



São Paulo, 21 a 23 de Julho de 2014

**Novas Perspectivas
na Pesquisa Contábil**

**Avaliação de Passivos Previdenciários sob a Perspectiva Tradicional e sob a
Perspectiva da Teoria Financeira no Brasil**

VERÔNICA DE FÁTIMA SANTANA
Universidade de São Paulo

THIAGO DE MELO TEIXEIRA DA COSTA
Universidade Federal de Viçosa

Avaliação de Passivos Previdenciários sob a Perspectiva Tradicional e sob a Perspectiva da Teoria Financeira no Brasil

Resumo:

Este trabalho teve como objetivo discutir duas abordagens constantes na literatura atuarial para a apuração da taxa de juros para avaliação de passivos previdenciários, e analisar o impacto do uso de cada abordagem no contexto de tendência de queda dos juros de longo prazo da economia brasileira, propondo um modelo de avaliação simplificado alternativo ao tradicional. Para tanto, foram obtidos dados reais da composição de ativos e passivos de uma Entidade Fechada de Previdência Complementar (junto à própria entidade e à responsável por sua avaliação atuarial) para a avaliação a valor presente pela perspectiva atualmente difundida no Brasil - Abordagem Tradicional, e pela perspectiva da Teoria Financeira - Abordagem Financeira, através de um modelo adaptado de *Cash Flow Matching*. A Abordagem Financeira gerou taxas de juros menores em todos os períodos de análise e, conseqüentemente, passivos maiores, mais de R\$ 4 milhões acumulados em 15 anos. Assim, entende-se que a Abordagem Financeira superestimou os passivos, sendo mais conservadora ao equipará-los a uma dívida negociável, equivalente a ativos de renda fixa. Ao usar a Abordagem Tradicional, se cria uma ideia de folga financeira e a administração pode tomar decisões equivocadas, como aumentar os benefícios ou diminuir as contribuições. A situação se agrava na perspectiva de queda das taxas de juros de longo prazo no país, que implica em retornos futuros menores para as EFPC, que terão mais dificuldade de manter o patamar atual de rendimento dos planos de benefícios. Assim, o uso da Abordagem Financeira pode trazer maior cautela às políticas de investimentos, contribuindo para a sustentabilidade futura dos planos de previdência complementar.

1 Introdução

O Sistema de Previdência Complementar Fechado brasileiro, formado pelas Entidades Fechadas de Previdência Complementar - EFPCs, ou Fundos de Pensão, tem como papel prover benefícios previdenciários suplementares aos oferecidos pela seguridade social. Além disso, representa também um relevante papel na economia devido ao grande fluxo monetário proveniente destes fundos, que são aplicados nos mais diversos setores, gerando poupança interna (Pereira *et al*, 1997). Considerando a importância econômica e a função social dos Fundos de Pensão, provendo benefícios à população inativa e financiando o investimento produtivo, o acompanhamento da situação econômico-financeira destas entidades é particularmente importante. Este acompanhamento é feito através da gestão dos riscos inerentes às aplicações dos recursos sob custódia da entidade.

O principal risco ao qual as EFPCs estão expostas é o de descasamento entre ativos e passivos, dado o grande prazo de maturação das obrigações destas entidades (Rieche, 2005). O eventual descasamento dos fluxos passivos e ativos pode gerar déficit, no caso dos passivos serem em maior montante que os ativos. Como os Fundos de Pensão são entidades sem fins lucrativos, o risco dessas entidades consiste em não ter capacidade financeira de honrar compromissos atuariais sem aumento de contribuições (Fulda, 2002). Assim, a decisão da política de investimentos deve ser adaptada às necessidades dos planos de benefícios, de modo que a gestão dos ativos depende, em primeira instância, do valor dos passivos.

Especialmente no Brasil, a preocupação com a solvência tem se acentuado, pois uma tendência gradativa, mas persistente, de convergência para uma taxa de juros de longo prazo menor é esperada ao longo dos próximos anos, devido a fatores como a responsabilidade fiscal e desenvolvimento do mercado financeiro e da economia (Vittas, 2010). Assim, os instrumentos tradicionais tendem a ser tornar insuficientes para a cobertura dos planos.

Um Fundo de Pensão será solvente economicamente se possuir disponibilidades líquidas para cobrir as obrigações à medida que estas ocorrerem, quando o valor presente dos seus ativos for igual ou maior que o valor presente de todas as suas obrigações. O valor corrente do ativo (valor de mercado) é facilmente apurado pelas negociações no mercado, enquanto o do passivo é estimado, trazendo-se a valor presente os benefícios futuros a serem concedidos pelo plano, mediante uma taxa de desconto.

O problema reside neste processo de avaliação do passivo que vai afetar, em última instância, o índice de solvência. Como a estimativa do passivo é feita através de uma taxa de desconto, esta taxa é fator determinante na análise de solvência de um plano de benefícios previdenciários. A taxa de desconto ideal, em termos da avaliação a mercado ideal dos passivos previdenciários, é tema de intenso debate na literatura atuarial. Esse debate passa pela adequação da ciência atuarial à evolução das Finanças, abordando a necessidade de uma avaliação a mercado dos passivos (Exley *et al*, 1997; Patel & Daykin, 2010; Gold & Latter, 2009; Munnell *et al*, 2010), inclusive para o caso brasileiro (Vittas, 2010). Essa literatura critica a prática corrente do uso da taxa de desconto para os passivos como aquela que reflita o retorno esperado dos ativos mantidos pelo Plano de análise, como Munnell *et al* (2010) que defendem o uso de uma taxa livre de risco para o setor público.

Com essa crítica, alguns autores propõem uma abordagem diferente para apuração da taxa de desconto, cujo aspecto básico é tratar o passivo previdenciário como uma dívida negociável, de forma que seu valor é o mesmo de um portfólio hipotético com fluxos semelhantes ao passivo em questão. Esta alternativa é chamada neste artigo de Abordagem Financeira, enquanto a prática tradicional é chamada de Abordagem Tradicional.

Nesse contexto, questiona-se se a Abordagem Financeira pode trazer diferenças significativas nas práticas de gestão de ativos e passivos pelos Fundos de Pensão. Em resposta

a esta indagação, o presente artigo buscou discutir as implicações do uso dessas duas abordagens, estabelecendo uma metodologia simplificada para a avaliação dos passivos previdenciários segundo a Abordagem Financeira, comparando com a avaliação obtida pela Abordagem Tradicional. Foi feito um estudo de caso em uma Entidade Fechada de Previdência Complementar brasileira, fazendo uso de dados reais da composição de ativos e passivos dessa entidade.

O artigo está dividido em cinco seções. A próxima seção aborda os fundamentos teóricos e as discussões acerca da validade das duas abordagens segundo a literatura internacional, trazendo a discussão para o cenário brasileiro. A seção seguinte mostra a operacionalização da análise com o desenvolvimento dos modelos de avaliação, e apresenta os dados utilizados. Em seguida há a seção que discute os resultados obtidos segundo cada abordagem e por fim estão as considerações finais acerca do trabalho.

2 A Avaliação de Passivos Previdenciários: as Abordagens Tradicional e Financeira

Saad e Ribeiro (2006) destacam a evolução acentuada do Sistema de Previdência Complementar Fechado nas últimas duas décadas, responsabilizando as quedas nas taxas de inflação após 1994 que permitiram maior confiabilidade das projeções dos passivos dos planos de aposentadoria, e as significativas quedas das taxas de juros reais após a flutuação cambial de 1999 que provocaram uma gestão de ativos mais voltada às particularidades do passivo, não somente à superação da meta atuarial de por volta de 6% a.a. mais inflação.

Até alguns anos atrás, a taxa real de longo prazo no Brasil estava na casa de dois dígitos, de forma que era simples para os Fundos de Pensão encontrarem instrumentos que suprissem a meta atuarial, em torno de 6% a.a. mais inflação. Assim, no processo de avaliação atuarial, a taxa de desconto para os passivos de 6% a.a. era normalmente suficiente para garantir prudência. No entanto, o mercado brasileiro tem mostrado uma gradual, mas consistente, convergência para taxas de juros menores (Vittas, 2010).

Em meados do século passado, com a evolução do formato dos planos de previdência, os atuários passaram a usar modelos de avaliação tanto para os ativos quanto para os passivos. Nesse momento, os ativos passaram a ser avaliados a valor de mercado e os passivos a serem descontados pela taxa de retorno esperada dos ativos (Vittas, 2010). Essa prática é chamada aqui de Abordagem Tradicional, que já era preconizada nos anos 1940 (Puckridge, 1948) e encontrou grande aceitação com o tempo (Heywood & Lander, 1961). Vittas (2010) mostra duas razões para o uso da Abordagem Tradicional. A primeira é o conflito entre a natureza de longo prazo dos passivos previdenciários e a de curto prazo dos preços de mercado, de forma que a volatilidade dos últimos traria problemas à política de investimentos. A segunda razão é a dificuldade de se medir o crescimento dos salários para calcular o valor presentes das contribuições a ser recebidas, problema mais acentuado em planos novos.

No entanto, começaram a surgir críticas a essa abordagem. Exley *et al* (1997) afirmam que ela não promove uma real avaliação de mercado dos passivos previdenciários, mas é útil a outras análises; atentando, assim como Patel e Daykin (2010) que o processo de avaliação deve ser feito levando em consideração o propósito de tal. Começou, então, a surgir a Abordagem Financeira, que é baseada na ideia que a evolução da Teoria das Finanças deve ser refletida na prática atuarial (Bader e Gold, 2003; Exley *et al*, 1997).

Bader e Gold (2003) argumentam que a Abordagem Tradicional contradiz a teoria financeira, porque os ativos e passivos de um plano de benefícios possuem riscos diferentes e, portanto, não podem ser avaliados da mesma forma, de modo que a taxa esperada de retorno dos ativos não pode ser aplicada aos passivos. Para os autores, o passivo deve ser analisado a

valor de mercado, e que valor de mercado é aquele negociado, ou seja, é o valor justo. Como os passivos previdenciários não são negociados, deve ser formado um portfólio hipotético, negociável, com fluxos de caixa aproximados em “*amount, timing, and probability of payment*” (Bader & Gold, 2003, p. 4). Este é o processo de avaliação da Abordagem Financeira: uma vez formado o portfólio de referência, o passivo do plano será descontado à taxa de retorno deste portfólio. Chapman *et al* (2001) afirmam que o valor de qualquer fluxo de caixa é equivalente a um ativo correspondente, de modo passivos previdenciários podem ser precificados por uma carteira de títulos (*bonds*). É importante que o portfólio de referência deve refletir o risco dos passivos. Como os passivos previdenciários de um Plano de Benefício Definido possuem garantia de pagamento, ou seja, são praticamente livres de risco, os ativos a comporem o portfólio de referência devem também assim ser. Vitas (2010) pontua que ativos propícios seriam títulos governamentais ou corporativos de alta classificação.

Em relação a essas discussões, Mindlin (2005) afirma que não faz sentido se referir a uma abordagem Financeira de avaliação atuarial, uma vez que a Atuária é parte das Finanças, aludindo ao termo “geometria à luz da matemática”. O autor discorda dos argumentos de Bader e Gold (2003) dizendo que o fundamento da Abordagem Financeira (um passivo é precificado ao valor de ativos de referência negociados em um mercado líquido) falha, pois a Lei do Preço Único estabelece que dois ativos (ou valores mobiliários, carteiras, passivos, e outros) com fluxos de caixa idênticos no futuro têm o mesmo valor atual em um mercado sem arbitragem, implicando que ambos os fluxos (ativos e passivos) devem ser negociados em mercado. Contrapondo-se a isto, Gold e Latter (2008) lembram que tanto atuários quanto os demais especialistas em Finanças usam métodos quantitativos para estimar o valor atual de recursos financeiros a serem pagos no futuro, mas, apesar de usarem o mesmo processo raiz, (desconto de fluxos de caixa), a análise do risco e de quem o assume é muito diferente.

Demais contribuições a esta discussão podem ser vistas em Whelan (2008), que comenta a evolução da teoria de Finanças em contraponto às suas práticas, inclusive a atuarial, e em Adeyele & Adelakun (2010) que exploram a estrutura conceitual que forma a base para a discussão entre economistas financeiros e atuários tradicionais, passando por princípios como o de não arbitragem e o de que o valor dos ativos independe da forma que são financiados. Além disso, Day (2003) comenta a necessidade de integração da Atuária as demais áreas de conhecimento e em Gordon & Jarvis (2003) a resistência a esta integração pode ser vista.

3 Metodologia

A avaliação de passivos previdenciários consiste em trazer a valor presente os fluxos futuros de benefícios a serem pagos, conforme um modelo de descontos de fluxos de caixa, como visto na Equação 1.

$$P_0 = \frac{L_1}{(1+i_1)^1} + \frac{L_2}{(1+i_2)^2} + \dots + \frac{L_t}{(1+i_t)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{L_t}{(1+i_t)^t} \quad (1)$$

Onde: P_0 é o valor atual dos fluxos de caixa; i_t é a taxa de desconto para o tempo t e L_t é o fluxo de caixa passivo no tempo t . L_t , chamado de provisões matemáticas, é determinado pela diferença entre os benefícios a serem pagos ao longo do tempo e as contribuições a serem recebidas no mesmo período (Gomides, 2004). A taxa i_t da Equação 1 foi, então, calculada segundo cada Abordagem.

Para a apuração da taxa de desconto de acordo com a Abordagem Tradicional, deve ser feita uma média ponderada dos retornos futuros esperados de cada classe de ativo que

componha a carteira mantida pelo Plano. Assim, a taxa de desconto por essa abordagem é calculado conforme a Equação (2).

$$i = w_1 r_1 \cdot w_2 r_2 \cdot w_3 r_3 \cdot w_4 r_4 \cdot \dots \cdot w_i r_i \quad (2)$$

Onde, w_i é o peso do ativo i na carteira do plano e r_i é o rendimento futuro esperado desse ativo. A relação dos ativos, e suas respectivas categorias, que compunham o Plano de Benefícios da entidade foco de pesquisa, no final de 2011, foi gentilmente cedida aos autores pela própria entidade. As metas de rentabilidade usadas para calcular r_i foram obtidas no Relatório Anual de Informações, disponível no site da Entidade.

Para a apuração da taxa de desconto segundo a Abordagem Financeira, foi preciso, inicialmente, estabelecer um modelo para a formação da carteira hipotética, cujos fluxos se casem com os fluxos gerados pelos ativos do plano. Saad & Ribeiro (2004, p. 55) citam o modelo *Cash Flow Matching* como um modelo que consiste em “construir um portfólio cujo fluxo de caixa tenha adesão perfeita ao fluxo de caixa do passivo”. O modelo de *Cash Flow Matching* utilizado se baseia em Wise (1981) e Wise (1984).

Segundo Wise (1981), o casamento de fluxos de caixa é necessariamente um processo de incerteza, pois depende de parâmetros futuros, como taxas de juros, inflação e câmbio. Assim, este modelo para formação de carteira tem como risco a geração de déficit (causado pelo descasamento) dos fluxos passivos e ativos caso os parâmetros não sejam verificados na realidade. No entanto, o intuito do uso deste modelo é a criação de um portfólio hipotético de referência, onde não há, portanto, a preocupação com a geração de déficit. Não obstante a isso, a preocupação com a utilização de parâmetros o mais realistas possível deve ser considerada, pois caso contrário a formação deste portfólio perde sua razão, pois não refletirá os mesmos fluxos dos benefícios futuros a serem concedidos pelo plano. Outra observação quanto à confiabilidade do modelo é o fato de, por este ser estático, sua aplicação em um plano de massa fechada, ou seja, que não admite mais entrantes, gera maior estabilidade das projeções atuariais (Saad & Ribeiro, 2004). Em termos gerais, o modelo de *Cash Flow Matching*, como todo modelo, possui suas limitações, pois é apenas uma representação, porém adequado às razões a que se propõe.

Para a formação de uma carteira casada é necessária a estimativa de fluxos de caixa futuros esperados do plano (benefícios a serem concedidos), ativos disponíveis para compra e um modelo para o comportamento futuro das condições de investimento (Wise, 2010). Essa estimativa dos benefícios foi obtida junto à empresa de consultoria atuarial responsável pelos cálculos atuariais do Fundo de Pensão estudado. A carteira hipotética deve ser semelhante aos passivos em quantidade, momento e probabilidade de pagamento. No caso de um Plano de Benefício Definido, a quantidade e o momento de pagamento são definidos, possuindo assim risco baixo. Sendo assim, para formar a carteira hipotética optou-se por utilizar os títulos da dívida pública federal, cujas características estão disponíveis no site do Tesouro Nacional. Quanto ao modelo futuro das condições de investimento, foi utilizada uma projeção futura do comportamento da taxa Selic (referência de renda fixa), obtida em Saad e Ribeiro (2006) e uma estimativa do comportamento do Ibovespa calculada através de um modelo econométrico. Conforme Wise (1984), futuras divergências nos fluxos passivos, sejam resultantes de flutuações estatísticas ou inflação, são ignoradas e assume-se que os ativos adquiridos numa data são resgatáveis a uma taxa de juros fixa e serão mantidos até o vencimento. Neste artigo utilizou-se a taxa Selic para representar essa taxa, por ser uma referência de renda fixa comumente utilizada.

Para formular o problema matematicamente, os fluxos passivos são assumidos como um valor único ao final de cada ano abrangido na análise. Já os fluxos ativos são fluxos acumulados em cada ano: no primeiro ano há um único fluxo, no segundo ano, há dois fluxos,

e assim por diante. Dessa forma, os fluxos ativos podem ser denotados como um vetor linha \vec{a} ordenado, onde cada elemento é o recebimento previsto para cada período. Como o período considerado aqui é de 15 anos, de 2012 a 2026, tem-se que em 2012: $\vec{a} = (a_1 \ 0 \ 0 \ \dots \ 0)$; em 2013: $\vec{a} = (a_1 \ a_2 \ 0 \ \dots \ 0)$, até 2026, quando: $\vec{a} = (a_1 \ a_2 \ a_3 \ \dots \ a_{15})$. Assim, a_1 é o fluxo ativo no ano 1, a_2 é o fluxo ativo no ano 2 e assim por diante. No final de 2012 terá havido apenas um fluxo, sendo 0 as demais componentes do vetor. Da mesma forma para 2013, quando terá havido dois fluxos, até 2026, quando terá havido 15 fluxos.

Esses fluxos a são gerados por combinações lineares de ativos base, aqui denominados de e , que são ativos linearmente independentes, ou seja, nenhum deles pode ser escrito como combinação linear dos outros. Estes ativos base são os títulos públicos federais utilizados no modelo. Como existem 15 títulos disponíveis eles formam um espaço vetorial de 15 dimensões. Matematicamente, o modelo usado só abrange um horizonte de tempo igual ao número de dimensões deste espaço, chamado aqui de Espaço A . Por isso a análise abrange um período de apenas 15 anos. Então, cada ativo em A pode ser representado conforme a Equação 3.

$$\vec{a} = x_1 e_1 + x_2 e_2 + \dots + x_{15} e_{15} = \vec{x}E \quad (3)$$

Onde x são coeficientes representando a quantidade mantida de cada ativo e , podendo também ser escrito como um vetor linha. Já E é uma matriz que representa os fluxos em cada ano de cada ativo base, as colunas representando os anos e as linhas representando os ativos. Assim, em 2012, E é uma matriz 15×1 , em 2013 é 15×2 até 2026, quando ela assume a forma quadrada (15×15).

Os fluxos de caixa gerados numa data t pelos ativos “adquiridos” podem ser investidos a uma taxa de juros fixa, e mantidos até o momento de pagamento do benefício a que se referem. Suponha, por exemplo, a carteira formada para casar com o fluxo passivo de 2015. Os ativos escolhidos podem gerar fluxos em 2012, 2013, 2014 e 2015. O fluxo gerado em 2012 pode ser capitalizado à taxa Selic e resgatado em 2015, quando deve cobrir os benefícios deste ano, assim como o fluxo gerado em 2013 e 2014.

Assim, é preciso definir uma função de acumulação, que reflita a capitalização destes fluxos e denote o valor efetivamente possível de ser obtido pelos ativos em cada ano. A fórmula geral dessa função, conforme Wise (1984) é segundo a Equação 4.

$$F(a) = \sum_{t=1}^m a_t \cdot e^{\delta_t \cdot (m-t)} \quad (4)$$

Onde: m é cada ano, assumindo valor 1 em 2012 e valor 15 em 2026, a_t é o fluxo ativo no período t , e é a constante de Euler e δ_t é a força da taxa de juros à qual este fluxo pode ser investido durante o período $m-t$, aqui representada pela taxa Selic, conforme comentado anteriormente.

Dessa forma, para 2012, m é 1 e t só assume valor 1; em 2013, m é 2 e t assume os valores 1 e 2. Em 2015, m é 4 e t varia de 1 a 4.

Essa função pode ser escrita com uma notação matricial, conforme a Equação 5.

$$F(a) = \vec{x}Ed' \quad (5)$$

Onde $\vec{x}E$ denota a_t (como visto anteriormente) e d' é uma matriz coluna originada da transposição do vetor \vec{d} , que representa a capitalização dos fluxos ativos, mostrada na Equação 5. As componentes do vetor dependem do ano no qual o fluxo se deu. Assim, em 2012: $\vec{d} = (e^{\delta_{12} \cdot (1-1)}) = (e^0) = (1)$; em 2013: $\vec{d} = (e^{\delta_{12} \cdot (2-1)} \ e^{\delta_{13} \cdot (2-2)}) = (e^{\delta_{13}} \ e^0) = (e^{\delta_{13}} \ 1)$; em

Novas Perspectivas na Pesquisa Contábil

2014, o vetor assume a forma $\vec{d} = (e^{\delta_{12} \cdot (3-1)} \quad e^{\delta_{13} \cdot (3-2)} \quad e^{\delta_{14} \cdot (3-3)}) = (e^{2\delta_{12}} \quad e^{\delta_{13}} \quad 1)$; e em 2015, o vetor é $\vec{d} = (e^{\delta_{12} \cdot (4-1)} \quad e^{\delta_{13} \cdot (4-2)} \quad e^{\delta_{14} \cdot (4-3)} \quad e^{\delta_{15} \cdot (4-4)}) = (e^{3\delta_{12}} \quad e^{2\delta_{13}} \quad e^{\delta_{14}} \quad 1)$, até o ano de 2026, quando: $\vec{d} = (e^{14\delta_{12}} \quad e^{13\delta_{13}} \quad \dots \quad e^{\delta_{26}} \quad 1)$.

No que se refere aos passivos, é considerado um valor numérico por ano, L . A diferença entre os passivos e os ativos, o *surplus*, deve ser o mais próximo possível de zero, podendo assumir valores negativos e positivos. Sendo zero haverá um casamento perfeito.

Dessa forma, o casamento pode ser feito buscando os valores das componentes do vetor \vec{x} que minimizam o módulo do *surplus* para cada ano, com a restrição de estas componentes devem ser maiores que zero, uma vez que não é possível manter quantidades negativas de ativos. Então, a Equação 6 mostra o modelo da Abordagem Financeira.

$$\text{Minimizar } S = \vec{x}Ed' - L, \text{ sujeito a } x \geq 0. \quad (6)$$

O cálculo deve ser feito para cada ano de análise, no caso, 15 vezes. Assim, para cada ano será encontrada uma carteira específica, e conseqüentemente, uma taxa diferente. Isso acontece porque para construir uma única carteira é necessário formular uma função de acumulação para o passivo, o que implica na necessidade de definir uma taxa de juros para o mesmo. Como o objetivo dessa pesquisa é exatamente apurar uma taxa de juros para o passivo que sirva para descontá-lo a valor presente, não faz sentido definir tal taxa de antemão. O modelo original estabelecia uma função de acumulação tanto para os ativos quanto para os passivos e objetivava formar uma única carteira a ser mantida pela entidade para fazer jus aos benefícios futuros (*Asset Liability Management* de imunização).

Uma vez encontrada cada carteira equivalente aos passivos de cada ano da análise, é possível apurar, através de uma média ponderada, o rendimento esperado destas carteiras. Essas taxas, pela Abordagem Financeira, são o “rendimento” do passivo de cada ano, e devem ser usadas para avaliá-los a valor presente.

Os ativos para composição da carteira hipotética, a ser usada na Abordagem Financeira, são os 15 títulos públicos federais disponíveis para venda através do site do Tesouro Nacional. No site está disponível o valor de cada ativo, a data de vencimento, a data de recebimento e a taxa de cupom e seus indexadores. Com essas informações, foi calculado o fluxo de recebimento para cada ativo até o ano de 2045 (última data de vencimento dos títulos). De posse desse fluxo foi calculada a taxa interna de retorno de cada título que foi, então, corrigida pelos indexadores (IPCA e Selic). As informações foram coletadas em 9 de fevereiro de 2012, conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Ativos Usados nas Carteiras Hipotéticas

Indexados ao IPCA	Vencimento	Preço Unitário de Compra	Taxa Interna de Retorno
NTNB Principal 150515	15/05/2015	R\$ 1.827,59	6,97%
NTNB 150515	15/05/2015	R\$ 2.235,33	9,44%
NTNB 150517	15/05/2017	R\$ 2.246,85	9,38%
NTNB 150820	15/08/2020	R\$ 2.261,64	9,59%
NTNB 150824	15/08/2024	R\$ 1.075,49	9,51%
NTNB Principal 150824	15/08/2024	R\$ 2.276,26	7,30%
NTNB 150535	15/05/2035	R\$ 2.280,86	9,25%
NTNB Principal 150535	15/05/2035	R\$ 603,26	7,63%
NTNB 150545	15/05/2045	R\$ 2.296,10	9,30%
Prefixados			
LTN 010114	01/01/2014	R\$ 836,42	5,24%

Novas Perspectivas na Pesquisa Contábil

LTN 010115	01/01/2015	R\$ 749,62	6,66%
LTN 010116	01/01/2016	R\$ 670,24	9,23%
NTNF 010117	01/01/2017	R\$ 976,31	11,11%
NTNF 010121	01/01/2021	R\$ 934,48	10,74%
Indexados à Taxa Selic			
LFT 070317	07/03/2017	R\$ 5.083,80	9,62%

Fonte: Tesouro Nacional, em 09/02/12.

A previsão dos indexadores de alguns títulos, a Selic para a LFT e o IPCA para as NTNBS, foram obtidos em Saad e Ribeiro (2006), e são conforme designados na Tabela 2.

Tabela 2: Comportamento Futuro do IPCA e da Taxa Selic

Ano	IPCA	Taxa Selic	Ano	IPCA	Taxa Selic	Ano	IPCA	Taxa Selic
2012	4,00%	14,70%	2017	3,30%	9,10%	2022	3,10%	10,60%
2013	3,30%	12,50%	2018	3,50%	10,10%	2023	2,60%	8,80%
2014	3,20%	11,10%	2019	3,10%	9,40%	2024	2,50%	7,50%
2015	3,40%	11,00%	2020	3,00%	9,00%	2025	2,70%	7,40%
2016	3,00%	9,20%	2021	3,20%	9,90%	2026	2,40%	5,90%

Fonte: Saad e Ribeiro (2006).

Os títulos distribuem juros em períodos semestrais, de forma que, todos os títulos combinados formam um fluxo alternado. Para ser coerente com os fluxos passivos, também foi assumido que todos os valores a serem recebidos referentes a esses títulos ocorrem no final de cada ano do período de análise. Assim, os fluxos ativos, já corrigidos pelos seus indexadores, podem ser designados conforme a Tabela 3.

Tabela 3: Fluxos Ativos

Ativo/Período		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
NTNB Principal 150515	e_1	0	0	0	2.073,80	0	0	0	0
NTNB 150515	e_2	137,45	136,53	136,40	2.301,41	0	0	0	0
NTNB 150517	e_3	138,16	137,23	137,10	132,85	132,85	2.389,61	0	0
NTNB 150820	e_4	139,07	138,13	138,00	133,72	133,72	138,13	138,40	137,87
NTNB 150824	e_5	66,13	65,69	65,62	63,59	63,59	65,69	65,82	65,56
NTNB Principal 150824	e_6	0	0	0	0	0	0	0	0
NTNB 150535	e_7	140,25	139,31	139,17	134,86	134,86	139,31	139,58	139,04
NTNB Principal 150535	e_8	0	0	0	0	0	0	0	0
NTNB 150545	e_9	141,19	140,24	140,10	135,76	135,76	140,24	140,51	139,97
LTN 010114	e_{10}	0	0	930,24	0	0	0	0	0
LTN 010115	e_{11}	0	0	0	914,42	0	0	0	0
LTN 010116	e_{12}	0	0	0	827,08	0	0	0	0
NTNF 010117	e_{13}	186,28	186,28	186,28	186,28	186,28	1.069,45	0	0
NTNF 010121	e_{14}	187,83	187,83	187,83	187,83	187,83	187,83	187,83	187,83
LFT 070317	e_{15}	0	0	0	0	0	5.518,61	0	0
Ativo/Período		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
NTNB Principal 150515	e_1	0	0	0	0	0	0	0	
NTNB 150515	e_2	0	0	0	0	0	0	0	
NTNB 150517	e_3	0	0	0	0	0	0	0	
NTNB 150820	e_4	2.467,22	0	0	0	0	0	0	

Novas Perspectivas na Pesquisa Contábil

NTNB 150824	e_5	65,50	65,62	65,56	65,24	1.167,56	0	0
NTNB Principal 150824	e_6	0	0	0	0	3.874,41	0	0
NTNB 150535	e_7	138,90	139,17	139,04	138,36	138,23	138,50	137,83
NTNB Principal 150535	e_8	0	0	0	0	0	0	0
NTNB 150545	e_9	139,83	140,10	139,97	139,29	139,15	139,42	138,75
LTN 010114	e_{10}	0	0	0	0	0	0	0
LTN 010115	e_{11}	0	0	0	0	0	0	0
LTN 010116	e_{12}	0	0	0	0	0	0	0
NTNF 010117	e_{13}	0	0	0	0	0	0	0
NTNF 010121	e_{14}	187,83	1.028,40	0	0	0	0	0
LFT 070317	e_{15}	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Dados obtidos no Tesouro Nacional e adaptados pelos autores.

Para a composição do vetor \vec{d} da função de acumulação dos fluxos ativos, foi utilizada a previsão do comportamento da taxa Selic na Tabela 3. Assim, em 2012: $\vec{d} = (2,72^{14,7 \cdot (1-1)}) = (2,72^0) = (1)$; em 2013: $\vec{d} = (2,72^{14,7 \cdot (2-1)} \quad 2,72^{12,5 \cdot (2-2)}) = (2,72^{14,7} \quad 1) = (1,16 \quad 1)$; em 2014: $\vec{d} = (2,72^{14,7 \cdot (3-1)} \quad 2,72^{12,5 \cdot (3-2)} \quad 2,72^{11,1 \cdot (3-3)}) = (1,34 \quad 1,13 \quad 1)$; em 2015: $\vec{d} = (2,72^{14,7 \cdot (4-1)} \quad 2,72^{12,5 \cdot (4-2)} \quad 2,72^{11,1 \cdot (4-3)} \quad 2,72^{11,0 \cdot (4-4)}) = (7,83 \quad 5,08 \quad \dots \quad 1,08 \quad 1)$; até em 2026, quando $\vec{d} = (2,72^{14,7 \cdot (26-1)} \quad 2,72^{12,5 \cdot (26-2)} \quad \dots \quad 2,72^{7,40 \cdot (26-25)} \quad 1) = (7,83 \quad 5,08 \quad \dots \quad 1,08 \quad 1)$.

Conforme mostrado na Equação 7, o problema consiste em minimizar a equação matricial $S = \vec{x}Ed' - L$, sujeito a que as componentes do vetor \vec{x} sejam positivas.

Primeiro, multiplica-se a matriz E , obtida através dos valores dos fluxos ativos, mostrados na Tabela 4, pela matriz coluna d' , gerando, em todos os anos, uma matriz coluna 15×1 . Para ilustrar, no ano de 2015, a matriz E é composta pelos dados da Tabela 4 até a coluna referente a esse ano. Assim, tem-se:

$$S = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_{15}) \cdot \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 2.073,80 \\ 137,45 & 136,53 & 136,40 & 2.301,41 \\ 138,16 & 137,23 & 137,10 & 132,85 \\ 139,07 & 138,13 & 138,00 & 133,72 \\ 66,13 & 65,69 & 65,62 & 63,59 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 140,25 & 139,31 & 139,17 & 134,86 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 141,19 & 140,24 & 140,10 & 135,76 \\ 0 & 0 & 930,24 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 914,42 \\ 0 & 0 & 0 & 827,08 \\ 186,28 & 186,28 & 186,28 & 186,28 \\ 187,83 & 187,83 & 187,83 & 187,83 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1,55 \\ 1,28 \\ 1,12 \\ 1 \end{bmatrix} - L = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_{15}) \cdot \begin{bmatrix} 2.073,80 \\ 2.842,76 \\ 676,99 \\ 681,44 \\ 324,05 \\ 0 \\ 687,23 \\ 0 \\ 691,83 \\ 1.039,45 \\ 914,42 \\ 827,08 \\ 923,14 \\ 930,83 \\ 0 \end{bmatrix} - L$$

Então, multiplica-se o vetor \bar{x} , como uma matriz coluna $X_{15 \times 1}$ pela obtida no passo anterior. Nesta etapa, os elementos da matriz X são incógnitas, é o resultado é um escalar representado pela Equação 8.

$$\begin{aligned}
 S = & 2.073,80x_1 + 2.842,76x_2 + 676,99x_3 + 681,44x_4 \\
 & + 324,05x_5 + 0x_6 + 687,23x_7 + 0x_8 + 691,83x_9 + 1.039,45x_{10} \\
 & + 914,42x_{11} + 827,08x_{12} + 923,14x_{13} + 930,83x_{14} + 0x_{15} - L
 \end{aligned} \quad (8)$$

Onde L é o total de benefícios a serem concedidos em 2015.

4 Resultados e Discussão

4.1 Abordagem Tradicional

A EFPC objeto dessa pesquisa mantinha em sua carteira de investimentos, no final de 2011, os ativos designados conforme na Tabela 4, assim como as expectativas da entidade de rendimento futuro para cada segmento.

Tabela 4: Carteira de Investimentos da EFPC

Ativos	Valor	Participação	Meta de Rentabilidade	
Renda fixa	217.049.350,79	50,06%	IPCA + 6% a.a.	9,27%
Renda variável	106.404.762,00	24,54%	Ibovespa	12,92%
Investimentos imobiliários	52.116.386,00	12,02%	IPCA + 5% a.a.	8,24%
Operações com participantes	57.982.472,00	13,37%	INPC + 7% a.a.	10,30%
Total	433.552.970,79		Rentabilidade Média	10,18%

Fonte: Valores dos investimentos e meta de rentabilidade fornecida pela Entidade. Os percentuais das metas foram calculados à parte.

A meta de rentabilidade foi calculada conforme a previsão futura do IPCA constante na Tabela 3, enquanto a previsão para o INPC e o Ibovespa foram calculadas mediante uma análise de tendência observada nos dados históricos obtidos no site Portal Brasil e da BM&FBovespa, respectivamente. A análise foi feita através do software EViews, e apresentou os resultados conforme a Tabela 5.

Tabela 5: Previsão do Comportamento dos Indexadores das Metas de Rentabilidade

Ano	IPCA	Ibovespa	INPC	Ano	IPCA	Ibovespa	INPC	Ano	IPCA	Ibovespa	INPC
2012	4,00%	47,25%	4,00%	2017	3,30%	11,81%	3,30%	2022	3,10%	10,48%	3,10%
2013	3,30%	6,8%	3,30%	2018	3,50%	11,55%	3,50%	2023	2,60%	10,24%	2,60%
2014	3,20%	14,26%	3,20%	2019	3,10%	11,26%	3,10%	2024	2,50%	10,00%	2,50%
2015	3,40%	12,08%	3,40%	2020	3,00%	11,00%	3,00%	2025	2,70%	9,77%	2,70%
2016	3,00%	12,20%	3,00%	2021	3,20%	10,73%	3,20%	2026	2,40%	9,56%	2,40%

Fontes: As previsões para o IPCA foram obtido em Saad e Ribeiro (2006).

As previsões para o Ibovespa foram calculadas mediante um modelo ARIMA(1,1,1) com tendência cúbica, através do Software EViews, de acordo com dados de 1985 a 2011 obtidos na BM&FBovespa.

As previsões do IPCA foram utilizadas como *proxies* para as previsões do INPC.

Como segundo a Abordagem Tradicional, os passivos devem ser descontados à expectativa futura de rendimentos dos ativos, os fluxos de benefícios da EFPC em questão devem ser descontados a 10,18% a.a., como mostrado na Tabela 4.

A Tabela 6 mostra os fluxos de benefícios (líquidos das contribuições) a serem pagos nos próximos 15 anos (obtidos junto à entidade responsável pela avaliação atuarial da EFPC objeto do estudo) e os seus valores descontados à taxa média de rentabilidade da carteira

(10,18% a.a.). Os benefícios são devidos mensalmente, além do referente ao 13º, mas, por simplificação, assume-se que são concedidos ao final do período de cada ano. O valor presente do total dos passivos, então, é de R\$ 67.207.259,55.

Tabela 6: Valor Presente dos Fluxos de Benefícios pela Abordagem Tradicional.

Ano	Benefícios (final de cada período)	Benefícios Descontados (valor no início de 2012)	Ano	Benefícios (final de cada período)	Benefícios Descontados (valor no início de 2012)
2012	8.116.707,97	7.366.787,47	2020	9.344.804,63	3.905.298,25
2013	8.547.208,86	7.040.779,71	2021	9.335.723,34	3.541.034,63
2014	8.862.761,04	6.626.187,18	2022	9.400.843,94	3.236.288,75
2015	8.659.227,13	5.875.867,74	2023	9.529.184,93	2.977.380,88
2016	8.886.714,57	5.473.086,75	2024	9.474.090,34	2.686.670,35
2017	9.021.662,95	5.042.848,47	2025	9.379.916,78	2.414.204,56
2018	9.132.288,77	4.633.052,02	2026	9.273.100,52	2.166.198,59
2019	9.168.296,89	4.221.574,22			
Total dos Passivos					67.207.259,55

Fonte: Elaboração dos Autores.

4.2 Abordagem Financeira

Os valores do passivo na Tabela X anterior são os valores L . Esses valores são usados na equação $S = \bar{x}Ed' - L$, gerando um problema de otimização para cada ano.

Tomando o ano de 2015 como exemplo, as quantidades x_i a serem “adquiridas” são encontradas minimizando a equação:

$$\begin{aligned}
 S = & 2.073,80x_1 + 2.842,76x_2 + 676,99x_3 + 681,44x_4 \\
 & + 324,05x_5 + 0x_6 + 687,23x_7 + 0x_8 + 691,83x_9 + 1.039,45x_{10} \\
 & + 914,42x_{11} + 827,08x_{12} + 923,14x_{13} + 930,83x_{14} + 0x_{15} - 8.659.227,13, \quad \text{sujeito à} \\
 & \text{restrição que } x_i \geq 0.
 \end{aligned}$$

Através da ferramenta Solver, é possível resolver o problema no software Microsoft Excel. No software é inserida como função objetivo que $S = 0$, e como restrições que $x_i \geq 0$.

Dessa forma, para cada ano, o software encontra os valores x_i para o vetor $\bar{x} = (x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4 \ x_5 \ x_6 \ x_7 \ x_8 \ x_9 \ x_{10} \ x_{11} \ x_{12} \ x_{13} \ x_{14} \ x_{15})$, que formam uma carteira que gera fluxos de caixa (considerando o momento de realização desses fluxos e sua capitalização) que se igualam (ou que pelo menos muito se aproximam) do valor dos benefícios a serem pagos naquele ano.

Os valores encontrados são números com várias casas decimais. Tomando 2015 novamente como exemplo, foi encontrado que a combinação de 0,0753397257054587 LTN 010115 com os demais títulos gera um fluxo positivo no valor de R\$ 8.659.227,15, dois centavos a mais que o valor dos benefícios no período. Não seria possível adquirir uma quantidade de 0,0753397257054587 de um título, mas dado o caráter hipotético dessa carteira, esses valores não representam um problema.

Por fim, o cálculo resultou nos em 26 vetores, que geraram *surpluses* bem próximos de zero.

Novas Perspectivas na Pesquisa Contábil

\bar{x}_{2012}	\bar{x}_{2013}	\bar{x}_{2014}	\bar{x}_{2014}	\bar{x}_{2015}	\bar{x}_{2016}	\bar{x}_{2017}	\bar{x}_{2018}
0	0	0	9	7,81	0,38	0,35	0,32
1.107,98	0	0	3.039,20	2.783,54	4,06	4,06	4,03
2.952,98	0	0	0,13	0,24	4,89	4,49	4,09
11.350,73	0	0	0,15	0,31	0,11	0,17	0,23
13,97	0	0	0,07	0,10	0,06	0,07	0,08
0	0	0	0	0	0	0	0
17.860,89	0	0	0,17	0,35	0,12	0,18	0,25
0	0	0	0	0	0	0	0
21.489,17	28.135,54	0	0,17	0,38	0,13	0,19	0,27
0	0	9.527,38	0,12	0,10	0,04	0,04	0,03
0	0	0	0,08	0,07	0,03	0,03	0,02
0	0	0	0,06	0,05	0,02	0,02	0,02
1.171,21	0	0	0,10	0,17	0,33	0,30	0,28
1.169,63	0	0	0,09	0,16	0,07	0,09	0,12
0	0	0	0,16	0,13	1.628,68	1.504,90	1.379,04
\bar{x}_{2019}	\bar{x}_{2020}	\bar{x}_{2021}	\bar{x}_{2022}	\bar{x}_{2023}	\bar{x}_{2024}	\bar{x}_{2025}	
0,25	2,65	0,25	0,23	0,20	0,19	0	
3,02	98,91	4,29	4,36	4,26	4,30	0	
4,93	175,73	3,33	3,10	2,76	2,54	0	
8,97	236,63	6,95	6,49	5,83	5,40	0	
0,09	0,61	0,11	0,13	0,72	0,63	0	
0	0	0	0	0,01	0,01	2.060,04	
0,34	8,83	0,59	0,76	0,90	1,10	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0,36	9,64	0,63	0,82	0,98	1,19	0	
0,03	0,09	0,02	0,02	0,02	0,02	0	
0,02	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0	
0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0	
0,27	2,93	0,22	0,20	0,18	0,16	0	
0,14	2,30	0,42	0,40	0,35	0,33	0	
1.240,13	809,18	1.070,22	989,79	897,79	810,67	0	

Sendo que os *surpluses*, para cada ano forma: 2012: $S_{12} = 0,04$; 2013: $S_{13} = 0,04$; 2014: $S_{14} = 0,00$; 2015: $S_{15} = 0,02$; 2016: $S_{16} = 0,00$; 2017: $S_{17} = 0,00$; 2018: $S_{18} = 0,00$; 2019: $S_{19} = 0,04$; 2020: $S_{20} = 0,04$; 2021: $S_{21} = 0,02$; 2022: $S_{22} = 0,00$; 2023: $S_{23} = 0,00$; 2024: $S_{24} = 0,04$; 2025: $S_{25} = 0,04$; 2026: $S_{26} = 0,00$.

Assim, os vetores indicam a quantidade de cada ativo a compor a carteira hipotética de cada ano. Ponderando a participação de cada ativo pela sua rentabilidade (mostrada na Tabela

Novas Perspectivas na Pesquisa Contábil

2), obtêm-se a rentabilidade da carteira, usada como taxa de desconto do passivo referente àquele ano.

Fazendo essa ponderação, tem-se que as carteiras de cada ano possuem as taxas de rentabilidade anuais conformes descritas na Tabela 7, e os passivos referentes a cada ano descontados a estas taxas, cuja soma resulta no valor presente dos passivos da entidade.

Tabela 7: Valor Presente dos Fluxos de Benefícios pela Abordagem Financeira.

Ano	Rentabilidade Anual (Carteira de Referência)	Benefícios (final de cada período)	Benefícios Descontados (valor no início de 2012)	Ano	Rentabilidade Anual (Carteira de Referência)	Benefícios (final de cada período)	Benefícios Descontados (valor no início de 2012)
2012	9,41%	8.116.707,97	7.418.388,86	2020	9,62%	9.344.804,63	4.088.908,07
2013	9,30%	8.547.208,86	7.154.867,24	2021	9,57%	9.335.723,34	3.744.409,18
2014	5,24%	8.862.761,04	7.604.722,55	2022	9,62%	9.400.843,94	3.422.709,47
2015	9,43%	8.659.227,13	6.037.829,10	2023	9,62%	9.529.184,93	3.165.036,75
2016	9,43%	8.886.714,57	5.662.190,86	2024	9,62%	9.474.090,34	2.870.690,13
2017	9,62%	9.021.662,95	5.199.143,16	2025	9,62%	9.379.916,78	2.592.853,24
2018	9,62%	9.132.288,77	4.801.023,30	2026	7,30%	9.273.100,52	3.224.063,36
2019	9,62%	9.168.296,89	4.396.959,60				
Total do passivo							71.383.794,87

Fonte: Elaboração dos Autores.

4.3 Comparação das Abordagens

A Tabela 9 compara os valores apurados mediante cada abordagem.

Tabela 9: Comparação das Abordagens.

Ano	Abordagem Tradicional		Abordagem Financeira		Diferença
	Taxa de Desconto	Valor Presente	Taxa de Desconto	Valor Presente	
2012	10,18%	7.366.787,47	9,41%	7.418.388,86	51.601,39
2013	10,18%	7.040.779,71	9,30%	7.154.867,24	114.087,53
2014	10,18%	6.626.187,18	5,24%	7.604.722,55	978.535,37
2015	10,18%	5.875.867,74	9,43%	6.037.829,10	161.961,36
2016	10,18%	5.473.086,75	9,43%	5.662.190,86	189.104,11
2017	10,18%	5.042.848,47	9,62%	5.199.143,16	156.294,69
2018	10,18%	4.633.052,02	9,62%	4.801.023,30	167.971,28
2019	10,18%	4.221.574,22	9,62%	4.396.959,60	175.385,38
2020	10,18%	3.905.298,25	9,62%	4.088.908,07	183.609,82
2021	10,18%	3.541.034,63	9,57%	3.744.409,18	203.374,55
2022	10,18%	3.236.288,75	9,62%	3.422.709,47	186.420,72
2023	10,18%	2.977.380,88	9,62%	3.165.036,75	187.655,87
2024	10,18%	2.686.670,35	9,62%	2.870.690,13	184.019,78
2025	10,18%	2.414.204,56	9,62%	2.592.853,24	178.648,68
2026	10,18%	2.166.198,59	7,30%	3.224.063,36	1.057.864,77
Total		67.207.259,57		71.383.794,87	4.176.535,30

Fonte: Elaboração dos Autores.

Para todos os anos a taxa de desconto da Abordagem Financeira é menor e resulta, consequentemente, em um valor presente maior. A carteira hipotética que gerou as taxas da

Abordagem Financeira é composta apenas por renda fixa, com ativos considerados de baixo risco, com o intuito de se assemelhar aos benefícios, que representam baixo risco para os participantes. Já a taxa apurada pela Abordagem Tradicional é maior porque é composta pelos rendimentos de renda fixa e variável, além dos outros investimentos da entidade. Consequentemente gera um passivo menor. A Abordagem Financeira é, então, mais conservadora, subestimando os valores dos passivos em mais de 4 milhões, nesse caso. Essa diferença se refere aos benefícios apenas dos próximos 15 anos; assim, se a pesquisa abrangesse um horizonte maior, a diferença seria ainda maior.

É preciso lembrar a grande quantidade de suposições e estimativas (aproximações da realidade) usadas para chegar aos valores mostrados anteriormente. Para apurar as metas de rentabilidade dos investimentos da entidade foram feitas suposições a respeito do comportamento da inflação e do Ibovespa para os próximos 15 anos, um horizonte longo que prejudica a confiabilidade das previsões, além das limitações dos próprios modelos usados nessas previsões. A mudança de uma premissa qualquer pode ter um efeito significativo no resultado final.

Para apurar as taxas de desconto da Abordagem Financeira foram feitas também suposições a respeito do comportamento da inflação e da taxa Selic (em dois momentos diferentes). Alterações nessas suposições também podem alterar drasticamente os resultados. Além disso, há ainda a questão das premissas atuariais para a projeção dos benefícios utilizadas pela empresa de consultoria atuarial que gerou as projeções, mas que não estão no escopo desse trabalho. Assim, além da decisão de qual abordagem utilizar o valor dos passivos é também fortemente influenciado por cada suposição feita. Disso decorre a importância de buscar modelos mais realistas.

Para fazer a avaliação completa da solvência do plano, seria preciso ter avaliado os passivos até o vencimento do plano, que tem benefícios previstos até 2101. Os investimentos do plano somam um total de R\$ 433.552.970,79, valor bem superior que os benefícios dos próximos 15 anos. No entanto, com essa pequena análise é possível tirar algumas conclusões. Pela Tabela 10, para todos os anos há uma considerável diferença de valores para cada abordagem, de forma que em 15 anos essa diferença se acumula em mais de 4 milhões.

Ao usar a Abordagem Tradicional os passivos são diminuídos, e se cria a ideia de uma folga financeira do plano. Nessa situação, a administração tende a tomar decisões como aumento de benefícios ou diminuição de contribuições, no caso dos planos do tipo Benefício Definido. Se os passivos estão subestimados essas decisões criam problemas na sustentabilidade futura do plano. A Abordagem Tradicional é difundida no Brasil, e recentemente tem havido a preocupação de se apurar o rendimento dos ativos de forma mais acurada, para evitar a subestimação dos passivos. Nesse contexto a Abordagem Financeira se apresenta como uma alternativa, por ser mais conservadora ao equiparar os passivos à renda fixa. Além disso, alguns autores, como Exley *et al* (1997) e Bader e Gold (2003) defendem que a Abordagem Financeira tem uma base teórica mais robusta ao incorporar as premissas da Teoria das Finanças e apura passivos mais realistas (valor de mercado), além de fornecer metodologias mais sólidas.

5 Considerações Finais

Esta pesquisa teve como objetivo comparar diferentes abordagens para a apuração do valor presente dos passivos previdenciários. No Brasil, há uma preocupação em se usar uma taxa de desconto arbitrária, então, diversos autores enfatizam que os passivos devem ser descontados à taxa que se espera obter como rendimento dos ativos (ativos garantidores). Esse método é chamado nesse artigo de Abordagem Tradicional.

No entanto, nos últimos anos esse procedimento tem sido bastante criticado no exterior, onde alguns autores argumentam basicamente que ele fere os princípios da Teoria Financeira Moderna, colocando que a Atuária deve absorver as evoluções das Finanças. Alguns autores propõem, então, uma alternativa para apuração do valor dos passivos. Essa alternativa consiste em construir uma carteira hipotética capaz de gerar fluxos que se aproximem o máximo possível dos benefícios em montante, momento de ocorrência e risco. Os benefícios são, então, descontados à taxa de retorno dessa carteira, e não da carteira efetivamente mantida pelo plano. Além da adequação aos princípios das Finanças, alguns autores ainda colocam que a Abordagem Financeira tem uma metodologia mais sólida e transparente, como Exley *et al* (1997), além de apurar valores mais realistas.

Fundamentada nessa discussão, essa pesquisa avaliou os benefícios projetados de um plano de um Fundo de Pensão brasileiro mediante a Abordagem Tradicional e a Financeira, com o intuito de verificar, na prática, seus efeitos. Para tanto, foi tomada a projeção dos fluxos de benefícios a serem pagos pelo plano nos próximos 15 anos e foram calculadas, mediante cada abordagem, as taxas para descontar esses fluxos a valor presente. Efetuados os cálculos, foi constatado que a avaliação pela Abordagem Financeira gerou um passivo num montante superior em mais de R\$ 4 milhões ao apurado pela Abordagem Tradicional.

A Abordagem Financeira superestimou o valor dos passivos, sendo mais conservadora ao tratá-los como semelhantes à renda fixa, conforme colocado pela literatura no exterior. A longo prazo, a economia brasileira se encontra num processo de queda da taxa de juros, o que implica em retornos menores para as entidades de previdência complementar, que terão maior dificuldade de manter o patamar de rendimento dos seus planos. Portanto, o uso da Abordagem Financeira tende a deixar a administração com maior cautela ao definir as políticas de investimento, contribuindo, em última instância, para a sustentabilidade futura do plano.

Referências

- Adeyele, J. S., & Adelakun, O. J. (2010). Controversy between financial economics and traditional actuarial approach to pension funding. *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences*, 1(2), pp. 1-5.
- Bader, L. N., & Gold, J. (2003). Reinventing pension actuarial science. *The Pension Forum*, 15(1), pp. 1-26.
- Chapman, R. J., Gordon, T. J., & Speed, C. A. (2001). Pensions, funding and risk. *Journal of the Institute of Actuaries*.
- Day, T. (2003). Financial Economics and Actuarial Practice. *The Great Controversy: Current Pension Actuarial Practice in Light of Financial Economics Symposium*. Vancouver: Society of Actuaries.
- Exley, C. J., Metha, S. J., & Smith, A. D. (1997). The financial theory of defined benefit pension schemes. *British Actuarial Journal*, 3(4), pp. 835-966.
- Fulda, M. (2002). Casando investimentos às necessidades dos planos. *Investidor Institucional*(115).
- Gold, J., & Latter, G. (2009). The case of marking public plan liabilities to market. *Public Pension Finance Symposium*. Chicago: Society of Actuaries.
- Gomides, A. T. (2004). *Avaliação de riscos em estratégias de investimentos de longo prazo: aplicação prática em um Fundo de Pensão*. Rio de Janeiro: Dissertação de Mestrado, Fundação Getúlio Vargas, FGV/EPGE.

- Gordon, T., & Jarvis, S. (2003). Financial economics and pension actuaries: the U.K. experience. *The Great Controversy: Current Pension Actuarial Practice in Light of Financial Economics Symposium*. Vancouver: Society of Actuaries.
- Heywood, G., & Lander, M. (1961). Pension fund valuation in modern conditions. *Journal of the Institute of Actuaries*.
- Mindlin, D. (2005). Reaffirming pension actuarial science. *The Pension Forum*, 16(2), pp. 30-61.
- Munnell, A. H., Kopcke, R. W., Aubry, J.-P., & Quinby, L. (2010). Valuing liabilities in state and local pension plans. *Issue Brief, Center for State & Local Government Excellence*.
- Patel, C., & Daykin, C. (2010). Actuaries and discount rates. *Sessional Meeting Papers*.
- Pena, R. (Maio de 2008). Previdência Complementar no Brasil: história, evolução e desafios. *Revista Fundos de Pensão, Ano XXVII(340)*, 13-15.
- Pereira, F., Miranda, R. B., & Silva, M. M. (1997). Os fundos de pensão como geradores de poupança interna. *IPEA, Textos para Discussão(480)*.
- Puckridge, C. E. (1948). The rate of interest which should be employed in the valuation of a pension fund and the values which should be placed on existing investments. *Journal of the Institute of Actuaries*.
- Reitano, R. (1997). Two paradigms for the market value of liabilities. *North American Actuarial Journal*, 1(4), pp. 104-137.
- Rieche, F. C. (2005). Gestão de riscos em Fundos de Pensão: situação atual da legislação e perspectivas. *Revista do BNDES*, 12(23), pp. 219-242.
- Saad, N., & Ribeiro, C. O. (2004). Modelos determinísticos de gestão de ativo/passivo: uma aplicação no Brasil. *Revista Contabilidade e Finanças(34)*, pp. 50-62.
- Vittas, D. (2010). Discount rates and the valuation of pension liabilities. *World Bank*, pp. 1-37.
- Whelan, S. (2008). Actuaries' evaluation of the utility of financial economics. In: F. J. Fabozzi, *Handbook of finance*. New York: John Wiley & Sons.
- Wise, A. J. (1981). The matching of assets to liabilities. *Journal of the Institute of Actuaries*.
- Wise, A. J. (1984). A theoretical analysis of the matching of assets to liabilities. *Journal of the Institute of Actuaries*.