

Introdução

A indústria de previdência complementar brasileira vem apresentando elevadas taxas de crescimento nos últimos anos. A impossibilidade dos sistemas compulsórios de previdência satisfazerem completamente as necessidades dos segurados, associada às previsões sobre o desequilíbrio do sistema, têm incentivado a adesão de parte expressiva da população brasileira a esquemas complementares de previdência. Ressalta-se que nem mesmo nos países mais desenvolvidos, os sistemas compulsórios de segurança social atendem completamente às necessidades dos cidadãos. Via de regra, tais sistemas apenas proporcionam benefícios que garantem aos segurados um mínimo de bem-estar.

Atribui-se a Brás Cubas a instituição do primeiro montepio no Brasil, em 1543. O sistema de previdência complementar foi institucionalizado pela lei 6435/77, tendo se beneficiado da promulgação, em 1974, da chamada lei Erisa (*Employee Retirement Income Security Act*) americana, a qual disciplinou a atividade dos fundos de pensão, de onde copiou a terminologia e os conceitos básicos.

Além da previdência complementar tradicional oferecida pelas entidades fechadas de previdência complementar, doravante EFPC, aos funcionários das empresas patrocinadoras, são vários os produtos distribuídos pelas entidades abertas de previdência complementar (EAPC): previdência complementar aberta tradicional – PCA, plano gerador de benefícios líquidos – PGBL, vida gerador de benefícios líquidos – VGBLⁱ, fundo de aposentadoria programada individual – FAPI, plano com remuneração garantida – PRGP e plano com atualização garantida – PAGP.

Os planos se subdividem em planos de benefício definido (BD), planos de contribuição definida (CD) e planos de contribuição variável (CV) – anteriormente conhecidos como planos mistos de contribuição definida – sendo esses últimos os responsáveis por parcela significativa do crescimento do mercado brasileiro de previdência na última década, especialmente após a regulamentação do PGBL em 1997 e do VGBL em 1998. As reservas técnicas dos fundos de

previdência complementar, abertos e fechados, atingiram R\$ 372,4 bilhões em dezembro de 2005, conforme a tabela 1:

Tabela 1 – Reservas Técnicas

Valores em R\$ bilhões correntes

Ano	Reservas Técnicas (EFPC)	Variação (%)	Reservas Técnicas (EAPC)	Variação (%)
1994	46,5	n.d.	1,6	n.d.
1995	57,5	23,6	2,3	42,0
1996	71,7	24,7	3,1	35,6
1997	86,9	21,2	4,6	48,5
1998	90,8	4,5	7,0	49,9
1999	115,1	26,8	10,3	49,2
2000	130,1	13,0	14,2	36,4
2001	154,6	18,8	21,0	47,8
2002	168,4	9,0	29,1	39,1
2003	216,1	28,3	44,2	51,5
2004	255,8	18,3	61,4	38,9
2005	295,2	15,4	77,2	25,8

Fonte: Associação Nacional de Previdência Privada – ANAPP e Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar – ABRAPP

No que diz respeito às entidades fechadas, o consolidado por tipo de aplicação ressalta a maior participação dos títulos de renda fixa – aproximadamente 61% – conforme a tabela 2:

Tabela 2 – Carteira Consolidada por Tipo de Aplicação (EFPC)

Discriminação	% (dez/2005)
Ações	20,3
Imóveis	4,2
Depósitos a Prazo	1,1
Fundos de Investimento - RF	46,4
Fundos de Investimento - RV	10,4
Empréstimos a Participantes	1,9
Financiamento Imobiliário	0,8
Debêntures	1,2
Títulos Públicos	12,1
Outros	1,6

Fonte: ABRAPP

Nos planos de benefício de caráter previdenciário na modalidade de contribuição variávelⁱⁱ, a criação de valor na indústria de previdência complementar está associada à capacidade do gestor em prover o beneficiário do plano de uma alocação eficiente de capital, em dois momentos distintos:

- a) Durante o período de diferimento, ou seja, durante o prazo de pagamento das contribuições para o fundo, ao maximizar a rentabilidade auferida pelos recursos, incrementando o *funding* a ser utilizado no pagamento futuro de benefícios;
- b) Após o período de diferimento, ao minimizar a probabilidade de insolvência da entidade de previdência complementar, doravante EPC, garantindo o pagamento do benefício pelo período estipulado em contrato.

Em ambos os casos, a alocação deve se fazer dentro dos limites estabelecidos pela legislação e órgãos reguladores. Entretanto, enquanto a alocação de recursos no período de diferimento busca basicamente garantir maior rentabilidade à carteira de investimentos, a alocação pós-diferimento também deve levar em consideração o fluxo de benefícios a ser pago aos beneficiários.

Partindo-se da premissa que tal fluxo pode ser descrito de forma análoga ao fluxo de um título de renda fixa, cria-se um incentivo natural para a utilização das reservas técnicas referentes aos benefícios concedidos na compra desse tipo de instrumento financeiro. Esse incentivo será tanto maior quanto menor o prêmio de risco oferecido pelos ativos de renda variável e quanto maior a aversão ao risco por parte do gestor.

A decisão sobre quais títulos de renda fixa devem fazer parte da carteira estará necessariamente associada à incerteza, uma vez que não é possível prever com exatidão a evolução futura das taxas de juros. Assim, é apropriado ajustar o fluxo de rendimentos auferidos ao fluxo de pagamentos a ser efetuado, de forma a minimizar o risco de taxa de juros.

Usualmente, adota-se uma estratégia de imunização de forma a buscar que o risco de taxa de juros do ativo seja similar ao do passivo. Variações inesperadas das taxas de juros irão afetar o valor presente de ativos e passivos de forma semelhante, garantindo a solvência da EPC.

A imunização reduz a alocação de ativos a um problema de programação matemática que maximiza (ou minimiza) uma dada função objetivo, sujeita a restrições associadas às mudanças na estrutura a termoⁱⁱⁱ descritas pelo modelo de imunização utilizado e aos limites de aplicação impostos pela legislação. Em geral, quanto maior a classe de alterações na curva de juros que se pretende imunizar, mais restritivo se torna o modelo.

O gerenciamento do risco de taxa de juros nas EPC deve, pois, contemplar o exame conjunto de dois fatores: a) das possibilidades de imunização decorrentes da relação custo-benefício entre a redução do risco, as restrições impostas à formação da carteira e os custos de transação; b) do limite ou período ideal de imunização obtido a partir da análise sobre a alocação de recursos no contexto da gestão integrada de ativos e passivo.

1.1

Objetivos

O objetivo principal da tese é o de comparar o desempenho de modelos de gestão de risco de taxa de juros que, baseados em alternativas distintas de programação matemática, objetivam garantir o pagamento do fluxo futuro de benefícios de uma EPC. Para que o objetivo principal seja atingido, é necessário alcançar alguns objetivos intermediários, a saber:

- a) Discutir a adequação dos métodos de estimação e de modelagem da estrutura a termo da taxa de juros à análise que se pretende efetuar;
- b) Verificar a importância da dimensionalidade como fator explicativo da eficiência na gestão do risco de taxa de juros. Soto (2004) define a dimensionalidade do método como o número de fatores de sensibilidade às taxas de juros utilizado no modelo de imunização;
- c) Examinar a influência do horizonte de investimento sobre o desempenho dos modelos de imunização;
- d) Verificar a influência do modelo de imunização sobre os custos de transação e a diversificação da carteira;
- e) Definir limites de imunização da carteira sob a ótica de alocação de ativos no longo prazo.

1.2

Delimitação do estudo

Os limites do estudo são descritos conforme segue:

- a) A pesquisa abrange somente os planos na modalidade de contribuição variável (antigos planos mistos de contribuição definida) das entidades de previdência complementar, incluídas as seguradoras autorizadas a operar planos de benefícios de caráter previdenciário;
- b) O estudo compreende apenas os instrumentos de renda fixa presentes no mercado de capitais brasileiro, na medida em que a legislação pertinente proíbe as EPC de realizar investimentos no mercado de capitais internacional. Ademais, os títulos estarão restritos a aqueles cuja responsabilidade de emissão é do Tesouro Nacional. Dessa forma, elimina-se a necessidade adicional de modelagem do risco de crédito. Ademais, não existem limites de aplicação em títulos de responsabilidade do Tesouro Nacional por parte das EPC;
- c) A análise se limitará à gestão do risco de taxa de juros após o período de diferimento, uma vez que eventuais perdas ou ganhos obtidos durante o período de pagamento das contribuições serão revertidos integralmente ao beneficiário do plano de previdência.

1.3

Relevância do estudo

Em primeiro lugar, não se tem conhecimento de uma análise abrangente que busque comparar o desempenho, no mercado brasileiro de previdência complementar, dos principais modelos de imunização. Embora exista uma vasta literatura sobre o aspecto estatístico e sobre o significado econômico dos modelos de imunização, esta tese inova ao prover uma análise detalhada da performance comparada dos modelos, sob as perspectivas complementares da dimensionalidade, do horizonte de investimento, dos custos de transação e da diversificação da carteira.

Segundo, buscar-se-á discutir os limites impostos à imunização por instrumentos financeiros correlatos, mais especificamente por instrumentos de

renda variável. Trata-se, portanto, de uma análise sobre alocação de ativos, promovidas as adaptações ao contexto do gerenciamento conjunto de ativos e passivos.

A maioria esmagadora dos estudos sobre o gerenciamento financeiro das entidades de previdência complementar se concentra na exploração das possibilidades inerentes à gestão das instituições fechadas, os fundos de pensão. As entidades abertas ou as seguradoras autorizadas a atuar como tal vêm sendo alvo secundário de pesquisa. Tal discrepância no montante de estudos referentes às entidades abertas e fechadas não encontra ressonância no crescimento das reservas técnicas que, proporcionalmente, tem se mostrado maior nas entidades abertas, corroborando uma importância crescente das mesmas no mercado financeiro brasileiro.

A existência de diferenças entre as entidades abertas e fechadas tais como a amplitude do acesso aos planos de benefícios, a possibilidade ou não de fins lucrativos, as medidas saneadoras em caso de déficit atuarial^{iv}, a vedação ou não da realização de empréstimos pessoais aos participantes, dentre outras, não modifica o objetivo primordial para o qual as mesmas foram criadas: instituir e operar planos de benefícios de caráter previdenciário concedidos em forma de renda continuada ou pagamento único. Dessa forma, a adoção de uma abordagem única é ao mesmo tempo inovadora e relevante.

Finalmente, cabe salientar que a gestão do risco de taxa de juros será analisada no contexto da evolução de uma estrutura a termo para as taxas reais de juros. Existem aqui duas diferenças básicas com relação às análises usuais: primeiro, o exame do desempenho dos modelos de imunização ocorre, normalmente, por meio da utilização de testes empíricos e não em um ambiente de simulação. Segundo, a evolução da estrutura a termo é normalmente descrita em termos da variação dos juros nominais.

1.4

Pressupostos epistemológicos

Metodologia é uma preocupação instrumental (DEMO, 1985). Partindo-se do pressuposto que o foco principal de pesquisa em administração de empresas deve ser em assuntos que tragam uma contribuição à prática gerencial, buscar-se-á

corroborar a veracidade de uma hipótese sobre a gestão financeira das EPC, a partir das consequências observáveis geradas por meio da experimentação.

O positivismo será adotado como a linha filosófica de análise. Basicamente quantitativa e pautada pelo rigor estatístico, a pesquisa fará uso de simulações e de modelagem estocástica, técnicas baseadas essencialmente no paradigma positivista e com margem reduzida para uma interpretação nos moldes alicerçados na fenomenologia (REMENYI, et al., 1998). De acordo com Bertrand e Fransoo (2002), a utilização da simulação se justifica quando a complexidade do estudo impede a obtenção de uma solução única (e de sua prova associada) a partir da mera formulação matemática do problema.

1.5

Tipos de pesquisa

Quanto aos fins, a pesquisa possui caráter exploratório, sendo esse consequência da natureza ainda pouco explorada da análise sobre as diferenças entre a performance apresentada pelos modelos de gerenciamento do risco de taxa de juros, no contexto do mercado de previdência complementar brasileiro.

Ademais, pode-se caracterizar a pesquisa como empírica, nos moldes propostos por Bertrand e Fransoo (2002). Segundo os autores, nesse tipo de investigação, o pesquisador tem como objetivo primordial validar os modelos teóricos desenvolvidos no contexto da pesquisa operacional, caracterizando-se, portanto, como um complemento à abordagem axiomática.

1.6

O método de pesquisa

Aparentemente, a primeira avaliação empírica da gestão do risco de taxa de juros foi realizada por Fisher e Weil (1971). Desde então, várias análises (FONG e VASICEK, 1984; CHAMBERS et al., 1988; BARBER e COPPER, 1996; WILLNER, 1996; NAWALKHA et al., 2003, dentre outros) discorreram sobre a comparação do modelo tradicional (baseado no conceito restrito de *duration*) com uma determinada estratégia alternativa de imunização, cada uma delas baseada em um conceito ampliado de *duration*.

Em uma análise inovadora, Soto (2004) realizou uma comparação abrangente de vários modelos de imunização. Foram testados, conjuntamente, modelos polinomiais, exponenciais, de fatores comuns e de pontos ótimos. A autora apresenta evidências que suportam a existência de uma correlação positiva entre a dimensão e a eficiência do modelo.

O número de fatores de sensibilidade às taxas de juros, e não um modelo em particular, caracterizou-se como o principal responsável pela eficiência na imunização, reduzindo a gestão do risco de taxa de juros a uma questão de dimensionalidade. Assim, esperar-se-ia que um modelo exponencial de terceira ordem apresentasse uma eficiência bastante próxima de um modelo que utiliza três componentes principais ou três pontos ótimos e assim sucessivamente.

No que diz respeito ao horizonte de investimento, Bravo e da Silva (2006) constataram uma maior eficiência dos modelos em horizontes mais longos de tempo. Uma possível explicação seria a maior variabilidade das taxas de curto prazo.

Tanto a análise comparativa efetuada por Soto (2004) quanto a executada por Bravo e da Silva (2006), foram formatadas a partir de testes empíricos. A primeira utilizou dados do mercado de renda fixa espanhol e a segunda do mercado português. Nessa tese, o exame da eficiência dos modelos de imunização será realizado sob uma perspectiva distinta. A análise empírica cederá espaço a simulações do valor em risco da carteira. Dessa forma, será possível: a) restringir o efeito negativo da reduzida disponibilidade de dados sobre preços no mercado secundário de títulos públicos federais (as informações consolidadas relativas ao mercado brasileiro são disponibilizadas pela Andima apenas a partir de 2001); b) desconsiderar o argumento – não necessariamente correto – de que a distribuição empírica dos retornos passados de ativos reproduz de forma razoável a distribuição futura, tornando a análise mais robusta; c) desenvolver uma apreciação que se utiliza dos conceitos da teoria de modelagem da ETTJ.

A análise se dará no contexto da evolução das taxas de juros reais, possibilitando a incorporação de informações decorrentes das peculiaridades do mercado brasileiro – existência de um volume significativo de títulos indexados a índices de preços e ausência de títulos prefixados com vencimentos no médio e longo prazo. Ademais, boa parte dos modelos de estrutura a termo discutidos na

subseção 2.2.2 foram originalmente derivados no contexto de taxas de juros reais (CAMPBELL et al., 1997).

Serão testados representantes de cada uma das linhas de pesquisa que sucederam a imunização tradicional – Willner (1996) no caso da imunização baseada em formas funcionais da ETTJ, Barber e Cooper (1996) na imunização fundamentada no exame de componentes principais e Nawalkha et al. (2003) na imunização baseada em choques arbitrários – ressaltando-se os eventuais ganhos de eficiência em relação ao método tradicional.

1.7

Limitações do método

Como limitações do método, pode-se citar:

- a) A modelagem da estrutura a termo por meio de modelos de difusão contínua é suportada pela incorporação de novas informações que continuamente causam alterações marginais nos preços dos ativos. Tais modelos não contemplam o efeito de choques que, embora raros, apresentam grande repercussão sobre a curva de juros (Brito, 2001);
- b) A análise se limita aos instrumentos de renda fixa cuja emissão é de responsabilidade do Tesouro Nacional. Essa escolha se justifica pela premissa de inexistência de risco de crédito. Assim, títulos privados de renda fixa e derivativos não serão alvo de análise, ainda que tais instrumentos financeiros possam adicionar algum grau de flexibilidade às estratégias de imunização;
- c) Embora a teoria financeira moderna seja fartamente recheada de modelos que buscam descrever movimentos futuros das taxas de juros, esses não são explicitamente capturados pelos métodos de imunização analisados. Nesse sentido, os processos de imunização examinados são “míopes”. Uma alternativa consiste na modelagem da incerteza referente à evolução da estrutura a termo das taxas de juros por meio de um processo estocástico e da inclusão desse na análise para a formação da carteira de ativos. Significativamente mais demandante em termos computacionais, essa alternativa inclui a modelagem estocástica de forma associada à gestão de renda fixa, tratando a questão a partir de modelos de otimização dinâmica, tais como os desenvolvidos por Zenios et al. (1998) e

Boulrier et al. (2001). Os estudos empíricos sobre os ganhos de performance desse tipo de modelagem aplicada à gestão do risco de taxa de juros são inconclusivos (AGCA, 2005);

d) A estratégia de imunização depende fundamentalmente da possibilidade de se comprar e vender títulos no mercado secundário de forma direta e rápida. A ausência completa de liquidez torna o método inócuo;

e) Não há garantias de que a tábua de mortalidade utilizada é a melhor representação da expectativa de sobrevivência dos participantes do plano de benefícios (risco atuarial). Mesmo que houvesse certeza de que a tábua é a mais precisa, ainda assim a análise estaria limitada. Isso se deve ao fato de que a tábua explicita probabilidades de sobrevivência. Assim, a assunção de que o passivo pode ser representado por um dado fluxo (não estocástico) de saídas pode ou não se confirmar.

1.8

Estrutura do trabalho e principais conclusões

O trabalho está dividido em três etapas distintas, porém intrinsecamente relacionadas. O capítulo 2 traz o referencial teórico sobre o tema e a evolução da discussão técnica sobre gestão do risco de taxa de juros – por meio da imunização – desde o artigo seminal de Redington (1952). O capítulo 3 traz uma comparação dos modelos de imunização baseados em: a) formas funcionais da estrutura a termo; b) análise de componentes principais; e c) choques arbitrários. A análise é abrangente, na medida em que o cômputo da sensibilidade a alterações nas taxas de juros não se restringe a um horizonte de investimento específico. Adicionalmente, os custos de transação e a diversificação (alavancagem) da carteira também fazem parte do exame. O capítulo 4 trata da existência de limites ao processo de imunização, por meio do confronto com a alternativa de aplicação de parcela dos recursos em instrumentos de renda variável.

O estudo permite concluir que: a) a imunização não é uma mera questão de dimensionalidade, sendo significativamente influenciada pelo horizonte de investimento, pelos custos de transação e pelo grau de diversificação (alavancagem); b) há um claro *trade-off* entre a dimensão do modelo de

imunização e a diversificação e custos de transação associados; e c) para passivos com *duration* de até 10 anos, os limites à imunização são de natureza eminentemente operacional, de modo que a adoção de uma estratégia do tipo *lifestyle*^v não é indicada para o período após o diferimento.