abordagens.

Segundo Winklevoss (1993, p. 177), o passivo atuarial calculado pela metodologia ABO é “igual ao valor presente dos benefícios acumulados, tendo em conta todos os decrementos futuros⁹”. Nesse sentido, há um entendimento de que a referida abordagem configura-se na forma pela qual as entidades empregadoras calculam o valor mínimo do passivo atuarial a ser evidenciado em sua contabilidade (Paul JM Klumpes et al., 2010). A partir dessa perspectiva de avaliação, é possível sugerir que a abordagem ABO é a medida mais próxima do valor realizável líquido do plano.

Na definição de Winklevoss (1993, p. 180), pela abordagem PBO, o passivo atuarial é “igual ao valor presente dos benefícios de aposentadoria rateados, onde o rateio é baseado

⁹ “equal to the present value of accrued benefits, taking into account all future decrements”

no tempo de serviço¹⁰ ". Nesse sentido, a diferença para a abordagem ABO diz respeito ao fato de que na abordagem PBO considera-se o crescimento salarial futuro até o momento da elegibilidade. Conforme Gold e Latter (2008), a abordagem PBO gera uma medida que considera os salários futuros, mas não os serviços futuros.

De qualquer maneira, para Wilcox (2006), pesquisadores ainda não conseguiram chegar a uma visão consensual sobre qual abordagem seria a mais correta. No entanto, Lenze et al. (2009) afirma que o processo de escolha entre as abordagens ABO e PBO é importante porque a diferença entre os valores das obrigações estimadas pode ser muito grande.

De forma geral, há uma corrente que defende a adoção da metodologia ABO por entender que esta propicia valores mais objetivos desse tipo de passivo. Com isso, poder-se-ia sugerir a ocorrência de um maior grau de confiabilidade desses valores, o que seria mais adequado para a efetivação do seu registro contábil. Sob tal perspectiva, Lenze et al. (2009) afirma que o passivo atuarial calculado com base na abordagem ABO corresponde à obrigação legal do plano previdenciário para com os seus participantes.

No mesmo sentido, Brown e Pennacchi (2016) apresentam argumentação favorável à adoção de abordagem ABO, pois a mesma mensura os benefícios que os empregados atuais ganharam com base no salário e tempo de serviço atuais. Isso contribui para a redução da incerteza contida nos valores a serem registrados como passivo atuarial pelos empregadores.

Focando na questão contábil, os mencionados autores argumentam que os empregadores são obrigados a evidenciar o passivo referente aos salários de seus empregados até a data-base para o reporte financeiro. Não existindo a obrigação de reconhecer os salários que serão auferidos em períodos futuros, mesmo que haja alta probabilidade de que os empregados permaneçam em seus postos de trabalho após a referida data-base. Fazendo uma analogia a essa situação, os autores afirmam que a abordagem ABO cumpre o papel de mensurar as obrigações atuais, que devem ser reportados nos demonstrativos, não reconhecendo obrigações decorrentes de benefícios que ainda serão obtidos em períodos futuros (Brown & Wilcox, 2009).

No entanto, os próprios autores alertam que a abordagem ABO não elimina totalmente a incerteza embutida nesse processo, apesar de reduzi-la. Um motivo principal para isso decorre dos riscos biométricos. Esse pensamento é respaldado por Novy-Marx (2015, p. 149) ao defender que os passivos calculados sob tal abordagem são, basicamente, livres de riscos, exceto o biométrico que na verdade é *"basically unpriced"*.

¹⁰ "equal to the present value of prorated retirement benefits, where the proration is based on service"

Por outro lado, há uma corrente (Lazear, 1979; Ippolito, 1986; Lazear & Moore, 1988) que defende a adoção de metodologias que adotam o conceito PBO por entender que tal conceito gera valores que contribuem para um maior grau de segurança na continuidade dos planos previdenciários. Um dos principais argumentos em favor da abordagem PBO reside no fato de que os empregadores irão pagar aposentadorias com base nos salários futuros (Brown & Wilcox, 2009).

Dessa forma, as obrigações previdenciárias deveriam incorporar os aumentos que irão ocorrer até a data da aposentadoria (Ippolito, 1985, 1986). Por tal motivo, segundo Yu (2016), nos Estados Unidos, o FASB tende a adotar a abordagem PBO, considerando a visão do “contrato implícito” na mensuração das obrigações previdenciárias das entidades.

Apesar de apontar como adequada a adoção da abordagem ABO, para fins contábeis, Bodie (1990) destaca que a adoção do conceito PBO serve como elemento de medida adicional, que pode ser útil para os analistas que tentam avaliar organizações à luz do postulado contábil da continuidade.

Para O. Mitchell (2002), o conceito *plan termination*, que é mais conservador, é o foco da abordagem ABO. Conforme a mencionada autora, esse conceito é amplamente utilizado no processo de avaliação atuarial de planos previdenciários. Porém, apesar da visão de adequabilidade da adoção da metodologia ABO, O. Mitchell (2002) afirma que há aqueles que defendem o uso da abordagem PBO no caso específico do setor público.

O principal motivo para essa posição decorre da ideia de que os entes públicos não estariam sujeitos a situações de encerramento das atividades. No entanto, O. Mitchell (2002) afirma que no último século ocorreram situações que demonstraram o contrário. Ou seja, houve a interrupção do fluxo de recursos para o financiamento dos planos sustentados por entes públicos, levando-os ao encerramento de suas atividades por motivo de falência.

Por tal motivo, para Reinsdorf, Lenze e Rassier (2014), a abordagem ABO é mais consistente com o conceito contábil de passivo, uma vez que não inclui questões futuras referentes a aumentos salariais, que potencialmente poderiam ser evitados por um empregador em uma situação de crise financeira.

Nesse sentido, vale considerar o alerta de Novy-Marx e Rauh (2011) ao destacarem que, sob a abordagem ABO, o passivo atuarial cresce de forma convexa ao longo do tempo de serviço dos participantes do plano. Dessa forma, é possível afirmar que essa metodologia atrasa o reconhecimento de uma parcela expressiva desse passivo. A consequência disso se reflete em um crescimento mais drástico dos custos normais quando os participantes se

aproximam da aposentadoria. Ou seja, a abordagem ABO tende a gerar, relativamente, estimativas mais altas de custo normal nos últimos anos de carreira. Ao mesmo tempo, os valores estimados para o passivo atuarial acumulado são relativamente baixos no início de carreira (Reinsdorf et al., 2014).

Para minimizar esses possíveis efeitos nocivos, segundo Lenze et al. (2009), os atuários desenvolveram vários métodos de financiamento, dentro do conceito PBO, que suavizam esta subida por meio da exigência de contribuições mais elevadas no início da carreira de um participante e contribuições mais baixas no final dessa carreira.

Em perspectiva mais ampla, e contrapondo-se aos argumentos da corrente defensora da abordagem PBO, Reisndorf et al. (2014) afirmam que a abordagem ABO não deixa de refletir o crescimento salarial futuro, porém isso é feito numa base *ex-post*. Ao contrário, a abordagem PBO incorpora esse crescimento, de forma antecipada, ao valor dos benefícios futuros.

No mesmo sentido, para Brown e Pennacchi (2016), o mais apropriado seria contabilizar o efeito de aumentos de salários futuros, sobre os passivos previdenciários, só depois que estes aumentos ocorram efetivamente. Isso se justifica pelo fato de que, dessa maneira, não seria preciso considerar a necessidade de ajustes nas taxas de desconto a fim de que as mesmas venham a refletir o risco que possa surgir a partir da incerteza do crescimento salarial futuro, conforme exposto em D. Lucas e Zeldes (2006), D. J. Lucas e Zeldes (2009).

Para Novy-Marx e Rauh (2011), uma forma de mitigar possíveis óbices decorrentes das diferenças de valores obtidos para o passivo atuarial, em decorrência de métodos ABO e PBO, reside na definição da taxa de desconto utilizada. Assim, os mencionados autores defendem a ideia de que os métodos PBO, por considerarem futuros (e incertos) crescimentos salariais, devam adotar taxas que reflitam esse risco. Já no caso da metodologia ABO seria indicada a adoção de taxas livres desse risco. Ou seja, o ajuste entre os resultados diferentes seria feito por meio da consideração dos riscos embutidos nas taxas de desconto usadas.

Face ao exposto até aqui vale considerar que, segundo Novy-Marx (2013), o objetivo de mensurar as obrigações previdenciárias do setor público é crucial para o funcionamento dos governos. Nesse processo de avaliação, conforme o mencionado autor, o *status* de financiamento dos planos previdenciários de servidores impacta diretamente o processo de planejamento orçamentário dos entes públicos, pois essa informação envolve decisões de vários bilhões de dólares e geram implicações significativas para os contribuintes.

Nesse contexto, a questão que surge no cálculo do passivo atuarial é como e em que medida

os benefícios devidos no futuro devem ser reconhecidos hoje (Bulow, 1982; Bodie, 1990; O. Mitchell, 2002). E isso dependerá dos métodos de custeio atuarial.

2.6.1 Métodos de Custeio Atuarial

Após a exposição dos conceitos acima, nessa seção serão apresentados alguns métodos de custeio atuarial, propriamente ditos. Quanto à definição na escolha dos métodos de custeio atuarial, McGill (2005) afirma que é preciso considerar as várias características de cada método ante os objetivos de financiamento de um plano previdenciário. Nesse sentido, o mencionado autor indica que, em algumas situações, os *pension providers* querem um método de custeio para produzir um custo anual, que por sua vez, seja uma percentagem do nível de folha de pagamento. Em outras, desejam o método que irá gerar um passivo atuarial, pelo menos, igual ao valor presente atuarial de todos os benefícios acumulados a pagar, em caso de rescisão do plano. Por fim, McGill (2005) afirma que a maioria, dos *pension providers*, quer o método do custeio capaz de proporcionar flexibilidade suficiente, satisfazendo assim as necessidades do empregador.

Segundo Pinheiro (2005), a escolha do método de financiamento dos benefícios previdenciários está relacionada ao interesse dos agentes envolvidos, importando para o empregador uma melhor e flexível distribuição cronológica das contribuições, e para o empregado a continuação do fundo e a garantia da recepção futura dos benefícios prometidos.

Trowbridge (1966) descreve quatro métodos clássicos de custeio, preocupando-se em destacar as vantagens e desvantagens de cada um para os dois entes econômicos diretamente envolvidos com esse tipo de entidade, o empregador e o empregado. O empregador está preocupado com o esquema cronológico de seus pagamentos, com a flexibilidade de ajustar essas contribuições à sua capacidade financeira e com os reflexos desses dispêndios no seu imposto de renda. O balanço dessas preocupações faz o empregador interessar-se por deslocar para o futuro seus aportes ao fundo, o que implica na constituição de poucas reservas para o plano.

Por outro lado, o empregado está basicamente preocupado com a continuação do fundo, com a efetiva recepção de seus benefícios futuros e com a preservação da empresa e do seu emprego. Disso resulta que o empregado deseja contribuições maiores e mais cedo por parte da empresa visando a constituir altos níveis de reservas, mas sem comprometer a estabilidade e sem impedir o crescimento da empresa (Trowbridge, 1966). Comparando-se as duas situações, percebe-se que há pontos de conflito, mas há também alguns importantes interesses comuns às duas partes envolvidas.

Diante da diversidade de métodos de custeio atuarial, à luz do contido na seção anterior, no presente trabalho, serão focados: método da unidade de crédito (enquadrado na metodologia ABO); e método da unidade de crédito projetada (enquadrado na metodologia PBO). Essa escolha relaciona-se com o fato de que, para o setor público, os referidos métodos do crédito unitário (tradicional e projetado) são os mais utilizados nas normas internacionais de contabilidade, que tratam da contabilização de benefícios a empregados nos demonstrativos das entidades empregadoras.

Cabe destacar que para Chen e Hardy (2009), os métodos de unidade de crédito, tanto tradicional quanto projetado, são mais indicados para situações nas quais os planos BD estão constituídos com base no salário final dos participantes. Esse é o caso das pensões militares.

2.6.2 Método da Unidade de Crédito – *Unit Credit* (UC)

O método do crédito unitário, doravante denominado como UC, baseia-se no princípio de que o benefício a ser concedido é dividido em unidades durante os anos de contribuição do participante, até que o mesmo preencha os requisitos de elegibilidade para o benefício, tendo a cada ano o crédito fundado relativo a esse ano.

Assim, conforme Winklevoss (1993), a equação geral do custo normal, ou *normal cost* (NC), nesse método é a seguinte:

$${}^r(NC)_x = b_x \times {}_{r-x}p_x^T \times v^{r-x} \times \ddot{a}_r, \quad (2.1)$$

onde ${}^r(NC)_x$ é o custo normal de um participante do plano de idade x , com aposentadoria na idade r , b_x representa o benefício adquirido no ano referente à idade x , ${}_{r-x}p_x^T$ é a probabilidade de sobreviver, considerando todas os decrementos possíveis, até a idade r de aposentadoria, v^{r-x} é a taxa de desconto atuarial, e $\ddot{a}_r$ é a anuidade na idade r , que representa o valor atual de uma série de rendas pagáveis ao participante na idade de aposentadoria no início de cada ano e enquanto viver.

Segundo Capelo (1986), nesse método, para o indivíduo, quanto mais longe estiver da aposentadoria, mais barato é o financiamento desse crédito, pois essa contribuição passará muitos anos rendendo juros para compor a fração do valor presente do benefício futuro (VPBF). Vale destacar que nesse método cada unidade de crédito (supostamente constante), na verdade tem um custo crescente. Isso ocorre porque o período de capitalização

de cada unidade comprada vai diminuindo e, também, pelo aumento da probabilidade de se alcançar a idade de aposentadoria.

Para Garcia e Simões (2010), o UC é um método de custos unitários crescentes. Os referidos destacam que no caso em que a população venha a se manter de forma estacionária, a contribuição total será praticamente constante. No entanto, caso não haja admissões e as saídas sejam reduzidas, o custo normal do plano deverá crescer de forma significativa.

Além disso, fica evidente que por esse método sempre que haja aumentos salariais, as unidades já compradas não corresponderão à cota do benefício corrigido pelos novos salários. Ou seja, na prática, surge um custo adicional referente a cada ano já adquirido.

Conforme Trowbridge, 1952, a ideia que permeia esse método reside no fato de que se o benefício futuro pode ser estimado, com base no salário final, então será possível obter a unidade de crédito, referente a esse benefício, para cada ano de serviço. Dessa forma, pode-se constituir a provisão matemática que assegure o pagamento do benefício quando chegar à época da aposentadoria.

Nesse sentido, o passivo atuarial, ou *actuarial liability* (AL), é representado pela seguinte equação geral:

$${}^r(AL)_x = B_x \times {}_{r-x}p_x^T \times v^{r-x} \times \ddot{a}_r, \quad (2.2)$$

onde ${}^r(AL)_x$ é o passivo atuarial de um participante do plano de idade x , com aposentadoria na idade r , B_x é o valor do benefício acumulado até a idade x , ${}_{r-x}p_x^T$ é a probabilidade de sobreviver, considerando todas os decrementos possíveis, até a idade r de aposentadoria, v^{r-x} é a taxa de desconto atuarial, e $\ddot{a}_r$ é a anuidade na idade r , que representa o valor atual de uma série de rendas pagáveis ao participante na idade de aposentadoria no início de cada ano e enquanto viver.

À luz dos interesses dos participantes é possível depreender que o método UC pode originar alguma insegurança diante de possibilidade de acúmulo menor das provisões necessárias para fazer frente ao pagamento dos benefícios ou sobrecarregar os participantes com a necessidade de contribuições excessivamente elevadas ao final da fase de acumulação (Grizzle, 2005).

Assim, verifica-se que um dos pontos fracos do método tradicional da unidade de crédito é que ele gera um custo normal que pode aumentar a cada ano. Além disso, nesse método, o passivo atuarial pode ficar aquém do valor presente dos benefícios acumulados a pagar em caso de rescisão plano (*plan termination*).

Já sob a perspectiva do patrocinador, esse método pode vir a apresentar alguma atratividade pelo fato de ser aquele que gera os menores valores de passivo atuarial ao longo da fase de acumulação. Segundo Chen e Hardy (2009), o princípio do método UC parece oferecer a melhor abordagem para avaliação justa e também gera um padrão de financiamento natural que tem características atraentes e intuitivas. O preço médio do benefício usando a abordagem desse método é consistente com as contribuições atualmente em vigor. No entanto, a variabilidade contribuição é significativa, embora possa ser restringido com algumas estratégias de gestão de riscos apropriados.

2.6.3 Método da Unidade de Crédito Projetada – *Projected Unit Credit* (PUC)

No método da unidade de crédito projetada, doravante denominado como PUC, a acumulação anual dos benefícios previdenciários a que o participante terá direito é calculada com base nos salários projetados para a data de aposentadoria. Nesse caso, estima-se o salário final por meio de hipóteses de crescimento salarial.

Assim, no momento da avaliação, o benefício acumulado toma por base não só os valores até o ano corrente, mas também a projeção dos salários futuros. Com isso, existe a vantagem de se poder segregar as responsabilidades por serviços passados, das responsabilidades por serviços futuros. Em especial, em relação ao futuro, tal projeção pode conferir maior segurança na obtenção dos recursos necessários, por meio da constituição das provisões, para fazer frente ao pagamento dos benefícios a partir de elegibilidade dos participantes.

Conforme Winklevoss (1993), a equação geral do custo normal no método PUC é a seguinte:

$${}^r(NC)_x = \frac{B_r}{r - y} \times {}_{r-x}p_x^T \times v^{r-x} \times \ddot{a}_r, \quad (2.3)$$

onde B_r é o benefício acumulado projetado para a idade de aposentadoria r , y é a idade de entrada no plano, ${}_{r-x}p_x^T$ é a probabilidade de sobreviver, considerando todas as decrements possíveis, até a idade r de aposentadoria, v^{r-x} é a taxa de desconto atuarial, e $\ddot{a}_r$ é a anuidade na idade r , que representa o valor atual de uma série de rendas pagáveis ao participante na idade de aposentadoria no início de cada ano e enquanto viver.

A análise comparativa entre os métodos da unidade de crédito – tradicional e projetado – indica que o método PUC gera um passivo atuarial maior. Por tal motivo, é possível

inferir que esse método é mais conservador do que o tradicional. Nesse sentido, como há uma acumulação maior de recursos para o fundo, existe uma maior probabilidade de que, ao final de fase de acumulação, os valores provisionados sejam suficientes para arcar com o pagamento dos benefícios.

Segundo McGill (2005), uma vantagem do método PUC refere-se ao fato de que os custos normais crescem de maneira mais suave do que no método tradicional. Trowbridge (1989) defende que, na verdade, o método PUC pode gerar uma redução dos custos normais, se calculados com base em percentual da folha de pagamento.

Conforme Winklevoss (1993), o passivo atuarial calculado pelo método PUC é dado pela seguinte fórmula:

$${}_r(AL)_x = \frac{x - y}{r - y} \times B_r \times {}_{r-x}p_x^T \times v^{r-x} \times \ddot{a}_r, \quad (2.4)$$

onde x é a idade de atual, y é a idade de entrada no plano, r é a idade de aposentadoria, B_r é o benefício acumulado projetado para a idade de aposentadoria r , ${}_{r-x}p_x^T$ é a probabilidade de sobreviver, considerando todas os decrementos possíveis, até a idade r de aposentadoria, v^{r-x} é a taxa de desconto atuarial, e $\ddot{a}_r$ é a anuidade na idade r , que representa o valor atual de uma série de rendas pagáveis ao participante na idade de aposentadoria no início de cada ano e enquanto viver.

Sob o método PUC, espera-se que o benefício de aposentadoria venha a aumentar por causa do aumento de anos de serviço, uma vez que a escala de salários foi projetada para o momento de saída. Assim, embora ambos, UC e PUC, gerem contribuições crescentes ao longo do tempo, no caso específico do PUC, as mesmas começam maiores e aumentam menos durante a fase de acumulação.

3 Abordagem Metodológica

A trajetória metodológica deste trabalho foi desenvolvida com base no emprego de diferentes métodos de custeio atuarial a fim de realizar a projeção de receitas e despesas do sistema ora analisado. Tais métodos, além da repartição simples, estão alinhados com as abordagens ABO (unidade de crédito) e PBO (unidade de crédito projetada), expostas na plataforma teórica.

Os benefícios avaliados nesse processo referem-se às pensões vitalícias, por morte, a conceder. Tal escolha decorre do fato de que as maiores incertezas estão associadas aos benefícios de risco a conceder. A literatura indica que, normalmente, em caso de necessidade os ajustes em sistemas previdenciários são realizados primeiro nos casos em que os benefícios ainda não foram concedidos. Além disso, tomando-se por base o tempo decorrido desde a vigência da MP 2215-10/2001, é possível inferir que não há materialidade na parcela de benefícios de pensão por morte já concedidos.

Face aos objetivos propostos, o objeto de análise será a população de militares ingressantes nas Forças Armadas após a vigência da referida MP. Ressalta-se que, hipoteticamente, foi adotado o conceito de segregação de massas. Ou seja, a análise considera esse grupo específico de forma separada do grupo representado por aqueles que já estavam no sistema. Dessa maneira, partiu-se da premissa que essa nova população seria a responsável pelo custeio dos seus próprios benefícios futuros.

Considerando os requisitos previstos na literatura para o enquadramento de um elemento patrimonial como um passivo, sob a perspectiva contábil, as projeções atuariais realizadas não consideraram a hipótese de novos entrados, ou seja, considera-se a evolução do grupo composto pelos militares que já estavam no sistema a partir da data-base para avaliação, que foi o dia 31 de dezembro de 2014. Entende-se que dessa forma só foram computadas as obrigações decorrentes de evento passado, qual seja o ingresso do indivíduo no sistema. Isso porque, não seria adequado considerar as obrigações geradas por aqueles que ainda vão ingressar no sistema.

Por fim, ressalta-se que as avaliações foram realizadas apenas para os militares de carreira. Tal escolha deveu-se ao fato de que os militares temporários, em princípio, não geram obrigações com pensões militares. Considerando-se que são pessoas jovens, que ficam expostas ao risco por pouco tempo, é possível sugerir que os possíveis valores de pensões por morte a serem gerados seriam residuais para o sistema como um todo.

O financiamento das pensões militares se dá por meio do orçamento anual, sendo as receitas do exercício integralmente utilizadas para o pagamento dos benefícios referentes ao mesmo exercício. Diante do fato de não haver acumulação de recursos, é possível entender que essa prática assemelha-se a um regime de financiamento de repartição simples puro.

Por tal motivo, a técnica principal para as avaliações atuariais realizadas foi a de projeção. Segundo Mascarenhas et al. (2004), a referida técnica permite o cálculo do fluxo projetado, apurado atuarialmente, das receitas estimadas e das obrigações a serem honradas ao longo do tempo.

Nesse sentido, a escolha reside no fato de que tal técnica se aplica tanto a regimes de repartição quanto aos de capitalização, conforme Iyer (2002). Segundo Mascarenhas et al. (2004), os modelos tradicionalmente aplicados em avaliações atuariais de sistemas públicos de previdência social apóiam-se, basicamente, nos fluxos de caixa atuariais, pois o modelo de financiamento desses regimes não é de capitalização.

Segundo Mascarenhas et al. (2004), por essa técnica é possível observar se a União, enquanto ente empregador, estará em situação deficitária ou superavitária em cada instante, dentro do horizonte temporal. Esse horizonte de projeção foi de 75 anos, seguindo o que é atualmente exigido pela legislação em vigor.

A ideia básica é a de estimar as receitas (contribuições) e obrigações (benefícios) que o sistema terá com os militares durante o período projetado. Com base nos valores obtidos, diante das diferenças conceituais dessas três metodologias (repartição; ABO; e PBO), entendeu-se que uma forma adequada para permitir a comparação dos resultados seria o cálculo do fundo financeiro futuro, com base nos fluxos projetados a cada período de tempo (t).

No mesmo sentido que Corrêa (2014, p. 162), esse conceito de fundo financeiro refere-se “ao saldo do plano a cada ano, que cresceu com as contribuições pagas e com a rentabilidade observada a cada período, e decresceu com o pagamento de benefícios”. Com isso, é possível observar, no decorrer do tempo, valores positivos ou negativos, que correspondem a déficits ou superávits financeiros do plano (Corrêa, 2014).

Por se tratar de um benefício de risco, serão considerados horizontes intermediários, de 25 e 50 anos, na tentativa de evidenciar possíveis diferenças de resultados que cada método de custeio atuarial produz ao longo do tempo, por conta de suas características. Assim, em relação ao horizonte de tempo, considerou-se: i) curto prazo – 25anos; ii) médio prazo – 50 anos; e iii) longo prazo – 75 anos.

Nesse sentido, buscou-se apresentar os fluxos por meio de uma abordagem prospectiva. Após a obtenção dos valores referentes aos três fundos financeiros, foi calculado o valor presente desses fundos. Nesse sentido, adotou-se a premissa de que esse valor presente se enquadraria com uma representação apropriada do valor patrimonial a ser registrado nas contas da União. Assim, resultados negativos representariam um passivo para o ente empregador. Já os positivos, representariam um ativo para o mesmo ente.

Os cálculos foram realizados separando-se a massa populacional em dois grupos: o de militares ativos; e o de militares inativos. Essa separação é respaldada por Winklevoss (1993), que alerta para a importância da análise específica das subpopulações participantes de um sistema de caráter previdenciário. No entanto, a apresentação dos resultados foi feita de forma consolidada.

Segundo Winklevoss (1993), esses subgrupos possuem grande significância na determinação dos custos e do passivo atuarial de planos de natureza previdenciária. Isso se dá, dentre outros motivos, devido ao número de participantes e beneficiários; ao gênero dos mesmos; à sua estrutura etária; e ao nível e distribuição salarial dos participantes.

Observando-se as características de cada método atuarial empregado, basicamente, o trabalho seguiu um roteiro proposto por Plamondon et al. (2011), cujas etapas são:

1. Trabalho preparatório – nessa etapa identificou-se o propósito das avaliações atuariais a serem realizadas, bem como os métodos que seriam utilizados. Após isso, foi escolhido um cenário base, representado pela repartição simples, que servirá como referência para as comparações dos resultados gerados pelos modelos capitalizados;
2. Coleta e análise de dados – nessa etapa, buscou-se a obtenção dos bancos de dados das Forças. Após a consecução desse objetivo procedeu-se à análise da estrutura dos referidos bancos, verificando-se os possíveis caminhos para a extração dos dados que serviriam de input para os cálculos atuariais. Além disso, foi realizada uma análise detalhada dos dados a fim de identificar possíveis inconsistências que pudessem interferir nos resultados de cada método empregado;

3. Construção e ajustes do modelo – na terceira etapa foram desenvolvidos os modelos matemáticos destinados a cada método atuarial. Nessa fase foi preciso realizar uma série de adaptações em modelos já existentes no intuito de propiciar a compatibilização destes com as peculiaridades da população estudada, especialmente no que concerne às regras do SPM. Nesse momento definiu-se também o software estatístico que serviu com ferramenta para a execução dos modelos. Assim, dada a sua flexibilidade de programação, bem como a existência de pacotes específicos para o cálculo atuarial, o software escolhido foi o R (*R DEVELOPMENT CORE TEAM*, 2013);
4. Escolha dos pressupostos e indicadores – considerando-se que o foco do trabalho são os métodos atuariais, a escolha das premissas foi feita com base em algumas já adotadas pelo Ministério da Defesa, bem como em outras destinadas a populações que guardassem alguma semelhança com a dos militares, respeitadas as limitações previstas na legislação específica. Destaca-se que no contexto deste trabalho o mais importante foi adotar as mesmas premissas para todos os métodos no intuito de tentar capturar as diferenças entre os métodos por meio da comparação dos resultados gerados por cada um deles;
5. Alimentação do modelo – na quinta etapa procedeu-se a inserção de todos os *inputs* necessários (dados e premissas) nos modelos adotados para a efetiva realização dos cálculos. Nesse momento foi definida sobre qual base os cálculos seriam feitos (anual ou mensal). Face ao propósito da pesquisa ficou definido que os cálculos seriam realizados, bem como os resultados apresentados, tomando-se por base os valores anuais;
6. Base de execução e análises dos resultados – nessa fase, os resultados obtidos por cada método foram validados à luz dos *inputs* inseridos e das características de cada método; e
7. Testes de sensibilidade – nessa etapa, como a modelagem é determinística, recomenda-se a realização desse tipo de teste a fim de identificar em que medida a mudança de algumas premissas mais sensíveis afetam os resultados. No contexto deste trabalho optou-se por manter o foco nas taxas de juros, tanto as usadas nos modelos de capitalização, quanto às usadas para trazer os fluxos projetados a valor presente, nos três modelos.

Após as considerações iniciais apresentadas na presente introdução deste capítulo, serão expostos: i) as principais características do banco de dados; ii) as premissas atuariais adotadas; e iii) os modelos matemáticos, propriamente ditos.

3.1 O Banco de Dados (BIEG)

Os dados utilizados nesta pesquisa são oriundos do Banco de Informações Estratégicas e Gerenciais (BIEG), que é de responsabilidade do Ministério da Defesa. O BIEG é uma base de dados, com periodicidade mensal, elaborada separadamente por cada Força e consolidada pelo referido ministério. A referida base contém as informações individualizadas referentes aos militares ativos e inativos, bem como os pensionistas.

O mencionado banco foi configurado com base em dois grandes grupos de dados: pessoais e financeiros. Nesse sentido, sua estrutura contempla o conjunto das parcelas remuneratórias dos militares e pensionistas. O detalhamento dessas parcelas de forma individualizada permite, por exemplo, a identificação de impactos financeiros decorrentes de reajustes salariais, bem como os seus desdobramentos de longo prazo, por meio da realização de avaliações atuariais do sistema de pensões.

A consistência dos dados é avaliada por meio de um processo de dupla checagem. Inicialmente, cada Força faz a validação das suas informações, conforme roteiro de verificação expedido pelo MD. Posteriormente, ao receber o BIEG de cada Força, o MD realiza nova checagem a fim de verificar se as informações seguiram a padronização estabelecida pelo gabarito fornecido.

Dessa forma, acredita-se que o referido banco de dados apresenta um grau de confiabilidade satisfatório para a realização dos cálculos a serem desenvolvidos no presente trabalho. A seguir serão apresentadas as variáveis, extraídas dos dois grupos de dados acima mencionados, que serão utilizadas para o desenvolvimento desta pesquisa. O enquadramento das variáveis busca, de forma adaptada, seguir a classificação dada por Winklevoss (1993), que as divide, basicamente, em: demográficas e econômicas.

3.1.1 Variáveis Demográficas

As variáveis demográficas englobam as informações referentes aos: i) militares ativos; ii) militares inativos; e iii) dependentes, que poderão se tornar beneficiários da pensão militar. Nesse sentido, o primeiro conjunto de variáveis refere-se aos ativos, que estão distribuídos, basicamente, como: militares de carreira; e militares temporários. Para a análise do grupo composto pelos militares ativos, conforme exposto na tabela 3.1, foi utilizado um grupo de 14 variáveis, tanto numéricas quanto categóricas.

Tabela 3.1
Variáveis do Grupo de Militares Ativos

Variável	Nomenclatura	Tipo	Tamanho	Descrição
Ano	<i>ano</i>	Numérico	4	Ano de referência dos dados, no formato AAAA
Mês	<i>mes</i>	Numérico	2	Mês de referência dos dados, no formato MM
Código da Força	<i>forca</i>	Texto	2	Código da Força: [MB – Marinha / EB – Exército / FAB – Aeronáutica]
Identificação Pessoal	<i>id_pessoal</i>	Numérico	20	Código de identificação pessoal
Sexo	<i>sexo</i>	Texto	1	Sexo: [M – Masculino / F – Feminino]
Data de Nascimento	<i>dt_nasc</i>	Data	8	Data de nascimento, no formato DD/MM/AAAA
Círculo Hierárquico Atual	<i>circulo</i>	Texto	1	[O – Oficial / P – Praça / E – Praça Especial]
Atividade Militar	<i>ativ_mil</i>	Texto	1	Indica o compromisso do militar com a Força: [C – Carreira / T – Temporário]
Data de Ingresso na Força	<i>dt_ingr_forca</i>	Data	8	Última data de ingresso na Força, no formato DD/MM/AAAA
Tempo de Serviço	<i>tmp_svc</i>	Numérico	2	Tempo de efetivo serviço na Força (em anos)
Tempo Total	<i>tmp_tot</i>	Numérico	2	Somatório de todos os tempos (em anos) que contam para a inatividade

No que concerne à variável *ativ_mil*, destaca-se que a mesma indica o vínculo do militar com a Força: C – Carreira; e T – Temporário. Para o BIEG a classificação de carreira contempla todos os militares que habilitados para prosseguir até o fim, ocupando postos ou graduações previstos na hierarquia militar, independentemente de uma condição inicialmente desprovida de estabilidade. Isso, normalmente, ocorre no começo da vida militar. Como exemplo dessa situação cita-se os alunos ingressos nas Escolas de Formação de Oficiais e Praças, que após a formação seguirão na carreira. Nessa condição o militar possui vitaliciedade assegurada ou presumida.

Já como militar temporário, classifica-se aquele que exerce atividade militar por períodos curtos e limitados, de no máximo 8 anos. Sua permanência no serviço ativo decorre de compromisso legal, na forma de contrato de trabalho, distinto dos militares de carreira. Esse tipo de militar caracteriza-se por ser destituído de vitaliciedade e não possuir estabilidade assegurada.

A variável *tmp_svc* representa o tempo de efetivo serviço que o militar tem na Força, expresso em anos. Já a variável *tmp_tot* representa o somatório de todos os tempos, em anos, que contam para a inatividade, já contabilizados os tempos averbados na Força, em decorrência de atividade laboral desenvolvida em outras organizações.

O segundo conjunto de variáveis diz respeito aos militares inativos. Nesse grupo estão todos os militares que se encontrem na situação de inatividade e recebam proventos, tanto na condição de reserva remunerada, como na de reformados. As principais variáveis, quanto aos inativos, são expostas na tabela 3.2, perfazendo um total de 10 variáveis, extraídas do BIEG, tanto numéricas quanto categóricas.

A variável *cond_inat* indica a situação do militar na inatividade: 1) reserva remunerada; 2) reforma; e 3) reforma por invalidez. Essa informação representa a situação atualizada do militar inativo e não aquela que o levou para a inatividade.

Em seguida, apresentam-se as variáveis referentes aos possíveis beneficiários da pensão militar, conforme a tabela 3.3. Ou seja, as informações disponíveis referem-se somente às pessoas vinculadas aos atuais militares ativos e inativos, com potencial para serem pensionistas no futuro.

A variável *situacao_mil* indica se o militar instituidor está na situação de ativo ou inativo.

Tabela 3.2
Variáveis do Grupo de Militares Inativos

Variável	Nomenclatura	Tipo	Tamanho	Descrição
Ano	<i>ano</i>	Numérico	4	Ano de referência dos dados, no formato AAAA
Mês	<i>mes</i>	Numérico	2	Mês de referência dos dados, no formato MM
Código da Força	<i>forca</i>	Texto	2	Código da Força: [MB – Marinha / EB – Exército / FAB – Aeronáutica]
Identificação Pessoal	<i>id_pessoal</i>	Numérico	20	Código de identificação pessoal
Sexo	<i>sexo</i>	Texto	1	Sexo: [M – Masculino / F – Feminino]
Data de Nascimento	<i>dt_nasc</i>	Data	8	Data de nascimento, no formato DD/MM/AAAA
Círculo Hierárquico Atual	<i>circulo</i>	Texto	1	[O – Oficial / P – Praça / E – Praça Especial]
Condição na Inatividade	<i>cond_inat</i>	Numérico	1	[1 – Reserva / 2 – Reforma / 3 – Reforma por invalidez]
Data de Ingresso na Força	<i>dt_ingr_forca</i>	Data	8	Última data de ingresso na Força, no formato DD/MM/AAAA
Data de Transferência para Inatividade	<i>dt_trans_inat</i>	Data	8	Data em que o militar foi transferido para a inatividade, formato DD/MM/AAAA

Tabela 3.3
Variáveis dos Possíveis Beneficiários da Pensão Militar

Variável	Nomenclatura	Tipo	Tamanho	Descrição
Ano	<i>ano</i>	Numérico	4	Ano de referência dos dados, no formato AAAA
Mês	<i>mes</i>	Numérico	2	Mês de referência dos dados, no formato MM
Força	<i>forca</i>	Texto	2	Código da Força: [MB – Marinha / EB – Exército / FAB – Aeronáutica]
Identificação Pessoal do Beneficiário	<i>id_pessoal_benef</i>	Numérico	20	Código de identificação pessoal do possível beneficiário da pensão Militar.
Identificação Pessoal do Militar	<i>id_pessoal_mil</i>	Numérico	20	Código de identificação pessoal do militar do qual o possível beneficiário de Pensão Militar é vinculado.
Situação do Militar	<i>situacao_mil</i>	Texto	1	Indica a situação do Militar ao qual o possível beneficiário da Pensão Militar é vinculado.
Invalidez	<i>invalidez</i>	Texto	1	Indica se o possível beneficiário é inválido [S – Sim / N - Não]
Data de Nascimento	<i>dt_nasc</i>	Data	8	Data de nascimento, no formato DD/MM/AAAA
Grau de Parentesco ou Vínculo	<i>parentesco</i>	Numérico	1	Indica o parentesco ou vínculo do pensionista com o militar
Sexo	<i>sexo</i>	Texto	1	[F – Feminino / M – Masculino]

3.1.2 Variáveis Econômicas

As variáveis econômicas, estão evidenciadas por meio da tabela 3.4, no qual os subgrupos são diferenciados pela variável *situacao*. Sempre que uma pessoa possuir lançamento de parcela remuneratória nesta tabela, considera-se que a mesma está com pagamento normal, pois houve efeito financeiro no SIAFI.

Tabela 3.4
Variáveis do Grupo Financeiro

Variável	Nomenclatura	Tipo	Tamanho	Descrição
Ano	<i>ano</i>	Número	4	Ano de referência dos dados, no formato AAAA
Mês	<i>mes</i>	Número	2	Mês de referência dos dados, no formato MM
Código da Força	<i>forca</i>	Texto	1	Código da Força Armada: [M – Marinha / E – Exército / A – Aeronáutica]
Identificação Pessoal	<i>id_pessoal</i>	Número	20	Código de identificação pessoal
Situação	<i>situacao</i>	Texto	1	[A – Militar da Ativa / I – Militar Inativo / P – Pensionista]
Remuneração Básica	<i>Rem_bas</i>	moeda	-	Valor da Parcela em moeda corrente (com 2 casas decimais)
Salário de Contribuição	<i>Sal_Contrib</i>	moeda	-	Valor da Parcela em moeda corrente (com 2 casas decimais)

A remuneração básica engloba o somatório das parcelas que compõem a remuneração regular, proventos, pensões, conforme cada caso, tais como: i) Soldo ou Quotas de Soldo; ii) Adicional Habilitação; iii) Adicional Militar; e iv) Adicional Compensação Orgânica.

Por fim, o salário de contribuição representa a base da remuneração ou proventos sobre a qual é calculado o valor da contribuição para a pensão militar. Esta parcela totalizadora se aplica somente aos militares da ativa e aos militares inativos.

3.1.3 Premissas Atuariais

O equilíbrio dos planos previdenciários e os riscos que o envolvem passam, em grande medida, pelas premissas atuariais assumidas e pela metodologia de cálculo empregada (Corrêa, 2014). Conforme já exposto, as obrigações decorrentes de benefícios previdenciários, em especial aqueles que são de risco, não apresentam valor conhecido, bem como data certa para ocorrer.

Assim, conforme Caetano (2006), por se tratarem de eventos futuros, não se sabe, ao certo, quantos serão os pagamentos, quando irão ocorrer, nem qual o valor exato de cada um deles. Contudo, é possível atribuir probabilidades de ocorrência de cada valor a ser pago pelo cálculo atuarial (Bowers et al., s.d.).

Segundo Corrêa (2014), as premissas atuariais são as funções que exprimem comportamentos futuros utilizadas nos cálculos dessa natureza. Tal situação decorre do fato de que tais obrigações dependem de eventos probabilísticos, dentre eles destaca-se a morte. Além disso, há também os aspectos de ordem financeira, nos quais existem situações indefinidas, como a concessão de reajustes que determinam a evolução salarial do participante.

Corrêa (2014) afirma que não havendo estudos específicos para definir as premissas associadas à população de interesse, outras bases de dados e informações podem ser utilizadas como orientação à escolha das premissas demográficas. Tal situação funcionaria como se realizasse um empréstimo de funções destinadas a outras populações. No entanto, a validade dessa prática estaria associada à semelhança entre as estruturas populacionais. Dessa forma, considerando que o foco principal deste trabalho reside nos métodos atuariais, em algumas situações optou-se pela adoção desse expediente do empréstimo acima exposto. Com isso, observando-se os preceitos legais, bem como as regras do sistema em análise, a seguir são apresentadas as principais premissas adotadas neste trabalho.

Premissas Demográficas

As tábuas biométricas são utilizadas para o cálculo das probabilidades de sobrevivência, de mortalidade e de entrada em invalidez por parte dos participantes do sistema. Neste estudo foram utilizadas as seguintes tábuas:

- Sobrevivência e Mortalidade de Válidos: AT-2000, segregada por sexo;
- Sobrevivência e Mortalidade de Inválidos: IAPB-57;
- Entrada em Invalidez: Álvaro Vindas.

A Portaria MPS 403/2008 estabelece os limites mínimos para a escolha das tábuas biométricas. No entanto, optou-se pela adoção de tábuas mais longevas, pois se acredita que os militares, em tempo de paz, possuem um perfil de sobrevida maior do que o da população de uma forma geral.

Isso decorre das características específicas dessa categoria como a realização de exames médicos rotineiros, anuais ou trienais (dependendo da atividade), bem como a prática diária de exercícios físicos associada.

Assim, entende-se como razoável a assunção da premissa de que essa população alcançará maior sobrevida, aproximando-se da realidade representada pela tábua escolhida, no caso a AT-2000. A referida tábua possui o tempo de vida médio mais elevado, por exemplo, do que as tábuas desenvolvidas pelo IBGE, que se destinam à população brasileira de forma geral. Destaca-se que essa tábua já é utilizada por diversas Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPC), que lidam com planos BD.

Considerando-se que as Forças apresentam um baixo índice de ocorrência de invalidez, a tábua escolhida para a incidência desse decremento foi a Álvaro Vindas. Tal escolha decorre do fato de que a referida tábua configura-se como o limite mínimo exigido pela legislação. Para a obtenção das funções biométricas que representam as probabilidades de morte e sobrevida de militares ativos e válidos, bem como as de invalidez, optou-se pelo emprego do método de Hamza ou Continental, conforme exposto em W. J. Ferreira (1985). À luz do mencionado método, as referidas probabilidades foram obtidas por meio da conjugação da tábua AT-2000 (mortalidade) com a tábua Álvaro Vindas (invalidez).

Conforme Pinheiro (2005), o método de Hamza não considera a possibilidade de recuperação de inválidos com retorno à vida ativa. Além disso, considera a mortalidade de inválidos independente da invalidez adquirida. Isso significa que somente é admitida a hipótese de invalidez irreversível. Os resultados obtidos a partir da aplicação do método de Hamza permitiram a construção de tábuas bidecrementais, masculina e feminina, que serviram para fornecer as informações necessárias sobre o comportamento de mortalidade e invalidez para o desenvolvimento dos modelos atuariais.

Por fim, outra premissa relevante para a realização dos cálculos atuariais refere-se à questão familiar. No caso em lide, considerou-se a probabilidade do militar ter cônjuge, já que o foco da análise foi a pensão vitalícia para esse tipo de beneficiário. Foi utilizada a experiência obtida com as observações da própria base de dados das Forças. As probabilidades de existir cônjuge, bem como da sua idade esperada, foram calculadas por idade do militar e estão expostas no Apêndice C. Nos casos em que os militares já possuíam cônjuge no momento da avaliação, considerou-se a probabilidade igual a 1 e a idade real do cônjuge.

Premissas Econômicas

Segundo Iyer (2002), de maneira geral, a fórmula de benefícios pode ser um valor uniforme ou um valor relacionado aos rendimentos. Quando os benefícios são relacionados aos rendimentos, a base de cálculo pode ser: o salário final segurado; a média final dos salários segurados; ou a média dos salários segurados da carreira do indivíduo Iyer (2002).

Nesse cálculo, outro aspecto mencionado pelo autor refere-se à taxa de reposição, que é o montante do benefício como um percentual do salário utilizado como base, que em um sistema relacionado aos rendimentos, tipicamente consistirá da soma de um percentual fixo independente do período segurado e um percentual ligado ao período segurado. Um percentual máximo é geralmente prescrito para a taxa de reposição (Iyer, 2002).

Considerando os conceitos de paridade e integralidade previstos nas regras aplicáveis ao sistema objeto de análise da presente pesquisa, será estabelecida uma formulação, de benefícios de pensão, relacionada aos rendimentos. No mesmo sentido, será adotada uma taxa de reposição de 100%.

A premissa adotada para a evolução salarial dos militares considerou um crescimento salarial por mérito de 1% a.a., seguindo o proposto em Amaral et al. (2013). Tendo em vista a questão da paridade entre ativos, inativos e pensionistas, essa taxa de crescimento foi adotada para esses três grupos. Ressalta-se que a taxa mínima prevista na legislação é de 1% a.a.. Não foi considerado o crescimento salarial por produtividade.

Todos os cálculos foram realizados em bases individuais, conforme Haberman (1994), que considera uma categorização dos métodos atuariais baseada nas estruturas matemáticas de suas equações fundamentais, dividida em métodos de custeio individual e agregada. Dessa forma, nos métodos de custeio individual, o custo normal e o passivo atuarial acumulado, ou simplesmente passivo atuarial, são calculados separadamente para cada membro do plano e então somados para resultar nos totais para a população em consideração.

Para um entendimento adequado da questão referente à taxa de juros que venha a ser utilizada para a avaliação de regimes de repartição, é preciso considerar que nesse tipo de regime não há acumulação de reservas. Conforme Oliveira, Beltrão e Maniero (1997), ativos financiam inativos no presente, esperando que as futuras gerações venham a cumprir o mesmo compromisso. Dessa forma, “não há um conjunto de ativos que lastreie os passivos”.

Diante disso, é possível sugerir que não seria apropriado o emprego de taxas de mercado para um sistema baseado na repartição simples, considerando-se que nesse tipo de regime

financeiro não há constituição ativos como elemento patrimonial. Por tal motivo, o processo de escolha para uma taxa de juros mais adequada levou em consideração o conceito básico de *biological interest rate*, à luz do contido em Samuelson (1958).

O referido autor defendeu a ideia de que a taxa de rendimento de um regime financiado pela repartição é equivalente à taxa de crescimento da sua massa contributiva total. No entanto, mais recentemente, Settergren e Mikula (2005) apresentaram o entendimento de que o argumento de que a taxa de rendimento de um regime financiado pela repartição é igual ao crescimento da massa contributiva total só é válido num modelo de gerações sobrepostas a duas gerações.

Nesse sentido, os referidos autores apresentam o conceito de *turnover duration* (TD)¹ como medida capaz para indicar a taxa de retorno de regimes de repartição. O TD pode ser visto com uma medida que quantifica o tempo médio de permanência de uma unidade monetária no sistema, desde que é paga pelo contribuinte até ser recebida pelo beneficiário.

Basicamente, conforme a equação (3.1), o TD é obtido pela diferença entre a idade média ponderada dos beneficiários e a dos contribuintes, em uma situação de estado estacionário:

$$TD_t = A_t^r - A_t^c, \quad (3.1)$$

onde A_t^r é a *weighted average age of the pensioners* e A_t^c é a *weighted average age of the contributors*.

Segundo Settergren e Mikula (2005), estudos demográficos indicam que o TD para sistemas maduros varia na faixa entre 30 e 35 anos. Os mencionados autores afirmam que um TD de 30 anos pode ser classificado como um valor razoável. O uso do conceito de TD nos conduz a outro conceito importante no processo de avaliação de regimes de repartição. Trata-se do conceito de *contribution asset*, que considera que o fluxo de contribuições representa um “ativo” dos sistemas de repartição.

Segundo Boado-Penas e Vidal-Melia (2012), o *contribution asset* pode ser interpretado como o valor presente das contribuições futuras do sistema, descontado por sua taxa implícita de retorno. A referida taxa é obtida pelo inverso do TD.

Assim, tomando por base a aplicação da equação (3.1), tendo a população total do sistema (ativos, inativos e pensionistas) como referência, chegou-se a um $TD = 30,5$. O que

¹Maiores detalhes sobre esse conceito podem ser vistos em Settergren e Mikula (2005) e Boado-Penas e Vidal-Melia (2012).

representa uma taxa de retorno do sistema de aproximadamente 3,5% (1/30,5).

No que concerne às contribuições, foi utilizada a mesma alíquota de contribuição tanto para a repartição quanto para a capitalização (7,5%). Com isso, independentemente do método de custeio, o fluxo das contribuições é o mesmo. Vale ressaltar que com essa medida há uma espécie de inversão de lógica. Isso ocorre devido ao fato de que métodos de custeio em planos BD são utilizados para determinar a reserva, o custo normal e a alíquota de contribuição. No entanto, aqui eles foram utilizados para projetar o valor da obrigação com o benefício a ser contabilizado. Ou seja, o objetivo não é mais a reserva matemática, mas o benefício, como se ele não fosse definido. Isso foi feito a fim de contribuir para a evidência dos impactos do uso artificial de métodos atuariais em sistemas de repartição, como é o caso do RPPS da União, dado que a alíquota de contribuição não se altera, por estar prevista em lei. Dessa forma, mantendo-se fixo o patamar de contribuições, as diferenças de resultados no valor presente dos fundos financeiros futuros decorreu da forma como cada método estima o valor dos benefícios a serem pagos.

Em relação aos métodos de capitalização, a taxa de juros admitida como base para as projeções atuariais dos benefícios futuros foi de 3,5% ao ano, seguindo a taxa de retorno apurada para a repartição pelo cálculo do TD. Sabendo-se da importância dessa taxa para o cálculo atuarial, é possível sugerir que esse percentual se configura em uma taxa lícita e precavida, que atende, sobretudo, à tendência de um viés de baixa dos juros, no longo prazo. Conforme Oliveira et al. (1997), em trabalhos que “envolvem comparações intertemporais de valores monetários, a definição da taxa de desconto (ou seu inverso, a taxa de capitalização) é extremamente crítica”. Isso ocorre, em especial, no caso de estimativas “que envolvem todo o ciclo de vida do segurado e parcela do ciclo de vida dos dependentes, os resultados são extremamente sensíveis à magnitude desta taxa” (Oliveira et al., 1997).

Adicionalmente, para os cálculos de benefícios, bem como dos fundos financeiros nos modelos de capitalização, foram utilizadas os valores de taxas de juros de: 3%; e 4%. Essa medida foi adotada considerando-se a sensibilidade dos resultados em decorrência da força dos juros na capitalização de longo prazo. Já para o cálculo do fundo na repartição não houve a utilização de taxa de juros.

3.2 A Modelagem Atuarial

Após a identificação dos dados necessários, bem como da determinação das premissas atuariais, o trabalho seguirá a estrutura matemática de um modelo atuarial apresentado em Winklevoss (1993). Esse modelo foi adotado como um padrão a ser seguido para o cálculo dos benefícios vitalícios de pensão por morte para cônjuges, denominados pelo referido autor como *surviving spouse benefits*.

Dessa forma, a equação geral a ser utilizada como padrão é a seguinte (Winklevoss, 1993):

$${}^s(PVFB)_x = M \times \left[\sum_{k=x}^{x+t-1} B_k \times {}_{k-x}p_x^{(T)} \times q_k^{(m)} \right] \times v^{k+1-x} \times \ddot{a}_{k+u+1}, \quad (3.2)$$

onde k é a idade do instituidor na ocorrência do evento morte, t é o horizonte de projeção (nesse caso, maior ou igual a 1), u é a diferença de idade entre o instituidor e seu cônjuge (pode ser positiva ou negativa), ${}^s(PVFB)_x$ é o valor presente dos benefícios futuros de pensão por morte, na idade x do instituidor, M é a probabilidade do instituidor ter cônjuge, B_k é o valor do benefício acumulado até a idade k , ${}_{k-x}p_x^{(T)}$ é a probabilidade de sobreviver, considerando todas os decrementos possíveis, até a idade k , $q_k^{(m)}$ é a probabilidade de morrer com idade k , v^{k+1-x} é a taxa de desconto atuarial, e $\ddot{a}_{k+u+1}$ é a anuidade baseada na idade do cônjuge no momento da morte do instituidor, no período seguinte à ocorrência do evento.

Ressalta-se que com base nessa equação foram realizadas adaptações a fim de atender aos conceitos básicos das abordagens atuariais utilizadas (repartição simples; ABO; e PBO). Tais adaptações serão apresentadas nas próximas seções. Para o desenvolvimento dos modelos de capitalização, considerou-se que em planos do tipo BD é preciso saber, previamente, o montante a ser acumulado até a idade de elegibilidade (normalmente identificada na literatura como idade r (*retirement*)). É esse montante acumulado que permitirá ao participante do plano ter o direito de receber o valor do benefício, calculado para a idade r (B_r). Com isso, o primeiro passo do processo é estimar o valor de (B_r). Após isso, escolhe-se a forma mais adequada de acumular esse montante total ao longo do período contributivo.

No caso específico desta pesquisa, buscou-se encontrar o valor equivalente ao (B_r), só que com foco no valor do benefício que o militar deixou por ocasião da sua morte. Isso foi feito levando-se em conta a expectativa de vida de cada indivíduo na data-base da avaliação. Com essa informação, e considerado-se que o militar contribui com a mesma alíquota até a sua morte, foi possível estimar o período contributivo de cada indivíduo, bem como o valor do benefício gerado pela sua morte. Tendo em vista que a base das abordagens

(ABO e PBO) adota o conceito da unidade de crédito adquirida por ano de contribuição. Dessa forma, adotou-se que o direito acumulado por ano seria dado pela equação:

$$b_x = \frac{B_r}{r - y}, \quad (3.3)$$

onde $(r - y)$ representa o período contributivo do indivíduo até a elegibilidade ao benefício.

As adaptações necessárias para o caso da pensão por morte podem ser visualizadas no seguinte exemplo, desenvolvido para um militar do sexo masculino:

Seja: $y = 20$ anos (idade de ingresso); $x = 30$ anos (idade atual) e $e_x = 52$ anos (expectativa de vida a partir dos 30, com base na AT-2000):

$$b_x = \frac{B_{x+e_x}}{(x + e_x) - y} = \frac{B_{82}}{62}. \quad (3.4)$$

Por fim, com base nesse valor acumulado anualmente, é possível encontrar o valor acumulado até a idade x da data-base da avaliação, que é dado por:

$$B_x = b_x \times (x - y). \quad (3.5)$$

Ou seja, B_x representa o valor acumulado dos direitos ao benefício correspondente até a idade x , que é incrementado anualmente pelo valor acumulado no ano da idade x (b_x).

3.2.1 Equações dos Métodos

Nesta seção, tomando por base a equação geral, serão apresentadas as equações específicas para cada metodologia de cálculo. A primeira delas será a repartição. Em seguida, serão apresentados os modelos ABO e PBO.

Repartição Simples

O valor dos benefícios esperados por meio do conceito da repartição simples é dado pela equação:

$$VESPen_{RS} = M \times \sum_{k=x}^{x+t-1} k-x p_x^{(T)} \times q_k^{(m)} \times \left(13 \times RB \times (1 + Y)^{k-x} \times_t p_f \right) \quad (3.6)$$

onde t é o período de projeção ($t \geq 1$), RB é o valor da remuneração básica do indivíduo no momento da avaliação, Y representa o crescimento salarial por mérito, ${}_t p_f$ representa a probabilidade do cônjuge de idade f sobreviver por t anos. As demais variáveis já foram detalhadas anteriormente.

As receitas do sistema são compostas pelas contribuições pagas pelos militares. A formulação matemática desta contribuição pode ser encontrada abaixo:

$$VC_{i,t} = VES_{i,t} \cdot Tx\%, \quad (3.7)$$

onde $VC_{i,t}$ representa o valor da contribuição do servidor i , no momento t , $VES_{i,t}$ representa o valor do salário esperado de contribuição do servidor i , no momento t , Tx é a taxa de contribuição.

O valor da contribuição do militar em cada momento do tempo t pode ser encontrado pela aplicação da alíquota de contribuição sobre o valor do salário que se espera que o servidor alcance em cada momento do tempo. Este salário pode ser encontrado da seguinte maneira:

$$VES_{i,t} = VS_{i,t} \times {}_t p_x, \quad (3.8)$$

onde $VES_{i,t}$ representa o valor esperado do salário do indivíduo i , no momento t , $VS_{i,t}$ representa o valor do salário no momento t , ${}_t p_x$ representa a probabilidade de o indivíduo permanecer vivo por mais t anos, a partir da idade x .

O valor esperado do salário no momento t vai ser igual ao salário naquele momento ponderado pela probabilidade de permanência do servidor ${}_t p_x$ no sistema, ou seja, é o valor da remuneração do servidor caso ele permaneça vivo até o fim do período da projeção (a possibilidade de desligamento não foi considerada). O valor do Salário $VS_{i,t}$ pode ser encontrado por:

$$VS_{i,t} = VS_{i,0} \times (1 + Y)^t \times {}_t p_x, \quad (3.9)$$

onde $VS_{i,0}$ representa o valor do salário do indivíduo i , no momento da avaliação, Y é o crescimento salarial.

Abordagem ABO

Segundo Winklevoss (1993), pela abordagem ABO, o valor esperado dos benefícios é dado pela equação:

$$ABO = B_x \sum_{k=x}^{x+t-1} {}_{k-x}p_x^{(T)} \times v^k - x \times q_k^{(m)} \times [M \times v \times \ddot{a}_{k+u+1}], \quad (3.10)$$

onde B_x é o valor do benefício acumulado até a idade x , ${}_{k-x}p_x^{(T)}$ é a probabilidade de sobreviver, considerando todas os decrementos possíveis, até a idade k , $v^k - x$ é a taxa de desconto atuarial referente ao período em que o indivíduo permanecer vivo, $q_k^{(m)}$ é a probabilidade de morrer com idade k , M é a probabilidade de possui cônjuge, $\ddot{a}_{k+u+1}$ é a anuidade baseada na idade do cônjuge no momento da morte do instituidor, no período seguinte à ocorrência do evento.

No entanto, como o objetivo desta pesquisa está voltado para os valores futuros projetados, foi realizada a adaptação da equação acima, que ficou da seguinte maneira:

$$VESPenS_{ABO} = B_x \sum_{k=x}^{x+t-1} {}_{k-x}p_x^{(T)} \times q_k^{(m)} \times [M \times \ddot{s}_{k+u+1}], \quad (3.11)$$

onde $\ddot{s}_{k+u+1}$ representa o valor futuro de uma série rendas pagáveis ao beneficiário no início de cada ano e enquanto viver, à luz de conceito análogo ao utilizado para as anuidades (que representam o valor presente). Nesse sentido, $\ddot{s}_x$ é obtido da seguinte forma:

$$\ddot{s}_x = \sum_{k=x}^{x+t-1} \frac{1}{{}_tE_x} \quad (3.12)$$

Por essa equação, é possível perceber que a parte de dentro dos colchetes refere-se ao cônjuge, já a parte de fora está associada às características e riscos referentes ao instituidor do benefício.

Abordagem PBO

Nessa abordagem, conforme Winklevoss (1993), o valor esperado dos benefícios é dado pela equação:

$$PBO = \sum_{k=x}^{x+t-1} {}^{CD}(B_k) \times {}_{k-x}p_x^{(T)} \times v^k - x \times q_k^{(m)} \times [M \times v \times \ddot{a}_{k+u+1}], \quad (3.13)$$

onde ${}^{CD}(B_k) = \left(\frac{B_k}{(k-y)} \right) \times (x-y)$.

A mesma adaptação feita para o modelo ABO foi feita para o modelo PBO. Assim, a equação utilizada para a projeção foi:

$$VESPens_{PBO} = \sum_{k=x}^{x+t-1} {}^{CD}(B_k) \times q_k^{(m)} \times [M \times \ddot{s}_{k+u+1}], \quad (3.14)$$

Essa equação representa o valor dos benefícios projetados para a idade k rateado pela razão entre o tempo de serviço atual e o tempo projetado até a idade k .

A diferença básica entre esta abordagem e a ABO reside basicamente nessa diferença quanto aos benefícios acumulados B_x e projetados (B_k). É possível perceber que as demais variáveis usadas são as mesmas.

Assim, no caso da abordagem PBO, o benefício é calculado com base no salário projetado para a idade k

Fundo Financeiro

O fundo financeiro obtido para a repartição simples é dado pela seguinte equação:

$$Fundo_t = Fundo_{t-1} + C_t - B_t, \quad (3.15)$$

onde $Fundo_t$ representa o valor do fundo, no momento t , $Fundo_{t-1}$ representa o valor do fundo, no momento imediatamente anterior a t , C_t representa o valor das contribuições, no momento t , B_t representa o valor dos benefícios, no momento t .

O fundo financeiro obtido para os modelos ABO e PBO é dado pela seguinte equação:

$$Fundo_t = Fundo_{t-1} \times (1+i) + C_t - B_t, \quad (3.16)$$

onde i representa a taxa de juros para a capitalização dos valores acumulados. Assim, verifica-se que a diferença entre as duas equações reside no uso da taxa de juros, cujo o emprego não caberia na repartição simples.

4 Análise dos Resultados

A primeira seção deste capítulo tratou das estatísticas descritivas da base de dados. Considerando o ineditismo do uso da referida base, houve um maior detalhamento dos resultados obtidos. Na segunda seção foram expostos os resultados das avaliações atuariais, conforme os métodos descritos no capítulo 3 deste trabalho.

4.1 Estatísticas Descritivas

A base de dados utilizada nesta pesquisa contém os registros administrativos de todos os militares que constavam no BIEG referente a dezembro de 2014, que serviu como data-base para a realização das avaliações atuariais. A população analisada refere-se somente aos militares que ingressaram após a vigência da MP 2215-10/2001, pelos motivos já expostos.

Cabe ressaltar que esse grupo pode ser enquadrado como representativo dentro do universo total da população de militares ativos contribuintes do sistema. No caso da Marinha esse grupo representa 64% desse universo total. Já no Exército, essa representatividade é de 66%. Por fim, a Força Aérea apresenta o maior percentual, que é de 69% do universo total de ativos.

Após uma análise exploratória dos dados, optou-se por apresentar o perfil de cada Força, separadamente, diante da ocorrência de algumas diferenças consideradas relevantes para o cálculo atuarial. Dentre tais diferenças, destacam-se: a composição por sexo; e a distribuição por atividade militar (carreira ou temporário).

O total de registros observados referentes aos militares ativos, contribuintes do sistema, foi de 171.014 militares. Esse total está distribuído da seguinte maneira:

- Marinha – 49.307 militares;
- Exército – 82.677 militares; e
- Força Aérea – 39.030 militares.

Inicialmente, realizou-se a verificação da consistência do banco de dados. Isso foi feito por meio da identificação de inconsistências claras, tais como: i) idades e tempos negativos; ii) incompatibilidade de datas (data de nascimento posterior à data de ingresso na Força, por exemplo); e iii) registros que contrariem a legislação em vigor (idade atual, ou idade de ingresso, fora dos limites permitidos em lei).

O referido processo de verificação contribuiu para a identificação de registros incompatíveis com a realidade da população estudada. Nesse sentido, foram observadas algumas discrepâncias na base de dados, que foi ajustada a fim de propiciar maior aderência às regras do sistema. No entanto, tais ajustes, representaram menos 0,5% do total de registros. Por tal motivo, considera-se que não houve comprometimento da confiabilidade na consistência da base de dados analisada.

Tendo em vista o fato da pesquisa se concentrar na avaliação dos benefícios a conceder, o foco da análise recairá sobre as subpopulações compostas pelos militares ativos e inativos. Dessa forma, na próxima seção, apresenta-se o perfil populacional das Forças, com ênfase nas principais características afetas ao cálculo atuarial, como sexo, idade dos participantes e valores das remunerações.

4.1.1 Principais Características dos Militares Ativos

Uma das principais características individuais que influenciam a realização do cálculo atuarial diz respeito às idades dos participantes do sistema. Além disso, o tempo de serviço e o tempo total são relevantes, para a presente pesquisa. As referidas informações estão expostas na tabela 4.1.

Diante das restrições legais quanto ao ingresso, observou-se que não há diferenças significativas entre as idades de ingresso nas Forças. Dadas as características inerentes à atividade militar, em especial a higidez física, verificou-se que o ingresso na vida militar ocorre ainda na juventude das pessoas. Nesse sentido a idade média de ingresso nas Forças Armadas é próxima dos 21 anos.

Tabela 4.1
Idades e Tempos

	Força	Mín	Máx	Média	Desvio Padrão
Idade de Ingresso	MB	13	40	21,2	3,8
	EB	15	42	20,9	3,9
	FAB	14	42	21,3	4,4
Idade Atual	MB	15	54	26,1	5
	EB	18	52	26,3	4,8
	FAB	18	52	26,7	4,9
Tempo de Serviço	MB	0	29	4,6	3,9
	EB	0	13	4,7	2,9
	FAB	0	29	4,9	3,4
Tempo Total	MB	0	35	4,7	4
	EB	0	34	5,8	3,3
	FAB	0	35	5,1	3,6

Uma visão mais detalhada pode ser vista na tabela 4.2, na qual é feita a segregação dos ativos entre os grupos de Oficiais e Praças. Nessa tabela, é possível constatar que as maiores diferenças estão no grupo dos Oficiais.

Tabela 4.2
Idade de Ingresso Média por Círculo

	Marinha	Exército	Aeronáutica
Oficiais	26,6	24,8	27,2
n	6.612	11.503	6.320
Participação %	13,40%	13,90%	16,20%
Praças	20,4	20,3	20,2
n	42.695	71.174	32.710
Participação %	86,60%	86,10%	83,80%
Total	49.307	82.677	39.036

Nesse sentido, observa-se que a Aeronáutica apresenta a maior idade média de ingresso dos Oficiais, que é de 27,2 anos. Já o Exército possui a menor idade média de ingresso, 24,8 anos, para o grupo dos Oficiais. A referida tabela permite, ainda, verificar que a participação relativa dos Oficiais é maior na Aeronáutica. Nessa Força, 16,2% do efetivo total é composto por Oficiais. Na média das três Forças, 14,3% do efetivo são de Oficiais e 85,7% são compostos por Praças.

A análise da idade atual dos militares ativos, que compõem a população avaliada, indica que os dados das Forças apresentam maior variabilidade do que a vista para a idade de ingresso. É possível constatar que a Aeronáutica possui a massa populacional mais

envelhecida, e a Marinha a mais jovem. De toda a sorte, trata-se de uma população jovem, no geral.

Tabela 4.3
Idade Atual Média por Círculo

	Marinha	Exército	Aeronáutica
Oficiais	32	31,1	32,5
Praças	25,2	25,6	25,4

A tabela 4.3 detalha as idades atuais médias, permitindo constatar que a maior variação se dá no grupo dos Oficiais. Nitidamente, percebe-se que os Oficiais possuem uma média de idade maior do que as Praças, em todas as Forças. Verificou-se que o tempo de serviço médio é relativamente baixo em todas as Forças. O mesmo ocorre com o tempo total médio, que orbita em torno dos cinco anos. Isso indica que essa população ainda deverá percorrer um período relativamente longo no serviço ativo.

Observa-se, pela figura 4.1, a maior concentração nos tempos menores, em especial naqueles que se encontram no intervalo entre um e seis anos de serviço militar. Esse fato pode ser explicado pela maior participação de pessoas jovens na composição das Forças, em especial no que diz respeito ao efetivo de Praças, dado que os mesmos ingressam em idades mais jovens do que os Oficiais, e possuem maior participação relativa dentro do efetivo total.

Em relação ao tempo total de serviço, que é aquele que conta para a transferência para a inatividade, observou-se padrão semelhante ao constatado para o tempo de efetivo serviço na Força. Conforme a figura 4.1, o Exército apresentou a maior média, 5,8 anos, enquanto a Marinha apresentou a menor, 4,7 anos de tempo total de serviço. A análise da figura 4.2 indica a proximidade na distribuição de ambos os tempos, serviço e total. Nesse sentido, é possível sugerir que, para fins do cálculo atuarial, seja dado maior foco à variável tempo total, uma vez que o mesmo acaba por englobar o tempo de serviço na Força.

Dentre as características populacionais analisadas, o sexo dos militares ganha relevo para a avaliação atuarial do SPM. Considerando-se o fato de que, estatisticamente, as mulheres vivem mais do que os homens, é possível inferir que a Força com maior efetivo feminino apresente resultado atuarial melhor, tendo em vista a probabilidade de que um número maior de pensões será pago por menos tempo.

A figura 4.3 indica que as Forças ainda são compostas majoritariamente por militares do sexo masculino. Apesar da maior participação dos homens na população analisada,

Figura 4.1
Tempo de Efetivo Serviço nas Forças

Figura 4.2
Tempo Total de Serviço

Figura 4.3
Distribuição dos Militares Ativos por Sexo

é possível perceber que há diferenças entre as características de cada Força. A FAB apresenta o maior percentual de militares do sexo feminino, com 22% do efetivo total.

Isso representa, basicamente, o triplo de participação feminina no EB, que conta com 7% de mulheres dentro do seu efetivo total. Por fim, a MB aparece em uma posição intermediária, apresentando 13% de militares do sexo feminino. O menor percentual feminino constatado no Exército decorre, basicamente, do fato que o processo de inclusão das mulheres começou mais tarde. Houve uma defasagem de 10 anos, em relação às outras Forças.

Apesar da maior participação dos homens na população analisada, é possível perceber que há diferenças entre as características de cada Força. A FAB apresenta o maior percentual de militares do sexo feminino, com 22% do efetivo total. Isso representa, basicamente, o triplo de participação feminina no EB, que conta com 7% de mulheres dentro do seu efetivo total. Por fim, a MB aparece em uma posição intermediária, apresentando 13% de militares do sexo feminino. O menor percentual feminino constatado no Exército decorre, basicamente, do fato que o processo de inclusão das mulheres começou mais tarde. Houve

Figura 4.4
Distribuição dos Militares Ativos por Atividade

uma defasagem de 10 anos, em relação às outras Forças.

Na figura 4.4 são apresentadas as distribuições de militares ativos, conforme o tipo de atividade desempenhada em cada Força. Enquanto a Marinha apresenta efetivo majoritariamente de carreira, 72% do total, o Exército conta com 74% de militares temporários dentro do seu efetivo total. Já a Aeronáutica apresenta uma divisão mais equitativa entre as duas categorias de militares com alguma vantagem para os temporários, que representam 57% do seu efetivo total.

Sob essa questão, vale considerar a possibilidade de que a existência de um maior efetivo de militares de carreira poderá acarretar, no futuro, em maiores compromissos financeiros para o sistema de pensões. Como os temporários ficam expostos ao risco de morte por períodos mais curtos (no máximo 8 anos) e possuem idades mais baixas, a probabilidade de gerar benefícios de pensão por morte é pequena em relação aos militares de carreira. Assim, ao término do prazo contratual estabelecido, essas pessoas deixam o serviço militar sem a criação de vínculo com o SPM.

A tabela 4.4 apresenta os dados desdobrados por sexo e atividade militar, de cada Força,

no intuito de ampliar o espectro de investigação de tais características. Dessa forma, observou-se que a Marinha possui o maior efetivo de militares de carreira do sexo masculino, praticamente 66% da população analisada. Já o Exército apresenta a menor participação relativa para o mesmo grupo, aproximadamente 24%. A Aeronáutica ficou em posição intermediária com 30% do efetivo composto por militares de carreira do sexo masculino.

Já os dados referentes ao grupo composto pelos militares de carreira do sexo feminino apresentam comportamento distinto aos do sexo masculino. Sob tal perspectiva, a Aeronáutica apresenta a maior participação relativa em relação ao total, já que 13% do seu efetivo são compostos por militares de carreira do sexo feminino. O Exército foi a Força com menor presença feminina no grupo de militares de carreira com 1,8% do total. Por fim, a Marinha ficou na posição intermediária, apresentando 6,6% de mulheres como militares de carreira, dentro do efetivo total.

Tabela 4.4
Distribuição por Sexo e Atividade

Força	Sexo	Atividade Militar		
		C	T	Total
MB	Fem	3.259	3.287	6.546
	%	6,60%	6,70%	13,30%
	Masc	32.433	10.328	42.761
	%	65,80%	20,90%	86,70%
	Total	35.692	13.615	49.307
		72,40%	27,60%	100,00%
EB	Fem	1.447	4.269	5.716
	%	1,80%	5,10%	6,90%
	Masc	19.970	56.991	76.961
	%	24,20%	68,90%	93,10%
	Total	21.417	61.260	82.677
	%	26,00%	74,00%	100,00%
FAB	Fem	5.117	3.384	8.501
	%	13,10%	8,70%	21,80%
	Masc	11.708	18.821	30.529
	%	30,00%	48,20%	78,20%
	Total	16.825	22.205	39.030
	%	43,10%	56,90%	100,00%

Outra característica de interesse para o propósito desta pesquisa refere-se ao estado civil dos militares, tendo em vista que o objeto das avaliações atuariais realizadas é o benefício

vitalício de pensão por morte para os cônjuges. Nesse sentido, a tabela 4.5 permite verificar que a Aeronáutica é a Força com maior percentual de militares casados. Destaca-se que no grupo dos casados estão computadas também as situações de união estável, dado que geram o mesmo direito ao benefício.

Tabela 4.5
Distribuição de Militares por Estado Civil

	Casados	%	Solteiros	%	Total
MB	3.491	7,10%	45.816	92,90%	49.307
EB	18.057	20,34%	25.909	79,66%	82.677
FAB	13.121	33,60%	65.854	66,40%	39.030

Já a Marinha possui o menor número de militares com cônjuges, cerca de 7% do efetivo total. Por fim, o Exército apresenta um grupo de aproximadamente 20% de militares que possuem cônjuges. Vale considerar que a população em estudo ainda é jovem e, provavelmente, mudanças de estado consideráveis ocorrerão ao longo do tempo.

Desdobrando os dados da tabela 4.5 por sexo e atividade militar, em cada Força, observa-se que os militares de carreira representam a maior parcela dentro da população de casados. Na tabela 4.6, verifica-se que as três Forças apresentam, aproximadamente, 70% dos militares casados no grupo dos de carreira.

Destacando-se o caso da Aeronáutica que possui perto de 20% de mulheres casadas na atividade de carreira. Nos casos em que estas mulheres sejam mais longevas do que seus cônjuges, pode-se considerar a possibilidade de que não haja beneficiário que faça jus ao recebimento da pensão por morte. Em sentido contrário, observa-se que a Marinha possui pouco mais de 65% de militares casados, do sexo masculino, na atividade de carreira. Com isso, em princípio, trata-se da Força com probabilidade de concessão de maior número de pensões, com base na população estudada.

O próximo grupo de dados analisado foi o financeiro. Nesse grupo o foco recaiu sobre a remuneração básica e o salário de contribuição dos militares. A primeira está diretamente vinculada aos benefícios a serem concedidos, dadas as condições de integralidade e paridade com as remunerações/proventos. O segundo diz respeito ao valor das contribuições a serem pagas pelos participantes do sistema, dado que a alíquota de contribuição (7,5%) incide sobre tal parcela.

Os resultados da análise dos dados financeiros estão expostos na tabela 4.7. Nesse sentido, verificou-se que a Marinha apresentou a menor média de remuneração básica. Já a Aeronáutica aparece com o maior valor médio de remuneração. Uma possível explicação para

Tabela 4.6
Militares Casados Distribuídos por Sexo e Atividade

Força	Sexo	Atividade Militar		
		C	T	Total
MB	Fem	186	399	585
	%	5,32	11,43	16,75
	Masc	2.283	623	2.906
	%	65,4	17,85	83,25
	Total	2.469	1.022	3.491
		70,72	29,28	100
EB	Fem	449	785	1.234
	%	2,49	4,35	6,84
	Masc	11.454	5.369	16.823
	%	63,43	29,73	93,16
	Total	11.903	6.154	18.057
	%	65,91	34,09	100
FAB	Fem	2.542	1.345	3.887
	%	19,37	10,25	29,62
	Masc	6.691	2.543	10.579
	%	60	17,38	70,38
	Total	9.233	3.888	13.121
	%	70,37	29,63	100

tal situação diz respeito ao fato de que nessa Força há muitos militares aeronavegantes, que recebem adicionais de compensação orgânica.

Vale mencionar que há uma proximidade entre a remuneração básica e o salário de contribuição. O motivo para que isso ocorra está relacionado ao fato de que para uma quantidade expressiva dos militares, os dois valores são compostos pelas mesmas parcelas remuneratórias. No entanto, há situações em que militares recebem algum tipo de parcela que é isenta de cobrança da contribuição. Com isso, a remuneração básica média é 2% maior do que o salário de contribuição médio das Forças.

Ainda quanto ao salário de contribuição, observa-se que o valor máximo encontrado na Aeronáutica foge aos padrões das demais Forças. Esse caso específico refere-se à militar reintegrado, que teve recebimentos de valores acumulados durante o seu afastamento. Entretanto, na média o perfil dessa Força ficou dentro do padrão observado nas demais Forças.

Tabela 4.7
Dados Financeiros de Ativos por Força (Dez/2014)

Força	Sexo	Atividade Militar		
		C	T	Total
MB	Fem	186	399	585
	%	5,32	11,43	16,75
	Masc	2.283	623	2.906
	%	65,4	17,85	83,25
	Total	2.469	1.022	3.491
		70,72	29,28	100
EB	Fem	449	785	1.234
	%	2,49	4,35	6,84
	Masc	11.454	5.369	16.823
	%	63,43	29,73	93,16
	Total	11.903	6.154	18.057
	%	65,91	34,09	100
FAB	Fem	2.542	1.345	3.887
	%	19,37	10,25	29,62
	Masc	6.691	2.543	10.579
	%	60	17,38	70,38
	Total	9.233	3.888	13.121
	%	70,37	29,63	100

Sob uma perspectiva global, a figura 4.5 oferece uma melhor visualização da distribuição

Figura 4.5
Distribuição da Remuneração Básica dos Ativos

da remuneração básica dos ativos. O histograma indica a existência de dois grupos distintos, em termos remuneratórios.

No primeiro grupo, verifica-se que há uma maior concentração de observações nos valores abaixo dos R\$ 4.000,00. Tal situação decorre do fato de que a subpopulação composta pelas Praças possui um maior efetivo, que se encontra nas faixas salariais mais baixas. Já o segundo grupo, quase totalmente composto pelos Oficiais, se encontra na faixa acima dos R\$ 6.000,00, com maior concentração no intervalo entre R\$ 8.000,00 e R\$ 10.000,00.

A tabela 4.8 apresenta os valores médios referentes à remuneração básica de forma segregada entre Oficiais e Praças. Assim, constatou-se que, para a população objeto deste estudo, as Praças recebem em média 29% do que o recebido pelos Oficiais, em termos de remuneração básica. A maior diferença ficou por conta da Marinha, no patamar de 23%. Já a menor diferença foi observada na Aeronáutica, cujo percentual foi da ordem de 33%.

Tabela 4.8
Valor Médio da Remuneração Básica dos Ativos (em R\$)

Força	Praças	%	Oficiais	%
Marinha	1.953,00	23%	8.388,00	100%
Exército	2.521	31%	8.264,50	100%
Aeronáutica	2.693,20	33%	8.170,30	100%
Total	2.389,07	29%	8.274,27	100%

4.1.2 Principais Características dos Militares Inativos

A análise das características do grupo composto pelos militares inativos seguiu o mesmo padrão da realizada para os ativos. No entanto, houve mudanças de enfoque tendo em vista a diferença de situação entre os grupos. Assim, além das idades dos inativos, nessa primeira abordagem, foram observadas características individuais como a idade de inativação e o tempo de inatividade. As referidas informações estão expostas na tabela 4.9.

Tabela 4.9
Idades e Tempos referentes aos Inativos

	Força	Mín	Máx	Média	Desvio Padrão
Idade de Ingresso	MB	18	54	22,1	6,9
	EB	15	62	25,9	12,1
	FAB	18	54	24,8	9,9
Idade Atual	MB	20	59	31,4	6,7
	EB	21	69	35,7	11,6
	FAB	22	62	34	9,3
Idade de Inativação	MB	18	55	27,1	7
	EB	18	65	30,2	11,5
	FAB	20	56	28,9	9,8
Tempo de Inatividade	MB	0	13	4,4	3,1
	EB	0	17	5,4	3,5
	FAB	0	12	5	3,1

No caso dos inativos, ao contrário da situação dos ativos, observou-se que há diferenças significativas entre as idades de ingresso nas Forças. Em especial quanto ao limite superior das mesmas. Em sua maior parte, essa situação decorre da reintegração de militares por via judicial. A maior parte dos casos está concentrada no Exército que, por tal motivo, apresenta a maior idade de ingresso entre as três Forças. Dessa maneira, para esse grupo específico, verificou-se um incremento na idade média de ingresso, tendo o Exército uma média próxima aos 26 anos.

Uma visão mais detalhada dessa situação pode ser vista na tabela 4.10, na qual é feita a segregação desses militares inativos entre os grupos de Oficiais e Praças. Nessa tabela, é possível constatar que a maior diferença encontra-se no grupo dos Oficiais do Exército, que apresenta uma idade média de idade de ingresso consideravelmente superior às demais Forças. A mencionada tabela ratifica a situação diferenciada do Exército por conta da reintegração de Oficiais, tendo em vista que essa Força apresenta a maior participação relativa desse grupo, no patamar de 22%, no universo total dos inativos.

Tabela 4.10
Idade de Ingresso Média por Círculo Hierárquico

	Marinha	Exército	Aeronáutica
Oficiais	32,5	41	31,9
n	37	357	26
Participação %	12,40%	22,10%	7,60%
Praças	20,4	21,5	24,2
n	262	1.257	314
Participação %	87,60%	77,90%	92,40%
Total	299	1.614	340

A análise da idade atual dos militares inativos, que compõem a população avaliada, indica que o Exército possui a massa populacional mais envelhecida, e a Marinha a mais jovem. De toda a sorte, ainda é possível sugerir que se trata de uma população jovem para um grupo compostos por inativos.

Tabela 4.11
Idade Atual Média por Força e Círculo Hierárquico

	Marinha	Exército	Aeronáutica
Oficiais	41,4	50,1	41,3
Praças	29,9	31,6	33,4

A tabela 4.11 detalha as idades atuais médias, permitindo constatar que a maior variação também ocorre no grupo dos Oficiais. No entanto, ao contrário de que ocorreu para os ativos, a diferença entre as idades médias de Oficiais e Praças na Aeronáutica é a menor de todas. Já o Exército apresentou a maior diferença em decorrência dos motivos já mencionados, no que concerne à reintegração de militares. A maior parte desses militares está no grupo de Oficiais do Exército.

Outra característica analisada refere-se ao tempo de inatividade. De acordo com a tabela 4.1, constatou-se que o tempo médio de inatividade é relativamente baixo em todas as

Figura 4.6
Tempo de Inatividade

Forças, orbitando em torno dos cinco anos. Observa-se, pela figura 4.6, maior concentração nos tempos que se encontram no intervalo entre zero e cinco anos de inatividade. Considerando que esses inativos fazem parte da população que ingressou nas Forças a partir de janeiro de 2001, essa situação pode ser entendida como explicável, pois a maior parte desses inativos ingressou nesse grupo por motivos inopinados que fogem do padrão normal de cumprimento da carreira e transferência para a reserva remunerada.

Em relação à idade de transferência para a inatividade, observou-se que o padrão dessa característica populacional foge ao que se poderia entender como normal. Nesse sentido, a análise da figura 4.7 indica a ocorrência de idades precoces, concentradas no intervalo entre os vinte e os trinta anos. Com isso, confirma-se o entendimento de que essas pessoas passaram à condição de inatividade, em proporção elevada, por motivos distintos daqueles que permitiriam a um militar se transferir para a reserva. Para os padrões militares essa transferência deveria ocorrer, normalmente, a partir dos cinquenta anos, que seria a idade na qual os militares começam a preencher os requisitos para a transferência para a reserva remunerada (30 anos de serviço).

Figura 4.7
Idade de Inatividade

Figura 4.8
Distribuição dos Militares Inativos por Sexo

Quanto ao sexo dos militares inativos, a figura 4.8 indica que esse grupo é composto, de forma majoritária, pelo sexo masculino. No entanto, observou-se que, diferentemente do observado com os ativos, a Marinha possui o maior contingente feminino entre os militares inativos, ultrapassando proporcionalmente a Aeronáutica, que possui o maior efetivo feminino entre as três Forças.

Os resultados indicam que também entre os inativos há diferenças consistentes entre as características de cada Força. A Marinha possui, proporcionalmente, o triplo do efetivo feminino apresentado pelo Exército. Já a Aeronáutica, mesmo em posição intermediária, possui o dobro desse efetivo, em relação ao Exército. Aliando-se tais características com as já apresentadas para os ativos, torna-se factível sugerir que tais diferenças venham a refletir na geração das pensões por morte. A figura 4.9 apresenta a distribuição de militares inativos, por círculo hierárquico. As três Forças apresentam maior proporção de inativos no grupo composto pelas Praças. No entanto, vale destacar que o Exército possui um efetivo de Oficiais consideravelmente maior do que as demais Forças. Tal situação está associada ao fato de que muitos desses Oficiais estão enquadrados nos casos de reintegração, via judicial, anteriormente citados.

Figura 4.9
Distribuição dos Inativos por Círculo Hierárquico

Figura 4.10
Distribuição dos Inativos por Condição de Inatividade

A figura 4.10 contribui para ratificar pensamento anterior, no qual se mencionou a atipicidade na composição desse grupo de militares inativos. Ficou visível que, nas três Forças, a menor parcela refere-se aos militares da reserva remunerada. Merece destaque a situação apresentada pela Marinha, na qual há a maior proporção de reformados por invalidez e a menor de militares da reserva remunerada.

Em outro sentido, o Exército apresenta a menor participação de militares da reserva dentro do universo de inativos, com a maior representatividade dos reformados. A situação referente aos reformados está diretamente associada àqueles que foram reintegrados à Força, sendo inseridos na condição de reformados.

A tabela 4.12 apresenta os dados desdobrados por sexo e condição de inatividade¹ no intuito de ampliar o espectro de investigação de tais características. Com isso, observou-se que a Marinha possui o maior efetivo de militares inválidos, sendo que destes 70% são do sexo masculino. Verificou-se ainda que quanto ao sexo feminino a Marinha também apresentou a maior representatividade dentro do grupo formado pelos inválidos. Enquanto

¹A condição de inatividade, conforme exposto na Tabela 3.2, diz respeito à situação na qual o militar se encontra: reserva; reforma; ou reforma por invalidez.

Exército e Aeronáutica não chegaram a 1% de inválidos do sexo feminino, a Marinha atingiu o patamar de 7% para esse grupo.

Tabela 4.12
Distribuição por Sexo e Condição de Inatividade

Força	Sexo	Condição de Inatividade			
		1	2	3	Total
MB	Fem	0	8	21	29
	%	0,00%	2,70%	7,00%	9,70%
	Masc	19	42	209	270
	%	6,40%	14%	69,90%	90,30%
	Total	19	50	230	299
	%	6,40%	16,70%	76,90%	100%
EB	Fem	1	40	3	44
	%	0,06%	2,50%	0,20%	2,80%
	Masc	221	1.189	160	1.570
	%	13,70%	73,60%	9,90%	97,20%
	Total	222	1.229	163	1.614
	%	13,80%	76,10%	10,10%	100%
FAB	Fem	2	17	2	21
	%	0,60%	5,00%	0,60%	6,20%
	Masc	46	197	76	319
	%	13,50%	57,90%	22,40%	93,80%
	Total	48	214	78	340
	%	14,10%	62,90%	23,00%	100%

A próxima característica analisada refere-se ao estado civil dos militares dos inativos. Nesse sentido, a tabela 4.13 permite constatar que a Aeronáutica apresenta o maior percentual de militares inativos casados. Já a Marinha possui o menor número de militares com cônjuges, cerca de 6% do efetivo total. Por fim, o Exército apresenta um grupo de aproximadamente 39% de militares que possuem cônjuges.

Desdobrando os dados da tabela 4.5 por sexo e condição de inatividade, observa-se na tabela 4.14 que, na Marinha, os militares inválidos representam a maior parcela dentro da população de casados. Já o Exército e a Aeronáutica apresentam um padrão mais semelhante de comportamento, no qual os militares reformados representam a maior parcela de casados em ambas as Forças.

Sob a perspectiva financeira referente aos militares inativos, a análise também recaiu sobre a remuneração básica e o salário de contribuição dos mesmos. Isso ocorreu pelos mesmos

Tabela 4.13
Distribuição de Militares Inativos por Estado Civil

	Casados	%	Solteiros	%	Total
MB	17	5,70%	282	94,30%	299
EB	619	38,50%	995	61,50%	1.614
FAB	150	44%	190	56%	340
Total	786	35%	1.467	65%	2.253

Tabela 4.14
Militares Casados por Sexo e Condição de Inatividade

Força	Sexo	Condição de Inatividade			
		1	2	3	Total
MB	Fem	0	0	1	1
	%	0%	0%	5,90%	5,90%
	Masc	6	2	8	16
	%	35,30%	11,80%	47%	94,10%
	Total	6	2	9	17
		35,30%	11,80%	52,90%	100%
EB	Fem	0	10	0	10
	%	0%	1,60%	0%	1,60%
	Masc	183	393	34	609
	%	29,40%	63,5	5,50%	98,40%
	Total	183	403	34	619
	%	29,40%	65,10%	5,50%	100%
FAB	Fem	1	10	1	12
	%	0,70%	6,60%	0,70%	8,00%
	Masc	41	76	21	138
	%	27,30%	50,70%	14,00%	92,00%
	Total	42	86	22	150
	%	28%	57,30%	14,70%	100%

motivos expostos no caso dos ativos.

Os resultados dessa análise estão expostos na tabela 4.15. Nesse sentido, verificou-se que a Aeronáutica apresenta a menor média de remuneração básica. Já o Exército aparece com o maior valor médio de remuneração. Esse resultado decorre da maior participação de Oficiais no universo dos inativos do Exército. Quanto ao salário de contribuição, observou-se que o valor máximo encontrado na Aeronáutica encontra-se em patamar superior ao das demais Forças. Entretanto, na média o perfil dessa Força se aproxima do apresentado pela Marinha, sendo o Exército detentor da maior média.

Tabela 4.15
Dados Financeiros de Inativos por Força (Dez/2014)

	Força	Mín	Máx	Média	Desvio Padrão
Remuneração	MB	664,44	18.829,80	3.705,70	2.998,50
Básica	EB	564	20.074,20	4.472,90	4.458,10
(R\$)	FAB	735	16.530,30	3.605,4	2.149,60
Salário de Contribuição	MB	724	18.829,80	3.709,10	2.995,10
(R\$)	EB	740,8	20.542,70	4.500,70	4.509,10
	FAB	735	25.391,50	3.714,10	2.540,80

Sob uma perspectiva global, a figura 4.11 oferece uma melhor visualização da distribuição da remuneração básica (proventos) dos inativos. É possível constatar uma maior concentração (75% do total) nos valores até R\$ 4.000,00. Tal constatação pode ser vista como aderente à realidade, pois esse grupo é composto por uma parcela representativa de pessoas que se tornaram inativas no início da carreira. Além disso, a maior parte dos indivíduos compõe o grupo das Praças (98,5% do total). Como resultado dessa conjunção de fatores era esperado que os valores percebidos apresentassem maior concentração nos valores mais baixos.

Em posição oposta, verifica-se a existência dos indivíduos (7% do total) cujos proventos ultrapassam o valor de R\$ 14.000,00. Esses casos enquadram-se em sua maior parte nas situações atípicas já mencionadas, como a reintegração por via judicial, sendo esse grupo basicamente composto por Oficiais. Por fim, é possível observar um grupo (11% do total) que se posiciona entre o intervalo de R\$ 6.000,00 e R\$ 9.000,00. Esse grupo é representado, em maior parte (76%), pelos Oficiais que se invalidaram ainda em postos iniciais da carreira.

A tabela 4.16 apresenta os valores médios referentes aos proventos de forma segregada entre Oficiais e Praças. Assim, constatou-se que, para a população objeto deste estudo, as

Figura 4.11
Distribuição dos Proventos dos Inativos

Praças recebem em média 29% do que o recebido pelos Oficiais, em termos de remuneração básica. A maior diferença ficou por conta da Marinha, no patamar de 23%. Já a menor diferença foi observada na Aeronáutica, cujo percentual foi da ordem de 33%.

Tabela 4.16
Valor Médio da Remuneração Básica dos Inativos (em R\$)

Força	Praças	%	Oficiais	%
Marinha	2.732,42	27,30%	10.002,23	100%
Exército	2.400,44	20,60%	11.693,72	100%
Aeronáutica	3.247,18	37,50%	8.671,34	100%
Total	2.757,47	27,50%	1.057,36	100%

4.2 Valores Esperados para o Sistema de Pensões Militares (SPM)

Nesta seção serão apresentados os valores esperados decorrentes das análises atuariais do SPM. Na primeira subseção, que se refere à repartição simples, os resultados serão expostos de forma mais detalhada. Por meio dessa medida pretendeu-se fornecer uma visão mais ampla da real situação do sistema. Como já mencionado, a repartição serviu como cenário base para as análises dos outros resultados.

Em seguida, serão apresentados os resultados obtidos por meio da abordagem dos benefícios acumulados (ABO) e da abordagem dos benefícios projetados (PBO). Por fim, será mostrada uma análise comparativa entre as mencionadas abordagens com o propósito de evidenciar os impactos causados pelas mesmas na mensuração das obrigações previdenciárias geradas pelo SPM.

4.2.1 Abordagem da Repartição Simples

O resultado do modelo do regime de repartição indica que, no caso do Exército Brasileiro (EB), as contribuições superaram as obrigações com benefícios esperados durante os primeiros 29 anos da projeção. Conforme a Figura 4.12, é possível constatar que no primeiro terço da projeção houve um incremento no nível das contribuições, seguido por um período de estabilização que se encerrou por volta do 40º ano.

Figura 4.12
Valor Esperado de Benefícios e Contribuições - EB

A partir desse momento houve uma fase de redução das contribuições, que se acentuou a partir do 50º ano da projeção, chegando próximo de zero ao final dos 75 anos. O aumento das contribuições esperadas nos primeiros anos da projeção decorreu do crescimento salarial combinado com a baixa probabilidade de óbitos dos contribuintes, tendo em vista ser uma população jovem. Assim, como o número de contribuintes praticamente não se altera pelo decremento relativo à morte, os valores das contribuições se elevaram, já que se considerou um crescimento salarial real de 1% a.a.. Dessa forma, a combinação desses eventos, demográfico e financeiro, ocasionou uma elevação das contribuições na fase inicial da projeção. Após isso, percebeu-se uma mudança na tendência da curva das contribuições. Na fase em que ela se estabilizou, é possível sugerir que o crescimento salarial compensou os efeitos do decremento morte. No entanto, a partir do 40º ano da projeção essa curva começou a ser afetada de forma mais intensa. Tal intensidade tornou-se mais evidente a partir do 50º ano da projeção, devido à extinção da população de militares contribuintes. Como no último terço da projeção as probabilidades de morte crescem a taxas maiores do que o crescimento salarial houve uma redução mais expressiva nos valores esperados para essas contribuições que tenderam a zero. Isso decorreu da extinção da população, que não chegou a ocorrer totalmente até o final da projeção.

Pelo lado dos benefícios, no primeiro terço da projeção, verificou-se que a curva referente aos valores esperados das obrigações com pensões possui menor inclinação, dado que a probabilidade de ocorrência de morte da população nessa fase é baixa. Logo após essa primeira fase, ao longo do 29º ano da projeção, os benefícios esperados interceptaram os valores das contribuições. A partir daí, o crescimento dos benefícios se deu até o 58º ano da projeção de forma mais íngreme em virtude do aumento da mortalidade dos indivíduos que compõem a massa populacional. Em seguida, iniciou-se a queda dos valores esperados para as pensões em virtude da extinção da massa composta pelos beneficiários, que no caso do EB é quase toda formada por mulheres. Tal situação, em virtude da maior expectativa de sobrevivência das mulheres, contribuiu para o fato de que ao final da projeção ainda houvesse a previsão de benefícios sendo pagos na ordem dos R\$ 267 milhões.

Os resultados obtidos para a Força Aérea Brasileira (FAB), de acordo com a Figura 4.13, apresentaram um padrão semelhante ao constatado para o EB. Assim, à semelhança do observado para o EB, no caso da FAB o incremento das contribuições nos primeiros anos da projeção também decorreu do crescimento salarial combinado com a baixa probabilidade de óbitos dos contribuintes.

Contudo, a elevação se deu em grau maior do que o observado no EB. Considerando que a taxa de crescimentos salarial é a mesma para as três Forças, é possível depreender que o maior incremento das contribuições esperadas na FAB decorreu do fato de que nessa

Figura 4.13
Valor Esperado de Benefícios e Contribuições – FAB

Força há uma maior participação feminina na massa populacional, conforme a Figura 4.3 e a Tabela 4.4.

No caso da FAB, os benefícios esperados interceptaram os valores das contribuições no 34º ano da projeção. O crescimento dos benefícios se deu até o 59º ano da projeção. A partir desse momento iniciou-se a queda dos valores esperados em virtude da redução da população composta pelos beneficiários.

A maior participação feminina contribuiu para que os benefícios ao fim do período (R\$ 191 milhões) fossem menores do que os previstos para o EB (R\$ 267 milhões), pois parte dos beneficiários (homens) tende a falecer antes dos instituidores dos benefícios.

Em relação à Marinha do Brasil (MB), os resultados indicaram que as contribuições superaram os benefícios esperados durante os primeiros 34 anos da projeção. Conforme a Figura 4.14, constatou-se que houve um incremento das contribuições, em consonância com o observado para as duas Forças já analisadas. A intensidade desse incremento foi semelhante ao observado na FAB, em decorrência da proximidade das características populacionais das duas Forças.

No final da projeção verificou-se uma queda das contribuições, porém a MB é a Força que apresenta o maior patamar no valor esperado das contribuições (R\$ 7,0 milhões) ao fim da projeção. Esse resultado é fruto da conjugação de dois fatores: maior efetivo de carreira e representatividade da participação feminina no efetivo total.

Os valores esperados dos benefícios para a MB cresceram até o 62º ano da projeção. A partir desse momento iniciou-se a queda dos valores esperados em virtude da extinção dos beneficiários. Cabe ressaltar que a MB apresentou o maior valor para os benefícios esperados no último ano da projeção (R\$ 427 milhões).

Na análise das Forças Armadas, em conjunto, verificou-se que as contribuições esperadas superaram os benefícios esperados por um período de 32 anos. O crescimento previsto das contribuições ocorreu até o 35º ano da projeção. A partir daí, seguiu-se uma estabilidade das contribuições, que voltam a decrescer mais fortemente no último terço da projeção.

A Figura 4.15 evidencia essa fases. No fim do período projetado as contribuições chegaram ao valor de R\$ 17 milhões.

O ponto de máximo da curva dos benefícios esperados ocorreu no 60º ano da projeção, momento em que os valores esperados atingem cifras na ordem de R\$ 1,7 bilhões. A

Figura 4.14
Valor Esperado de Benefícios e Contribuições – MB

Figura 4.15
Valor Esperado de Benefícios e Contribuições – Forças Armadas

Figura 4.16
Fundo Financeiro na Repartição Simples – Forças Armadas

partir desse momento iniciou-se a queda dos valores esperados em virtude da extinção da população de beneficiários. Ao fim do período de 75 anos, chegou-se ao valor esperado dos benefícios futuros na ordem de R\$ 886 milhões.

O comportamento do fundo financeiro futuro para as três Forças, calculado com base na equação (3.15), está evidenciado na Figura 4.16. Nessa figura é possível verificar que o resultado financeiro do sistema permanece positivo até o 49º ano da projeção. Durante essa fase positiva o máximo desse resultado ocorreu no 32º ano projetado, chegando-se a um saldo acumulado no valor de R\$ 7 bilhões.

Após isso, iniciou-se uma fase de consumo dos recursos, na qual o resultado do fundo financeiro tornou-se negativo no 50º ano da projeção. No último terço da projeção há um incremento do resultado negativo do fundo financeiro, que atinge os R\$ 33,1 bilhões ao final do período projetado. Os resultados dos fundos financeiros estão detalhados no Apêndice.

4.2.2 Abordagens de Capitalização (ABO e PBO)

A primeira abordagem de capitalização a ser apresentada trata do modelo ABO. Os resultados obtidos indicaram que a taxa de juros representa um fator que causa impactos relevantes nos valores esperados para os benefícios.

Nesse sentido, a Figura 4.17 evidencia o comportamento dos valores esperados das obrigações futuras com pensões. Esses valores foram projetados por meio da adoção de taxas distintas, conforme exposto no capítulo 3.

Observou-se que há uma variabilidade significativa nos valores acumulados, que tiveram um máximo de R\$ 2,28 bilhões no 62º ano da projeção à taxa de 4%. Já com a taxa de 3%, o ponto de máximo apresentou as coordenadas (R\$ 1,26 bilhões; 61 anos). No caso da taxa de 3,5%, adotada como base de comparação, o ponto de máximo foi encontrado no valor de R\$ 1,7 bilhões aos 62 anos de projeção.

A análise conjunta das obrigações com benefícios acumulados (ABO) à luz da projeção feita com base na repartição pode ser feita por meio da Figura 4.18. Assim, verificou-se que a curva da repartição se aproxima, em certa medida, daquela projetada com a taxa de 3,5%. No entanto, a repartição apresentou, até atingir o seu ponto de máximo, valores esperados maiores do que a abordagem ABO.

Figura 4.17
Benefícios Acumulados (ABO) – Forças Armadas

Tal situação sofreu a influência dos valores baixos de tempo de serviço no sistema. Ou seja, no início da projeção a população analisada possuía poucas unidades de créditos “adquiridas”. Com isso, levou-se um período de tempo expressivo (quase 2/3 do tempo total) para o acúmulo máximo de benefícios esperados. Na repartição não se observa esse fenômeno. Além disso, na repartição foi computada a taxa de crescimento salarial.

Dessa forma, verificou-se que apenas com a taxa de 4%, por conta da força dos juros, os valores da abordagem ABO superaram os da repartição, durante praticamente todo o último terço da projeção, tendo em vista que nessa fase as unidades de crédito já haviam sido adquiridas quase que na sua integralidade.

O comportamento do fundo financeiro futuro, calculado com base na equação (3.16) está evidenciado na Figura 4.19. Considerando a influência da taxa de juros adotada no resultado desse tipo de cálculo, optou-se por apresentar os resultados à luz das três diferentes taxas: 3%; 3,5%; e 4%.

Dessa forma, na referida figura é possível verificar que o resultado é crescente durante 2/3 de todo o período de projeção as três taxas de juros adotadas. Na verdade, observou-se que o fundo cresceu por mais tempo (53 anos) com a menor taxa de juros (3%). Já com a maior taxa (4%), o crescimento se deu pelo menor tempo (51 anos). Apesar dessa situação, os valores alcançados na fase de acumulação foram maiores quanto maior a taxa de juros. Assim, com juros de 4% foi possível acumular um fundo financeiro futuro na ordem de R\$ 29,0 bilhões. A taxa de 3,5% gerou um máximo acumulado de R\$ 26,5 bilhões. Por fim, os juros de 3% geraram um acúmulo do fundo futuro no valor de R\$ 24,3 bilhões.

Na fase de consumo de recursos, que é aquela na qual os benefícios crescem em ritmo mais acelerado e contribuições decrescem, observou-se o efeito contrário. Dessa forma, as taxas maiores geraram maiores valores de para as obrigações estimadas. Tal situação contribuiu para um consumo de recursos em proporção mais elevada. Com isso, chegou-se ao fim de projeção com um fundo maior para a taxa de 3% (R\$ 18,8 bilhões) e menor para a taxa de 4% (R\$ 6,8 bilhões).

Os diferentes resultados ocorreram, em especial, pelo fato de que a abordagem ABO possui um caráter mais pragmático quanto à mensuração dos valores das obrigações com benefícios de pensão. Tal pragmatismo contribui para que esses valores esperados sejam menores.

O patamar mais baixo das obrigações esperadas, conjugado com a força dos juros de longo

Figura 4.18
Benefícios Acumulados (ABO) e por Repartição – Forças Armadas

Figura 4.19
Fundo Financeiro ABO – Forças Armadas

prazo, gera um incremento maior do fundo financeiro na fase de acumulação, na qual as unidades de crédito ainda estão sendo adquiridas.

Na fase seguinte, a de consumo dos recursos, já tendo conquistado um maior número de unidades de crédito, as obrigações projetadas apresentaram valores em níveis mais elevados que a força dos juros poderia resistir. Por isso, observou-se uma redução em maiores proporções do fundo acumulado à taxa de 4%. No sentido contrário, o fundo a 3%, que cresceu menos na fase de acumulação, apresentou a menor redução da fase de consumo dos recursos.

Voltando o foco da análise para a abordagem PBO, observou-se uma elevação expressiva nos valores das obrigações projetadas, em relação aos resultados do modelo ABO. Conforme a Figura 4.20, o modelo PBO também apresentou variabilidade nos valores projetados, que tiveram um máximo de R\$ 4,8 bilhões no 68º ano da projeção à taxa de 4%. Já com a taxa de 3%, o ponto de máximo apresentou as coordenadas (R\$ 2,5 bilhões; 67 anos). No caso da taxa de 3,5%, adotada como base de comparação com a repartição, o ponto de máximo foi encontrado no valor de R\$ 3,5 bilhões aos 67 anos de projeção. No modelo PBO, verificou-se que os valores esperados foram maiores e alcançaram seus máximos mais tarde do que na ABO, de acordo com as diferentes taxas de juros. Acredita-se que tal situação tenha sido gerada, em especial, pela conjugação da taxa de crescimento salarial (não considerada na ABO) com a taxa de juros utilizada.

A análise conjunta das obrigações com benefícios projetados (PBO) à luz da projeção feita com base na repartição pode ser feita por meio da Figura 4.21. Assim, verificou-se que a curva da repartição aderiu, de forma quase que integral, à curva projetada com a taxa de 3%. Tal aderência ocorreu até o 50º ano da projeção. Após esse momento, houve um descolamento das curvas em face da força dos juros de longo prazo utilizados no modelo PBO.

Em verdade, observou-se que até o 30º ano da projeção, praticamente, não houve diferenças entre os valores estimados pelo modelo PBO (com as três taxas de juros) e o modelo de repartição. Somente após essa fase inicial houve o descolamento das curvas por conta da conjugação do crescimento salarial com força dos juros, conforme cada taxa adotada.

O comportamento do fundo financeiro futuro, para a abordagem PBO, está evidenciado na Figura 4.22. Dessa forma, na referida figura é possível verificar que o fundo cresceu por mais tempo (44 anos) com a menor taxa de juros (3%). Já com a maior taxa (4%), o crescimento se deu pelo menor tempo (42 anos).

Figura 4.20
Benefícios Projetados (PBO) – Forças Armadas

Figura 4.21
Benefícios Projetados (PBO) e por Repartição – Forças Armadas

Figura 4.22
Fundo Financeiro PBO – Forças Armadas

Assim, foi possível verificar que o resultado, diferentemente do observado na abordagem ABO, não permaneceu positivo durante todo o período de projeção, com nenhuma das taxas de juros adotadas. A taxa que gerou resultados positivo por mais tempo (61 anos) foi a de 3%. Por outro lado, aquela que gerou resultados positivo por menos tempo (56 anos) foi de 4%. Verificou-se, ainda, que até o 50º ano da projeção, praticamente não houve diferença entre os valores dos fundos financeiros gerados pelas três taxas de juros adotadas (na ordem de R\$ 15,0 bilhões) . Somente no último terço da projeção é que os resultados passaram a diferir de maneira representativa.

A utilização dos mesmo montante de contribuições para a construção dos fluxos financeiros futuros, independentemente das taxas de juros, também influenciou para a ocorrência dessa situação. Ou seja, como os benefícios foram projetados com o uso das taxas de juros, quanto maior a taxa, maior foi o consumo de recursos no último terço da projeção. Por isso, a taxa de 4% apresentou ao final do período o maior saldo acumulado negativo para o fundo financeiro.

O raciocínio anterior pode ser expandido para a análise dos resultados no modelo ABO. Como os valores das obrigações projetadas encontravam-se em montantes maiores do que aqueles obtidos para as obrigações acumuladas, o consumo do fundo financeiro ocorreu de forma mais rápida e em proporções mais elevadas no modelo PBO.

A análise dos resultados apresentados indica que há diferenças representativas entre as abordagens adotadas para a mensuração das obrigações com benefícios de pensões militares. Tal situação ficou evidenciada pelos resultados encontrados para os fundos financeiros futuros, que serão comparados na próxima seção.

4.2.3 Análise Comparativa entre a Repartição Simples e a Capitalização

Nessa seção apresenta-se uma análise comparativa entre as abordagens estudadas com o propósito de evidenciar os impactos causados pelas mesmas na mensuração das obrigações geradas com as pensões militares. Inicialmente, considerou-se o cenário-base para a comparação à taxa de 3,5%, conforme a Figura 4.23.

O conteúdo dessa figura corrobora o entendimento de que a repartição simples não se destina ao financiamento de benefícios continuados, mesmo considerando a situação hipotética de acumulação de um fundo, pois o mesmo chega ao seu máximo em 32 anos, no

Figura 4.23
Fundo Financeiro Capitalização (3,5%) e Repartição – Forças Armadas

montante de R\$ 7 bilhões. Tal situação não é suficiente para fazer frente à fase de desembolso, que se torna mais intensa no último terço da projeção. Nesse sentido, é possível sugerir que o sistema entra em *default* a partir do 50º ano da projeção, em decorrência da elevação do montante dos benefícios.

No que concerne ao modelo das obrigações acumuladas (ABO), por meio das unidades de crédito tradicionais (conceito não aplicado na repartição), constatou-se que o resultado do fundo é crescente até o 52º ano da projeção, com valor na ordem de R\$ 26,5 bilhões. Além disso, em face do nível acumulado, o resultado do fundo financeiro não chega a se tornar negativo até o fim de projeção.

Em relação ao modelo das obrigações projetadas (PBO), constatou-se comportamento diverso das duas situações anteriores. Apesar de também haver uma acumulação de recursos nesse modelo, verificou-se que a mesma não foi suficiente para evitar que o sistema entrasse em default no 59º ano da projeção. Ou seja, em relação ao modelo de repartição, o PBO resistiu por mais tempo (cerca de 10 anos), mas apresentou resultados negativos.

Vale ressaltar que essas diferenças decorrem, além das características específicas de cada modelo, da adoção do mesmo valor de contribuições para os três modelos. Destacando, ainda, que esse valor foi calculado com base no modelo de repartição de simples.

A Tabela 4.17 apresenta os resultados de cada fundo financeiro. No caso da repartição simples, os valores foram sempre os mesmos, pois não houve a utilização de taxas de juros no cálculo do fundo. Já na capitalização, os valores são apresentados conforme a taxa utilizada. A mencionada tabela permite observar que além do cenário-base, nos outros dois cenários (3% e 4%) também ocorrem diferenças que possuem materialidade.

Constatou-se que no curto prazo (25 anos) os resultados obtidos pela taxa de juros mais baixa (3%) foram aqueles que mais se aproximaram da repartição simples. Cabe ressaltar que nessa fase todos os modelos operaram com resultados positivos e crescentes de fundo. No médio prazo (50 anos), o modelo de repartição entrou em situação negativa, enquanto os outros dois modelos permaneceram em situação positiva. Nesse sentido, verificou-se que a abordagem ABO se distanciou consideravelmente da repartição, em todas as taxas adotadas. Isso ocorreu praticamente pela força dos juros combinada com os valores menores dos benefícios apurados nessa abordagem. No entanto, constatou-se que pela abordagem PBO houve menor distanciamento com o resultado da repartição. Tal situação é explicada pelo fato de que nessa abordagem os valores dos benefícios foram maiores do que os da abordagem ABO. Nesse caso, a força dos juros não foi suficiente para resistir

à intensidade de desembolso dos recursos, gerando-se um saldo negativo, menos distante da realidade da repartição.

Na última fase, a de longo prazo (75 anos), apenas o modelo ABO permaneceu em situação positiva. Tanto a repartição quanto o modelo PBO apresentaram resultados negativos. Nesse caso específico, o resultado do modelo PBO com 3% (R\$ 38 bilhões negativos) foi aquele que mais se aproximou do resultado obtido pela repartição (R\$ 33 bilhões negativos). Nesse horizonte temporal, o resultado do modelo ABO que mais se aproximou da repartição simples foi o gerado com a taxa de 4% (R\$ 6,7 bilhões). A diferença é expressiva e ocorreu pelo fato de que o modelo ABO foi o único a operar em situação positiva ao longo de todos os horizontes de projeção.

Tabela 4.17
Valor Acumulado dos Fundos Financeiros (em R\$)

3%			
Tempo	Repartição	ABO	PBO
25 anos	R\$ 6.368.446.799,00	R\$ 10.711.205.963,00	R\$ 9.858.387.312,00
50 anos	-R\$ 723.102.082,00	R\$ 24.044.443.692,00	R\$ 14.986.607.573,00
75 anos	-R\$ 33.144.968.934,00	R\$ 18.794.362.299,00	-R\$ 38.058.341.828,00
3,5%			
Tempo	Repartição	ABO	PBO
25 anos	R\$ 6.368.446.799,00	R\$ 11.373.387.703,00	R\$ 10.410.812.173,00
50 anos	-R\$ 723.102.082,00	R\$ 26.356.744.211,00	R\$ 14.817.411.027,00
75 anos	-R\$ 33.144.968.934,00	R\$ 14.942.933.689,00	-R\$ 66.806.642.108,00
4%			
Tempo	Repartição	ABO	PBO
25 anos	R\$ 6.368.446.799,00	R\$ 12.085.309.470,00	R\$ 10.999.485.174,00
50 anos	-R\$ 723.102.082,00	R\$ 28.824.252.236,00	R\$ 14.140.731.917,00
75 anos	-R\$ 33.144.968.934,00	R\$ 6.744.206.025,00	-R\$ 110.599.478.502,00

A Tabela 4.18 apresenta o valor presente dos fundos financeiros futuros, de acordo com cada abordagem. Os valores referentes à repartição simples foram obtidos por meio da utilização da taxa de desconto de 3,5%, considerando o *turnover duration* (TD) do sistema, conforme exposto no capítulo 3. Já os valores encontrados para os modelos ABO e PBO foram obtidos de acordo com as três taxas utilizadas na capitalização.

A referida tabela indica que, no curto prazo, o valor presente que mais se aproximou da repartição foi o gerado pelo PBO à uma taxa de 4%. Com essa mesma taxa o valor presente do PBO foi 9% menor do que aquele obtido para o modelo ABO. Observou-se

ainda que, nesse horizonte temporal, as diferenças entre ABO e PBO foram as menores. Nos três cenários (3%; 3,5%; e 4%) tais diferenças ficaram abaixo dos 10%. Contudo, a abordagem ABO apresentou os maiores valores nas três situações. Na medida em que o horizonte de tempo aumentou foi possível perceber um incremento entre as diferenças dos resultados ABO e PBO.

No médio prazo, observou-se que o valor mais próximo da repartição foi o obtido pelo PBO com taxa de 4%. Nesse caso, o resultado do ABO foi mais do que o dobro do obtido pelo modelo PBO.

Por último, no longo prazo observou-se um distanciamento expressivo da repartição em relação ao ABO, em todos os cenários. A maior diferença foi da ordem de R\$ 4,6 bilhões, com a taxa de 3%. Já o modelo PBO teve seu resultado mais próximo da repartição também com a taxa de 3%. Nesse caso, a diferença foi da ordem de R\$ 1,6 bilhões.

Tomando por base os resultados observados na Tabela 4.18, verificou-se que, no longo prazo, os modelos de repartição e PBO geraram um valor de passivo. No entanto, o modelo ABO gerou um valor de ativo, considerando que o valor presente do fundo futuro foi positivo. Tal situação indica que há diferenças relevantes de resultados.

Tabela 4.18
Valor Presente dos Fundos Financeiros Futuros (em R\$ milhões)

3%			
Tempo	Repartição	ABO	PBO
25 anos	R\$ 2.694,79	R\$ 5.115,73	R\$ 4.708,42
50 anos	-R\$ 129,47	R\$ 5.484,71	R\$ 3.418,55
75 anos	-R\$ 2.511,26	R\$ 2.047,56	-R\$ 4.146,27
3,5%			
Tempo	Repartição	ABO	PBO
25 anos	R\$ 2.694,79	R\$ 4.812,62	R\$ 4.405,30
50 anos	-R\$ 129,47	R\$ 4.719,26	R\$ 2.653,11
75 anos	-R\$ 2.511,26	R\$ 1.132,17	-R\$ 5.061,67
4%			
Tempo	Repartição	ABO	PBO
25 anos	R\$ 2.694,79	R\$ 4.533,40	R\$ 4.126,09
50 anos	-R\$ 129,47	R\$ 4.055,94	R\$ 1.989,78
75 anos	-R\$ 2.511,26	R\$ 356,00	-R\$ 5.837,85

A sensibilidade desses resultados ao efeito provocado pela taxa de juros ficou evidenciada pela Figura 4.24. Com isso, em relação ao modelo ABO, verificou-se maior distanciamento

entre as curvas ao longo do tempo de projeção. Assim ao final do período, com a taxa de 3% obteve-se o valor na ordem de R\$ 18 bilhões. Aumentando-se a taxa em um ponto percentual, constatou-se que o resultado passou para o montante de R\$ 6,7 bilhões. Esse valor, representa 37% do montante obtido com a taxa de 3%.

O mesmo fenômeno foi observado para o modelo PBO, conforme a Figura 4.25. Nessa figura, ficou exposto que com a taxa de 3% o valor acumulado era de R\$ 38 bilhões negativos. No entanto, com taxa de 4% esse valor acumulado foi de R\$ 110 bilhões negativos.

Figura 4.24
Fundo Financeiro Capitalização (3,5%) e Repartição – Forças Armadas

Figura 4.25
Fundo Financeiro Capitalização (3,5%) e Repartição – Forças Armadas

5 Conclusões

Este trabalho teve por objetivo geral realizar uma análise de como contabilizar obrigações com benefícios previdenciários de risco em regime de repartição simples, que não prevê formação de reserva ou métodos pré-definidos para isso. Nesse sentido, por meio da comparação entre os resultados oriundos da repartição simples com aqueles gerados pela capitalização, buscou-se identificar os possíveis impactos nas contas da União, enquanto ente empregador.

O confronto de resultados foi realizado com base em uma análise comparativa cujo método principal para o cálculo atuarial foi o fluxo projetado de receitas e despesas, bem como o fundo financeiro decorrente desse fluxo. Dessa forma, foi possível verificar o comportamento anual do resultado financeiro do sistema ao longo do tempo.

Sob a perspectiva da capitalização, tomando por base a literatura sobre contabilidade previdenciária, foram adotadas as abordagens: *Accumulated Benefit Obligation* (ABO) e *Projected Benefit Obligation* (PBO). A modelagem para o emprego dessas abordagens seguiu o contido em Winklevoss (1993).

O uso de uma base de dados real contendo as informações individualizadas referentes aos militares pode ser apontado com um dos diferenciais desta pesquisa. Considerando-se o grau de confiabilidade do BIEG, além do ineditismo do seu uso em pesquisas acadêmicas, é possível sugerir que os resultados obtidos contribuíram para ratificar diversos conceitos expostos na plataforma teórica.

A análise detalhada dos resultados indicou que com base na repartição simples, o sistema apresentou receitas em montantes que superaram as obrigações esperadas com benefícios por um período de 32 anos. Tal situação encontra-se em acordo com o previsto na literatura que não recomenda o uso desse tipo de regime para o financiamento de benefícios de caráter continuado, como é o caso das pensões. Assim, observou-se que na fase inicial da projeção, na qual a população era jovem, os valores esperados de benefícios foram

pequenos em relação às contribuições pagas. Isso permitiu um acúmulo de recursos no fundo financeiro do sistema.

Com o envelhecimento dessa população iniciou-se uma fase de desembolso com o consumo dos recursos acumulados a partir do 33º ano da projeção. Mesmo assim, o sistema operou com saldos positivos até o 49º ano da projeção. A partir do 50º ano da projeção, em decorrência da extinção dos militares contribuintes, e consequente aumento na geração de pensões, o sistema apresentou saldos negativos para o seu fundo financeiro estimado de forma hipotética.

Durante todo o horizonte de projeção, o máximo do fundo financeiro na repartição foi da ordem de R\$ 7 bilhões. Ao fim do período, esse fundo contava com um saldo negativo de R\$ 33,1 bilhões.

A análise individualizada por Força permitiu a constatação de que algumas características populacionais influenciaram diretamente os resultados, em separado. Dentre tais características merece destaque a composição dos efetivos por sexo. Observou-se que essa característica teve influência nos resultados, tornando-os mais favoráveis, em termos de custos menores com pensões por morte, para a Força com maior efetivo feminino (FAB).

Os resultados decorrentes da abordagem ABO indicaram que os pontos de máximo das obrigações acumuladas com benefícios de pensão variaram entre R\$ 2,28 bilhões, com taxa de 4%, e R\$ 1,26 bilhões, com taxa de 3%. Nesse modelo, a taxa que gerou valores de máximo das obrigações mais próximas da repartição foi a de 3,5%, com um montante na ordem de R\$ 1,7 bilhões, conforme exposto na Figura 4.18.

Os mencionados valores de máximo foram alcançados, de forma geral, por volta dos 62 anos de projeção. Tal situação pareceu coerente com a realidade da população estudada, diante dos baixos valores de tempo de serviço no sistema aliado ao caráter mais jovem dos indivíduos da população estudada. Dessa forma, foi possível inferir que por possuir poucas unidades de créditos adquiridas, essa massa populacional precisou de pouco mais de 60 anos para o acúmulo máximo de benefícios esperados.

Em relação à apuração do fundo financeiro, considerando-se a sensibilidade da capitalização à taxa de juros utilizada, optou-se pela adoção de três taxas distintas (3%; 3,5%; e 4%). Nesse sentido, vale considerar que a taxa de juros é o fator que mais impacta os resultados dos cálculos atuariais, portanto, pode ser vista como a mais importante dentre todas as premissas adotadas (Rodrigues, 2008).

Tal situação encontra respaldo em Novy-Marx e Rauh (2009) que se opuseram às regras

contábeis que permitiam a adoção de uma única taxa de retorno dos investimentos nos cálculos atuariais de planos previdenciários para servidores públicos dos Estados Unidos. Para os referidos autores, devido ao caráter estocástico desse tipo de cálculo, seria adequado que o Estado exigisse um conjunto de estimativas com taxas de retorno diferentes, mesmo que sem probabilidades associadas a cada uma, embora a situação ideal fosse a produção de resultados com probabilidades associadas.

Os resultados do fundo financeiro futuro do modelo ABO, para as taxas de juros mencionadas, apontaram para o fato de que essas taxas causaram variação expressiva nos valores obtidos ao final da projeção. Essa variação foi dos R\$ 18,7 bilhões (3%), passando pelos R\$ 14,9 bilhões (3,5%) até chegar aos R\$ 6,7 bilhões (4%).

No que concerne à abordagem PBO, observou-se que o fluxo futuro dos benefícios esperados atingiu seus pontos de máximo, em média, 5 anos após aqueles observados para o modelo ABO, de acordo com cada taxa de juros adotada. Tal fato pode ser associado à forma de cálculo das unidades de crédito projetadas, que se baseia no salário final projetado, que por seu turno desloca o máximo da curva de benefícios para uma posição mais próxima do fim do período. Ou seja, a força exercida pela taxa de crescimento salarial projetada contribuiu para retardar a ocorrência do máximo da projeção, que alcançou os máximos de: R\$ 4,8 bilhões (4%); R\$ 3,5 bilhões (3,5%); e R\$ 2,5 bilhões (3%).

Os resultados do fundo financeiro futuro do modelo PBO, para as mesmas taxas de juros adotadas no ABO, apresentaram comportamento distinto, em termos de tendência, em relação àquela abordagem. No PBO, os resultados variaram R\$ 38 bilhões negativos (3%), passando pelos R\$ 66,8 bilhões negativos (3,5%) até chegar aos R\$ 110,5 bilhões negativos (4%).

Os valores obtidos pelas abordagens ABO e PBO apontam a necessidade de adoção de medidas que reduzam a magnitude das diferenças existentes no intuito de evitar possíveis distorções na análise atuarial de sistemas previdenciários. Nitidamente, o caráter mais pragmático do modelo ABO levou a resultados de menor monta para as obrigações com os benefícios esperados, contribuindo para um maior acúmulo de recursos. Esse acúmulo foi potencializado pela força dos juros, que não atuou na repartição simples.

Com isso, os resultados acumulados dos fundos financeiros apresentaram-se em níveis expressivamente superiores aos obtidos na repartição simples, bem como no PBO. No caso do modelo PBO, verificou-se que o patamar mais elevado no valor das obrigações dos benefícios projetados propiciou um maior desembolso, que consumiu mais recursos financeiros. Com isso, o crescimento do fundo financeiro ocorreu por menos tempo e em intensidade mais baixa do que no modelo ABO.

Nesse sentido, restou claro que o nível dos valores esperados, de forma acumulada e projetada, diferiu concretamente e foi decisivo para os resultados dos fundos financeiros, já que as contribuições foram fixadas no mesmo patamar. Essa diferenciação ficou bem evidenciada pelos Figuras 4.18 e 4.21.

Conforme exposto na plataforma teórica desta pesquisa, uma forma de minimizar tais diferenças seria a adoção de taxas de juros distintas, conforme o risco embutido em cada abordagem. Isso significa que o ajuste entre os resultados diferentes seria feito por meio da consideração dos riscos, aos quais cada abordagem estaria submetida, nas taxas de desconto usadas.

Segundo Novy-Marx e Rauh (2011), uma forma de mitigar possíveis óbices decorrentes das diferenças entre esses valores, em decorrência de métodos ABO e PBO, pode ser encontrada na definição das taxas de juros utilizadas. Assim, os mencionados autores defendem a ideia de que os métodos PBO, por possuírem um risco mais elevado, deveriam adotar taxas que reflitam esse risco. Já no caso da abordagem ABO, que possui um caráter mais conservador na mensuração dos direitos aos benefícios, seria indicada a adoção de taxas que expressem um risco menor. Ou seja, o ajuste entre os resultados diferentes seria feito por meio da consideração dos riscos embutidos nas taxas de juros usadas.

Tratando mais especificamente dos valores presentes dos fundos financeiros futuros, por meio da Tabela 4.18, verificou-se a existência de um distanciamento relevante em relação aos valores da repartição simples e os da capitalização. Tal diferença, considerando-se o período total de 75 anos com todas as taxas de juros adotadas.

Em todos os cenários simulados para o modelo ABO apurou-se um valor maior de valores presentes dos fundos financeiros do que na repartição. Tal situação indicou que o consumo de recursos na repartição foi maior em todos esses cenários. Em verdade, isso ocorreu porque na repartição não há a aplicação do conceitos de unidades de crédito que vão sendo conquistadas como direitos aos benefícios a cada ano. Ou seja, na repartição considera-se que o indivíduo já adquiriu o direito a integralidade dos benefícios a cada instante da avaliação. Por esse motivo é que se observa que até quase os 50 anos da projeção, a curva de obrigações da repartição encontra-se acima das curvas ABO, nas três taxas adotadas.

No caso do modelo PBO, somente no horizonte de 75 anos não se apurou resultados mais elevados para os valores presentes dos fundos financeiros. Nesse horizonte temporal, o resultado que mais se aproximou foi o obtido com a taxa de 3%.

A análise dos mencionados resultados sob a perspectiva contábil permite inferir que o modelo de repartição simples traz consigo uma maior parcela de incerteza dado que consi-

dera o crescimento salarial, bem como o tempo futuro a ser trabalhado (difere do conceito de unidades de crédito adquiridas a cada ano trabalhado). Nesse sentido, seria possível sugerir que a contabilização do valor total apurado sob essa metodologia contribuiria para a inserção de maior grau de incerteza nas contas da União.

Por seu turno, o modelo ABO apresentou resultados que podem ser enquadrados como muito pragmáticos, considerando apenas os valores referentes aos direitos de benefícios sob a perspectiva de *plan termination*. Nessa perspectiva, sob o enfoque do ente empregador, os resultados parecem excessivamente otimistas. No entanto, vale considerar que, sob a perspectiva de *plan termination*, esse modelo é aquele que gera o valor do passivo legal do sistema, conforme a literatura estudada.

Por fim, a abordagem PBO pareceu apresentar resultados, em algumas situações, mais coerentes com a realidade do sistema, aproximando-se um pouco do resultado da repartição, no cenário de 3%.

Considerando-se o tempo total da projeção, foi possível observar que, para os modelos de repartição e PBO, existe uma passivo a ser registrado nas contas da União, enquanto ente empregador. No entanto, o modelo ABO indica o contrário, sugerindo que há uma ativo a ser contabilizado no Balanço Geral da União.

Tal situação indica que há diferenças concretas nos resultados, que podem levar os usuários da informação contábil a tomar decisões equivocadas em decorrência dessa distorção de valores. Ficou evidenciado que quanto maior for o horizonte de tempo projetado, maiores serão as diferenças. Ou seja, no menor horizonte adotado (25 anos) constatou-se as menores diferenças. Nesse horizonte, todos os modelos apresentaram valores de que sugerem a existência de um ativo a ser contabilizado.

À luz de tal constatação parece razoável sugerir como adequada a revisão do tempo de projeção hoje empregado no âmbito da União (75 anos) na tentativa de reduzir a parcela de incerteza embutida nesse horizonte de longo prazo.

Nesse sentido, é possível propor que a tese defendida nesta pesquisa - o emprego de métodos atuariais destinados à capitalização no processo de mensuração de obrigações previdenciárias de regimes de repartição gera distorções que comprometem, de forma material, a utilidade da informação contábil para a tomada de decisão - pode ser confirmada.

Isso porque houve situações em que a indicação era a de existência de um ativo, porém também situações nas quais a indicação era a de existência de um passivo. Tal situação,

por si só, não atende ao objetivo principal da Contabilidade, que é a geração de informação útil e relevante, com a confiabilidade adequada, para a tomada de decisão.

Ao realizar os cálculos sem o objetivo de obter o valor da reserva, mas sim o de estimar os valores de obrigações a serem contabilizadas, foi possível inverter lógica de custeio (*funding*), dado que as contribuições foram as mesmas em todas as abordagens estudadas. Tal fato, permitiu o maior foco na questão da efetiva da contabilização. Com isso, proporcionou-se uma aproximação entre os conceitos contábeis e atuariais, o que contribuiu para uma maior clareza dos efeitos dos métodos atuariais na geração de informações para o uso contábil.

À luz dos resultados obtidos no modelo ABO (vistos como o passivo legal do sistema), acredita-se que seria factível propor o uso de taxa de juros na apuração do fundo financeiro gerado pela repartição simples. Essa medida visaria aproximar o resultado da repartição, que contém um maior efeito da incerteza, do resultado ABO, que é o mais pragmático. Por meio de um simples exercício, com o uso da taxa de 3,5%, foi possível obter um resultado, a valor presente, na ordem de R\$ 965 milhões. Nesse sentido, verificou-se que houve uma aproximação do modelo ABO, que com 3,5% obteve um resultado de R\$ 1.132,00 milhões. Com isso, a diferença entre os modelos ficou em menos de 15%, conferindo um caráter mais pragmático ao resultado a ser registrado nas contas da União.

Por fim, face ao exposto, seria possível propor o desdobramento desta pesquisa sob dois aspectos. O primeiro deles refere-se à tentativa de complementar os resultados obtidos agregando-se os valores decorrentes da análise retrospectiva, que não foi objeto desta pesquisa. O segundo refere-se ao cálculo das alíquotas de equilíbrio, tomando-se por base o custo normal calculado pelos métodos de custeio da unidade de crédito (tradicional e projetado).

Referências

- Allen, A. M. & Petacchi, R. (2014). Lobbying Behavior of Governmental Entities: Evidence from Public Pension Accounting Rules. *Harvard Business School Accounting & Management Unit Working Paper*, (15-043).
- Amaral, F. V. A., Giambiagi, F. & Caetano, M. A.-R. (2013). O fundo previdenciário dos servidores da União: resultados atuariais.
- Andrews, E. S. (2006). *Pension reform and the development of pension systems: An evaluation of World Bank assistance*. World Bank Publications.
- Ansiliero, G., Costanzi, R. N. & Pereira, E. d. S. (2014). A Pensão por Morte no Âmbito do Regime Geral de Previdência Social: tendências e perspectivas. *Planejamento e Políticas Públicas*, (42).
- Archibald, G. (1979). Retirement Benefits in Continental Europe. *Transactions of the Faculty of Actuaries*, 37, 339–420.
- Asch, B. J., Hosek, J. R. & Mattock, M. G. (2013). *A Policy Analysis of Reserve Retirement Reform*. Rand Corporation.
- Asch, B. J. & Warner, J. T. (1994). *A Theory of Military Compensation and Personnel Policy*. DTIC Document.
- Barr, N. (2002). Reforming pensions: myths, truths, and policy choices. *International Social Security Review*, 55(2), 3–36.
- Barr, N. & Diamond, P. (2006). The economics of pensions. *Oxford review of economic policy*, 22(1), 15–39.
- Barr, N. & Diamond, P. (2009). Reforming pensions: Principles, analytical errors and policy directions. *International social security review*, 62(2), 5–29.
- Barth, M. E. (2006). Including estimates of the future in today’s financial statements. *Accounting Horizons*, 20(3), 271–285.
- Bauman, M. P. & Shaw, K. W. (2014). An analysis of critical accounting estimate disclosures of pension assumptions. *Accounting Horizons*, 28(4), 819–845.
- Beechy, T. H. (2009). The many challenges of pension accounting. *Accounting perspectives*, 8(2), 91–111.

- Biggs, A. G. (2011). An options pricing method for calculating the market price of public sector pension liabilities. *Public Budgeting & Finance*, 31(3), 94–118.
- Boado-Penas, M. d. C. & Vidal-Melia, C. (2012). The actuarial balance of the PAYG pension system: The Swedish NDC model versus the DB-type models.
- Bodie, Z. (1990). The ABO, the PBO and pension investment policy. *Financial Analysts Journal*, 46(5), 27–34.
- Bowers, N. L., Gerber, H., Hickman, J., Jones, D. & Nesbitt, C. (s.d.). Actuarial Mathematics. 1997. *Society of Actuaries*.
- Brasil. (2017). Projeto de Lei: Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e execução da Lei Orçamentária de 2018 e dá outras providências.
- Brown, J. R. & Pennacchi, G. G. (2016). Discounting pension liabilities: funding versus value. *Journal of Pension Economics & Finance*, 15(3), 254–284.
- Brown, J. R. & Wilcox, D. W. (2009). Discounting state and local pension liabilities. *The American Economic Review*, 99(2), 538–542.
- Bulow, J. I. (1982). What are corporate pension liabilities? *The Quarterly Journal of Economics*, 97(3), 435–452.
- Caetano, M. A.-R. (2006). Determinantes da sustentabilidade e do custo previdenciário: aspectos conceituais e comparações internacionais.
- Caetano, M. A.-R., Rangel, L. A., Pereira, E. d. S., Ansiliero, G., Paiva, L. H. & Costanzi, R. N. (2016). O Fim do Fator Previdenciário e a Introdução da Idade Mínima: questões para a previdência social no Brasil.
- Calazans, F. F., Souza, M. V. d., Hirano, K. D., Caldeira, R. M., Silva, M. d. L. P. d., Rocha, P. E. T. & Caetano, M. A.-R. (2013). A importância da unidade gestora nos regimes próprios de previdência social: análise da situação dos estados e do Distrito Federal. *Revista de Administração Pública*, 47(2), 275–304.
- Campos, A. M. (1990). Accountability: quando poderemos traduzi-la para o português. *Revista de administração pública*, 24(2), 30–50.
- Capelo, E. R. (1986). *Uma introdução ao estudo atuarial dos fundos privados de pensão* (tese de doutorado).
- Chan, J. L. (2003). Government accounting: an assessment of theory, purposes and standards. *Public Money & Management*, 23(1), 13–20.
- Chan, J. L. (2010). As NICSPS e a contabilidade governamental de países em desenvolvimento. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC)*, 4(1), 1–17.
- Chen, K. & Hardy, M. R. (2009). The DB underpin hybrid pension plan: fair valuation and funding. *North American Actuarial Journal*, 13(4), 407–424.
- Clark, R. L., Craig, L. A. & Wilson, J. W. (2001). The Life and Times of a Public Sector Pension Plan Before Social Security. *Pensions in the Public Sector*, 241.

- Clements, B. J., Coady, D., Eich, F., Gupta, S., Kangur, A., Shang, B. & Soto, M. (2013). *The Challenge of Public Pension Reform in Advanced and Emerging Economies*. International Monetary Fund.
- Corrêa, C. S. (2014). Tamanho populacional e aleatoriedade de eventos demográficos na solvência em RPPS municipais capitalizados.
- Cramer, J. J. & Neyhart, C. A. (1980). A conceptual framework for accounting and reporting by pension plans. *Abacus*, 16(1), 3–16.
- Cunha, J. M. & Menichini, A. A. (2014). *Pensions and intemporal choice: evidence from the US military*. Monterey, California. Naval Postgraduate School.
- Disney, R., Emmerson, C. & Tetlow, G. (2009). What is a public sector pension worth? *The Economic Journal*, 119(541), F517–F535.
- Dorfman, M. & Palacios, R. (2012). World Bank support for pensions and social security: Background paper for the World Bank 2012-2022 Social Protection and Labor Strategy. *Social Protection & Labor Discussion Paper*, (1208).
- Exley, C. J., Mehta, S. J. & Smith, A. D. (1997). The financial theory of defined benefit pension schemes. *British Actuarial Journal*, 3(04), 835–966.
- Fall, F. (2014). Comparing the Robustness of PAYG Pension Schemes.
- Fall, F. & Bloch, D. (2014). Overcoming vulnerabilities of pension systems.
- Farrell, J. & Shoag, D. (2016). Asset management in public DB and non-DB Pension Plans. *Journal of Pension Economics and Finance*, 1–28.
- Feldstein, M. (1974). Social security, induced retirement, and aggregate capital accumulation. *Journal of political economy*, 82(5), 905–926.
- Feldstein, M. & Liebman, J. B. (2002). Social security. *Handbook of public economics*, 4, 2245–2324.
- Ferreira, C. R. (2003). *Participação das aposentadorias e pensões na desigualdade da distribuição da renda no Brasil no período de 1981 a 2001* (tese de doutorado, Universidade de São Paulo).
- Ferreira, P. P. & Mano, C. C. A. (2009). Aspectos atuariais e contábeis das provisões técnicas. *Rio de Janeiro: Funenseg*,
- Ferreira, W. J. (1985). Coleção introdução à ciência atuarial. *Rio de Janeiro: IRB*, 3, 4.
- Fong, J. H., Piggott, J. & Sherris, M. (2015). Longevity selection and liabilities in public sector pension funds. *Journal of Risk and Insurance*, 82(1), 33–64.
- Franco, D. (1995). *Pension liabilities: their use and misuse in the assessment of fiscal policies*. European Commission, Directorate-General for Economic e Financial Affairs.
- Garcia, J. A. & Simões, O. (2010). *Matemática Actuarial-Vida e Pensões. 1ª Edição*. Lisboa: Almedina.
- Giesecke, G. (1994). the projected unit credit method with benefits apportioned by interest-adjusted salary.

- Glaum, M. (2009). Pension accounting and research: a review. *Accounting and Business Research*, 39(3), 273–311.
- Gold, J. & Latter, G. (2008). *The Case for Marking Public Plan Liabilities to Market*. Pension Research Council, the Wharton School, University of Pennsylvania.
- Goldhaber, D. & Grout, C. (2016). Which plan to choose? The determinants of pension system choice for public school teachers. *Journal of Pension Economics and Finance*, 15(01), 30–54.
- Grizzle, L. S. (2005). Three Pension Cost Methods Under Varying Assumptions.
- Haberman, S. (1994). Autoregressive rates of return and the variability of pension contributions and fund levels for a defined benefit pension scheme. *Insurance: Mathematics and Economics*, 14(3), 219–240.
- Haberman, S. (1998). Stochastic modelling of pension scheme dynamics.
- Head, S., Adkins, D., Cairns, A., Corvesor, A., Cule, D., Exley, C., ... Wise, A. (2000). Pension fund valuations and market values. *British Actuarial Journal*, 6(01), 55–141.
- Hendriksen, E. S. & Van Breda, M. F. (1999). Teoria da contabilidade; tradução de Antonio Zoratto Sanvicente. *São Paulo: Atlas*, 277–297.
- Henning, C. A. (2008). Military retirement: Background and recent developments. DTIC Document.
- Holzmann, R. (2005). *Old-age income support in the 21st century: An international perspective on pension systems and reform*. World Bank Publications.
- Holzmann, R. (2013). Global pension systems and their reform: Worldwide drivers, trends and challenges. *International Social Security Review*, 66(2), 1–29.
- Holzmann, R., Palacios, R. J., Zvinienie, A. et al. (2004). *Implicit pension debt: Issues, measurement and scope in international perspective*. Social Protection, Labor Markets, Pensions, Social Assistance, World Bank.
- Hurd, M. D. (1989). *Issues and Results from Research on the Elderly I: Economic Status (Part I of III Parts)*. National Bureau of Economic Research.
- Hurtado, N. H. (2008). *Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração COPPEAD* (tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro).
- Ippolito, R. A. (1985). The labor contract and true economic pension liabilities. *The American Economic Review*, 75(5), 1031–1043.
- Ippolito, R. A. (1986). The economic burden of corporate pension liabilities. *Financial Analysts Journal*, 22–34.
- Iudícibus, S. d., Martins, E. & Carvalho, L. N. (2005). Contabilidade: aspectos relevantes da epopéia de sua evolução. *Revista Contabilidade & Finanças*, 16(38), 7–19.
- Iyer, S. (2002). *Matemática atuarial de sistemas de previdência social*. Ministério da Previdência e Assistência Social.

- James, E. et al. (2009). Rethinking survivor benefits. *World Bank, Social Protection and Labor Discussion Paper*, (928).
- Keyfitz, N. (1988). Some demographic properties of transfer schemes: how to achieve equity between the generations.
- Kieso, D. E. & Weygandt, J. J. (1998). *Intermediate Accounting* (9th). INC, Nova Iorque: Johan Wiley & Sons.
- Klumpes, P. J. [Paul J]. (2001). Implications of four theoretical perspectives for pension accounting research. *Journal of Accounting Literature*, 20, 30.
- Klumpes, P. J. [Paul JM], Tang, L. & Wang, P. (2010). Alternative measurement bases in pension accounting: a simulation analysis. *Insurance Markets and Companies: Analyses and Actuarial Computations*, 1(1), 27–37.
- Lazear, E. P. (1979). Why is there mandatory retirement? *Journal of political economy*, 87(6), 1261–1284.
- Lazear, E. P. & Moore, R. L. (1988). Pensions and turnover. Em *Pensions in the US Economy* (pp. 163–190). University of Chicago Press.
- Lenze, D. G. et al. (2009). Accrual measures of pension-related compensation and wealth of state and local government workers. *Bureau of Economic Analysis Working Paper*, 3.
- Lucas, D. J. & Zeldes, S. P. (2009). How should public pension plans invest? *The American Economic Review*, 99(2), 527–532.
- Lucas, D. & Zeldes, S. P. (2006). Valuing and hedging defined benefit pension obligations—The role of stocks revisited. *Northwestern University and Columbia University, working paper, September*.
- Mascarenhas, R. d. A. C., de Oliveira, A. M. R. & Caetano, M. A.-R. (2004). *Análise atuarial da reforma da previdência do funcionalismo público da União*. Ministério da Previdência Social, Secretaria de Previdência Social.
- McGill, D. M. (2005). *Fundamentals of private pensions*. Oxford University Press, USA.
- Milevsky, M. A. (2006). *The calculus of retirement income: Financial models for pension annuities and life insurance*. Cambridge University Press.
- Mitchell, O. (2002). Redesigning public sector pensions in developing countries. *Pension Research Council WP*, 9.
- Mitchell, O. S. (2012). Public pension pressures in the United States. *When States Go Broke: The Origins, Context, and Solutions for the American States in Fiscal Crisis*, 57–76.
- Mohan, N. & Zhang, T. (2014). An analysis of risk-taking behavior for public defined benefit pension plans. *Journal of Banking & Finance*, 40, 403–419.
- Moreyra, Á. (1954). *Teoria e prática do montepio e pensões militares: direitos dos contribuintes do montepio militar em serviço ativo, na reserva ou reformados : direitos*

- dos herdeiros: legislação, comentários e aplicações: apenso, legislação desde 1795. Conquista.*
- Munnell, A. H., Aubry, J.-P., Hurwitz, J. & Quinby, L. (2012). How would GASB proposals affect state and local pension reporting? *Available at SSRN 2316838*.
- Munnell, A. H., Aubry, J.-P. & Quinby, L. (2011). Public pension funding in practice. *Journal of Pension Economics and Finance*, 10(02), 247–268.
- Napier, C. J. (2009). The logic of pension accounting. *Accounting and Business Research*, 39(3), 231–249.
- Napier, C. J. & Walton, P. (2007). *Pension accounting and fair value*. Routledge London.
- Novy-Marx, R. (2013). Logical Implications of the GASB's Methodology for Valuing Pension Liabilities. *Financial Analysts Journal*, 69(1).
- Novy-Marx, R. (2015). Economic and financial approaches to valuing pension liabilities. *Journal of Pension Economics and Finance*, 14(02), 144–150.
- Novy-Marx, R. & Rauh, J. (2011). Public pension promises: how big are they and what are they worth? *The Journal of Finance*, 66(4), 1211–1249.
- Novy-Marx, R. & Rauh, J. D. (2008). *The intergenerational transfer of public pension promises*. National Bureau of Economic Research.
- Novy-Marx, R. & Rauh, J. D. (2009). The liabilities and risks of state-sponsored pension plans. *The Journal of Economic Perspectives*, 23(4), 191–210.
- Nunes, S. P. P. & Nunes, R. d. C. (2002). O processo orçamentário na Lei de Responsabilidade Fiscal: instrumento de planejamento. *Administração Pública: direitos administrativos, financeiros e gestão pública: prática, inovações e polêmicas. São Paulo: Revista dos Tribunais*.
- Oliveira, F. E. B. d., Beltrão, K. I. & Maniero, L. V. F. (1997). Alíquotas equânimes para um sistema de seguridade social.
- Orszag, P. R. & Stiglitz, J. E. (2001). Rethinking pension reform: Ten myths about social security systems. *New ideas about old age security*, 17–56.
- Palacios, R. [Robert] & Whitehouse, E. (2006). Civil-service pension schemes around the world. *World Bank Social Protection Discussion Paper*, 602.
- Pemberton, J. (1999). Social security: National policies with international implications. *The Economic Journal*, 109(457), 492–508.
- Pinheiro, R. P. (2005). Riscos demográficos e atuariais nos planos de benefício definido e de contribuição definida num fundo de pensão.
- Plamondon, P., Drouin, A., Binet, G., Cichon, M., McGillivray, W., Bédard, M. & Perez-Montas, H. (2011). Prática Atuarial na Previdência Social. *Brasília: MPS/SPPS*.
- Ponds, E., Severinson, C. & Yermo, J. (2011). *Funding in Public Sector Pension Plans-International Evidence*. National Bureau of Economic Research.
- Ponds, E., Severinson, C. & Yermo, J. (2012). Implicit debt in public-sector pension plans: An international comparison. *International Social Security Review*, 65(2), 75–101.

- Pugh, C. (2006). *Funding rules and actuarial methods*. OECD Publishing.
- Rauh, J. D. et al. (2010). Are State Public Pensions Sustainable? Why The Federal Government Should Worry About State Pension Liabilities. *National Tax Journal*, 63(3), 585–601.
- Reinsdorf, M., Lenze, D. & Rassier, D. (2014). Bringing Actuarial Measures of Defined Benefit Pensions into the US National Accounts.
- Rizzo, J. J., Ostaszewski, K. M., Cera, M. A. A. A. & Krekora, P. (2010). Revisiting Pension Actuarial Science: A Five-Part Series. Em *May 2009 at the Public Pension Finance Symposium*, <http://www.soa.org/meetings-andevents/handouts/2009-chicago-public-pension-papers.aspx>.
- Rodrigues, J. A. (2008). *Gestão de risco atuarial*. Saraiva.
- Salazar, P. B. & Jones, I. (2012). *Sistema de pensiones y otros beneficios pecuniarios de las Fuerzas Armadas y de Orden y Seguridad Pública y Gendarmería de Chile: situación actual y proyecciones fiscales 2012-2050*. Estudios de Finanzas Públicas. Recuperado de <https://books.google.com.br/books?id=RbqZjwEACAAJ>
- Samuelson, P. A. (1958). An exact consumption-loan model of interest with or without the social contrivance of money. *Journal of political economy*, 66(6), 467–482.
- Sandu, M. I. (2012). Economic Consequences of Pension Accounting. *International Business Research*, 5(8), 172.
- Schieber, S. J. (2011). Political economy of public sector retirement plans. *Journal of Pension Economics and finance*, 10(02), 269–290.
- Settergren, O. & Mikula, B. D. (2005). The rate of return of pay-as-you-go pension systems: a more exact consumption-loan model of interest. *Journal of Pension Economics & Finance*, 4(2), 115–138.
- Severinson, C. & Yermo, J. (2012). The effect of solvency regulations and accounting standards on long-term investing: implications for insurers and pension funds. *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions*, (30), 1.
- Shapiro, A. F. (2005). Pension Funding: A Historical Perspective1. *Society of Actuaries*.
- Smaliukienė, R. et al. (2013). Entrepreneurship opportunities after military career: Practice in central and Eastern versus Western Europe. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 1(4), 97–108.
- Tafner, P. & Giambiagi, F. (2007). *Previdência no Brasil: debates, dilemas e escolhas*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
- TCU. (2011). Relatório e Parecer prévio sobre as contas do Governo da República.
- TCU. (2013). Relatório e Parecer prévio sobre as contas do Governo da República.
- TCU. (2015). Relatório e Parecer prévio sobre as contas do Governo da República.
- Tepper, I. & Affleck, A. (1974). Pension plan liabilities and corporate financial strategies. *The Journal of Finance*, 29(5), 1549–1564.

- Trowbridge, C. L. (1952). Fundamentals of pension funding. *Transactions of the Society of Actuaries*, 4(17).
- Trowbridge, C. L. (1966). ABCs of Pension Funding. *Harvard Business Review*, 44(2), 115–126.
- Trowbridge, C. L. (1989). *Fundamental concepts of actuarial science*. Actuarial Education & Research Fund.
- Trowbridge, C. L. & Farr, C. E. (1976). *The theory and practice of pension funding*. RD Irwin.
- Van den Noord, P. & Herd, R. (1993). Pension liabilities in the seven major economies.
- Whiteford, P. & Whitehouse, E. (2006). Pension challenges and pension reforms in OECD countries. *Oxford review of economic policy*, 22(1), 78–94.
- Wilcox, D. W. (2006). Reforming the defined-benefit pension system. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2006(1), 235–304.
- Wilkie, A. D. (1984). A Stochastic investment model for actuarial use. *Transactions of the Faculty of Actuaries*, 39, 341–403.
- Winklevoss, H. E. (1993). *Pension mathematics with numerical illustrations*. University of Pennsylvania Press.
- Wood, M., Bianchi, A. & Kucik, P. (2012). *Articulating value: A framework for evaluating military retirement alternatives*. DTIC Document.
- Yermo, J. & Severinson, C. (2010). The impact of the financial crisis on defined benefit plans and the need for counter-cyclical funding regulations.
- Yu, K. (2016). Excess of the PBO over the ABO and hard pension freezes. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 46(4), 819–846.

A Valores Obtidos pelo Método Hamza

Tabela A.1
Valores Obtidos pelo Método Hamza para Homens

x	qx.h	px.h	lx.h	lx.aa.h	lx.ai.h	lx.ii.h	dx.h	dx.aa.h	dx.ai.h	dx.ii.h	qx.aa.h	qx.ai.h	qx.i.h	px.aa.h	px.ai.h
0	0,002	0,998	100000,000	0,000	0,000	0,000	208,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000
1	0,001	0,999	99792,000	0,000	0,000	0,000	81,829	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
2	0,000	1,000	99710,171	0,000	0,000	0,000	44,870	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	1,000	99665,301	0,000	0,000	0,000	36,876	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	1,000	99628,425	0,000	0,000	0,000	31,881	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	1,000	99596,544	0,000	0,000	0,000	28,883	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	1,000	99567,661	0,000	0,000	0,000	26,883	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	1,000	99540,777	0,000	0,000	0,000	25,881	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	1,000	99514,897	0,000	0,000	0,000	28,859	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,000	1,000	99486,038	0,000	0,000	0,000	32,830	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,000	1,000	99453,207	0,000	0,000	0,000	34,809	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0,000	1,000	99418,399	0,000	0,000	0,000	36,785	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	0,000	1,000	99381,614	0,000	0,000	0,000	38,759	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,000	1,000	99342,855	0,000	0,000	0,000	39,737	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	0,000	1,000	99303,118	99303,118	57,596	0,000	40,714	40,702	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
15	0,000	1,000	99262,403	99204,819	57,539	57,584	42,683	42,646	0,012	0,025	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
16	0,000	1,000	99219,721	99104,635	56,490	115,086	43,657	43,594	0,012	0,051	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
17	0,000	1,000	99176,064	99004,552	56,433	171,512	44,629	44,539	0,013	0,077	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
18	0,000	1,000	99131,435	98903,580	56,375	227,855	45,600	45,483	0,013	0,105	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
19	0,000	1,000	99085,834	98801,722	56,317	284,112	47,561	47,411	0,014	0,136	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
20	0,001	1,000	99038,273	98697,994	56,258	340,279	49,519	49,335	0,014	0,170	0,000	0,000	0,001	0,999	0,001
21	0,001	0,999	98988,754	98592,401	56,198	396,353	51,474	51,253	0,015	0,206	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
22	0,001	0,999	98937,280	98484,950	56,136	452,330	53,426	53,167	0,015	0,244	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
23	0,001	0,999	98883,854	98375,647	56,074	508,207	56,364	56,058	0,016	0,290	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
24	0,001	0,999	98827,490	98263,514	56,010	563,975	58,308	57,959	0,017	0,333	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001

Continuação na página seguinte

Tabela A.1 – Continuação da página anterior

x	qx.h	px.h	lx.h	lx.aa.h	lx.ai.h	lx.ii.h	dx.h	dx.aa.h	dx.ai.h	dx.ii.h	qx.aa.h	qx.ai.h	qx.i.h	px.aa.h	px.ai.h
25	0,001	0,999	98769,182	98149,545	56,927	619,636	61,237	60,835	0,018	0,384	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
26	0,001	0,999	98707,945	98031,784	56,858	676,161	63,173	62,722	0,018	0,433	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
27	0,001	0,999	98644,772	97912,203	56,789	732,569	65,106	64,603	0,019	0,483	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
28	0,001	0,999	98579,666	97790,811	57,697	788,856	67,034	66,478	0,020	0,536	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
29	0,001	0,999	98512,632	97666,636	58,600	845,996	67,974	67,370	0,020	0,584	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
30	0,001	0,999	98444,658	97540,666	59,500	903,992	67,927	67,283	0,021	0,624	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
31	0,001	0,999	98376,731	97413,884	60,397	962,848	68,864	68,169	0,021	0,674	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
32	0,001	0,999	98307,868	97285,319	61,290	1022,549	68,816	68,078	0,021	0,716	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
33	0,001	0,999	98239,052	97155,951	62,180	1083,102	68,767	67,987	0,022	0,758	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
34	0,001	0,999	98170,285	97025,783	64,037	1144,502	68,719	67,896	0,022	0,801	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
35	0,001	0,999	98101,566	96893,851	65,888	1207,715	68,671	67,803	0,023	0,845	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
36	0,001	0,999	98032,895	96760,160	67,732	1272,734	70,584	69,643	0,024	0,916	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
37	0,001	0,999	97962,311	96622,785	70,535	1339,526	73,472	72,441	0,026	1,005	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
38	0,001	0,999	97888,839	96479,810	73,325	1409,029	78,311	77,155	0,029	1,127	0,001	0,000	0,001	0,998	0,001
39	0,001	0,999	97810,528	96329,331	77,063	1481,197	84,117	82,810	0,033	1,274	0,001	0,000	0,001	0,998	0,001
40	0,001	0,999	97726,411	96169,457	80,782	1556,954	92,840	91,323	0,038	1,479	0,001	0,000	0,001	0,998	0,001
41	0,001	0,999	97633,571	95997,352	85,438	1636,219	104,468	102,671	0,046	1,751	0,001	0,000	0,001	0,998	0,001
42	0,001	0,999	97529,103	95809,243	91,019	1719,860	117,035	114,916	0,055	2,064	0,001	0,000	0,001	0,998	0,001
43	0,001	0,999	97412,068	95603,308	96,559	1808,760	132,480	129,955	0,066	2,460	0,001	0,000	0,001	0,998	0,001
44	0,002	0,998	97279,588	95376,794	103,961	1902,794	150,783	147,753	0,081	2,949	0,002	0,000	0,002	0,997	0,001
45	0,002	0,998	97128,804	95125,080	111,296	2003,725	169,975	166,372	0,097	3,507	0,002	0,000	0,002	0,997	0,001
46	0,002	0,998	96958,829	94847,412	120,456	2111,417	191,009	186,731	0,119	4,159	0,002	0,000	0,002	0,997	0,001
47	0,002	0,998	96767,820	94540,225	130,466	2227,595	213,857	208,790	0,144	4,923	0,002	0,000	0,002	0,996	0,001
48	0,002	0,998	96553,963	94200,969	142,243	2352,994	237,523	231,559	0,175	5,788	0,002	0,000	0,002	0,996	0,002
49	0,003	0,997	96316,440	93827,167	155,753	2489,274	261,981	254,998	0,212	6,771	0,003	0,000	0,003	0,996	0,002
50	0,003	0,997	96054,460	93416,415	170,018	2638,044	287,203	279,061	0,254	7,888	0,003	0,000	0,003	0,995	0,002
51	0,003	0,997	95767,257	92967,337	186,864	2799,920	314,117	304,626	0,306	9,184	0,003	0,000	0,003	0,995	0,002

Continuação na página seguinte

Tabela A.1 – Continuação da página anterior

x	qx.h	px.h	lx.h	lx.aa.h	lx.ai.h	lx.ii.h	dx.h	dx.aa.h	dx.ai.h	dx.ii.h	qx.aa.h	qx.ai.h	qx.i.h	px.aa.h	px.ai.h
52	0,004	0,996	95453,140	92475,846	206,221	2977,294	341,722	330,694	0,369	10,659	0,004	0,000	0,004	0,994	0,002
53	0,004	0,996	95111,418	91938,930	228,009	3172,488	369,032	356,281	0,442	12,309	0,004	0,000	0,004	0,994	0,002
54	0,004	0,996	94742,386	91354,641	252,139	3387,745	397,918	383,160	0,529	14,229	0,004	0,000	0,004	0,993	0,003
55	0,005	0,995	94344,468	90719,342	280,323	3625,125	427,380	410,324	0,635	16,422	0,005	0,000	0,005	0,992	0,003
56	0,005	0,995	93917,087	90028,696	310,599	3888,391	458,315	438,582	0,758	18,975	0,005	0,000	0,005	0,992	0,003
57	0,005	0,995	93458,772	89279,515	345,512	4179,257	488,789	466,028	0,904	21,858	0,005	0,000	0,005	0,991	0,004
58	0,006	0,994	92969,982	88467,975	384,836	4502,008	519,702	493,460	1,076	25,166	0,006	0,000	0,006	0,990	0,004
59	0,006	0,994	92450,280	87589,679	429,189	4860,602	553,777	523,377	1,285	29,115	0,006	0,000	0,006	0,989	0,005
60	0,006	0,994	91896,503	86637,112	478,237	5259,391	590,895	555,539	1,538	33,818	0,006	0,000	0,006	0,988	0,006
61	0,007	0,993	91305,609	85603,336	532,453	5702,272	632,748	591,386	1,845	39,517	0,007	0,000	0,007	0,987	0,006
62	0,008	0,992	90672,861	84479,497	593,891	6193,363	681,860	633,053	2,233	46,574	0,007	0,000	0,008	0,985	0,007
63	0,008	0,992	89991,001	83252,554	661,858	6738,447	738,826	680,787	2,717	55,323	0,008	0,000	0,008	0,984	0,008
64	0,009	0,991	89252,175	81909,909	736,370	7342,265	804,162	734,691	3,317	66,154	0,009	0,000	0,009	0,982	0,009
65	0,010	0,990	88448,013	80438,848	818,867	8009,164	879,173	795,492	4,070	79,611	0,010	0,000	0,010	0,980	0,010
66	0,011	0,989	87568,839	78824,489	909,635	8744,351	965,009	863,634	5,012	96,363	0,011	0,000	0,011	0,978	0,011
67	0,012	0,988	86603,831	77051,220	1008,600	9552,611	1060,897	937,700	6,178	117,019	0,012	0,000	0,012	0,975	0,013
68	0,014	0,986	85542,934	75104,920	1115,308	10438,014	1168,516	1018,316	7,618	142,583	0,014	0,000	0,014	0,972	0,015
69	0,015	0,985	84374,417	72971,296	1229,566	11403,121	1285,022	1101,990	9,363	173,670	0,015	0,000	0,015	0,968	0,017
70	0,017	0,983	83089,395	70639,740	1352,045	12449,655	1410,858	1187,984	11,479	211,395	0,017	0,000	0,017	0,964	0,019
71	0,019	0,981	81678,537	68099,712	1479,807	13578,825	1542,908	1272,427	13,977	256,504	0,019	0,000	0,019	0,960	0,022
72	0,021	0,979	80135,629	65347,478	1614,083	14788,151	1680,444	1353,413	16,924	310,108	0,021	0,000	0,021	0,955	0,024
73	0,023	0,977	78455,185	62379,982	1751,006	16075,203	1820,945	1427,519	20,320	373,105	0,023	0,000	0,023	0,949	0,028
74	0,026	0,974	76634,240	59201,457	1888,526	17432,783	1964,902	1493,714	24,211	446,977	0,025	0,000	0,026	0,943	0,031
75	0,028	0,972	74669,339	55819,216	2025,121	18850,122	2113,142	1551,028	28,655	533,458	0,028	0,001	0,028	0,936	0,036
76	0,031	0,969	72556,196	52243,067	2155,027	20313,129	2265,204	1597,389	33,640	634,176	0,031	0,001	0,031	0,928	0,041
77	0,034	0,966	70290,992	48490,652	2275,181	21800,340	2420,119	1630,366	39,167	750,586	0,034	0,001	0,034	0,919	0,046
78	0,038	0,962	67870,873	44585,105	2468,677	23285,768	2575,700	1645,162	46,843	883,695	0,037	0,001	0,038	0,908	0,054

Continuação na página seguinte

Tabela A.1 – Continuação da página anterior

x	qx.h	px.h	lx.h	lx.aa.h	lx.ai.h	lx.ii.h	dx.h	dx.aa.h	dx.ai.h	dx.ii.h	qx.aa.h	qx.ai.h	qx.i.h	px.aa.h	px.ai.h
79	0,042	0,958	65295,173	40471,266	2457,415	24823,908	2729,991	1640,731	51,372	1037,888	0,041	0,001	0,042	0,899	0,059
80	0,046	0,954	62565,182	36373,119	2512,655	26192,063	2880,501	1616,777	57,841	1205,883	0,044	0,002	0,046	0,886	0,067
81	0,051	0,949	59684,681	32243,687	2534,676	27440,994	3022,432	1568,642	64,178	1389,612	0,049	0,002	0,051	0,873	0,077
82	0,056	0,944	56662,249	28140,368	2517,156	28521,880	3153,254	1495,972	70,040	1587,243	0,053	0,002	0,056	0,857	0,087
83	0,061	0,939	53508,995	24127,241	2456,153	29381,754	3268,329	1398,681	75,011	1794,638	0,058	0,003	0,061	0,840	0,099
84	0,067	0,933	50240,665	20272,407	2349,572	29968,259	3363,613	1278,586	78,652	2006,375	0,063	0,004	0,067	0,821	0,112
85	0,073	0,927	46877,053	16644,249	2194,877	30232,804	3435,150	1139,270	80,420	2215,460	0,068	0,005	0,073	0,800	0,127
86	0,080	0,920	43441,902	13310,102	2530,117	30131,801	3478,828	964,567	101,306	2412,955	0,072	0,008	0,080	0,737	0,182
87	0,087	0,913	39963,075	9815,417	1676,866	30147,657	3491,574	784,319	73,254	2634,001	0,080	0,007	0,087	0,749	0,163
88	0,095	0,905	36471,501	7354,232	1430,178	29117,269	3470,993	631,847	68,055	2771,090	0,086	0,009	0,095	0,720	0,185
89	0,103	0,897	33000,508	5292,208	1171,483	27708,301	3414,233	486,931	60,601	2866,701	0,092	0,011	0,103	0,687	0,210
90	0,112	0,888	29586,276	3633,793	915,680	25952,482	3319,876	356,374	51,374	2912,128	0,098	0,014	0,112	0,650	0,238
91	0,121	0,879	26266,400	2361,740	2361,740	23904,660	3188,741	143,358	143,358	2902,026	0,061	0,061	0,121	-0,061	0,939
92	0,131	0,869	23077,659	0,000	0,000	23077,659	3023,635	0,000	0,000	3023,635	1,000	1,000	0,131	0,000	0,000
93	0,141	0,859	20054,024	0,000	0,000	20054,024	2828,219	0,000	0,000	2828,219	1,000	1,000	0,141	0,000	0,000
94	0,151	0,849	17225,805	0,000	0,000	17225,805	2608,331	0,000	0,000	2608,331	1,000	1,000	0,151	0,000	0,000
95	0,162	0,838	14617,474	0,000	0,000	14617,474	2370,662	0,000	0,000	2370,662	1,000	1,000	0,162	0,000	0,000
96	0,173	0,827	12246,812	0,000	0,000	12246,812	2122,128	0,000	0,000	2122,128	1,000	1,000	0,173	0,000	0,000
97	0,185	0,815	10124,684	0,000	0,000	10124,684	1870,130	0,000	0,000	1870,130	1,000	1,000	0,185	0,000	0,000
98	0,197	0,803	8254,554	0,000	0,000	8254,554	1625,734	0,000	0,000	1625,734	1,000	1,000	0,197	0,000	0,000
99	0,210	0,790	6628,819	0,000	0,000	6628,819	1395,234	0,000	0,000	1395,234	1,000	1,000	0,210	0,000	0,000
100	0,226	0,774	5233,585	0,000	0,000	5233,585	1181,796	0,000	0,000	1181,796	1,000	1,000	0,226	0,000	0,000
101	0,243	0,757	4051,790	0,000	0,000	4051,790	986,206	0,000	0,000	986,206	1,000	1,000	0,243	0,000	0,000
102	0,264	0,736	3065,584	0,000	0,000	3065,584	808,548	0,000	0,000	808,548	1,000	1,000	0,264	0,000	0,000
103	0,287	0,713	2257,036	0,000	0,000	2257,036	648,514	0,000	0,000	648,514	1,000	1,000	0,287	0,000	0,000
104	0,315	0,685	1608,522	0,000	0,000	1608,522	506,121	0,000	0,000	506,121	1,000	1,000	0,315	0,000	0,000
105	0,346	0,654	1102,401	0,000	0,000	1102,401	381,629	0,000	0,000	381,629	1,000	1,000	0,346	0,000	0,000

Continuação na página seguinte

Tabela A.1 – *Continuação da página anterior*

x	qx.h	px.h	lx.h	lx.aa.h	lx.ai.h	lx.ii.h	dx.h	dx.aa.h	dx.ai.h	dx.ii.h	qx.aa.h	qx.ai.h	qx.i.h	px.aa.h	px.ai.h
106	0,382	0,618	720,772	0,000	0,000	720,772	275,623	0,000	0,000	275,623	1,000	1,000	0,382	0,000	0,000
107	0,424	0,576	445,148	0,000	0,000	445,148	188,658	0,000	0,000	188,658	1,000	1,000	0,424	0,000	0,000
108	0,471	0,529	256,490	0,000	0,000	256,490	120,779	0,000	0,000	120,779	1,000	1,000	0,471	0,000	0,000
109	0,524	0,476	135,711	0,000	0,000	135,711	71,130	0,000	0,000	71,130	1,000	1,000	0,524	0,000	0,000
110	0,584	0,416	64,581	0,000	0,000	64,581	37,715	0,000	0,000	37,715	1,000	1,000	0,584	0,000	0,000
111	0,651	0,349	26,866	0,000	0,000	26,866	17,490	0,000	0,000	17,490	1,000	1,000	0,651	0,000	0,000
112	0,726	0,274	9,376	0,000	0,000	9,376	6,803	0,000	0,000	6,803	1,000	1,000	0,726	0,000	0,000
113	0,808	0,192	2,573	0,000	0,000	2,573	2,079	0,000	0,000	2,079	1,000	1,000	0,808	0,000	0,000
114	0,900	0,100	0,493	0,000	0,000	0,493	0,444	0,000	0,000	0,444	1,000	1,000	0,900	0,000	0,000
115	1,000	0,000	0,049	0,000	0,000	0,049	0,049	0,000	0,000	0,049	1,000	1,000	1,000	0,000	0,000

Tabela A.2
Valores Obtidos pelo Método Hamza para Mulheres

x	qx.m	px.m	lx.m	lx.aa.m	lx.ai.m	lx.ii.m	dx.m	dx.aa.m	dx.ai.m	dx.ii.m	qx.aa.m	qx.ai.m	qx.i.m	px.aa.m	px.ai.m
0	0,002	0,998	100000,000	0,000	0,000	0,000	162,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000
1	0,001	0,999	99838,000	0,000	0,000	0,000	67,890	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
2	0,000	1,000	99770,110	0,000	0,000	0,000	34,920	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	1,000	99735,191	0,000	0,000	0,000	25,931	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	1,000	99709,259	0,000	0,000	0,000	20,939	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	1,000	99688,321	0,000	0,000	0,000	16,947	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	1,000	99671,374	0,000	0,000	0,000	13,954	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	1,000	99657,420	0,000	0,000	0,000	11,959	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	1,000	99645,461	0,000	0,000	0,000	11,957	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,000	1,000	99633,503	0,000	0,000	0,000	11,956	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,000	1,000	99621,547	0,000	0,000	0,000	12,951	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Continuação na página seguinte

Tabela A.2 – Continuação da página anterior

x	qx.m	px.m	lx.m	lx.aa.m	lx.ai.m	lx.ii.m	dx.m	dx.aa.m	dx.ai.m	dx.ii.m	qx.aa.m	qx.ai.m	qx.i.m	px.aa.m	px.ai.m
11	0,000	1,000	99608,596	0,000	0,000	0,000	12,949	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	0,000	1,000	99595,647	0,000	0,000	0,000	13,943	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,000	1,000	99581,704	0,000	0,000	0,000	14,937	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	0,000	1,000	99566,767	99566,767	57,749	0,000	15,931	15,926	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
15	0,000	1,000	99550,836	99493,092	57,706	57,744	17,919	17,882	0,012	0,025	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
16	0,000	1,000	99532,917	99417,504	56,668	115,413	18,911	18,848	0,012	0,051	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
17	0,000	1,000	99514,006	99341,988	56,625	172,018	19,903	19,813	0,013	0,077	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
18	0,000	1,000	99494,103	99265,550	56,581	228,552	21,889	21,771	0,013	0,105	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
19	0,000	1,000	99472,214	99187,198	56,537	285,016	22,879	22,728	0,014	0,137	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
20	0,000	1,000	99449,335	99107,933	56,492	341,402	24,862	24,678	0,014	0,171	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
21	0,000	1,000	99424,473	99026,764	56,445	397,709	26,845	26,623	0,015	0,207	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
22	0,000	1,000	99397,628	98943,696	56,398	453,932	27,831	27,571	0,015	0,245	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
23	0,000	1,000	99369,797	98859,727	56,350	510,070	29,811	29,504	0,016	0,291	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
24	0,000	1,000	99339,986	98773,873	56,301	566,113	30,795	30,445	0,017	0,334	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
25	0,000	1,000	99309,191	98687,127	57,239	622,064	32,772	32,369	0,018	0,386	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
26	0,000	1,000	99276,419	98597,520	57,187	678,899	34,747	34,294	0,018	0,434	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
27	0,000	1,000	99241,672	98506,039	57,134	735,633	35,727	35,223	0,019	0,486	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
28	0,000	1,000	99205,945	98413,683	58,064	792,262	37,698	37,140	0,020	0,539	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
29	0,000	1,000	99168,247	98318,479	58,991	849,767	38,676	38,069	0,020	0,586	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
30	0,000	1,000	99129,571	98221,419	59,915	908,152	39,652	39,005	0,021	0,627	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
31	0,000	1,000	99089,919	98122,500	60,836	967,419	40,627	39,928	0,021	0,677	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
32	0,000	1,000	99049,292	98021,736	61,754	1027,557	42,591	41,850	0,022	0,719	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
33	0,000	1,000	99006,701	97918,132	62,668	1088,570	43,563	42,779	0,022	0,762	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
34	0,000	1,000	98963,138	97812,685	64,556	1150,453	44,533	43,706	0,023	0,805	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
35	0,000	1,000	98918,605	97704,423	66,439	1214,182	45,503	44,629	0,023	0,850	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
36	0,000	1,000	98873,102	97593,355	68,315	1279,748	47,459	46,513	0,025	0,921	0,000	0,000	0,000	0,999	0,001
37	0,001	1,000	98825,643	97478,526	71,159	1347,117	49,413	48,376	0,027	1,010	0,000	0,000	0,001	0,999	0,001

Continuação na página seguinte

Tabela A.2 – Continuação da página anterior

x	qx.m	px.m	lx.m	lx.aa.m	lx.ai.m	lx.ii.m	dx.m	dx.aa.m	dx.ai.m	dx.ii.m	qx.aa.m	qx.ai.m	qx.i.m	px.aa.m	px.ai.m
38	0,001	0,999	98776,230	97358,991	73,993	1417,239	52,351	51,188	0,030	1,134	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
39	0,001	0,999	98723,879	97233,810	77,787	1490,069	56,273	54,958	0,033	1,281	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
40	0,001	0,999	98667,606	97101,066	81,565	1566,541	60,187	58,660	0,039	1,488	0,001	0,000	0,001	0,999	0,001
41	0,001	0,999	98607,419	96960,840	86,295	1646,579	65,081	63,273	0,046	1,762	0,001	0,000	0,001	0,998	0,001
42	0,001	0,999	98542,338	96811,272	91,971	1731,066	70,950	68,818	0,055	2,077	0,001	0,000	0,001	0,998	0,001
43	0,001	0,999	98471,388	96650,484	97,617	1820,904	76,808	74,265	0,066	2,476	0,001	0,000	0,001	0,998	0,001
44	0,001	0,999	98394,580	96478,602	105,162	1915,978	84,619	81,568	0,082	2,970	0,001	0,000	0,001	0,998	0,001
45	0,001	0,999	98309,961	96291,872	112,661	2018,089	92,411	88,781	0,099	3,532	0,001	0,000	0,001	0,998	0,001
46	0,001	0,999	98217,549	96090,429	122,035	2127,120	102,146	97,836	0,120	4,190	0,001	0,000	0,001	0,998	0,001
47	0,001	0,999	98115,403	95870,559	132,301	2244,844	111,852	106,744	0,146	4,961	0,001	0,000	0,001	0,998	0,001
48	0,001	0,999	98003,552	95631,513	144,404	2372,038	123,484	117,472	0,178	5,835	0,001	0,000	0,001	0,997	0,002
49	0,001	0,999	97880,067	95369,638	158,314	2510,429	136,053	129,010	0,215	6,828	0,001	0,000	0,001	0,997	0,002
50	0,002	0,998	97744,014	95082,315	173,050	2661,699	150,526	142,309	0,259	7,958	0,001	0,000	0,002	0,997	0,002
51	0,002	0,998	97593,488	94766,956	190,482	2826,532	165,909	156,326	0,312	9,271	0,002	0,000	0,002	0,996	0,002
52	0,002	0,998	97427,579	94420,149	210,557	3007,430	181,215	170,072	0,377	10,767	0,002	0,000	0,002	0,996	0,002
53	0,002	0,998	97246,364	94039,521	233,218	3206,843	199,355	186,460	0,452	12,443	0,002	0,000	0,002	0,996	0,002
54	0,002	0,998	97047,009	93619,842	258,391	3427,166	217,385	202,449	0,543	14,394	0,002	0,000	0,002	0,995	0,003
55	0,002	0,998	96829,623	93159,003	287,861	3670,620	238,201	220,921	0,652	16,628	0,002	0,000	0,002	0,995	0,003
56	0,003	0,997	96591,423	92650,221	319,643	3941,202	259,831	239,818	0,780	19,233	0,003	0,000	0,003	0,994	0,003
57	0,003	0,997	96331,592	92090,760	356,391	4240,832	283,215	260,103	0,932	22,180	0,003	0,000	0,003	0,993	0,004
58	0,003	0,997	96048,377	91474,265	397,913	4574,112	309,276	282,594	1,112	25,569	0,003	0,000	0,003	0,993	0,004
59	0,004	0,996	95739,101	90793,758	444,889	4945,343	337,002	306,047	1,332	29,623	0,003	0,000	0,004	0,992	0,005
60	0,004	0,996	95402,099	90042,822	497,036	5359,278	368,252	332,194	1,598	34,460	0,004	0,000	0,004	0,991	0,006
61	0,004	0,996	95033,847	89213,591	554,909	5820,256	402,944	360,686	1,923	40,334	0,004	0,000	0,004	0,990	0,006
62	0,005	0,995	94630,904	88297,996	620,735	6332,907	441,926	391,969	2,334	47,623	0,004	0,000	0,005	0,989	0,007
63	0,005	0,995	94188,977	87285,293	693,918	6903,685	484,131	424,604	2,849	56,679	0,005	0,000	0,005	0,987	0,008
64	0,006	0,994	93704,846	86166,771	774,639	7538,075	531,306	459,899	3,490	67,918	0,005	0,000	0,006	0,986	0,009

Continuação na página seguinte

Tabela A.2 – Continuação da página anterior

x	qx.m	px.m	lx.m	lx.aa.m	lx.ai.m	lx.ii.m	dx.m	dx.aa.m	dx.ai.m	dx.ii.m	qx.aa.m	qx.ai.m	qx.i.m	px.aa.m	px.ai.m
65	0,006	0,994	93173,540	84932,233	864,610	8241,307	582,335	496,119	4,297	81,919	0,006	0,000	0,006	0,984	0,010
66	0,007	0,993	92591,205	83571,504	964,415	9019,701	637,027	532,316	5,314	99,397	0,006	0,000	0,007	0,982	0,012
67	0,008	0,992	91954,177	82074,772	1074,359	9879,405	695,174	567,570	6,580	121,023	0,007	0,000	0,008	0,980	0,013
68	0,008	0,992	91259,004	80432,843	1194,428	10826,161	756,537	600,494	8,158	147,885	0,007	0,000	0,008	0,978	0,015
69	0,009	0,991	90502,467	78637,922	1325,049	11864,545	823,572	632,785	10,090	180,697	0,008	0,000	0,009	0,975	0,017
70	0,010	0,990	89678,894	76680,087	1467,657	12998,807	899,479	666,299	12,460	220,720	0,009	0,000	0,010	0,972	0,019
71	0,011	0,989	88779,415	74546,131	1619,887	14233,284	987,227	703,061	15,300	268,867	0,009	0,000	0,011	0,969	0,022
72	0,012	0,988	87792,188	72223,183	1783,913	15569,004	1087,745	742,559	18,704	326,482	0,010	0,000	0,012	0,965	0,025
73	0,014	0,986	86704,443	69696,712	1956,387	17007,731	1202,591	785,137	22,704	394,749	0,011	0,000	0,014	0,961	0,028
74	0,016	0,984	85501,852	66955,188	2135,870	18546,664	1332,974	830,056	27,382	475,536	0,012	0,000	0,016	0,956	0,032
75	0,018	0,982	84168,878	63989,262	2321,530	20179,616	1478,006	874,073	32,850	571,083	0,014	0,000	0,018	0,950	0,036
76	0,020	0,980	82690,873	60793,659	2507,738	21897,214	1638,106	915,329	39,146	683,631	0,015	0,000	0,020	0,944	0,041
77	0,022	0,978	81052,767	57370,591	2691,828	23682,176	1809,908	948,191	46,340	815,377	0,017	0,001	0,022	0,937	0,046
78	0,025	0,975	79242,858	53730,572	2975,062	25512,287	1993,750	969,107	56,452	968,191	0,018	0,001	0,025	0,927	0,055
79	0,028	0,972	77249,108	49786,403	3023,030	27462,705	2189,240	977,828	63,196	1148,216	0,020	0,001	0,028	0,920	0,060
80	0,032	0,968	75059,868	45785,545	3162,865	29274,323	2396,662	976,063	72,809	1347,790	0,021	0,001	0,032	0,910	0,068
81	0,036	0,964	72663,207	41646,617	3273,841	31016,590	2615,149	961,575	82,894	1570,680	0,023	0,001	0,036	0,898	0,077
82	0,041	0,959	70048,058	37411,201	3346,432	32636,857	2840,449	931,093	93,114	1816,241	0,025	0,002	0,041	0,886	0,088
83	0,046	0,954	67207,609	33133,676	3373,008	34073,933	3070,716	886,468	103,012	2081,236	0,027	0,002	0,046	0,871	0,099
84	0,051	0,949	64136,893	28874,200	3346,520	35262,694	3300,485	827,622	112,025	2360,837	0,029	0,003	0,051	0,855	0,113
85	0,058	0,942	60836,409	24700,057	3257,197	36136,351	3523,036	755,621	119,344	2648,072	0,031	0,004	0,058	0,838	0,128
86	0,065	0,935	57313,372	20687,240	3932,437	36626,132	3732,247	641,771	157,455	2933,021	0,031	0,006	0,065	0,779	0,184
87	0,073	0,927	53581,126	16113,031	2752,750	37468,094	3918,924	525,082	120,254	3273,587	0,033	0,006	0,073	0,797	0,165
88	0,082	0,918	49662,202	12835,199	2496,061	36827,003	4071,804	448,203	118,775	3504,826	0,035	0,008	0,082	0,771	0,186
89	0,092	0,908	45590,398	9890,935	2189,457	35699,464	4175,169	368,442	113,261	3693,466	0,037	0,010	0,092	0,741	0,211
90	0,102	0,898	41415,229	7333,036	1847,852	34082,194	4214,414	286,377	103,674	3824,363	0,039	0,013	0,102	0,709	0,239
91	0,112	0,888	37200,816	5198,807	5198,807	32002,009	4181,372	-19,240	315,568	3885,044	-0,004	0,056	0,112	0,004	0,944

Continuação na página seguinte

Tabela A.2 – Continuação da página anterior

x	qx.m	px.m	lx.m	lx.aa.m	lx.ai.m	lx.ii.m	dx.m	dx.aa.m	dx.ai.m	dx.ii.m	qx.aa.m	qx.ai.m	qx.i.m	px.aa.m	px.ai.m
92	0,123	0,877	33019,444	0,000	0,000	33019,444	4072,948	0,000	0,000	4072,948	1,000	1,000	0,123	0,000	0,000
93	0,134	0,866	28946,496	0,000	0,000	28946,496	3893,014	0,000	0,000	3893,014	1,000	1,000	0,134	0,000	0,000
94	0,146	0,854	25053,481	0,000	0,000	25053,481	3650,042	0,000	0,000	3650,042	1,000	1,000	0,146	0,000	0,000
95	0,157	0,843	21403,440	0,000	0,000	21403,440	3357,130	0,000	0,000	3357,130	1,000	1,000	0,157	0,000	0,000
96	0,168	0,832	18046,310	0,000	0,000	18046,310	3028,893	0,000	0,000	3028,893	1,000	1,000	0,168	0,000	0,000
97	0,179	0,821	15017,417	0,000	0,000	15017,417	2681,510	0,000	0,000	2681,510	1,000	1,000	0,179	0,000	0,000
98	0,190	0,810	12335,907	0,000	0,000	12335,907	2338,888	0,000	0,000	2338,888	1,000	1,000	0,190	0,000	0,000
99	0,202	0,798	9997,019	0,000	0,000	9997,019	2014,999	0,000	0,000	2014,999	1,000	1,000	0,202	0,000	0,000
100	0,215	0,785	7982,020	0,000	0,000	7982,020	1716,214	0,000	0,000	1716,214	1,000	1,000	0,215	0,000	0,000
101	0,231	0,769	6265,806	0,000	0,000	6265,806	1444,707	0,000	0,000	1444,707	1,000	1,000	0,231	0,000	0,000
102	0,249	0,751	4821,099	0,000	0,000	4821,099	1199,538	0,000	0,000	1199,538	1,000	1,000	0,249	0,000	0,000
103	0,270	0,730	3621,561	0,000	0,000	3621,561	979,017	0,000	0,000	979,017	1,000	1,000	0,270	0,000	0,000
104	0,296	0,704	2642,545	0,000	0,000	2642,545	781,453	0,000	0,000	781,453	1,000	1,000	0,296	0,000	0,000
105	0,326	0,674	1861,091	0,000	0,000	1861,091	605,934	0,000	0,000	605,934	1,000	1,000	0,326	0,000	0,000
106	0,360	0,640	1255,157	0,000	0,000	1255,157	452,472	0,000	0,000	452,472	1,000	1,000	0,360	0,000	0,000
107	0,401	0,599	802,686	0,000	0,000	802,686	321,917	0,000	0,000	321,917	1,000	1,000	0,401	0,000	0,000
108	0,448	0,552	480,769	0,000	0,000	480,769	215,317	0,000	0,000	215,317	1,000	1,000	0,448	0,000	0,000
109	0,502	0,499	265,452	0,000	0,000	265,452	133,124	0,000	0,000	133,124	1,000	1,000	0,502	0,000	0,000
110	0,563	0,437	132,328	0,000	0,000	132,328	74,442	0,000	0,000	74,442	1,000	1,000	0,563	0,000	0,000
111	0,632	0,368	57,885	0,000	0,000	57,885	36,563	0,000	0,000	36,563	1,000	1,000	0,632	0,000	0,000
112	0,709	0,291	21,322	0,000	0,000	21,322	15,125	0,000	0,000	15,125	1,000	1,000	0,709	0,000	0,000
113	0,796	0,204	6,197	0,000	0,000	6,197	4,935	0,000	0,000	4,935	1,000	1,000	0,796	0,000	0,000
114	0,893	0,107	1,263	0,000	0,000	1,263	1,128	0,000	0,000	1,128	1,000	1,000	0,893	0,000	0,000
115	1,000	0,000	0,135	0,000	0,000	0,135	0,135	0,000	0,000	0,135	1,000	1,000	1,000	0,000	0,000

B Valores da Tábua de Serviços

Tabela B.1
Valores da Tábua de Serviços obtidos pela Tábua AT-2000 com taxa de 6% para Homens

x	qx.h	px.h	lx.h	Lx.h	Dx.h	dx.h	Tx.h	Nx.h	ex.h	ex.h.0	ax.h
0	0,002	0,998	100000,000	99896,000	100000,000	208,000	8129887,923	1733272,416	80,799	81,299	17,333
1	0,001	0,999	99792,000	99751,085	94143,396	81,829	8029991,923	1633272,416	79,967	80,467	17,349
2	0,000	1,000	99710,171	99687,736	88741,697	44,870	7930240,837	1539129,020	79,033	79,533	17,344
3	0,000	1,000	99665,301	99646,863	83680,909	36,876	7830553,102	1450387,323	78,068	78,568	17,332
4	0,000	1,000	99628,425	99612,484	78915,044	31,881	7730906,239	1366706,414	77,097	77,597	17,319
5	0,000	1,000	99596,544	99582,102	74424,331	28,883	7631293,754	1287791,371	76,122	76,622	17,303
6	0,000	1,000	99567,661	99554,219	70191,272	26,883	7531711,652	1213367,039	75,144	75,644	17,287
7	0,000	1,000	99540,777	99527,837	66200,302	25,881	7432157,433	1143175,767	74,164	74,664	17,268
8	0,000	1,000	99514,897	99500,467	62436,877	28,859	7332629,596	1076975,465	73,184	73,684	17,249
9	0,000	1,000	99486,038	99469,622	58885,633	32,830	7233129,129	1014538,588	72,205	72,705	17,229
10	0,000	1,000	99453,207	99435,803	55534,151	34,809	7133659,506	955652,955	71,229	71,729	17,208
11	0,000	1,000	99418,399	99400,006	52372,372	36,785	7034223,704	900118,804	70,254	70,754	17,187
12	0,000	1,000	99381,614	99362,234	49389,617	38,759	6934823,697	847746,431	69,280	69,780	17,164
13	0,000	1,000	99342,855	99322,986	46575,807	39,737	6835461,463	798356,814	68,307	68,807	17,141
14	0,000	1,000	99303,118	99282,761	43921,865	40,714	6736138,477	751781,007	67,334	67,834	17,116
15	0,000	1,000	99262,403	99241,062	41418,733	42,683	6636855,716	707859,142	66,362	66,862	17,090
16	0,000	1,000	99219,721	99197,892	39057,474	43,657	6537614,654	666440,410	65,390	65,890	17,063
17	0,000	1,000	99176,064	99153,749	36830,461	44,629	6438416,762	627382,935	64,419	64,919	17,034
18	0,000	1,000	99131,435	99108,634	34730,083	45,600	6339263,012	590552,474	63,448	63,948	17,004
19	0,000	1,000	99085,834	99062,054	32749,157	47,561	6240154,378	555822,391	62,477	62,977	16,972
20	0,001	1,000	99038,273	99013,513	30880,602	49,519	6141092,324	523073,234	61,507	62,007	16,939
21	0,001	0,999	98988,754	98963,017	29118,077	51,474	6042078,811	492192,632	60,538	61,038	16,903
22	0,001	0,999	98937,280	98910,567	27455,599	53,426	5943115,794	463074,555	59,570	60,070	16,866
23	0,001	0,999	98883,854	98855,672	25887,522	56,364	5844205,227	435618,956	58,602	59,102	16,827
24	0,001	0,999	98827,490	98798,336	24408,270	58,308	5745349,556	409731,434	57,635	58,135	16,787

Continuação na página seguinte

Tabela B.1 – Continuação da página anterior

x	qx.h	px.h	lx.h	Lx.h	Dx.h	dx.h	Tx.h	Nx.h	ex.h	ex.h.0	ax.h
25	0,001	0,999	98769,182	98738,563	23013,084	61,237	5646551,220	385323,164	56,669	57,169	16,744
26	0,001	0,999	98707,945	98676,358	21696,996	63,173	5547812,657	362310,080	55,704	56,204	16,699
27	0,001	0,999	98644,772	98612,219	20455,764	65,106	5449136,298	340613,084	54,740	55,240	16,651
28	0,001	0,999	98579,666	98546,149	19285,154	67,034	5350524,080	320157,320	53,776	54,276	16,601
29	0,001	0,999	98512,632	98478,645	18181,170	67,974	5251977,931	300872,165	52,813	53,313	16,549
30	0,001	0,999	98444,658	98410,695	17140,212	67,927	5153499,285	282690,995	51,849	52,349	16,493
31	0,001	0,999	98376,731	98342,300	16158,854	68,864	5055088,591	265550,783	50,885	51,385	16,434
32	0,001	0,999	98307,868	98273,460	15233,531	68,816	4956746,291	249391,929	49,921	50,421	16,371
33	0,001	0,999	98239,052	98204,669	14361,196	68,767	4858472,831	234158,397	48,956	49,456	16,305
34	0,001	0,999	98170,285	98135,925	13538,814	68,719	4760268,163	219797,201	47,990	48,490	16,235
35	0,001	0,999	98101,566	98067,230	12763,526	68,671	4662132,237	206258,387	47,024	47,524	16,160
36	0,001	0,999	98032,895	97997,603	12032,633	70,584	4564065,007	193494,861	46,056	46,556	16,081
37	0,001	0,999	97962,311	97925,575	11343,368	73,472	4466067,405	181462,228	45,090	45,590	15,997
38	0,001	0,999	97888,839	97849,684	10693,264	78,311	4368141,830	170118,861	44,123	44,623	15,909
39	0,001	0,999	97810,528	97768,470	10079,915	84,117	4270292,146	159425,596	43,159	43,659	15,816
40	0,001	0,999	97726,411	97679,991	9501,175	92,840	4172523,676	149345,682	42,196	42,696	15,719
41	0,001	0,999	97633,571	97581,337	8954,858	104,468	4074843,685	139844,506	41,236	41,736	15,617
42	0,001	0,999	97529,103	97470,586	8438,940	117,035	3977262,349	130889,648	40,280	40,780	15,510
43	0,001	0,999	97412,068	97345,828	7951,710	132,480	3879791,763	122450,709	39,329	39,829	15,399
44	0,002	0,998	97279,588	97204,196	7491,411	150,783	3782445,935	114498,998	38,382	38,882	15,284
45	0,002	0,998	97128,804	97043,817	7056,415	169,975	3685241,739	107007,587	37,442	37,942	15,165
46	0,002	0,998	96958,829	96863,324	6645,345	191,009	3588197,923	99951,172	36,507	37,007	15,041
47	0,002	0,998	96767,820	96660,892	6256,843	213,857	3491334,598	93305,826	35,580	36,080	14,913
48	0,002	0,998	96553,963	96435,202	5889,638	237,523	3394673,707	87048,983	34,658	35,158	14,780
49	0,003	0,997	96316,440	96185,450	5542,593	261,981	3298238,505	81159,345	33,744	34,244	14,643
50	0,003	0,997	96054,460	95910,858	5214,639	287,203	3202053,055	75616,752	32,836	33,336	14,501
51	0,003	0,997	95767,257	95610,199	4904,762	314,117	3106142,197	70402,113	31,934	32,434	14,354

Continuação na página seguinte

Tabela B.1 – Continuação da página anterior

x	qx.h	px.h	lx.h	Lx.h	Dx.h	dx.h	Tx.h	Nx.h	ex.h	ex.h.0	ax.h
52	0,004	0,996	95453,140	95282,279	4611,957	341,722	3010531,998	65497,351	31,039	31,539	14,202
53	0,004	0,996	95111,418	94926,902	4335,326	369,032	2915249,719	60885,394	30,151	30,651	14,044
54	0,004	0,996	94742,386	94543,427	4074,062	397,918	2820322,817	56550,068	29,268	29,768	13,881
55	0,005	0,995	94344,468	94130,777	3827,312	427,380	2725779,390	52476,006	28,392	28,892	13,711
56	0,005	0,995	93917,087	93687,930	3594,315	458,315	2631648,613	48648,694	27,521	28,021	13,535
57	0,005	0,995	93458,772	93214,377	3374,316	488,789	2537960,684	45054,379	26,656	27,156	13,352
58	0,006	0,994	92969,982	92710,131	3166,668	519,702	2444746,306	41680,063	25,796	26,296	13,162
59	0,006	0,994	92450,280	92173,392	2970,723	553,777	2352036,175	38513,395	24,941	25,441	12,964
60	0,006	0,994	91896,503	91601,056	2785,782	590,895	2259862,783	35542,672	24,091	24,591	12,759
61	0,007	0,993	91305,609	90989,235	2611,197	632,748	2168261,728	32756,890	23,247	23,747	12,545
62	0,008	0,992	90672,861	90331,931	2446,322	681,860	2077272,493	30145,693	22,410	22,910	12,323
63	0,008	0,992	89991,001	89621,588	2290,496	738,826	1986940,562	27699,371	21,579	22,079	12,093
64	0,009	0,991	89252,175	88850,094	2143,105	804,162	1897318,975	25408,874	20,758	21,258	11,856
65	0,010	0,990	88448,013	88008,426	2003,581	879,173	1808468,881	23265,770	19,947	20,447	11,612
66	0,011	0,989	87568,839	87086,335	1871,382	965,009	1720460,455	21262,189	19,147	19,647	11,362
67	0,012	0,988	86603,831	86073,382	1746,000	1060,897	1633374,120	19390,807	18,360	18,860	11,106
68	0,014	0,986	85542,934	84958,676	1626,992	1168,516	1547300,738	17644,807	17,588	18,088	10,845
69	0,015	0,985	84374,417	83731,906	1513,931	1285,022	1462342,062	16017,816	16,832	17,332	10,580
70	0,017	0,983	83089,395	82383,966	1406,485	1410,858	1378610,156	14503,885	16,092	16,592	10,312
71	0,019	0,981	81678,537	80907,083	1304,342	1542,908	1296226,190	13097,400	15,370	15,870	10,041
72	0,021	0,979	80135,629	79295,407	1207,267	1680,444	1215319,107	11793,058	14,666	15,166	9,768
73	0,023	0,977	78455,185	77544,713	1115,048	1820,945	1136023,699	10585,791	13,980	14,480	9,494
74	0,026	0,974	76634,240	75651,789	1027,517	1964,902	1058478,987	9470,743	13,312	13,812	9,217
75	0,028	0,972	74669,339	73612,767	944,501	2113,142	982827,197	8443,226	12,662	13,162	8,939
76	0,031	0,969	72556,196	71423,594	865,822	2265,204	909214,430	7498,725	12,031	12,531	8,661
77	0,034	0,966	70290,992	69080,932	791,313	2420,119	837790,836	6632,903	11,419	11,919	8,382
78	0,038	0,962	67870,873	66583,023	720,819	2575,700	768709,903	5841,590	10,826	11,326	8,104

Continuação na página seguinte

Tabela B.1 – Continuação da página anterior

x	qx.h	px.h	lx.h	Lx.h	Dx.h	dx.h	Tx.h	Nx.h	ex.h	ex.h.0	ax.h
79	0,042	0,958	65295,173	63930,178	654,211	2729,991	702126,880	5120,772	10,253	10,753	7,827
80	0,046	0,954	62565,182	61124,932	591,376	2880,501	638196,703	4466,561	9,701	10,201	7,553
81	0,051	0,949	59684,681	58173,465	532,216	3022,432	577071,771	3875,185	9,169	9,669	7,281
82	0,056	0,944	56662,249	55085,622	476,665	3153,254	518898,306	3342,970	8,658	9,158	7,013
83	0,061	0,939	53508,995	51874,830	424,659	3268,329	463812,684	2866,305	8,168	8,668	6,750
84	0,067	0,933	50240,665	48558,859	376,151	3363,613	411937,854	2441,646	7,699	8,199	6,491
85	0,073	0,927	46877,053	45159,478	331,102	3435,150	363378,995	2065,495	7,252	7,752	6,238
86	0,080	0,920	43441,902	41702,489	289,471	3478,828	318219,517	1734,393	6,825	7,325	5,992
87	0,087	0,913	39963,075	38217,288	251,217	3491,574	276517,029	1444,922	6,419	6,919	5,752
88	0,095	0,905	36471,501	34736,005	216,291	3470,993	238299,741	1193,706	6,034	6,534	5,519
89	0,103	0,897	33000,508	31293,392	184,628	3414,233	203563,736	977,415	5,669	6,169	5,294
90	0,112	0,888	29586,276	27926,338	156,157	3319,876	172270,344	792,787	5,323	5,823	5,077
91	0,121	0,879	26266,400	24672,029	130,788	3188,741	144344,007	636,629	4,995	5,495	4,868
92	0,131	0,869	23077,659	21565,841	108,406	3023,635	119671,978	505,842	4,686	5,186	4,666
93	0,141	0,859	20054,024	18639,914	88,870	2828,219	98106,136	397,436	4,392	4,892	4,472
94	0,151	0,849	17225,805	15921,639	72,016	2608,331	79466,222	308,566	4,113	4,613	4,285
95	0,162	0,838	14617,474	13432,143	57,652	2370,662	63544,583	236,550	3,847	4,347	4,103
96	0,173	0,827	12246,812	11185,748	45,568	2122,128	50112,440	178,898	3,592	4,092	3,926
97	0,185	0,815	10124,684	9189,619	35,540	1870,130	38926,692	133,330	3,345	3,845	3,752
98	0,197	0,803	8254,554	7441,687	27,335	1625,734	29737,073	97,790	3,103	3,603	3,577
99	0,210	0,790	6628,819	5931,202	20,709	1395,234	22295,387	70,455	2,863	3,363	3,402
100	0,226	0,774	5233,585	4642,688	15,425	1181,796	16364,184	49,746	2,627	3,127	3,225
101	0,243	0,757	4051,790	3558,687	11,266	986,206	11721,497	34,322	2,393	2,893	3,047
102	0,264	0,736	3065,584	2661,310	8,041	808,548	8162,810	23,056	2,163	2,663	2,867
103	0,287	0,713	2257,036	1932,779	5,585	648,514	5501,500	15,015	1,937	2,437	2,688
104	0,315	0,685	1608,522	1355,461	3,755	506,121	3568,721	9,430	1,719	2,219	2,511
105	0,346	0,654	1102,401	911,586	2,428	381,629	2213,260	5,675	1,508	2,008	2,337

Continuação na página seguinte

Tabela B.1 – Continuação da página anterior

x	qx.h	px.h	lx.h	Lx.h	Dx.h	dx.h	Tx.h	Nx.h	ex.h	ex.h.0	ax.h
106	0,382	0,618	720,772	582,960	1,498	275,623	1301,674	3,247	1,306	1,806	2,168
107	0,424	0,576	445,148	350,819	0,873	188,658	718,714	1,750	1,115	1,615	2,005
108	0,471	0,529	256,490	196,101	0,474	120,779	367,894	0,877	0,934	1,434	1,849
109	0,524	0,476	135,711	100,146	0,237	71,130	171,793	0,403	0,766	1,266	1,701
110	0,584	0,416	64,581	45,723	0,106	37,715	71,647	0,166	0,609	1,109	1,562
111	0,651	0,349	26,866	18,121	0,042	17,490	25,924	0,060	0,465	0,965	1,431
112	0,726	0,274	9,376	5,974	0,014	6,803	7,803	0,018	0,332	0,832	1,310
113	0,808	0,192	2,573	1,533	0,004	2,079	1,829	0,004	0,211	0,711	1,198
114	0,900	0,100	0,493	0,271	0,001	0,444	0,296	0,001	0,100	0,600	1,095
115	1,000	0,000	0,049	0,025	0,000	0,049	0,025	0,000	0,000	0,500	1,000

Tabela B.2

Valores da Tábua de Serviços obtidos pela Tábua AT-2000 com taxa de 6% para Mulheres

x	qx.m	px.m	lx.m	Lx.m	Dx.m	dx.m	Tx.m	Nx.m	ex.m	ex.m.0	ax.m
0	0,002	0,998	100.000,000	99.896,000	100.000,000	208,000	8.129.887,923	1.733.272,416	80,799	81,299	17,428
1	0,001	0,999	99.792,000	99.751,085	94.143,396	81,829	8.029.991,923	1.633.272,416	79,967	80,467	17,442
2	0,000	1,000	99.710,171	99.687,736	88.741,697	44,870	7.930.240,837	1.539.129,020	79,033	79,533	17,441
3	0,000	1,000	99.665,301	99.646,863	83.680,909	36,876	7.830.553,102	1.450.387,323	78,068	78,568	17,433
4	0,000	1,000	99.628,425	99.612,484	78.915,044	31,881	7.730.906,239	1.366.706,414	77,097	77,597	17,424
5	0,000	1,000	99.596,544	99.582,102	74.424,331	28,883	7.631.293,754	1.287.791,371	76,122	76,622	17,413
6	0,000	1,000	99.567,661	99.554,219	70.191,272	26,883	7.531.711,652	1.213.367,039	75,144	75,644	17,400
7	0,000	1,000	99.540,777	99.527,837	66.200,302	25,881	7.432.157,433	1.143.175,767	74,164	74,664	17,387
8	0,000	1,000	99.514,897	99.500,467	62.436,877	28,859	7.332.629,596	1.076.975,465	73,184	73,684	17,372
9	0,000	1,000	99.486,038	99.469,622	58.885,633	32,830	7.233.129,129	1.014.538,588	72,205	72,705	17,357
10	0,000	1,000	99.453,207	99.435,803	55.534,151	34,809	7.133.659,506	955.652,955	71,229	71,729	17,340

Continuação na página seguinte

Tabela B.2 – Continuação da página anterior

x	qx.m	px.m	lx.m	Lx.m	Dx.m	dx.m	Tx.m	Nx.m	ex.m	ex.m.0	ax.m
11	0,000	1,000	99.418,399	99.400,006	52.372,372	36,785	7.034.223,704	900.118,804	70,254	70,754	17,323
12	0,000	1,000	99.381,614	99.362,234	49.389,617	38,759	6.934.823,697	847.746,431	69,280	69,780	17,304
13	0,000	1,000	99.342,855	99.322,986	46.575,807	39,737	6.835.461,463	798.356,814	68,307	68,807	17,285
14	0,000	1,000	99.303,118	99.282,761	43.921,865	40,714	6.736.138,477	751.781,007	67,334	67,834	17,265
15	0,000	1,000	99.262,403	99.241,062	41.418,733	42,683	6.636.855,716	707.859,142	66,362	66,862	17,243
16	0,000	1,000	99.219,721	99.197,892	39.057,474	43,657	6.537.614,654	666.440,410	65,390	65,890	17,221
17	0,000	1,000	99.176,064	99.153,749	36.830,461	44,629	6.438.416,762	627.382,935	64,419	64,919	17,198
18	0,000	1,000	99.131,435	99.108,634	34.730,083	45,600	6.339.263,012	590.552,474	63,448	63,948	17,173
19	0,000	1,000	99.085,834	99.062,054	32.749,157	47,561	6.240.154,378	555.822,391	62,477	62,977	17,147
20	0,001	1,000	99.038,273	99.013,513	30.880,602	49,519	6.141.092,324	523.073,234	61,507	62,007	17,120
21	0,001	0,999	98.988,754	98.963,017	29.118,077	51,474	6.042.078,811	492.192,632	60,538	61,038	17,091
22	0,001	0,999	98.937,280	98.910,567	27.455,599	53,426	5.943.115,794	463.074,555	59,570	60,070	17,061
23	0,001	0,999	98.883,854	98.855,672	25.887,522	56,364	5.844.205,227	435.618,956	58,602	59,102	17,030
24	0,001	0,999	98.827,490	98.798,336	24.408,270	58,308	5.745.349,556	409.731,434	57,635	58,135	16,997
25	0,001	0,999	98.769,182	98.738,563	23.013,084	61,237	5.646.551,220	385.323,164	56,669	57,169	16,962
26	0,001	0,999	98.707,945	98.676,358	21.696,996	63,173	5.547.812,657	362.310,080	55,704	56,204	16,925
27	0,001	0,999	98.644,772	98.612,219	20.455,764	65,106	5.449.136,298	340.613,084	54,740	55,240	16,887
28	0,001	0,999	98.579,666	98.546,149	19.285,154	67,034	5.350.524,080	320.157,320	53,776	54,276	16,846
29	0,001	0,999	98.512,632	98.478,645	18.181,170	67,974	5.251.977,931	300.872,165	52,813	53,313	16,803
30	0,001	0,999	98.444,658	98.410,695	17.140,212	67,927	5.153.499,285	282.690,995	51,849	52,349	16,758
31	0,001	0,999	98.376,731	98.342,300	16.158,854	68,864	5.055.088,591	265.550,783	50,885	51,385	16,710
32	0,001	0,999	98.307,868	98.273,460	15.233,531	68,816	4.956.746,291	249.391,929	49,921	50,421	16,659
33	0,001	0,999	98.239,052	98.204,669	14.361,196	68,767	4.858.472,831	234.158,397	48,956	49,456	16,606
34	0,001	0,999	98.170,285	98.135,925	13.538,814	68,719	4.760.268,163	219.797,201	47,990	48,490	16,550
35	0,001	0,999	98.101,566	98.067,230	12.763,526	68,671	4.662.132,237	206.258,387	47,024	47,524	16,490
36	0,001	0,999	98.032,895	97.997,603	12.032,633	70,584	4.564.065,007	193.494,861	46,056	46,556	16,427
37	0,001	0,999	97.962,311	97.925,575	11.343,368	73,472	4.466.067,405	181.462,228	45,090	45,590	16,360

Continuação na página seguinte

Tabela B.2 – Continuação da página anterior

x	qx.m	px.m	lx.m	Lx.m	Dx.m	dx.m	Tx.m	Nx.m	ex.m	ex.m.0	ax.m
38	0,001	0,999	97.888,839	97.849,684	10.693,264	78,311	4.368.141,830	170.118,861	44,123	44,623	16,290
39	0,001	0,999	97.810,528	97.768,470	10.079,915	84,117	4.270.292,146	159.425,596	43,159	43,659	16,216
40	0,001	0,999	97.726,411	97.679,991	9.501,175	92,840	4.172.523,676	149.345,682	42,196	42,696	16,138
41	0,001	0,999	97.633,571	97.581,337	8.954,858	104,468	4.074.843,685	139.844,506	41,236	41,736	16,057
42	0,001	0,999	97.529,103	97.470,586	8.438,940	117,035	3.977.262,349	130.889,648	40,280	40,780	15,970
43	0,001	0,999	97.412,068	97.345,828	7.951,710	132,480	3.879.791,763	122.450,709	39,329	39,829	15,880
44	0,002	0,998	97.279,588	97.204,196	7.491,411	150,783	3.782.445,935	114.498,998	38,382	38,882	15,785
45	0,002	0,998	97.128,804	97.043,817	7.056,415	169,975	3.685.241,739	107.007,587	37,442	37,942	15,686
46	0,002	0,998	96.958,829	96.863,324	6.645,345	191,009	3.588.197,923	99.951,172	36,507	37,007	15,582
47	0,002	0,998	96.767,820	96.660,892	6.256,843	213,857	3.491.334,598	93.305,826	35,580	36,080	15,473
48	0,002	0,998	96.553,963	96.435,202	5.889,638	237,523	3.394.673,707	87.048,983	34,658	35,158	15,359
49	0,003	0,997	96.316,440	96.185,450	5.542,593	261,981	3.298.238,505	81.159,345	33,744	34,244	15,239
50	0,003	0,997	96.054,460	95.910,858	5.214,639	287,203	3.202.053,055	75.616,752	32,836	33,336	15,115
51	0,003	0,997	95.767,257	95.610,199	4.904,762	314,117	3.106.142,197	70.402,113	31,934	32,434	14,985
52	0,004	0,996	95.453,140	95.282,279	4.611,957	341,722	3.010.531,998	65.497,351	31,039	31,539	14,849
53	0,004	0,996	95.111,418	94.926,902	4.335,326	369,032	2.915.249,719	60.885,394	30,151	30,651	14,707
54	0,004	0,996	94.742,386	94.543,427	4.074,062	397,918	2.820.322,817	56.550,068	29,268	29,768	14,559
55	0,005	0,995	94.344,468	94.130,777	3.827,312	427,380	2.725.779,390	52.476,006	28,392	28,892	14,405
56	0,005	0,995	93.917,087	93.687,930	3.594,315	458,315	2.631.648,613	48.648,694	27,521	28,021	14,245
57	0,005	0,995	93.458,772	93.214,377	3.374,316	488,789	2.537.960,684	45.054,379	26,656	27,156	14,077
58	0,006	0,994	92.969,982	92.710,131	3.166,668	519,702	2.444.746,306	41.680,063	25,796	26,296	13,903
59	0,006	0,994	92.450,280	92.173,392	2.970,723	553,777	2.352.036,175	38.513,395	24,941	25,441	13,721
60	0,006	0,994	91.896,503	91.601,056	2.785,782	590,895	2.259.862,783	35.542,672	24,091	24,591	13,532
61	0,007	0,993	91.305,609	90.989,235	2.611,197	632,748	2.168.261,728	32.756,890	23,247	23,747	13,335
62	0,008	0,992	90.672,861	90.331,931	2.446,322	681,860	2.077.272,493	30.145,693	22,410	22,910	13,131
63	0,008	0,992	89.991,001	89.621,588	2.290,496	738,826	1.986.940,562	27.699,371	21,579	22,079	12,919
64	0,009	0,991	89.252,175	88.850,094	2.143,105	804,162	1.897.318,975	25.408,874	20,758	21,258	12,700

Continuação na página seguinte

Tabela B.2 – Continuação da página anterior

x	qx.m	px.m	lx.m	Lx.m	Dx.m	dx.m	Tx.m	Nx.m	ex.m	ex.m.0	ax.m
65	0,010	0,990	88.448,013	88.008,426	2.003,581	879,173	1.808.468,881	23.265,770	19,947	20,447	12,472
66	0,011	0,989	87.568,839	87.086,335	1.871,382	965,009	1.720.460,455	21.262,189	19,147	19,647	12,237
67	0,012	0,988	86.603,831	86.073,382	1.746,000	1.060,897	1.633.374,120	19.390,807	18,360	18,860	11,994
68	0,014	0,986	85.542,934	84.958,676	1.626,992	1.168,516	1.547.300,738	17.644,807	17,588	18,088	11,742
69	0,015	0,985	84.374,417	83.731,906	1.513,931	1.285,022	1.462.342,062	16.017,816	16,832	17,332	11,482
70	0,017	0,983	83.089,395	82.383,966	1.406,485	1.410,858	1.378.610,156	14.503,885	16,092	16,592	11,213
71	0,019	0,981	81.678,537	80.907,083	1.304,342	1.542,908	1.296.226,190	13.097,400	15,370	15,870	10,936
72	0,021	0,979	80.135,629	79.295,407	1.207,267	1.680,444	1.215.319,107	11.793,058	14,666	15,166	10,650
73	0,023	0,977	78.455,185	77.544,713	1.115,048	1.820,945	1.136.023,699	10.585,791	13,980	14,480	10,357
74	0,026	0,974	76.634,240	75.651,789	1.027,517	1.964,902	1.058.478,987	9.470,743	13,312	13,812	10,058
75	0,028	0,972	74.669,339	73.612,767	944,501	2.113,142	982.827,197	8.443,226	12,662	13,162	9,754
76	0,031	0,969	72.556,196	71.423,594	865,822	2.265,204	909.214,430	7.498,725	12,031	12,531	9,445
77	0,034	0,966	70.290,992	69.080,932	791,313	2.420,119	837.790,836	6.632,903	11,419	11,919	9,133
78	0,038	0,962	67.870,873	66.583,023	720,819	2.575,700	768.709,903	5.841,590	10,826	11,326	8,818
79	0,042	0,958	65.295,173	63.930,178	654,211	2.729,991	702.126,880	5.120,772	10,253	10,753	8,501
80	0,046	0,954	62.565,182	61.124,932	591,376	2.880,501	638.196,703	4.466,561	9,701	10,201	8,182
81	0,051	0,949	59.684,681	58.173,465	532,216	3.022,432	577.071,771	3.875,185	9,169	9,669	7,865
82	0,056	0,944	56.662,249	55.085,622	476,665	3.153,254	518.898,306	3.342,970	8,658	9,158	7,548
83	0,061	0,939	53.508,995	51.874,830	424,659	3.268,329	463.812,684	2.866,305	8,168	8,668	7,234
84	0,067	0,933	50.240,665	48.558,859	376,151	3.363,613	411.937,854	2.441,646	7,699	8,199	6,925
85	0,073	0,927	46.877,053	45.159,478	331,102	3.435,150	363.378,995	2.065,495	7,252	7,752	6,621
86	0,080	0,920	43.441,902	41.702,489	289,471	3.478,828	318.219,517	1.734,393	6,825	7,325	6,324
87	0,087	0,913	39.963,075	38.217,288	251,217	3.491,574	276.517,029	1.444,922	6,419	6,919	6,037
88	0,095	0,905	36.471,501	34.736,005	216,291	3.470,993	238.299,741	1.193,706	6,034	6,534	5,761
89	0,103	0,897	33.000,508	31.293,392	184,628	3.414,233	203.563,736	977,415	5,669	6,169	5,497
90	0,112	0,888	29.586,276	27.926,338	156,157	3.319,876	172.270,344	792,787	5,323	5,823	5,247
91	0,121	0,879	26.266,400	24.672,029	130,788	3.188,741	144.344,007	636,629	4,995	5,495	5,012

Continuação na página seguinte

Tabela B.2 – Continuação da página anterior

x	qx.m	px.m	lx.m	Lx.m	Dx.m	dx.m	Tx.m	Nx.m	ex.m	ex.m.0	ax.m
92	0,131	0,869	23.077,659	21.565,841	108,406	3.023,635	119.671,978	505,842	4,686	5,186	4,791
93	0,141	0,859	20.054,024	18.639,914	88,870	2.828,219	98.106,136	397,436	4,392	4,892	4,584
94	0,151	0,849	17.225,805	15.921,639	72,016	2.608,331	79.466,222	308,566	4,113	4,613	4,390
95	0,162	0,838	14.617,474	13.432,143	57,652	2.370,662	63.544,583	236,550	3,847	4,347	4,206
96	0,173	0,827	12.246,812	11.185,748	45,568	2.122,128	50.112,440	178,898	3,592	4,092	4,031
97	0,185	0,815	10.124,684	9.189,619	35,540	1.870,130	38.926,692	133,330	3,345	3,845	3,860
98	0,197	0,803	8.254,554	7.441,687	27,335	1.625,734	29.737,073	97,790	3,103	3,603	3,691
99	0,210	0,790	6.628,819	5.931,202	20,709	1.395,234	22.295,387	70,455	2,863	3,363	3,520
100	0,226	0,774	5.233,585	4.642,688	15,425	1.181,796	16.364,184	49,746	2,627	3,127	3,346
101	0,243	0,757	4.051,790	3.558,687	11,266	986,206	11.721,497	34,322	2,393	2,893	3,167
102	0,264	0,736	3.065,584	2.661,310	8,041	808,548	8.162,810	23,056	2,163	2,663	2,986
103	0,287	0,713	2.257,036	1.932,779	5,585	648,514	5.501,500	15,015	1,937	2,437	2,802
104	0,315	0,685	1.608,522	1.355,461	3,755	506,121	3.568,721	9,430	1,719	2,219	2,618
105	0,346	0,654	1.102,401	911,586	2,428	381,629	2.213,260	5,675	1,508	2,008	2,435
106	0,382	0,618	720,772	582,960	1,498	275,623	1.301,674	3,247	1,306	1,806	2,256
107	0,424	0,576	445,148	350,819	0,873	188,658	718,714	1,750	1,115	1,615	2,081
108	0,471	0,529	256,490	196,101	0,474	120,779	367,894	0,877	0,934	1,434	1,914
109	0,524	0,476	135,711	100,146	0,237	71,130	171,793	0,403	0,766	1,266	1,754
110	0,584	0,416	64,581	45,723	0,106	37,715	71,647	0,166	0,609	1,109	1,604
111	0,651	0,349	26,866	18,121	0,042	17,490	25,924	0,060	0,465	0,965	1,463
112	0,726	0,274	9,376	5,974	0,014	6,803	7,803	0,018	0,332	0,832	1,332
113	0,808	0,192	2,573	1,533	0,004	2,079	1,829	0,004	0,211	0,711	1,212
114	0,900	0,100	0,493	0,271	0,001	0,444	0,296	0,001	0,100	0,600	1,101
115	1,000	-	0,049	0,025	0,000	0,049	0,025	0,000	-	0,500	1,000

C Probabilidade de ter Cônjuge por Idade

Tabela C.1
Probabilidade de ter Cônjuge por Idade

x	M	f	x	M	f
20	0,015	21	61	0,796	56
21	0,034	22	62	0,797	57
22	0,061	23	63	0,798	58
23	0,094	24	64	0,8	58
24	0,132	24	65	0,802	59
25	0,174	25	66	0,805	60
26	0,218	26	67	0,808	61
27	0,263	27	68	0,812	62
28	0,31	27	69	0,816	63
29	0,356	28	70	0,82	64
30	0,401	29	71	0,824	64
31	0,445	30	72	0,827	65
32	0,487	31	73	0,831	66
33	0,527	31	74	0,834	67
34	0,565	32	75	0,836	68
35	0,6	33	76	0,837	68
36	0,632	34	77	0,838	69
37	0,661	35	78	0,837	70
38	0,687	36	79	0,834	71
39	0,711	36	80	0,83	71
40	0,731	37	81	0,824	72
41	0,749	38	82	0,816	73
42	0,764	39	83	0,807	73
43	0,776	40	84	0,795	74
44	0,787	41	85	0,781	75
45	0,795	42	86	0,764	75
46	0,801	43	87	0,746	76
47	0,805	43	88	0,726	77
48	0,808	44	89	0,703	77
49	0,81	45	90	0,679	78
50	0,81	46	91	0,653	79
51	0,81	47	92	0,626	80
52	0,808	48	93	0,598	81
53	0,807	49	94	0,57	82
54	0,805	50	95	0,542	83
55	0,803	51	96	0,515	84
56	0,801	51	97	0,49	85
57	0,799	52	98	0,468	86
58	0,798	53	99	0,449	87
59	0,797	54	100	0,435	88
60	0,796	55			

D Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Repartição Simples

Tabela D.1
Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Repartição Simples

Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor
1	R\$ 284.697.852,70	26	R\$ 6.515.023.608,00	51	-R\$ 1.784.347.301,00
2	R\$ 569.890.602,00	27	R\$ 6.643.617.501,00	52	-R\$ 2.920.994.555,00
3	R\$ 855.370.453,20	28	R\$ 6.752.740.650,00	53	-R\$ 4.130.091.955,00
4	R\$ 1.140.913.570,00	29	R\$ 6.840.824.384,00	54	-R\$ 5.407.538.423,00
5	R\$ 1.426.277.657,00	30	R\$ 6.906.220.902,00	55	-R\$ 6.748.187.200,00
6	R\$ 1.711.199.410,00	31	R\$ 6.947.129.297,00	56	-R\$ 8.145.428.375,00
7	R\$ 1.995.390.853,00	32	R\$ 6.961.549.835,00	57	-R\$ 9.591.553.791,00
8	R\$ 2.278.533.819,00	33	R\$ 6.947.266.647,00	58	-R\$ 11.077.338.723,00
9	R\$ 2.560.275.249,00	34	R\$ 6.901.829.488,00	59	-R\$ 12.592.328.820,00
10	R\$ 2.840.221.072,00	35	R\$ 6.822.540.850,00	60	-R\$ 14.125.405.169,00
11	R\$ 3.117.931.578,00	36	R\$ 6.706.457.108,00	61	-R\$ 15.665.186.214,00
12	R\$ 3.392.914.283,00	37	R\$ 6.550.390.545,00	62	-R\$ 17.200.345.525,00
13	R\$ 3.664.620.396,00	38	R\$ 6.350.934.829,00	63	-R\$ 18.719.833.739,00
14	R\$ 3.932.441.693,00	39	R\$ 6.104.501.117,00	64	-R\$ 20.213.015.800,00
15	R\$ 4.195.707.560,00	40	R\$ 5.807.368.481,00	65	-R\$ 21.670.134.087,00
16	R\$ 4.453.606.850,00	41	R\$ 5.455.724.364,00	66	-R\$ 23.082.803.259,00
17	R\$ 4.705.251.719,00	42	R\$ 5.045.737.767,00	67	-R\$ 24.444.084.022,00
18	R\$ 4.949.694.758,00	43	R\$ 4.573.657.789,00	68	-R\$ 25.748.946.314,00
19	R\$ 5.185.928.136,00	44	R\$ 4.035.900.280,00	69	-R\$ 26.993.319.903,00
20	R\$ 5.412.893.788,00	45	R\$ 3.429.140.945,00	70	-R\$ 28.175.677.758,00
21	R\$ 5.629.482.857,00	46	R\$ 2.750.417.742,00	71	-R\$ 29.294.346.703,00
22	R\$ 5.834.547.831,00	47	R\$ 1.997.283.277,20	72	-R\$ 30.349.995.791,00
23	R\$ 6.026.895.252,00	48	R\$ 1.167.949.782,61	73	-R\$ 31.343.439.127,00
24	R\$ 6.205.290.739,00	49	-R\$ 261.218.508,80	74	-R\$ 32.275.142.871,00
25	R\$ 6.368.446.799,00	50	-R\$ 723.102.082,00	75	-R\$ 33.144.968.934,00

E Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem ABO

Tabela E.1
Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem ABO, com benefícios a 3%

Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor
1	R\$ 285.965.730,00	26	R\$ 11.296.166.852,23	51	R\$ 24.182.843.180,00
2	R\$ 582.420.578,00	27	R\$ 11.890.877.863,84	52	R\$ 24.258.327.388,44
3	R\$ 889.622.718,00	28	R\$ 12.494.618.126,31	53	R\$ 24.268.856.389,26
4	R\$ 1.207.825.897,00	29	R\$ 13.106.539.808,75	54	R\$ 24.215.169.110,05
5	R\$ 1.537.278.154,81	30	R\$ 13.725.657.808,27	55	R\$ 24.097.017.645,17
6	R\$ 1.878.220.113,07	31	R\$ 14.350.818.745,77	56	R\$ 23.915.638.137,46
7	R\$ 2.230.882.630,47	32	R\$ 14.980.665.698,78	57	R\$ 23.673.510.479,55
8	R\$ 2.595.483.793,02	33	R\$ 15.613.614.383,46	58	R\$ 23.375.625.127,07
9	R\$ 2.972.226.617,77	34	R\$ 16.247.930.071,23	59	R\$ 23.027.274.336,64
10	R\$ 3.361.295.496,12	35	R\$ 16.881.500.707,09	60	R\$ 22.638.336.910,99
11	R\$ 3.762.853.596,29	36	R\$ 17.512.170.790,55	61	R\$ 22.216.106.572,82
12	R\$ 4.177.039.050,67	37	R\$ 18.136.978.494,04	62	R\$ 21.771.325.097,32
13	R\$ 4.603.962.809,52	38	R\$ 18.753.145.446,18	63	R\$ 21.311.788.793,69
14	R\$ 5.043.705.353,34	39	R\$ 19.357.176.510,55	64	R\$ 20.846.394.995,59
15	R\$ 5.496.314.190,08	40	R\$ 19.945.677.646,82	65	R\$ 20.385.039.263,77
16	R\$ 5.961.800.804,32	41	R\$ 20.514.789.831,67	66	R\$ 19.936.160.380,72
17	R\$ 6.440.136.948,47	42	R\$ 21.060.396.387,34	67	R\$ 19.509.307.576,36
18	R\$ 6.931.254.586,34	43	R\$ 21.578.032.458,85	68	R\$ 19.118.221.316,52
19	R\$ 7.435.040.502,09	44	R\$ 22.063.098.683,07	69	R\$ 18.795.293.853,05
20	R\$ 7.951.334.008,97	45	R\$ 22.510.889.155,87	70	R\$ 18.565.797.826,99
21	R\$ 8.479.924.677,11	46	R\$ 22.917.891.667,99	71	R\$ 18.428.637.590,37
22	R\$ 9.020.558.203,94	47	R\$ 23.278.339.201,53	72	R\$ 18.383.641.842,31
23	R\$ 9.572.913.583,83	48	R\$ 23.589.008.232,98	73	R\$ 18.429.548.916,36
24	R\$ 10.136.612.488,78	49	R\$ 23.845.436.758,92	74	R\$ 18.565.205.305,95
25	R\$ 10.711.205.963,00	50	R\$ 24.044.443.692,00	75	R\$ 18.794.362.299,00

Tabela E.2
Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem ABO, com benefícios a 3,5%

Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor
1	R\$ 285.962.480,00	26	R\$ 12.023.675.906,23	51	R\$ 26.452.387.146,00
2	R\$ 583.833.421,00	27	R\$ 12.687.139.001,84	52	R\$ 26.462.692.353,44
3	R\$ 893.964.889,00	28	R\$ 13.362.990.457,31	53	R\$ 26.383.973.781,26
4	R\$ 1.216.707.766,00	29	R\$ 14.050.281.451,75	54	R\$ 26.216.108.309,05
5	R\$ 1.552.410.309,81	30	R\$ 14.747.885.817,27	55	R\$ 25.957.697.362,17
6	R\$ 1.901.416.241,07	31	R\$ 15.454.460.240,77	56	R\$ 25.609.258.879,46
7	R\$ 2.264.062.136,47	32	R\$ 16.168.399.301,78	57	R\$ 25.172.969.307,55
8	R\$ 2.640.674.069,02	33	R\$ 16.887.802.921,46	58	R\$ 24.654.361.120,07
9	R\$ 3.031.564.921,77	34	R\$ 17.610.561.272,23	59	R\$ 24.059.440.024,64
10	R\$ 3.437.030.306,12	35	R\$ 18.334.082.650,09	60	R\$ 23.400.410.139,99
11	R\$ 3.857.345.411,29	36	R\$ 19.055.681.243,55	61	R\$ 22.686.206.172,82
12	R\$ 4.292.760.479,67	37	R\$ 19.771.664.081,04	62	R\$ 21.930.550.358,32
13	R\$ 4.743.497.950,52	38	R\$ 20.478.498.764,18	63	R\$ 21.143.391.866,69
14	R\$ 5.209.748.316,34	39	R\$ 21.171.732.327,55	64	R\$ 20.336.316.340,59
15	R\$ 5.691.666.709,08	40	R\$ 21.846.963.634,82	65	R\$ 19.522.445.002,77
16	R\$ 6.189.368.831,32	41	R\$ 22.499.156.898,67	66	R\$ 18.713.076.667,72
17	R\$ 6.702.926.043,47	42	R\$ 23.122.882.291,34	67	R\$ 17.921.215.222,36
18	R\$ 7.232.364.331,34	43	R\$ 23.712.197.241,85	68	R\$ 17.165.882.804,52
19	R\$ 7.777.657.376,09	44	R\$ 24.260.900.651,07	69	R\$ 16.492.487.980,05
20	R\$ 8.338.722.912,97	45	R\$ 24.762.563.431,87	70	R\$ 15.937.298.816,99
21	R\$ 8.915.418.974,11	46	R\$ 25.212.147.905,99	71	R\$ 15.500.060.404,37
22	R\$ 9.507.549.098,94	47	R\$ 25.601.715.487,53	72	R\$ 15.181.793.087,31
23	R\$ 10.114.835.464,83	48	R\$ 25.926.411.872,98	73	R\$ 14.981.959.696,36
24	R\$ 10.736.928.035,78	49	R\$ 26.179.741.364,92	74	R\$ 14.900.139.806,95
25	R\$ 11.373.387.703,00	50	R\$ 26.356.744.211,00	75	R\$ 14.942.933.689,00

Tabela E.3
Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem ABO, com benefícios a 4%

Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor
1	R\$ 285.959.231,00	26	R\$ 12.808.072.420,23	51	R\$ 28839837024,00
2	R\$ 585.246.166,00	27	R\$ 13.548.072.809,84	52	R\$ 28738199453,44
3	R\$ 898.320.773,00	28	R\$ 14.304.465.649,31	53	R\$ 28512973421,26
4	R\$ 1.225.646.438,00	29	R\$ 15.076.199.676,75	54	R\$ 28.162.318.390,05
5	R\$ 1.567.688.411,81	30	R\$ 15.861.995.734,27	55	R\$ 27.682.712.465,17
6	R\$ 1.924.911.758,07	31	R\$ 16.660.295.550.240,77	56	R\$ 27.073.075.343,46
7	R\$ 2.297.778.510,00	32	R\$ 17.469.203.991,78	57	R\$ 26.334.500.076,55
8	R\$ 2.686.743.995,00	33	R\$ 18.286.444.496,46	58	R\$ 25.472.530.497,07
9	R\$ 3.092.253.767,00	34	R\$ 19.109.451.288,23	59	R\$ 24.493.412.931,64
10	R\$ 3.514.739.002,00	35	R\$ 19.935.042.030,09	60	R\$ 23411741919,99
11	R\$ 3.954.612.759,00	36	R\$ 20.759.866.221,55	61	R\$ 22.237.975.737,82
12	R\$ 4.412.264.706,00	37	R\$ 21.579.311.753,04	62	R\$ 20.989.188.659,32
13	R\$ 4.888.057.468,00	38	R\$ 22.388.879.367,18	63	R\$ 19.677.630.079,69
14	R\$ 5.382.321.518,34	39	R\$ 23.182.883.192,55	64	R\$ 18.317.955.198,59
15	R\$ 5.895.350.725,08	40	R\$ 23.955.603.457,82	65	R\$ 16.927.144.254,77
16	R\$ 6.427.397.065,32	41	R\$ 24.700.452.153,67	66	R\$ 15.519.926.329,00
17	R\$ 6.978.664.294,47	42	R\$ 25.410.248.845,34	67	R\$ 14.113.615.712,36
18	R\$ 7.549.305.674,34	43	R\$ 26.077.063.009,85	68	R\$ 12.734.148.371,52
19	R\$ 8.139.415.170,09	44	R\$ 26.692.512.813,07	69	R\$ 11.444.716.221,05
20	R\$ 8.749.022.080,97	45	R\$ 27.247.794.621,87	70	R\$ 10.296.886.879,99
21	R\$ 9.378.085.362,11	46	R\$ 27.735.694.874,99	71	R\$ 9.291.750.332,37
22	R\$ 10.026.497.776,94	47	R\$ 28.145.249.354,53	72	R\$ 8.432.178.742,31
23	R\$ 10.694.054.173,83	48	R\$ 28.469.197.697,98	73	R\$ 7.718.846.941,36
24	R\$ 11.380.459.900,78	49	R\$ 28.698.083.466,92	74	R\$ 7.152.567.258,95
25	R\$ 12.085.309.470,00	50	R\$ 28.824.252.236,00	75	R\$ 6.744.206.025,00

F Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem PBO

Tabela F.1
Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem PBO, com benefícios a 3%

Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor
1	R\$ 284.832.303,00	26	R\$ 10.338.045.951,91	51	R\$ 14.347.896.169,85
2	R\$ 578.936.675,00	27	R\$ 10.817.678.461,35	52	R\$ 13.583.471.656,43
3	R\$ 882.470.449,00	28	R\$ 11.295.884.218,91	53	R\$ 12.686.230.071,25
4	R\$ 1.195.571.858,00	29	R\$ 11.771.085.765,01	54	R\$ 11.651.652.997,63
5	R\$ 1.518.359.289,42	30	R\$ 12.241.507.987,86	55	R\$ 10.474.058.170,82
6	R\$ 1.850.929.167,00	31	R\$ 12.705.141.747,81	56	R\$ 9.149.040.312,11
7	R\$ 2.193.352.083,14	32	R\$ 13.159.699.453,76	57	R\$ 7.673.244.572,83
8	R\$ 2.545.668.054,96	33	R\$ 13.602.583.803,37	58	R\$ 6.046.065.946,02
9	R\$ 2.907.882.809,17	34	R\$ 14.030.956.204,34	59	R\$ 4.267.325.955,41
10	R\$ 3.279.962.381,91	35	R\$ 14.441.501.775,16	60	R\$ 2.341.922.344,55
11	R\$ 3.661.829.075,31	36	R\$ 14.830.754.091,67	61	R\$ 272.442.708,32
12	R\$ 4.053.355.701,24	37	R\$ 15.194.325.057,48	62	-R\$ 1.934.201.815,62
13	R\$ 4.454.362.717,94	38	R\$ 15.527.889.036,24	63	-R\$ 4.273.636.337,40
14	R\$ 4.864.613.794,23	39	R\$ 15.826.273.703,32	64	-R\$ 6.739.196.138,39
15	R\$ 5.283.812.352,94	40	R\$ 16.084.271.103,00	65	-R\$ 9.322.168.119,63
16	R\$ 5.711.604.805,42	41	R\$ 16.296.057.911,52	66	-R\$ 12.013.578.797,13
17	R\$ 6.147.577.654,42	42	R\$ 16.455.391.773,93	67	-R\$ 14.803.021.721,06
18	R\$ 6.591.257.178,97	43	R\$ 16.555.509.542,92	68	-R\$ 17.672.913.001,93
19	R\$ 7.042.101.537,53	44	R\$ 16.589.324.013,56	69	-R\$ 20.586.095.804,25
20	R\$ 7.499.501.750,59	45	R\$ 16.549.445.631,59	70	-R\$ 23.510.126.560,07
21	R\$ 7.962.778.245,77	46	R\$ 16.429.406.458,90	71	-R\$ 26.440.482.052,85
22	R\$ 8.431.184.454,87	47	R\$ 16.220.272.813,67	72	-R\$ 29.367.944.250,59
23	R\$ 8.903.883.821,95	48	R\$ 15.915.418.866,72	73	-R\$ 32.286.453.618,14
24	R\$ 9.379.957.241,59	49	R\$ 15.506.604.152,22	74	-R\$ 35.188.274.946,07
25	R\$ 9.858.387.312,71	50	R\$ 14.986.607.573,00	75	-R\$ 38058341828,00

Tabela F.2
Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem PBO, com benefícios a 3,5%

Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor
1	R\$ 284.823.551,00	26	R\$ 10.936.996.175,91	51	R\$ 13.862.222.665,85
2	R\$ 580.315.611,00	27	R\$ 11.464.031.022,35	52	R\$ 12.730.985.643,43
3	R\$ 886.707.954,00	28	R\$ 11.990.180.904,91	53	R\$ 11.412.220.048,25
4	R\$ 1.204.214.047,00	29	R\$ 12.513.473.585,01	54	R\$ 9.897.618.829,63
5	R\$ 1.533.027.769,42	30	R\$ 13.031.671.594,86	55	R\$ 8.177.222.947,82
6	R\$ 1.873.320.703,98	31	R\$ 13.542.224.298,81	56	R\$ 6.242.566.612,11
7	R\$ 2.225.237.555,14	32	R\$ 14.042.210.148,76	57	R\$ 4.086.429.008,83
8	R\$ 2.588.890.548,96	33	R\$ 14.528.293.028,37	58	R\$ 1.705.096.662,02
9	R\$ 2.964.354.768,17	34	R\$ 14.996.794.536,34	59	-R\$ 904.666.049,41
10	R\$ 3.351.661.608,91	35	R\$ 15.443.409.329,16	60	-R\$ 3.739.401.571,55
11	R\$ 3.750.793.516,31	36	R\$ 15.863.578.857,67	61	-R\$ 6.798.701.516,32
12	R\$ 4.161.676.765,24	37	R\$ 2.789.593.671,48	62	-R\$ 10.076.331.621,62
13	R\$ 4.584.177.147,94	38	R\$ 2.536.788.343,24	63	-R\$ 13.569.397.910,40
14	R\$ 5.018.093.883,23	39	R\$ 2.259.433.961,32	64	-R\$ 17.271.862.250,39
15	R\$ 5.463.154.417,94	40	R\$ 1.956.909.035,88	65	-R\$ 21.174.795.128,63
16	R\$ 5.919.016.349,42	41	R\$ 1.628.849.302,52	66	-R\$ 25.268.781.422,13
17	R\$ 6.385.262.755,42	42	R\$ 1.274.987.610,93	67	-R\$ 29.542.265.298,06
18	R\$ 6.861.400.252,97	43	R\$ 895.187.155,92	68	-R\$ 33.973.523.736,93
19	R\$ 7.346.848.668,53	44	R\$ 489.199.472,56	69	-R\$ 38.513.081.854,25
20	R\$ 7.840.940.285,59	45	R\$ 56.912.314,59	70	-R\$ 43.117.123.040,07
21	R\$ 8.342.914.138,77	46	R\$ 401.106.011,90	71	-R\$ 47.780.370.782,85
22	R\$ 8.851.918.006,87	47	R\$ 884.831.688,67	72	-R\$ 52.490.798.383,59
23	R\$ 9.366.980.614,95	48	R\$ 1.393.515.546,72	73	-R\$ 57.240.644.858,14
24	R\$ 9.887.017.818,59	49	R\$ 15.607.711.405,22	74	-R\$ 62.019.606.686,07
25	R\$ 10.410.812.173,71	50	R\$ 14.817.411.027,00	75	-R\$ 66.806.642.108,00

Tabela F.3
Valores Acumulados do Fundo Financeiro pela Abordagem PBO, com benefícios a 4%

Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor
1	R\$ 284.814.799,00	26	R\$ 11.576.331.714,91	51	R\$ 12.741.764.906,85
2	R\$ 581.694.285,00	27	R\$ 12.154.994.546,35	52	R\$ 11.095.705.663,43
3	R\$ 890.958.157,00	28	R\$ 12.733.328.857,91	53	R\$ 9.184.341.371,25
4	R\$ 1.212.909.538,00	29	R\$ 13.308.875.287,01	54	R\$ 6.993.267.393,63
5	R\$ 1.547.833.148,42	30	R\$ 13.878.820.081,86	55	R\$ 4.505.683.295,82
6	R\$ 1.895.991.958,98	31	R\$ 14.439.931.683,81	56	R\$ 1.706.440.099,11
7	R\$ 2.257.621.839,14	32	R\$ 14.988.485.052,76	57	-R\$ 1.418.231.299,83
8	R\$ 2.632.925.011,96	33	R\$ 15.520.200.679,37	58	-R\$ 4.877.711.757,02
9	R\$ 3.022.064.325,17	34	R\$ 16.030.318.134,34	59	-R\$ 8.680.935.373,41
10	R\$ 3.425.155.393,91	35	R\$ 16.513.249.713,16	60	-R\$ 12.828.092.162,55
11	R\$ 3.842.259.918,31	36	R\$ 16.963.007.522,67	61	-R\$ 17.323.468.011,32
12	R\$ 4.273.376.742,24	37	R\$ 17.372.090.446,48	62	-R\$ 22.163.585.243,62
13	R\$ 4.718.435.792,94	38	R\$ 17.732.840.451,24	63	-R\$ 27.349.432.988,40
14	R\$ 5.177.289.955,23	39	R\$ 18.036.119.456,32	64	-R\$ 32.877.761.707,39
15	R\$ 5.649.707.716,94	40	R\$ 18.272.440.463,88	65	-R\$ 38.741.324.632,63
16	R\$ 6.135.373.302,42	41	R\$ 18.431.100.545,52	66	-R\$ 44.932.102.434,13
17	R\$ 6.633.879.702,42	42	R\$ 18.500.426.483,93	67	-R\$ 51.438.977.838,06
18	R\$ 7.144.724.501,97	43	R\$ 18.467.585.208,92	68	-R\$ 58.236.532.256,93
19	R\$ 7.667.296.392,53	44	R\$ 18.318.840.576,56	69	-R\$ 65.260.154.808,25
20	R\$ 8.200.871.945,59	45	R\$ 18.039.555.454,59	70	-R\$ 72.451.909.892,07
21	R\$ 8.744.606.775,77	46	R\$ 17.616.065.890,90	71	-R\$ 79.807.014.737,85
22	R\$ 9.297.535.071,87	47	R\$ 17.030.411.668,67	72	-R\$ 87.311.046.280,59
23	R\$ 9.858.535.667,95	48	R\$ 16.267.730.526,72	73	-R\$ 94.955.365.478,14
24	R\$ 10.426.335.947,59	49	R\$ 15.310.109.137,22	74	-R\$ 102.727.538.228,07
25	R\$ 10.999.485.174,00	50	R\$ 14.140.731.917,00	75	-R\$ 110.599.478.502,00