

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS

DANIEL CRUZ MAGALHÃES

**UMA INTRODUÇÃO AOS CONTROLES DE RISCO ASSOCIADOS AOS
INVESTIMENTOS EM ENTIDADES PREVIDENCIÁRIAS E O MODELO DE ALM.**

Recife, Abril de 2013

DANIEL CRUZ MAGALHÃES

**UMA INTRODUÇÃO AOS CONTROLES DE RISCOS ASSOCIADOS AOS
INVESTIMENTOS EM ENTIDADES PREVIDENCIÁRIAS E O MODELO DE ALM.**

Trabalho apresentado como requisito parcial para conclusão do Curso em Ciências Atuariais da Universidade Federal de Pernambuco, sob a orientação do prof. Dr. Maurício Assuero Lima de Freitas.

Recife, Abril de 2013

Dedico...

À minha família

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, professor Maurício Assuero, pela dedicação, ensinamentos transmitidos e o bom convívio durante toda a graduação.

Aos meus colegas de curso que me acompanharam em toda essa jornada.

Aos meus pais, Sérgio Murilo e Ana Lúcia, que sempre estiveram ao meu lado incentivando e dando forças principalmente nos momentos difíceis.

Um agradecimento especial ao meu irmão Sérgio que me acompanhou e enfrentou junto comigo essa etapa, e sempre foi fonte de inspiração e força mesmo quando as dificuldades pareciam impossíveis de serem superadas.

A Danielle Albuquerque pela compreensão com a minha ausência.

Aos grandes amigos João Henrique, Amanda Melo e Hugo Francisco por todos os bons momentos que passamos durante esse tempo.

RESUMO

Com o crescimento e a evolução das entidades previdenciárias do Brasil, e dadas à importância social e econômica desses institutos, as turbulências cíclicas enfrentadas pela economia mundial exigem dos gestores previdenciários maior transparência e profissionalização para contornar os impactos das crises sobre o desempenho desses institutos. O acompanhamento dos riscos no gerenciamento de ativos e passivos é premissa básica para qualquer profissional da área. Neste sentido, o presente trabalho aborda o sistema previdenciário brasileiro, seus aspectos econômicos e regulatórios, discutindo riscos inerentes à gestão de ativos previdenciários com enfoque ao risco de oscilação das taxas de juros. Nesse contexto foram apresentados modelos para mitigação dos riscos na gestão dos investimentos. Discutiram-se os métodos legais utilizados para a mitigação desses riscos, além dos modelos matemáticos da *duration de Macaulay* e convexidade. Destacou-se a importância desses indicadores quando utilizados em conjunto para medir a sensibilidade de uma carteira de renda fixa em relação à variação da taxa de juros e traçou-se um contexto histórico e explanatório da importância do ALM – *Asset Liability Management* como um dos principais modelos de gestão previdenciária, visto que em um único sistema busca casar os dois pilares desses institutos, os investimentos e os benefícios. Dentro desta técnica o presente trabalho buscou aprofundar as estratégias de imunização e dedicação. Constataram-se vantagens na técnica de imunização principalmente devido ao baixo custo de implementação e a minimização dos riscos causados por variações nas taxas de juros, no entanto esta estratégia possui falhas devido ao risco de reinvestimentos e necessidade de constante rebalanceamento da carteira. Já com a carteira dedicada foram observadas vantagens devido à facilidade de execução, baixo risco de reinvestimentos além da minimização dos riscos das taxas de juros, esse modelo possui falhas principalmente pelo alto custo para se obter a carteira inicial. Ambas as estratégias de ALM estão restritas ao mercado de renda fixa.

ABSTRACT

With the growth and the development of pension entities in Brazil, and given the social and economic importance of these institutes, the turbulence faced by cyclical world economy require managers of pension greater transparency and professionalism to circumvent the impact of crises on the performance of these institutes. The monitoring of risks in the management of assets and liabilities and basic premise for any professional in the area. In this sense, the present work discusses the Brazilian pension system, its economic and regulatory aspects, discussing risks inherent in the management of pension assets with focus to the risk of fluctuations in interest rates. In this context were presented models for mitigation of risks in the management of investments. We discussed the legal methods used to mitigate such risks, in addition to the mathematical models of duration of Macaulay and convexity. It underlined the importance of these indicators when used together to measure the sensitivity of a portfolio of fixed income in relation to the variation in the interest rate and outlined a historical context and explanatory power of the importance of the ALM - Asset Liability Management as one of the main types of pension management, because in a single system search marry the two blocks of these institutes, the investments and the benefits. Already with the portfolio dedicated were observed advantages due to ease of implementation, low risk of reinvestments in addition to minimizing the risks of interest rates, this model has failed mainly due to the high cost to obtain the initial portfolio. Both strategies of ALM are restricted to fixed-income market.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 2 |
| 1.1 OBJETIVO GERAL | 3 |
| 1.1.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS | 3 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 4 |
| 2.1 SISTEMA PREVIDENCIÁRIO BRASILEIRO | 4 |
| 2.2 ASPECTOS ECONÔMICOS | 8 |
| 3 RISCO | 11 |
| 3.1 RISCO DE CRÉDITO | 11 |
| 3.2 RISCO DE MERCADO | 12 |
| 3.2.1 RISCO DE TAXA DE JUROS | 12 |
| 3.3 RISCO FINANCEIRO | 13 |
| 3.4 RISCO DE LIQUIDEZ | 13 |
| 3.5 RISCO LEGAL | 14 |
| 3.6 RISCO OPERACIONAL | 15 |
| 3.7 RISCO ATUARIAL | 16 |
| 4 METODOS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO DE RISCOS | 17 |
| 4.1 INSTRUMENTOS LEGAIS | 17 |
| 4.2 DURATION DE MACAULAY | 19 |
| 4.3 CONVEXITY | 21 |
| 4.4 ASSET LIABILITY MANAGEMENT (ALM) | 22 |
| 4.4.1 IMUNIZAÇÃO | 23 |
| 4.4.2 DEDICAÇÃO | 27 |
| 5 CONCLUSÃO | 30 |
| 6 REFERÊNCIAS | 32 |
| SITES VISITADOS | 35 |

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o tema previdência vem ganhando maior enfoque, não só pelas falhas, déficit, ou possível insolvência do regime geral de previdência social, mas principalmente pelo processo de crescimento e profissionalização das EFPCs – Entidades Fechadas de Previdência Complementar, comumente conhecidas como fundos de pensão, e dos RGPS – Regimes Próprios de Previdência Social.

O recente processo de tomada de conhecimento da população acerca do tema se deu em parte pela transferência, da responsabilidade do Estado, como único provedor e responsável pelo sistema previdenciário, para a iniciativa particular, e também da descentralização da aposentadoria dos servidores através dos regimes próprios de previdência social, instituídos e administrados nos âmbitos municipais, estaduais e na esfera federal, assim acabou induzindo a uma maior conscientização por parte das famílias quanto à administração e gestão previdenciária, visto que com a passagem da gestão de recursos para iniciativa particular, caberá também às famílias fiscalizar a utilização e aplicação dos próprios recursos.

Além da maior presença na administração dos recursos por parte dos participantes, as entidades fiscalizadoras e reguladoras vêm adotando cada vez mais medidas para proteção desses institutos e dos seus beneficiários, exigindo maior publicidade quanto à gestão previdenciária.

A regulação quanto à gestão de investimentos exige uma preocupação a mais, visto que esse segmento é constantemente afetado por ciclos e crises que assolam a economia mundial constantemente com exemplos remotos, como a crise das tulipas em 1637, passando pela Grande Depressão de 1929 marcada pela quebra da bolsa de Nova York e mais recentemente a bolha da internet em 2000, que afetou as ações de empresas do segmento de internet, e atualmente a grande incerteza na Zona do Euro fortemente afetado pela recessão Grega vem sendo motivo de grande turbulência no mercado financeiro (STRATHERN, 2003).

Tendo em vista a necessidade de proteger as entidades previdenciárias das oscilações do mercado financeiro, este trabalho descreverá os riscos inerentes ao segmento de gestão de investimentos em entidades previdenciárias, com a finalidade de apresentar as possibilidades de perdas devido a incertezas nos mais variados segmentos, e apresentará o modelo de ALM – *Asset Liability Management* como uma ferramenta para mitigação dos riscos do mercado

financeiro e da gestão previdenciária através do casamento dos ativos e passivos previdenciários.

O ALM é um instrumento de suma importância para a gestão dos institutos de previdência, isso pelo fato de criar uma estratégia que casa os dois pilares dessas entidades, o passivo previdenciário e os investimentos, e em um único modelo busca minimizar o impacto do mercado, além formar uma estrutura em que o impacto das oscilações dos preços e taxas exerça o mesmo grau de influência sobre esses dois pilares.

Este modelo, que é bastante vasto e possui inúmeras variantes, terá aqui um aprofundamento das estratégias de imunização de carteiras e carteira dedicada, sobretudo em carteiras de títulos de renda fixa, com o intuito de minimizar as influências dos riscos inerentes às oscilações das taxas de juros.

A segmentação do trabalho se deu da seguinte forma: o capítulo 1 traz uma breve introdução sobre a conjuntura previdenciária e o momento econômico mundial, além dos objetivos do trabalho; no capítulo 2 traz o referencial teórico e está subdividido em dois tópicos, a saber: o sistema previdenciário brasileiro e os aspectos econômicos em que o sistema previdenciário está inserido. O capítulo 3 tratará dos riscos a que estão sujeitas as entidades previdenciárias; no capítulo 4 serão apresentados alguns modelos e estratégias para controle e mitigação de riscos de investimentos com abordagem mais direcionada para os modelos de *duration*, *convexity*, o modelo de ALM e as estratégias de carteira imunizada e carteira dedicada. Finalmente, o capítulo 5 traz as considerações finais com algumas sugestões para estudos futuros.

1.1 OBJETIVO GERAL

Introduzir os principais fatores de risco do setor de investimentos de uma entidade de previdência, bem como apresentar meios de gerenciamentos e mitigação de riscos utilizados na gestão de ativos e passivos.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Abordar os tipos de risco inerentes a gestão de investimentos previdenciários;
- Descrever o modelo de ALM - *Asset Liability Management*;
- Introduzir a estratégia da carteira imunizada;
- Introduzir a estratégia da carteira dedicada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SISTEMA PREVIDENCIÁRIO BRASILEIRO

As crises previdenciárias mundo a fora tem sido cenário constante de debates e reformas devido, principalmente, ao seu caráter social, responsável por assegurar a mesma qualidade de vida em momentos em que a idade não permita mais o autossustento por meio da própria produção, e também pelo volume de recursos envolvido nesse sistema administrado e financiado pelo estado nos casos do Regime Geral de Previdência Social.

Em geral os institutos de previdência adotavam o modelo de repartição simples, caracterizado pelo financiamento dos benefícios dos aposentados pela contribuição dos ativos, sem a intermediação do mercado financeiro como mais uma forma de obtenção de receita, o sistema de repartição simples, extremamente bem visto no passado pelo seu viés contributivo e solidário, tem se mostrando pouco sustentável ao longo das décadas, tornando esse sistema praticamente inviável financeiramente. Segundo o (BANCO MUNDIAL, 1994):

O mundo está se aproximando de uma crise do envelhecimento. Como a esperança de vida aumenta e as taxas de natalidade diminuem, a proporção da população idosa está se expandindo rapidamente, aumentando o peso econômico sobre a população jovem.

Fatores externos como desemprego e principalmente fatores demográficos com destaque ao processo de envelhecimento populacional, inviabilizam a manutenção desse sistema carregando cada vez mais a proporção de beneficiários a serem sustentados por uma população ativa bastante resumida.

Na America Latina, e em boa parte do mundo, o principal marco para as reformas previdenciárias, e um modelo a ser seguido pelos demais sistemas previdenciários, veio a partir da reforma adotada pelo Chile em 1981. Segundo (MESA-LAGO, 1995) as reformas estão segmentadas em três grandes grupos, sendo eles os modelos Substitutivos, modelos Mistos e Modelos Paralelos. Ainda segundo o autor, a reforma chilena criou um novo paradigma de previdência através da substituição quase total do sistema público de seguridade social, financiado por meio de repartição simples, por fundos individuais administrados pela iniciativa privada.

Esse modelo foi seguido posteriormente por Bolívia, El Salvador e México em 1997, passando a ser conhecido como modelo substitutivo, pois transferiu todo o sistema

previdenciário para a iniciativa privada. Mesa-Lago ainda destacou a Argentina em 1994, como outro marco para as reformas previdenciárias e posteriormente no Uruguai em 1996 nos quais o modelo misto foi adotado, esse modelo introduziu um componente complementar ao sistema previdenciário. Por fim (MESA-LAGO, *op.cit*) citou as reformas do Peru e Colômbia em 1993 e 1994 respectivamente como enquadradas no terceiro modelo mencionado por ele, o modelo paralelo de previdência, esse modelo apresentava uma alternativa ao modelo estatal, mas admitia a coexistência de ambos os sistemas paralelamente.

No Brasil o marco da reforma previdenciária iniciou com a emenda constitucional nº 20, de 15 de dezembro de 1998, após essa reforma o sistema previdenciário brasileiro passou por diversas transformações trazidas pelas emendas a constituição nº 41/2003, nº 47/2005 e nº 70/2012. A partir daí pode-se sistematizar o sistema previdenciário brasileiro como ilustra a Figura 1:



Figura 1: Previdência no Brasil

Fonte: BRA Consultoria

Regime Próprio de Previdência Social é definido no artigo 40 da Carta Magna, com redação dada pela emenda constitucional nº 41/2003:

Aos servidores titulares de cargos efetivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, incluídas suas autarquias e fundações, é assegurado regime de previdência de caráter contributivo e solidário, mediante contribuição do respectivo ente público, dos servidores ativos e inativos e dos pensionistas, observados critérios que preservem o equilíbrio financeiro e atuarial e o disposto neste artigo.

Regime de vinculação obrigatória para servidores públicos titulares de cargo efetivo cuja investidura em cargo público ocorreu mediante concursos públicos. Seus participantes não serão vinculados ao Regime Geral de Previdência Social e os benefícios previdenciários, como aposentadoria e pensão por morte, são geridos pela autarquia previdenciária a que estejam vinculados.

Os Regimes de Previdência Complementar, ao contrário do Regime Geral de Previdência Social, são de adesão facultativa pelos participantes, e tem como objetivo complementar a aposentadoria nos casos em que o Regime Geral de Previdência Social não for capaz de manter o mesmo nível de renda do participante quando este se encontrava em plena atividade, isto devido ao Regime Geral de Previdência Social possuir um teto remuneratório limitado a R\$ 4.157,05, dados definidos pela Portaria interministerial MPS/MF nº 11, de 08 de janeiro de 2013. As entidades de previdência complementar são divididas em dois subgrupos, as EAPC - Entidades Abertas de Previdência Complementar e as EFPCs - Entidades Fechadas de Previdência Complementar. Segundo definição do Banco Central do Brasil¹:

Entidades Abertas de Previdência Complementar são entidades constituídas unicamente sob a forma de sociedades anônimas e têm por objetivo instituir e operar planos de benefícios de caráter previdenciário concedidos em forma de renda continuada ou pagamento único, acessíveis a quaisquer pessoas físicas. São regidas pelo Decreto-Lei 73, de 21 de novembro de 1966, e pela Lei Complementar 109, de 29 de maio de 2001. As funções do órgão regulador e do órgão fiscalizador são exercidas pelo Ministério da Fazenda, por intermédio do CNSP - Conselho Nacional de Seguros Privados e da SUSEP - Superintendência de Seguros Privados .

Estas entidades gerenciam fundos financeiros capitalizados e oferecem um leque de benefícios previdenciários, fundos de investimento com diferentes níveis de risco e benefícios de imposto de renda das mais variadas formas, com a finalidade de adequar o máximo possível ao perfil do investidor consumidor desse produto de investimento. Já as Entidades Fechadas de Previdência Complementar, mais conhecidas como Fundos de Pensão, segundo o Banco Central do Brasil, são definidas como:

As entidades fechadas de previdência complementar (fundos de pensão) são organizadas sob a forma de fundação ou sociedade civil, sem fins lucrativos e são acessíveis, exclusivamente, aos empregados de uma empresa ou grupo de empresas ou aos servidores da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, antes denominados patrocinadores ou aos associados ou membros de pessoas jurídicas de caráter profissional, classista ou setorial, denominados instituidores. As entidades de previdência fechada devem seguir as diretrizes estabelecidas pelo Conselho Monetário Nacional, por meio da Resolução 3.121, de 25 de setembro de 2003, no

¹ Disponível em www.bcb.gov.br, acessado em 05.04.2013

que tange à aplicação dos recursos dos planos de benefícios. Também são regidas pela Lei Complementar 109, de 29 de maio de 2001.

São conhecidas pelo grande volume financeiro sob sua gestão, as principais entidades pertencentes a essa classe são a PREVI – Caixa de Previdência dos Funcionários do Banco do Brasil (Fundo de Pensão dos funcionários do Banco do Brasil), a PETROS - Fundação Petrobras de Seguridade Social (Fundo de Pensão dos funcionários da Petrobrás) e a FUNCEF – Fundação dos Economiários Federais (Entidade Fechada de Previdência Complementar que tem como assistidos os funcionários da Caixa Econômica Federal). No Nordeste, a maior entidade em volume de recursos administrados é a FACHESF – Fundação Chesf de Assistência e Seguridade Social, entidade que gere os benefícios previdenciários dos funcionários da CHESF - Companhia Hidrelétrica do São Francisco.

O RGPS - Regime Geral de Previdência Social, responsável pelos benefícios previdenciários da grande maioria da população brasileira, é consagrado na Constituição Federal como uma garantia fundamental e um direito social, quando no seu artigo 6º é assegurado o direito a previdência social, e posteriormente no artigo 7º são descritos os direitos sociais dos trabalhadores urbanos e rurais, como seguro desemprego, aposentadoria, seguro contra acidentes de trabalho, dentre outros. O Regime Geral de Previdência Social é definido na Carta Magna em seu artigo nº 201 como sendo:

Art. 201. A previdência social será organizada sob a forma de regime geral, de caráter contributivo e de filiação obrigatória, observados critérios que preservem o equilíbrio financeiro e atuarial, e atenderá, nos termos da lei, a: (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 20, de 15/12/98).

O órgão executor do RGPS é a autarquia federal denominada INSS - Instituto Nacional de Seguro Social vinculada e ao MPS - Ministério da Previdência Social responsável por regulamentar sua política e diretrizes. Como citado, este regime possui caráter contributivo e solidário e estão a ele filiados os empregados assalariados regidos pela CLT, empregados domésticos, autônomos, contribuintes individuais e trabalhadores rurais. Os benefícios concedidos são bastante abrangentes sendo eles de: aposentadoria por idade, aposentadoria por invalidez, aposentadoria por tempo de contribuição, aposentadoria especial, auxílios reclusão, doença e acidente, salário família, salário maternidade, dentre outros benefícios. Dessa gama de benefícios e da abrangência da população sob ele assistida infere-se a importância social e econômica desse regime.

2.2 ASPECTOS ECONÔMICOS

A gestão dos ativos das entidades previdenciárias, com enfoque principal nos Fundos de Pensão e Regimes Próprios de Previdência Social, vem sendo alvo de constantes debates entre órgãos reguladores e executores desse segmento, visando consolidar meios de proteção e mitigação dos riscos inerentes à gestão econômica desses ativos e passivos previdenciários. Isso decorre principalmente do impacto desses ativos sobre a economia nacional, o grande volume de recursos e a importância social da solvência desses entes para a população brasileira. Atualmente, um pouco mais profissionalizada em relação aos Regimes Próprios de Previdência Social e com uma carteira de ativos, bastante robusta, as EFPCs - Entidades Fechadas de Previdência Complementar são responsáveis pela administração de um patrimônio equivalente a 14,9% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil (ABRAPP, 2012). No entanto os RPPS, após adoção por 17 estados brasileiros, (incluindo o Distrito Federal) do modelo de segregação de massas (MPAS, Demonstrativo de Resultado e Avaliação Atuarial, 2012), movimento adotado também pelos municípios, essa estratégia tem por fim de sanar a incapacidade do fundo se manter equilibrado atuarialmente, devido a ingerências e herança de más administrações, através da separação dos segurados em grupos distintos a contar da data de entrada de novos servidores. Segundo entrevista dada pelo presidente da Associação Brasileira dos Institutos de Previdência de Estados e Municípios (ABIPEM), Valnei Rodrigues à revista O Investidor Institucional em 31 de julho de 2012:

Os RPPS - Regimes Próprios de Previdência Social tem chamado a atenção pelo crescimento vigoroso do seu patrimônio, que atinge R\$ 160 bilhões atualmente, incluindo direitos de royalties, imóveis e dívidas do ente federativo. Desse total, R\$ 59 bilhões são de investimentos financeiros.

Patrimônio considerado bastante expressivo para economia nacional e possui tendência de continuarem crescendo tendo em vista o início da adoção por parte de estados e municípios da segregação de massas, e deste modo os fundos previdenciários estarem em fase de acumulação com poucas despesas resultantes do gozo de benefícios. Apesar dos números absolutos serem bastante elevados, os fundos de pensão são os detentores da grande massa de investimentos previdenciários.

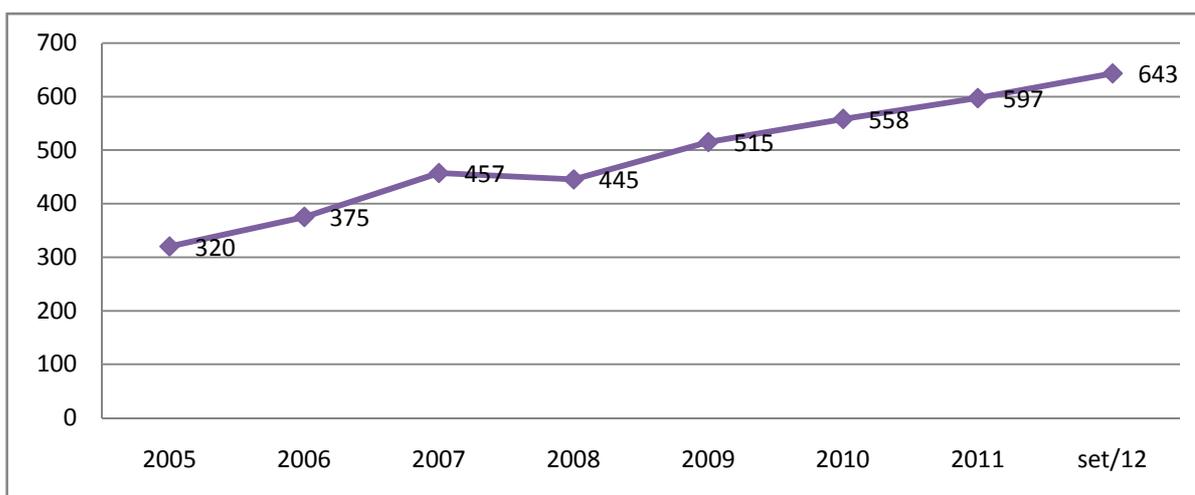
Tabela 1: Classificação das Entidades Fechadas de Previdência Complementar Quanto ao Volume de Investimentos e Quantidade de Participantes.

| XVIII. CLASSIFICAÇÃO DAS EFPCs | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|--|-----------------|--------------|-------------|
| | FUNDOS DE PENSÃO | INVESTIMENTO (R\$ mil) | CLASSIFICAÇÃO PARTIC. ATIVOS + ASSIST. | PARTIC. ATIVOS* | DEPENDENTES* | ASSISTIDOS* |
| 1 | PREVI | 160.821.180 | 1 | 100.861 | 250.187 | 88.858 |
| 2 | PETROS | 64.360.320 | 2 | 97.750 | 301.682 | 57.209 |
| 3 | FUNCEF | 50.903.280 | 4 | 83.297 | 180.909 | 34.982 |
| 4 | FUNDAÇÃO CESP | 20.990.693 | 11 | 15.446 | 54.528 | 30.033 |
| 5 | VALIA | 15.940.683 | 5 | 78.141 | 287.350 | 21.450 |
| 6 | FUNDAÇÃO ITAÚ UNIBANCO | 14.767.184 | 16 | 24.307 | 6.150 | 8.599 |
| 7 | SISTEL | 14.421.190 | 25 | 1.854 | 44.849 | 24.701 |
| 8 | REAL GRANDEZA | 11.267.542 | 56 | 5.625 | 21.252 | 7.033 |
| 9 | BANESPREV | 10.663.385 | 22 | 3.960 | 31.801 | 23.245 |
| 10 | FORLUZ | 10.550.556 | 32 | 8.923 | 35.803 | 12.157 |

Fonte: ABRAPP

Conforme Tabela 1, dentre as EFPCs – Entidades Fechadas de Previdência Complementar, há de se destacar a PREVI com patrimônio sobre gestão no valor de R\$ 160,821 bilhões, aproximadamente, e com uma massa superior a 100 mil participantes ativos. Em um segundo patamar encontra-se a PETROS e a FUNCEF, com controle da gestão de R\$ 64,360 bilhões e R\$50,903 bilhões, respectivamente.

Gráfico 1: Evolução dos Ativos das EFPCs (R\$ bilhões)

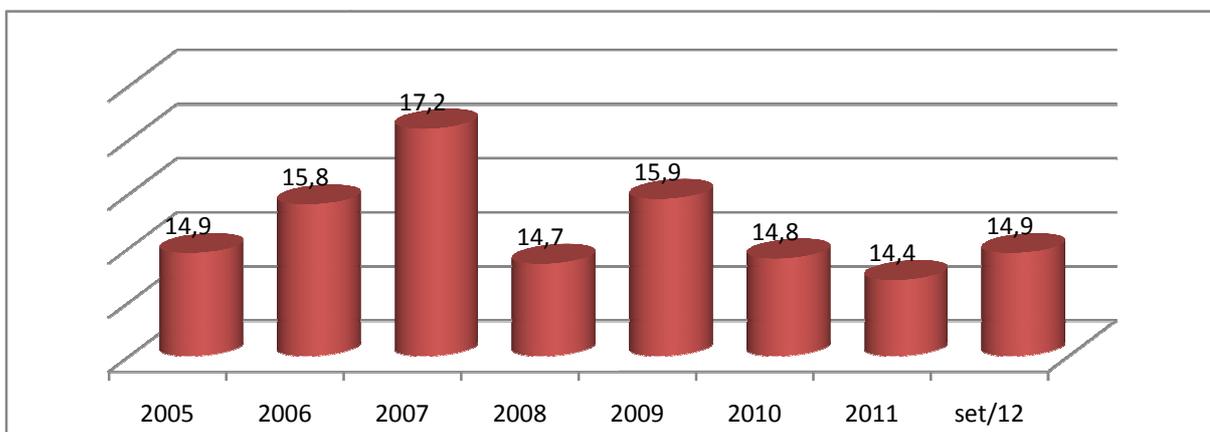


Fonte: ABRAPP (consolidado estatístico, set/2012).

No gráfico 1 é possível observar a tendência de crescimento continua dos ativos consolidados dos Fundos de Pensão brasileiros, onde juntos detém um patrimônio total de R\$

643 bi em setembro de 2012 (ABRAPP, Consolidado Estatístico, 2012), destacasse uma ligeira descontinuidade nessa tendência no ano de 2008, possivelmente justificada pela crise das *sub primes* norte-americanas².

Gráfico 2: Representatividade dos Ativos das EFPCs em Relação ao PIB (%)



Fonte: ABRAPP (consolidado estatístico, set/2012).

Com relação ao impacto no PIB, as Entidades Fechadas de Previdência Complementar chegaram ao patamar de 17,2% em 2007, em setembro de 2012 representa uma fatia de 14,9% comparada ao PIB ajustado deste mesmo ano (ABRAPP, Consolidado Estatístico, 2012).

Tabela 2: Dados Gerais das Entidades Fechadas de Previdência Complementar

| TOTAL INFORMADO | | TOTAL ESTIMADO | |
|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------|
| Investimentos (R\$ mil) | 614.808.973 | Investimentos (R\$ mil) | 618.852.677 |
| Participantes Ativos* | 2.134.541 | Participantes Ativos* | 2.329.741 |
| Dependentes* | 3.477.998 | Dependentes* | 3.664.294 |
| Assistidos* | 655.946 | Assistidos* | 675.275 |

Fonte: ABRAPP (consolidado estatístico, set/2012).

A tabela 2 representa as informações fornecidas pelas Entidades Fechadas de Previdência Complementar em junho de 2012, e comparadas com estimação do total real calculado pela Associação Brasileira dos Fundos de Pensão (ABRAPP). Foi informado um total de participantes ativos, dependentes e assistidos superior a 6 milhões de indivíduos.

² Crise ocasionada pela grande quantidade de hipotecas e financiamentos concedidos nos Estados Unidos sem que o tomador desses títulos oferecesse garantias suficientes para honrar tais pagamentos. Em 2008 os Estados Unidos e o mundo sentiram os efeitos dessa crise, e muitas instituições financeiras foram à falência.

Através da análise desses e dos demais dados apresentados sobre a estrutura econômica e previdenciária brasileira, com enfoque sobre os Regimes Próprios de Previdência Social e Entidades Fechadas de Previdência Complementar, fica clara a representatividade dessas entidades, socialmente e economicamente, para o desenvolvimento do país. Com vistas à importância da solvência desses institutos no longo prazo, e por todos os fatos já apresentados, é necessário ter meios de regulamentação e mitigação dos riscos envolvidos não só na administração dos ativos sob a gestão desses institutos, como também o casamento com as obrigações referentes aos passivos atuariais gerados ao longo dos anos.

A proposta, então, é considerar modelos capazes de mitigar e prever, com um alto grau de confiabilidade, os riscos envolvidos na administração e gestão desses ativos e passivos, no entanto para utilizar estes modelos de forma eficiente é preciso conhecer com clareza os riscos envolvidos nesta atividade, desde riscos quanto ao crédito dos ativos e instituições financeiras envolvidas, até risco quanto à liquidez desses ativos, de modo a ter ativos com liquidez suficiente para honrar com as obrigações na data acordada.

3 RISCO

3.1 RISCO DE CRÉDITO

Conforme (ZENIOS; ZIEMBA, 2009, p. 5) o risco de crédito é definido da seguinte forma:

É o risco de não pagamento por parte do devedor, contra parte ou mutuário, ou quando há mudança na classificação de risco devido ao questionamento quanto à capacidade do devedor em realizar pagamentos futuros.

Por outro lado, o Goldman Sachs³ o risco de crédito é sintetizado como:

Risco de crédito significa a possibilidade de perdas decorrentes de inadimplência ou de deterioração da qualidade do crédito de terceiros (por exemplo, em operações de balcão ou de um tomador de empréstimo), ou de emissores de títulos ou demais instrumentos que detemos.

Para mitigar esse tipo de risco é necessária a avaliação criteriosa da instituição, produto ou carteira que está sendo negociada. Uma medida constantemente utilizada para avaliação são os índices calculados pelas agências classificadoras de risco, como a *Standard*

³ Disponível em <http://www.goldmansachs.com>, acessado em 15.04.2013

and Poor's e a Fitch que atribuem conceitos dentre AAA (triplo A) como maior nota e D como pior conceito.

3.2 RISCO DE MERCADO

Essa categoria de risco é bastante abrangente e é descrita por (ZENIOS; ZIEMBA, 2009, p.5) como: “É o risco decorrente da oscilação de preços e taxas do mercado financeiro”. No mesmo sentido o banco de investimentos *J.P. Morgan* caracteriza o risco de mercado da seguinte maneira:

Risco de mercado é definido como a possibilidade de ocorrência de perdas resultantes da flutuação nos valores de mercado de posições ativas e passivas detidas pelas instituições financeiras. O risco de mercado inclui os riscos das operações sujeitas à variação cambial, taxa de juros, preços das ações e dos preços de mercadorias (*commodities*).

O risco de mercado é um dos riscos que mais impactam o dia a dia das instituições que tem a responsabilidade de administrar recursos dos variados seguimentos. Variações diárias dos preços e oscilações constantes das taxas de juros e ações são preocupações para os gestores que devem estabelecer limites para a propensão a assumir esses níveis de risco.

Dentre os vários subgrupos componentes do risco de mercado, para o presente estudo cabe-se destacar o risco de taxa de juros, já que será de suma importância para compreender as estratégias de ALM – *Asset Liability Management* que serão apresentadas posteriormente.

3.2.1 RISCO DE TAXA DE JUROS

Apesar das aplicações em renda fixa serem consideradas de menor risco que as aplicações em renda variável, às instituições precisam se preocupar bastante com a influência da taxa de juros principalmente sobre o portfólio de renda fixa. Mesmo os títulos do governo sendo considerados de baixíssimo risco, visto que se esses ativos ficarem em posse da instituição até seu vencimento o pagamento dos juros e do principal será feito com a taxa de juros pré-estabelecida no momento da compra desses ativos, esses ativos sofrem com a volatilidade da taxa de juros durante o prazo decorrente até a data do vencimento.

O fato que quanto mais longo o prazo até o vencimento, maior a variação no valor de um título vai mudar em resposta a uma dada mudança na taxa de juros. Se as taxas de juros em títulos com riscos similares aumentam subitamente devido a uma

mudança na oferta de dinheiro, os preços de títulos a longo prazo vão cair mais do que os preços de títulos a curto prazo.(GITMAN, 2001, p.71)

O risco de taxa de juros nada mais é que a capacidade que alterações imprevistas nas taxas de juros influenciem no valor dos ativos. A taxa de juros pode influenciar os ativos de diferentes formas, dentre elas devido à relação inversa do preço dos ativos em relação à taxa de juros, um aumento nas taxas de juros praticadas irão reduzir os preços dos ativos.

Além do impacto nos preços dos ativos, com mudanças nas taxas de juros os reinvestimentos podem se tornar mais onerosos, deste modo os juros recebidos não poderão ser reaplicados a mesma taxa de outrora.

Destacam-se ainda as influencias paralelas das taxas de juros devido ao comportamento não linear da curva de juros, assim uma variação na taxa impactará nos preços dos títulos, no entanto não ocorrerá em igual proporção para diferentes variações.

3.3 RISCO FINANCEIRO

O Banco Central do Brasil ⁴define risco financeiro como “termo que cobre uma variedade de riscos que se incorre nas operações financeiras, tanto risco de liquidez quanto risco de crédito”. De modo um pouco mais detalhado pode-se se dizer também que risco financeiro é:

É a possibilidade de que a ocorrência de um evento imprevisível resulte em perda financeira, acarretando o não cumprimento por parte da instituição, das cláusulas acordadas previamente em contrato. (ZENIOS; ZIEMBA, 2009, p.5)

Ou seja, o risco financeiro é uma abrangência do risco de mercado e do risco de liquidez, pode-se dizer que o risco financeiro está ligado à necessidade inadiável de se cumprir com uma obrigação e a possível perda financeira que o pagamento da mesma pode ocasionar devido a não liquidez dos ativos ou situação adversa do mercado.

3.4 RISCO DE LIQUIDEZ

Além dos riscos mais comuns no dia a dia das instituições previdenciárias, como volatilidade dos ativos, o controle do risco de liquidez dos ativos é essencial para o cumprimento da finalidade pelas quais foram instituídas. A alocação dos ativos não deve ser

⁴ Disponível em www.bcb.gov.br. Acessado em 20.04.2013

feita com o único intuito de bater a meta atuarial ou conseguir os melhores rendimentos possíveis. Assim o gerenciamento da liquidez dos ativos é tão importante quanto qualquer outro risco inerente à gestão de investimentos.

Este é o risco que surge quando uma instituição é incapaz de levantar dinheiro para financiar as atividades do negócio, ou não pode executar uma transação no preço vigente no mercado, devido a uma falta temporária de interesse em negociar por parte dos outros participantes do mercado. (ZENIOS; ZIEMBA, 2009, p.5)

Já (GITMAN, 2001, p.71) diz que risco de liquidez é:

A facilidade com que títulos podem ser convertidos em dinheiro sem experimentar uma perda em seu valor. Geralmente, títulos que são ativamente negociados em grandes bolsas e mercado de balcão tem um baixo risco de liquidez e títulos que são menos negociados em um “mercado menos” tem uma alta taxa de risco de liquidez.

Para uma entidade previdenciária não basta ter volume de recursos suficientes para pagar as obrigações, elas precisam poder honra-los. Para isso é necessário um nível de ativos com liquidez suficiente para poder pagar os benefícios e obrigações em todos os períodos.

Como descrito por (GITMAN, 2001), não basta apenas converter os títulos em dinheiro, esses títulos não devem perder seu valor devido à necessidade iminente desta conversão. Exemplo de liquidez comum ocorre nos mercados imobiliários, propriedades que tem um prazo maior para serem negociadas podem esperar durante um período razoável até encontrar uma proposta que se enquadre no preço de mercado, no entanto se a necessidade de liquidez for imediata, o imóvel será vendido avaliando-se poucas propostas e possivelmente tendo que ser negociado abaixo do preço justo.

Em conjunto com o risco de taxa de juros, o risco de liquidez é de suma importância para o entendimento das estratégias de ALM – *Asset Liability Management* que serão apresentadas posteriormente. Esses modelos de casamentos de passivos e ativos estudados nesse trabalho são um instrumento bastante útil para mitigação dos riscos de liquidez e taxa de juros.

3.5 RISCO LEGAL

Na visão do Banco Central do Brasil⁵ risco legal é definido da seguinte maneira:

⁵ Disponível em www.bcb.gov.br. Acessado em 20.04.2013

O risco de que uma parte sofra uma perda porque as leis ou regulações não dão suporte às regras do sistema de liquidação de valores mobiliários, à execução dos arranjos de liquidação relacionados ou aos direitos de propriedade e outros interesses que são mantidos pelo sistema de liquidação. O risco legal também surge se a aplicação das leis ou regulações é pouco clara.

Já para a SUSEP – Superintendência de Seguros Privados⁶ o risco legal é classificado como “medida de incerteza relacionada aos retornos de uma instituição por falta de um completo embasamento legal de suas operações”.

Esse é o risco de não cumprimento dos dispositivos legais, ocorre principalmente pelo grande número de pessoas com interesse direto no segmento, no que tange às entidades previdenciárias as partes podem ser, participantes, patrocinadores, estado, órgãos reguladores e outras partes que possuam relação com esses institutos.

O risco legal pode vir a comprometer a reputação da instituição, perdas significativas nos litígios, limitação quanto à oportunidade de fazer novos negócios, dentre outras sanções que sejam pertinentes.

3.6 RISCO OPERACIONAL

Risco que não está diretamente ligado aos ativos administrados, mas de suma importância para qualquer atividade, visto que as entidades não têm vida por si só, elas são geridas por pessoas que se utilizam de equipamentos, dados, modelos, sistemas informatizados, dentre outros insumos necessários para a existência da entidade.

Esses são os riscos de potenciais perdas devido a erros humanos, fraude, falhas de gestão, sistemas ou controles defeituosos, dados inconsistentes, modelos incorretos e ações legais. (ZENIOS; ZIEMBA, 2009, p.5)

De modo similar, o Banco Central do Brasil⁷ diz que o risco operacional é “Risco de haver erro humano ou falha de equipamentos, programas de informática ou sistema de telecomunicações imprescindíveis ao funcionamento de determinado sistema”.

Fundos de pensão e Regimes Próprios de Previdência Social em sua maioria são sistemas complexos compostos por muitas pessoas, utilizam de vários sistemas computacionais, além de modelos matemáticos e estatísticos para avaliar e gerenciar obrigações e investimentos. Logo o risco operacional é uma constante nessa atividade.

⁶ Disponível em www.susep.gov.br, acessado em 20.04.2013

⁷ Disponível em www.bcb.gov.br, acessado em 20.04.2013

Destaca-se também o peso da mão de obra, seres humanos estão sujeitos a falhas, pessoas possuem uma grande parcela de passionalidade e suas atitudes se refletem nos resultados.

Outros graves problemas que integram o risco operacional são as bases de dados inconsistentes que podem gerar erros de cálculos de obrigações, além de sistemas computacionais obsoletos com falhas que podem acarretar grandes perdas para as instituições.

3.7 RISCO ATUARIAL

É o risco inerente a possíveis erros quanto à adequação das premissas atuariais (PEREIRA, at. al, 1997). De modo mais abrangente o risco atuarial pode ser definido como o risco de não confirmação das premissas adotadas, e assim a modelagem não será aderente ao plano. Esse risco é bastante abrangente, visto que são muitas as premissas adotadas num estudo atuarial, podendo ser causado por incertezas nas estimativas de crescimento salarial, taxa de rotatividade dos participantes, não aderência da tábua biométrica à população integrante da entidade previdenciária, taxas de juros, dentre outras hipóteses.

As avaliações atuariais são o principal meio de acompanhamento do risco atuarial e são obrigatórias para as entidades previdenciárias e precisam ser feitas pelo menos uma vez ao ano. Com base nas avaliações é possível constatar se as premissas adotadas e as modelagens feitas estão aderentes.

4 METODOS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO DE RISCOS

4.1 INSTRUMENTOS LEGAIS

Como exposto, grande parte da população brasileira possui dependência ou virá a depender direta ou indiretamente do sistema previdenciário, podendo ocorrer através do recebimento dos benefícios de aposentadoria, ou por ter seu sustento mantido por benefícios de pensões ou ainda através pecúlios e pensões, em caso de morte do participante vinculado aos Fundos de Pensão ou Regimes Próprios de Previdência. Com vistas ao caráter alimentício desses benefícios, a grande importância para a economia nacional e no caso específico dos Regimes Próprios, por se tratar de entidade previdenciária destinada aos servidores públicos de todas as esferas governamentais (municipais, estaduais e esfera federal), é dever do estado regular este setor.

As principais ferramentas legais utilizadas pelo estado para um controle mínimo da gestão desses ativos, foi a instituição de legislações responsáveis por regular a política de investimentos para cada exercício, bem como enquadrar quanto à alocação dos ativos de acordo com um percentual considerado razoável pelo legislador, estes percentuais possuem uma relação inversa ao nível de risco incorrido pelos diversos produtos de investimentos.

Nos Regimes Próprios de Previdência Social, o instrumento legal vigente responsável por estabelecer esses limites foi criado em 2010 pelo CMN - Conselho Monetário Nacional, por meio da resolução 3.922/2010 que “Dispõe sobre as aplicações dos recursos dos regimes próprios de previdência social instituídos pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios;”

E resolveu:

Art. 1º Fica estabelecido que os recursos dos regimes próprios de previdência social instituídos pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos da Lei nº 9.717, de 27 de novembro de 1998, devem ser aplicados conforme as disposições desta Resolução, tendo presentes as condições de segurança, rentabilidade, solvência, liquidez e transparência.

Através da resolução do CMN – Conselho Monetário Nacional nº 3.922/2010 o legislador procurou nortear as aplicações financeiras de modo a mitigar possíveis aplicações que possam vir a ser nocivas aos participantes e à entidade. Nela são estabelecidos limites por segmento de ativos, de modo a mitigar riscos de mercado e liquidez, limites por instituição, de

modo a minimizar as perdas caso a instituição se torne insolvente (risco de crédito), além de outros dispositivos.

Tabela 3: Resumo de Limites de Alocação de Ativos em RGPS

| Limite estabelecido pelo Conselho Monetário Nacional (C.M.N.) | | | |
|---|--|-----------------------|----------------|
| Segmento de Aplicação | Tipo de Investimento | Base Legal | Porcentual (%) |
| RENDA FIXA | TÍTULOS DO TESOUREIRO NACIONAL – SELIC | RES 3922 ART7,I "a" | 100 |
| | FI 100% TÍTULOS PÚBLICOS FEDERAIS | RES 3922 ART7,I "b" | 100 |
| | FUNDO REFERENCIADOS RF | RES 3922 ART7,III | 80 |
| | FUNDOS REFERENCIADOS DI | RES 3922 ART7,IV | 30 |
| | FUNDO DE INVEST. EM DIREITOS CREDITÓRIOS – ABERTO | RES 3922 ART7,VI | 15 |
| | FUNDO DE INVEST. EM DIREITOS CREDITÓRIOS – FECHADO | RES 3922 ART7,VII "a" | 5 |
| | CREDITO PRIVADO | RES 3922 ART7,VII "b" | 5 |
| RENDA VARIÁVEL | FI Ações REFERENCIADAS | RES 3922 ART8,I | 30 |
| | FI Ações | RES 3922 ART8,III | 15 |
| | FI Multimercado | RES 3922 ART8,IV | 5 |
| | FI Imobiliário | RES 3922 ART8,VI | 5 |

Fonte: Resolução CMN 3.922/2010

A tabela 3 representa alguns dos limites de alocações de ativos estabelecidos na resolução separada por segmentos, renda fixa ou renda variável e também por tipo de ativo.

A legislação permite a aplicação da integralidade dos recursos exclusivamente em títulos do governo, bem como a aplicação em fundos de investimentos cuja composição da carteira possui apenas títulos públicos, devido ao menor risco de crédito oferecido em nosso país, pois está vinculada a capacidade do governo honrar com seus compromissos.

Há de se observar que o ativo apesar de pertencer ao segmento de renda fixa não é necessariamente um ativo de baixo risco, isso fica claro quando o legislador permite apenas um montante de apenas 5% em FIDICs - Fundos de Investimentos em Direitos Creditórios e em Fundos de Investimentos em Crédito Privado.

Devido ao maior risco incorrido em produtos do segmento de renda variável a resolução do CMN só permite um total de aplicações de 30% do patrimônio líquido da entidade previdenciária, e restringe ainda mais os limites para Fundos de Investimento

Multimercados, estes ainda assim só podem utilizar derivativos apenas para proteção da carteira, e restringe também a 5% a participação em FIIs - Fundos de Investimentos Imobiliários.

Com a finalidade de mitigar riscos quanto aos gestores administradores dos fundos, só é permitido aplicar recursos até o máximo de 25% do patrimônio líquido do fundo de investimentos, descumprindo qualquer um desses limites, responderá o gestor do Regime Próprio perante o Tribunal de Contas da respectiva jurisdição e ao Ministério da Previdência e Assistência Social (MPAS) além da possível perda do CRP – Certificado de Regularidade Previdenciária.

O controle do enquadramento é acompanhado bimestralmente pelo MPS – Ministério da Previdência Social, e anualmente, com demonstrativos das posições dos ativos no último dia útil de cada mês. A resolução do CMN nº 3.922/2010 regula também a Política de Investimentos, além de mecanismos de gestão dos ativos e outros tópicos inerentes ao risco das aplicações financeiras.

De modo similar, os fundos de pensão são regulamentados pela resolução do CMN – Conselho Monetário Nacional nº 3.792/2009. Tendo em vista o histórico de excelência na gestão de investimento e serem mais desenvolvidos, os fundos de pensão gozaram de uma maior flexibilidade quanto aos limites de alocação dos ativos.

Destaca-se a possibilidade de poder aplicar até 70% do patrimônio em renda variável e até 20% cumulativamente em investimentos estruturados como FIPs - Fundos de Investimento em Participações, Fundos de Investimento Multimercado não institucional, FII – Fundo de Investimento Imobiliário e FIEE – Fundos de Investimento em Empresas Emergentes.

4.2 DURATION DE MACAULAY

O conceito de *Duration de Macaulay* é um método utilizado para mitigar riscos de taxa de juros, a *duration* mede o grau de exposição de uma carteira de títulos a variações das taxas de juros dos títulos de renda fixa⁸. A *duration* é exposta por Kritzman (1992, p.17),

⁸ Foi desenvolvido inicialmente em 1938 por Frederick Macaulay,

Foi a partir de 1970 que os investidores profissionais começaram a substituir o prazo de vencimento fixo dos títulos pela *duration* para mensurar a exposição de uma carteira de títulos de renda fixa ao risco da taxa de juros.

A *duration* pode ser interpretada como o prazo médio de um fluxo de caixa de um título ponderado pelo tempo. O cálculo da *duration* fornece um valor, em unidade de tempo, em que o título com cupons periódicos tem valor equivalente a um título zero cupom, no qual não há pagamento de juros intermediários durante a vigência do papel, e prazo de vencimento equivalente a *duration*.

Segundo (FABOZZI; MODIGLIANI, 1996, p.430), a sensibilidade do preço de um título de renda fixa em relação a uma alteração na taxa de juros é equivalente à derivada do preço de um título com respeito a taxa de juros, onde “P” será o fluxo de pagamentos futuros trazidos valor presente, sendo denotado por:

$$P = \frac{C}{(1+r)} + \frac{C}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C}{(1+r)^n}$$

Derivando P com respeito à r e com algumas manipulações algébricas tem-se:

$$\frac{dP}{dr} \frac{1}{P} = - \frac{1}{(1+r)} D$$

Onde D é a *duration*, e de modo simplificado pode ser escrita como:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n VP_i t_i}{\sum_{i=1}^n VP_i}$$

onde;

VP_i : é o valor presente do i -ésimo fluxo de caixa;

t_i : é o prazo decorrente do i -ésimo fluxo de caixa;

C : juros intermediários;

r : taxa de juros.

É propriedade da *duration* a relação inversa com a taxa de juros, uma variação positiva na taxa de juros irá proporcionar uma redução no valor da *duration*, destaca-se também a

relação direta do prazo do título com a *duration*. Entretanto, como destacado por (KOSMIDOU; ZOPONUDIS, 2004) a *duration* é uma medida linear de risco.

Tendo em vista a variação não linear dos preços dos títulos em relação a variações na taxa de juros, o conceito de *duration* por si só não é uma boa medida de risco, já que variações acentuadas nas taxas poderão gerar erros de medição, visto que a *duration* é uma medida linear. Para se adequar melhor a essas variações paralelas da sensibilidade dos títulos com respeito às taxas de juros, foi introduzido o conceito de *convexity*.

4.3 CONVEXITY

A maior sensibilidade dos preços dos títulos a variações acentuadas da taxa de juros, principalmente para títulos cujo prazo de vencimento é mais longo, modela a função dos fluxos de pagamentos futuros “P” de modo que essa função possua uma curvatura, assim o modelo linear *duration*, apesar de excelente para pequenas oscilações nas taxas de juros, pode incorrer em previsões com maiores erros à medida que variações de grandes intensidades nas taxas são introduzidas. Como alternativa para minimização dessas distorções foi desenvolvido o modelo de convexidade ou *convexity*.

Convexity, ou convexidade é representada pela segunda derivada do fluxo de pagamentos “P” trazidos a valor presente. Ou seja, a convexidade mede a curvatura da função de pagamentos dos títulos em função da taxa de juros (FABOZZI; MODIGLIANI, 1996).

Temos assim:

$$\left(\frac{dP}{dr}\right)^2 \frac{1}{P} = \frac{1}{(1+r)^2} \frac{\sum_{t=1}^n \frac{t(t+1)C}{(1+r)^t}}{\sum_{i=1}^n \frac{C}{(1+r)^t}}$$

Dividindo ambos os lados por 2, temos o índice popularmente conhecido como convexidade:

$$convexity = \frac{1}{2} \left(\frac{dP}{dr}\right)^2 \frac{1}{P}$$

A convexidade por si só, não é uma boa medida para mensurar a sensibilidade dos títulos de renda fixa em relação à taxa de juros, no entanto é importantíssima quando utilizada

em conjunto com a *duration de Macaulay*, podendo minimizar possíveis erros de estimação proporcionados pela *duration* devido às assimetrias da sensibilidade da carteira de títulos em função da variação mais acentuada das taxas de juros principalmente para títulos cujos prazos de vencimentos são mais longos.

4.4 ASSET LIABILITY MANAGEMENT (ALM)

Com foco nos fundos de pensão e regimes próprios, o objetivo dessas entidades é o pagamento dos benefícios acordados em regulamento próprio, para isso de uma maneira geral essas entidades contam com três válvulas de entrada de recursos sendo elas o patrocinador, no caso dos regimes próprios essa figura é o próprio Estado, as contribuições dos participantes e as receitas financeiras decorrentes de aplicações no mercado financeiro. A partir dessa terceira fonte de receitas, a receita advinda de aplicações no mercado financeiro, deu início a necessidade de alocar esses ativos de modo consistente e em linha com os passivos que são os pagamentos dos benefícios, o objetivo principal desses institutos. O ALM segundo definição da Society of Actuaries (SOA, 1998, p.2) é:

Prática de administrar os negócios de tal modo que as decisões e ações adotadas sobre ativos e passivos sejam coordenadas. ALM é definido como o processo contínuo de formulação, implementação, monitoramento e revisão de estratégias relacionadas a ativos e passivos visando a alcançar os objetivos financeiros para determinado conjunto de restrições e tolerância.

A utilização de modelos de ALM para gerenciamento e formulação de estratégias de administração de passivos e ativos é bastante abrangente. Este modelo é de grande valia para diferentes segmentos da economia, e são adaptáveis à gestão e objetivos de cada segmento.

A utilização das técnicas de ALM se desenvolveu primeiramente no âmbito das tesourarias de bancos de investimentos, e sua utilização era restrita a horizontes temporais curtos, com previsões restritas há alguns meses.

Com horizonte de tempo ainda mais curto, o modelo estudado tem aplicabilidade para operadores de derivativos, entretanto devido à complexidade do modelo, a utilização dessa técnica torna custosa e de difícil execução pelo fato da dinâmica do mercado de derivativos exigir posicionamentos com um alto grau de agilidade ao longo do dia.

Ao passar dos anos, a demanda por previsões mais longas e precisas foram se tornando mais frequentes, assim surgiram os primeiros modelos aplicáveis a horizontes um

pouco mais longos, com previsões de médio prazo. No entanto, prazos de 2 a 3 anos não eram capazes de suprir as necessidades dos mercados seguradores e fundos de pensões, no qual os fluxos de pagamentos são de longuíssimo prazo. No ano 2000 o *ClearHorizont* foi lançado pelo *The Risk Metrics Group* e se propunha a projetar cenários econômicos mais longos, através da utilização de técnicas de séries temporais. Este modelo se baseava na análise do histórico de preços para estimar e projetar cenários econômicos, sendo assim, para estimativas consistentes é necessárias bases históricas bastante longas.

Em vista à vasta aplicação do modelo de ALM nos diferentes mercados, em que cada segmento possui objetivos, características, horizontes temporais próprios, podendo ser de curto, médio e longuíssimos prazos, e possuem também passivos com peculiaridades em cada segmento, podendo esses ter prazo de ocorrência certo ou incerto, bem como impactos conhecidos ou desconhecidos, fica visível assim a necessidade de utilização de estratégias de ALM que se enquadrem especificamente à necessidade de cada ramo.

A técnica ALM tem aplicabilidade em todos os segmentos supracitados, a aderência às necessidades e objetivos é que deverá ser modelado de acordo com o risco, a legislação na qual o segmento é regido e o horizonte temporal. No caso específico de entidades previdenciárias são levadas em consideração as contribuições de participantes e patrocinadores, o nível de pagamento de benefícios, longevidade, crescimento salarial, o risco que os ativos estão sujeitos, com destaque para os riscos de taxa de juros, liquidez e de aderência das premissas atuariais. Para escolher o modelo ideal de ALM é necessário levar em conta a atividade fim da instituição. No caso dos bancos, a necessidade é maximizar os lucros, já as entidades previdenciárias buscam estar sempre aptos a cumprir suas obrigações com os participantes, não tendo fins lucrativos, deste modo utilizam-se do mercado financeiro para buscar retornos compatíveis com a meta atuarial.

Inicialmente os modelos de ALM surgiram para gerenciar riscos de taxas de juros, posteriormente esses modelos foram sendo aprimorados, assim os modelos de *gap* de liquidez começaram a ser utilizados. A técnica de *gap* de liquidez tem por finalidade minimizar os descasamentos dos fluxos de ativos e passivos. A partir desta técnica, uma gama de outros modelos baseados no casamento dos fluxos, foi desenvolvida objetivando retratar o mais fielmente possível a realidade material.

4.4.1 IMUNIZAÇÃO

A técnica de imunização está diretamente ligada ao conceito de *duration* já apresentado, basicamente a imunização procura casar os ativos com as obrigações, e no caso de entidades previdenciárias, com os benefícios. Essa estratégia consiste em estimar não só a *duration* dos ativos, mas também a *duration* das obrigações, e deste modo construir uma carteira de investimentos com *duration* igual à *duration* das obrigações.

De outra maneira a imunização pode ser definida como técnica utilizada para a alocação dos ativos, marcados a mercado, de modo que o valor de mercado desses ativos se iguale ao valor presente de todas as obrigações futuras.

A imunização foi definida por (REDINGTON, 1952) como “o investimento em ativos de modo que os negócios existentes estão imunes a mudanças gerais nas taxas de juros”. Ou seja, a imunização permite a construção de uma carteira de ativos e passivos que irão ser impactadas com a mesma proporção, eliminando assim os riscos das taxas de juros praticadas pelo mercado, vale destacar que essa estratégia imuniza uma carteira composta por títulos de renda fixa, pois é possível determinar os seus valores no tempo através da marcação dos ativos pela curva de juros.

A teoria da imunização nada mais é do que expor a carteira de investimentos em renda fixa e a carteira de passivos previdenciários ao mesmo grau de influência de taxa de juros, deste modo uma carteira imunizada será afetada por variações na taxa de juros do mesmo modo que o passivo previdenciário, sendo assim apesar das taxas de juros afetarem a carteira de títulos de renda fixa, o valor presente dessa carteira terá o mesmo valor presente das obrigações previdenciárias, pois essa será atingida na mesma proporção.

Conforme (SUEN; KIMURA; NONAKA, 1997): “A carteira de renda fixa de uma instituição, compostas de posições passivas e ativas, estará imune a variações de taxas de juros se o valor marcado a mercado do ativo multiplicado pela *duration* do ativo se igualar ao valor marcado a mercado do passivo multiplicado pela *duration* do passivo”. Deste modo, temos a seguinte igualdade:

$$VP_{ATIVO} \cdot D_{ATIVO} = VP_{PASSIVO} \cdot D_{PASSIVO}$$

Assim, são requisitos para a imunização que os ativos das entidades previdenciárias no momento t sejam dados pelo seu valor de mercado, bem como o fluxo de pagamentos futuros, sejam trazidos a valor presente para a mesma data t pela taxa de juros estabelecida como meta atuarial. Há ainda uma terceira condição estabelecida por Fabozzi e Cristensen

(2001), avaliando o impacto não paralelo das taxas de juros sobre os ativos de prazos de vencimentos diferentes, foi proposto por eles o critério da dispersão devido a não linearidade das curvas de juros.

Na formulação das duas primeiras condições (REDINGTON, *op.cit*) propunha que para uma determinada taxa de juros r , o valor presente de ativos (A), passivos(P) e superávit (S) são:

$$\begin{aligned} \text{I.} \quad & A=P \\ \text{II.} \quad & \begin{cases} a) A = \sum_t \frac{A_t}{(1+r)^t} \\ b) P = \sum_t \frac{P_t}{(1+r)^t} \\ c) S = A - P \end{cases} \end{aligned}$$

Já que o objetivo da imunização é igualar o impacto de variações na taxa de juros sobre o ativo e o passivo, e segundo (REDINGTON,*op.cit*), supondo $A-P=0$, pode-se dizer que uma carteira estará imunizada, para pequenas variações na taxa de juros quando:

$$\frac{dS}{dr} = 0$$

Nessas condições:

$$D_{ativo} = \frac{dA}{dr} = D_{passivo} = \frac{dP}{dr}$$

A dispersão, terceira condição para imunização estabelecida posteriormente por (FABOZZI; CHRISTENSEN, 2001) para minimizar variações paralelas das taxas de juros é representada da seguinte forma:

$$\text{III.} \quad \left(\frac{dS}{dr}\right)^2 \geq 0$$

Desenvolvendo esta expressão a partir das premissas I e II, tem-se que a condição III implica em:

$$\sum_t \frac{t^2 A_t}{(1+r)^t} \geq \sum_t \frac{t^2 P_t}{(1+r)^t}$$

De um modo geral a dispersão diz que a variância do fluxo de ativos em torno da duração, deve ser maior ou igual a variância das obrigações em torno da duração.

Após considerar as condições para imunização de uma carteira, a estratégia se resume a um problema de otimização, onde a função objeto poderá ser a maximização dos retornos, ou minimizar o custo inicial do portfólio de títulos. Para o caso de maximização dos lucros da carteira a representação matemática do problema será representada da seguinte forma:

$$\max \sum_i k_i r_i x_i$$

Onde,

i : representa um título dentro do universo de títulos analisado

x_i : quantidade do título i

k_i : duração monetária do título i

r_i : taxa de desconto do título i

c_i : custo de aquisição do título i

VP_i : valor presente do título i

$VP_{PASSIVO}$: valor presente do passivo

VP_i : valor presente do título i

li_i : limite inferior de alocação para um título i

ls_i : limite superior de alocação para um título i

$k_{PASSIVO}$: duração monetária do passivo

Sujeito a:

$$\sum_i VP_i x_i = VP_{PASSIVO}$$

$$\sum_i k_i x_i = k_{PASSIVO}$$

$$x_i \geq 0$$

Para o caso de minimização do custo inicial de implementação do portfólio imunizado tem-se matematicamente a seguinte formulação matemática:

$$\min \sum_i c_i x_i$$

Sujeito a:

$$\begin{aligned}\sum_i VP_i x_i &= VP_{PASSIVO} \\ \sum_i VP_i x_i &= VP_{PASSIVO} \\ li_i &\leq x_i \leq ls_i\end{aligned}$$

As restrições de limites inferiores e superiores para determinado título é de grande utilidade para modelar a estratégia de acordo com a legislação responsável pelos limites de alocação de ativos por riscos incorridos de acordo com os seguimentos de aplicação, bem como se adequar aos limites impostos pela política de investimentos adotada pela entidade previdenciária.

Cabe destacar a necessidade de monitoramento periódico das carteiras a fim de manter a composição ideal dos ativos, possibilitando a manutenção das condições em todos os períodos. No entanto acontece que devido à necessidade de rebalanceamento constate, incorre-se em despesas de transação e reinvestimentos, assim essas despesas podem ser de baixa significância, caso seja estabelecido períodos de rebalanceamentos mais longos, podendo ser mensais, ou caso essas readequações da carteira sejam feitas diariamente, é necessário haver um superávit capaz de cobrir tais despesas, logo uma das condições para manter-se uma carteira imunizada é o valor presente dos ativos ser maior ou igual ao valor presente do passivo.

Sintetizando o processo de readequação da carteira imunizada, considerando que o valor presente dos ativos é maior ou igual ao valor presente das obrigações, a carteira pode ser imunizada. Com o passar dos períodos a carteira necessita de balanceamento devido a variações de taxa de juros, a necessidade de pagamento das obrigações no período seguinte e os retornos dos ativos. Decorrido esses eventos, o valor presente dos ativos ainda supera o valor presente das obrigações, porém os parâmetros para imunização precisam ser reestabelecidos, e assim segue com um monitoramento constante das proporções.

4.4.2 DEDICAÇÃO

A dedicação, estratégia utilizada para alocação de ativos de renda fixa similarmente a técnica de imunização, está ligada a composição de uma carteira ótima de modo a gerar um fluxo de pagamentos intermediários de juro capaz de criar um casamento junto às obrigações previdenciárias, assim os juros recebidos seriam iguais às contribuições devidas em cada período, e deste modo não haverá riscos de reinvestimentos.

A carteira dedicada é uma estratégia de ALM baseada no casamento dos fluxos dos passivos e dos ativos, consiste na busca por aproximar, ao máximo, ambos os fluxos e do mesmo modo que a técnica da carteira imunizada. Tem por objetivo mitigar os riscos inerentes a variação nas taxas de juros.

(FABOZZI; CHRISTENSEN, 2001, p.969) definem uma carteira dedicada como: “é uma estratégia de alocação de ativos que busca igualar o fluxo de caixa de uma carteira de títulos de renda fixa com o fluxo das obrigações”.

Para igualar os fluxos dos ativos e passivos, mais uma vez incorrerá em uma problema de otimização, assim para obter uma carteira dedicada é necessário que o descasamento entre ambos os fluxos seja próximo a 0. Segundo (ZENIOS, 1999), para que as obrigações sejam sempre honradas é necessário que o superávit seja positivo para todos os períodos de tempo analisados, e para que os fluxos sejam aderentes, apesar dos superávits serem sempre positivos, a soma dos superávits de todos os períodos deve ser mínima.

Entretanto, cabe destacar que para adquirir um portfólio de títulos que gere cupons capazes de suprir as obrigações previdenciárias periódicas, será necessário um grande gasto inicial para aquisição do portfólio dedicado, sendo assim, ainda segundo (ZENIOS, 1999), o objetivo será minimizar o custo de aquisição inicial desses títulos, deste modo tem-se:

$$\min \sum_i VP_i x_i + s_0$$

Sujeito a:

$$\sum_i D_{it} x_i + s_{\tau-1} (1 + \rho)^{\Delta\tau} = P_\tau + s_\tau$$

$$s_\tau \geq 0$$

$$x_i \geq 0$$

Onde,

τ : índice de pagamento do passivo;

$\Delta\tau$: intervalo de tempo entre os pagamentos de passivo na data $\tau-1$ e τ ;

P_τ : valor do pagamento do passivo no tempo τ ;

s_0 : excesso de caixa inicial;

s_τ : excesso de caixa no tempo τ ;

ρ : taxa de reinvestimento;

D_{it} : valor reinvestido dos fluxos de caixa entre as datas de passivo $\tau-1$ e τ ;

Um portfólio dedicado apresenta vantagem sobre um modelo imunizado no que tange a fácil implementação desse modelo, e a desnecessidade de acompanhamento e rebalanceamentos periódicos, devido ao objetivo de casar o máximo possível os fluxos de ativos e passivos, o que não significa possíveis rebalanceamentos em períodos mais espaçados, isso decorre da não perfeição entre o casamento dos fluxos, gerando assim a necessidade, mesmo que mínima de reinvestimento das sobras e possivelmente alguns rebalanceamentos das carteiras.

Já as estratégias imunizadas de ALM possui grande vantagem devido ao baixo custo de implementação desta carteira, bem inferior aos custos iniciais gerados pela carteira dedicada.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho fez um panorama do sistema previdenciário brasileiro, de forma sucinta abordou as características econômicas em que estão inseridas as instituições previdenciárias, bem como órgãos reguladores.

Descreveu os principais fatores de riscos envolvidos na gestão de investimentos previdenciários, forneceu assim um embasamento quanto à estrutura dos riscos dividindo-os em segmentos e identificou as possibilidades de perdas devido à natureza incerta dessa atividade.

Foram apresentados os principais instrumentos legais para mitigação dos riscos de investimentos dos regimes próprios de previdência social e das entidades fechadas de previdência complementar, destacou-se a importância da política de investimentos e os limites de alocações de ativos por segmento e nível de risco, bem como outros limites impostos pela legislação.

Foi exposto também o modelo de *Duration de Macaulay* e convexidade como medida para avaliar a sensibilidade de títulos de renda fixa às variações nas taxas de juros, sendo destacada a importância da utilização conjunta dos dois métodos a fim de uma maior precisão nos resultados visto o comportamento não linear do preço dos títulos de renda fixa em relação a variações da taxa de juros, deste modo para oscilações acentuadas nas taxas de juros a utilização da convexidade é uma excelente medida para minimização do erro produzido pelo comportamento linear da *duration*.

Com base nos modelos de *Duration de Macaulay* e *convexity* foram aprofundadas duas das técnicas de casamentos de ativos e passivos, a técnica de imunização e a técnica da carteira dedicada, uma breve introdução a grande quantidade de estratégias de ALM existentes na literatura.

Foi constatada grande utilidade desses modelos para a gestão mais profissionalizada e ótima dos passivos e ativos, além da aplicabilidade em diversos segmentos, sendo o ALM um modelo adaptável a inúmeros segmentos da economia e de extrema importância para a gestão dos investimentos em entidades previdenciárias.

Foi explicitada a utilidade da estratégia de imunização para mitigação de riscos da volatilidade das taxas de juros, esse modelo tem a vantagem de ter baixo custo de implementação, no entanto sua utilização se restringe apenas aos mercados de renda fixa, ficou constatado também que o modelo não é capaz de sanar os riscos de reinvestimentos, e a

necessidade de constante monitoramento. Por se basear nos modelos de *duration* e convexidade, sofrem problemas de estimação vista a influência paralela da oscilação das taxas de juros.

Já a carteira dedicada de mesmo modo que a técnica de imunização, foi descrita como um bom instrumento para mitigação de riscos de taxa de juros e também tem sua atuação restrita ao mercado de renda fixa. Apresentou vantagens devido a fácil execução, a baixa necessidade de monitoramento e rebalanceamento da carteira, consequentemente mitigando os riscos de reinvestimento, no entanto os custos de implementação se mostraram elevados.

A escassa literatura nacional a cerca do casamento de ativos com passivos, e evolução dos *softwares*, abre espaço para que novas pesquisas sejam desenvolvidas utilizando programação dinâmica para solução dos problemas de otimização, bem como estudos estocásticos gerando grande número de cenários através de simulações de Monte Carlo.

6 REFERÊNCIAS

BANCO MUNDIAL, *Averting the Old Age Crisis: Policies to Protect the Old and Promote the Gorwth*, 1994. Disponível em: <http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/1994/09/01/000009265_3970311123336/Rendered/PDF/multi_page.pdf>. Acesso em: 05/04/2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, promulgada em 5 de outubro de 1988.

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 20, de 15 de dezembro de 1998**. Modifica o sistema de previdência social, estabelece normas de transição e dá outras providências.

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 41, de 19 de dezembro de 2013**. Modifica os arts. 37, 40, 42, 48, 96, 149 e 201 da Constituição Federal, revoga o inciso IX do § 3 do art. 142 da Constituição Federal e dispositivos da Emenda Constitucional nº 20, de 15 de dezembro de 1998, e dá outras providências.

BRASIL. **Resolução do CMN nº 3.792, de 28 setembro de 2009**. Dispõe sobre as diretrizes de aplicação dos recursos garantidores dos planos administrados pelas entidades fechadas de previdência complementar.

BRASIL. **Resolução do CMN nº 3.922, de 25 de novembro de 2010**. Dispõe sobre as aplicações dos recursos dos regimes próprios de previdência social instituídos pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

DUARTE JÚNIOR, A. M. **Risco: definições, tipos, medição e recomendações para seu gerenciamento**. 1993.

FABOZZI, Frank J.; MODIGLIANI, Franco. **Capital Markets: institutions and instruments**. 2. Ed. New Jersey: Prentice Hall, Inc., 1996

FURCOLIN FILHO, A.. **Imunização de Carteiras de Renda Fixa Utilizando a Análise de Componentes Principais na Estrutura a Termo da Taxa de Juros Brasileira**. FEA/USP. Universidade de São Paulo. Graduação em administração. 2010

GUITMAN, J. Lawrence. **Princípios da Administração Financeira - essencial**. 2.Ed.2011

GUSHIKEN, Luis. et al. **Regime Próprio dos Servidores: Como Implementar – Uma Visão Prática e Teórica**. V. 7, 2002. Disponível em: <http://www.mpas.gov.br/arquivos/office/3_081014-111359-413.pdf>. Acesso em 03/04/2013.

HUJO, Katja. **Novos Paradigmas na Previdência Social: Lições do Chile e da Argentina**. Planejamento e Políticas Públicas. Universidade Livre de Berlim. n. 19, p 149-188, junho, 1999.

KRITSMAN, Mark. *What practioners need to know ... about duration and convexity*. *Finantial Analysts Journal*, V.48, n.6, Nov/Dec 1992. Proquest ABI/INFORM Global.

MESA-LAGO, Carmelo. *Social Welfare Reform in the Context of Economic-Political Liberalization: Latin American Cases*. Pittsburgh, PA, 1995.

OLIVEIRA, A. E.. **Entidades Fechadas de Previdência Privada no Brasil – Política de Investimentos em Fundos de Pensão - ALM**. Revista Científica da Faculdade Darcy Ribeiro, nº 002. 2012

OLIVEIRA, M.A.C.. **Uma Análise da Utilização de ALM pelos Fundos de Pensão no Brasil e uma Contribuição para Análise do risco de Solvência nos Planos de Benefício Definido**. Programa de Pós Graduação em Contabilidade e Controladoria FEA/USP. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2005

PEREIRA, F.; MIRANDA, R. B.; SILVA, M. M. **Os fundos de pensão como geradores de poupança interna**. Brasília: IPEA, 1997. Texto para discussão n. 480.

REDINGTON, F. M.. *Reveiw of The Principles of Life-Office Valuatín*. Apresentado para o *Institute of Actuaries*, 28 de abril de 1952.

RODRIGES, Valnei. **Fundo federal ameaça RPPS**. O Investidor Institucional. Rio Grande do Sul. n. 239, agosto. 2012. Disponível em <http://www.investidorinstitucional.com.br/gente/secoes/falando-com-o-top/11034-fundo-federal-ameaca-rpps.html>>. Acesso em 10/04/2013.

SAITO, A.T.; SAVOIA, J.R.;PAIVA, E.V.S.. **Fundos de Pensão no Brasil e a Gestão de Ativos e Passivos**. 2007

STRATHERN, Paul. **Uma breve história da economia**. Jorge Zaha Editor, 2003.

SUEN, A.S; KIMUIRA H.; NONAKA, K.P. **A utilização do modelo da duration na administração do risco de taxas de juros em carteiras de renda fixa em bancos brasileiros**. Caderno de Pesquisas em Administração – Programa de Pós Graduação em Administração da FEA/USP. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1997.

WEISKOPF, M.. **Imunização de Carteiras de Renda Fixa**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 2003

ZENIOS, S.A. **Finantial Optimization**. Cambrige: Cambridge University Press, 1999

ZENIOS, S.A.; ZIEMBA, W.T. **Handbook of Asset and Liability Management – Theory and Methodology**. Vol 1. 2006

SITES VISITADOS

<<http://investidorderisco.blogspot.com.br/2012/06/grandes-criSES-mundias-parte-iii.html>>

Acessado em: 15.04.2013

<<http://www.goldmansachs.com/worldwide/brazil/gerenciamento-de-risco/gestao-de-riscos.html>>

Acessado em 15.04.2013

<<http://www.jpmorgan.com>>

Acessado em: 15.04.2013

<<http://www.febraban.org.br>>

Acessado em: 10.04.2013

<<http://www.susep.gov.br>>

Acessado em: 05/04/2013

<http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/9822/1/2011_DemosthenesMarques.pdf>

Acessado em: 10.04.2013

<<http://www.bcb.gov.br>>

Acessado em: 05.04.2013