



MENSURAR
investimentos

ASSET LIABILITY MANAGEMENT – ALM 2022

BELO HORIZONTE | JUNHO DE 2022

www.mensurarinvestimentos.com.br

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	SOBRE O RPPS	4
3	METODOLOGIA	5
3.1	Alocação Tática	8
3.2	Análise da Base Cadastral	8
4	ANÁLISE DO FLUXO DE CAIXA (PASSIVO)	10
4.1	Plano Previdenciário	10
5	ANÁLISE DE CARTEIRA (ATIVO)	12
5.1	Distribuição da Carteira	12
5.1.1	<i>Plano Previdenciário</i>	12
6	DIAGNÓSTICO DA CARTEIRA	17
6.1	Carteira Ótima Sugerida	18
6.1.1	<i>Análise de Histórico da Carteira Ótima</i>	21
6.1.2	<i>Comportamento da Carteira Ótima</i>	23
6.1.3	<i>Árvore de Rentabilidade</i>	25
6.1.3.1	<i>Perfil Conservador</i>	26
6.1.3.2	<i>Perfil Moderado</i>	27
6.1.3.3	<i>Perfil Agressivo</i>	27
6.1.4	<i>Situação Econômica e Carteira Ótima</i>	28
6.2	Análise de Duration da Carteira Atual	29
7	PORTFÓLIO IMMUNIZATION	30
7.1	Cash Flow Cupom	38
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39

1. INTRODUÇÃO

A economia e o mercado financeiro estão em constantes transformações, principalmente levando em consideração momentos de políticas fiscais e monetárias domésticas e globais. Posto isso, um Regime Próprio de Previdência Social precisa se empenhar para equilibrar a minimização da volatilidade de seus resultados e a maximização de sua rentabilidade de acordo com seus objetivos.

Para isso, uma prática comumente utilizada é o estudo de ALM (*Asset Liability Management*). O ALM pode ser entendido como uma abordagem sistemática que tenta coordenar ativos e passivos, a fim de equilibrar os direitos e obrigações e manter as atividades, além de minimizar a exposição a riscos do mercado.

Os objetivos estratégicos de uma alocação de ativos envolvem assegurar a disponibilidade permanente de ativos suficientes para pagamentos dos benefícios dos participantes, minimizar e estabilizar a volatilidade dos resultados do plano, buscar taxas de retorno dos ativos dentro de níveis prudentes de risco e de liquidez, manter suficiente diversificação dos ativos com o intuito de reduzir perdas e preservar capital.

Contudo além de envolver o ativo e passivo, é necessário o estudo ALM compreender a situação econômica, isto é, movimentos de incertezas e especulações são fatores determinantes para gerenciamento dos recursos. Em um período em que o ambiente externo não é tão favorável para o Brasil, os transtornos causados ainda pela pandemia, inflação e tensões geopolíticas adicionam risco à recuperação global. Por esse motivo, cria-se um aumento dos temores sobre a situação das contas públicas, pois os movimentos de alta dos juros futuros e do risco-país se transmite à economia real. Acrescentando problemas internos referentes aos trâmites fiscais como controle de preços de combustíveis e incertezas de políticas eleitorais, resulta em um cenário em que a economia pressiona ainda mais a inflação interna, justificativas para uma política monetária mais contracionista.

O acompanhamento do cenário nacional e internacional é de suma importância para a tomada de decisão dos responsáveis pelos recursos do RPPS. A economia brasileira é altamente dependente das exportações e das relações com seus principais parceiros comerciais. Desse modo, o contexto da economia desses países parceiros pode afetar de maneira significativa o fluxo de capitais, exercendo impacto

na precificação de ativos, tanto de renda fixa quanto de renda variável, e também a economia brasileira de maneira geral. Além disso, é importante ressaltar que as opções de investimentos internacionais são uma importante fonte de diversificação para o portfólio.

2. SOBRE O RPPS

Sobre o Brazprev (Instituto de Previdência dos Servidores Públicos Municipais de Brazópolis), é uma autarquia municipal, com personalidade jurídica de direito público, patrimônio e receita própria, conforme a Lei Complementar nº 02 de 30 de novembro de 2015.

Como unidade gestora do Regime Próprio de Brazópolis de natureza exclusivamente previdenciária, suas atribuições envolvem o gerenciamento, a arrecadação e a gestão do RPPS e dos recursos previdenciários, bem como a concessão, o pagamento e a manutenção dos benefícios. O Instituto assegura, mediante contribuição, benefício por aposentadoria por tempo de contribuição, aposentadoria compulsória, por idade e por incapacidade permanente, e aos dependentes, o benefício da pensão.

O Indicador de Situação Previdenciário, medida que apura as informações relativas ao exercício anterior ao sua divulgação, tem por finalidade evidenciar informações sobre a gestão atuarial do RPPS, a estrutura de governança do RPPS, os investimentos dos recursos, a apuração, contabilização e execução do fluxo de caixa do RPPS, além da manutenção dos dados cadastrais, funcionais e remuneratórios dos segurados e beneficiários do RPPS.

De acordo com o último ISP-RPPS, divulgado em 2021, de acordo com o DRAA de 2020 e avaliação atuarial de 2021, o Instituto de Brazópolis é considerado uma estrutura de pequeno porte. Possui regularidade em todas as informações encaminhadas ao SPREV, exceto o Demonstrativo da Política de Investimentos – DPIN e ao Demonstrativo de Informações Previdenciárias e Repasses – DIPR. As informações evidenciam notas de classificação para o RPPS, que expõe o nível de

risco para o equilíbrio financeiro e atuarial do plano de benefícios do BRAZPREV, de acordo com a tabela abaixo:

ÍNDICE DE REGULARIDADE	ÍNDICE ENVIO DE INFORMAÇÕES	ÍNDICE DE GESTÃO	CLASSIFICAÇÃO EM GESTÃO E TRANSPARÊNCIA	ÍNDICE DE SUFICIÊNCIA FINANCEIRA
A	B	C	B	C

CLASSIFICAÇÃO EM FINANÇAS E LIQUIDEZ	ÍNDICE DE COBERTURA PREVIDENCIÁRIA	CLASSIFICAÇÃO EM ATUÁRIA	INDICADOR DE SITUAÇÃO PREVIDENCIÁRIA	PERFIL ATUARIAL
C	C	C	D	I

É importante mostrar que as notas são amparadas pelo artigo 4º da Portaria MTP nº 1.467, de 2022, que define os aspectos de verificação no cálculo do ISP-RPPS: gestão e transparência, situação financeira e situação atuarial. Todas as informações referentes ao instituto e suas atividades estão sancionadas pelas Lei Complementar nº 1.327/21, Lei Complementar nº 1.326/21 e Lei Complementar nº 02/15.

3. METODOLOGIA

A finalidade deste trabalho é diagnosticar o contexto atual do Brazprev com o intuito de orientar a alocação de carteira estratégica a partir dos modelos estatísticos *Kernel Estimator*, *Bootstrap* e *Otimização Estocástica*.

As incertezas sempre estarão presentes em situações de tomada de decisão, quaisquer que sejam os modelos utilizados. Modelos estocásticos buscam contrapor essas incertezas por meio de uma solução que integre múltiplos cenários, sendo a cada cenário atribuída uma probabilidade de realização. A solução torna-se então um valor esperado, com base nas possíveis realizações futuras, isto é, tentar resolver através de simulações uma forma eficiente de atingir uma alocação ótima.

Vale ressaltar que o trabalho de gestão de ativo e passivo será detalhado a partir do estudo atuarial válido para o exercício de 2021. Logo, o portfólio gerado pelo modelo precisa cumprir no mínimo, com a meta atuarial estipulada na avaliação

atuarial de 10/09/2021, realizado pelo atuário Leonardo Henrique Costa. Conforme exposto na avaliação, a meta atual calculada é 5,43% + IPCA ao ano.

Para estruturar a base de dados, recolheu-se através da ferramenta Quantum, os dados referentes aos *benchmarks* em um cenário base desde 01/06/2007 até 30/06/2022. É sabido que dentro desse prazo de 15 anos, tanto o Brasil quanto o mundo experienciou diversos momentos econômicos que são refletidos nos produtos financeiros, isto é, a volatilidade dos mesmos dados frente as alterações macro e microeconômicas.

A relação de cada *benchmark* e títulos públicos referem-se com a forma de remuneração e o prazo. De acordo com a Anbima, sobre os *benchmarks* utilizados no estudo:

- IMA-Geral: formado por todos os títulos que compõem a dívida pública;
- IRF-M: formado por títulos prefixados, que são as LTN's e NTN-F's;
- IRF-M 1: formado por títulos prefixados, que são as LTN's e NTN-F's com vencimentos de até um ano;
- IRF-M 1+: formado por títulos prefixados, que são as LTN's e NTN-F's com vencimentos acima de um ano;
- IMA-B: formado por títulos públicos indexados à inflação medida pelo IPCA, que são as NTN-B's;
- IMA-B 5: formado por títulos públicos indexados à inflação medida pelo IPCA, que são as NTN-B's, com vencimento de até cinco anos;
- IMA-B 5+: formado por títulos públicos indexados à inflação medida pelo IPCA, que são as NTN-B's, com vencimento igual ou acima de cinco anos;
- IDkA IPCA 2A: formado por aplicações de prazos fixos em títulos públicos.

Outro *benchmark* em renda fixa utilizado é o Certificado de Depósito Interbancário – CDI, que é uma taxa pós fixada utilizada para remunerar títulos emitidos por bancos.

De acordo com a bolsa de valores oficial do Brasil, a B3, sobre os *benchmarks* de renda variável:

- IFIX: é o indicador do desempenho médio das cotações dos fundos imobiliários negociados nos mercados de bolsa e de balcão organizado da B3;
- BDRX: é o indicador do desempenho médio das cotações dos BDRs Não Patrocinados, autorizados à negociação na B3;
- Ibovespa: é o indicador de desempenho das ações negociadas na B3 e reúne as empresas mais importantes do mercado de capitais brasileiro;
- S&P 500: é o indicador do mercado de ações composto com as 500 maiores empresas do mundo;
- IFMM: é o indicador que mede o desempenho dos fundos multimercados disponíveis no mercado financeiro.

Além de entender as especificações de cada *benchmark*, é considerável ter conhecimento de que os fundos possuem uma gestão ativa ou passiva. Uma gestão ativa é quando o fundo tem o objetivo de superar o índice de referência, enquanto uma gestão passiva tem o objetivo apenas de replicar o desempenho do *benchmark*.

Ao avaliar cada *benchmark* e suas características, deve-se certificar que existe um viés de resultados em que rentabilidade e risco passado, de fato não é necessariamente rentabilidade e risco do futuro. Esse é o dilema de uma gestão de carteira de investimentos que envolve uma série de incertezas que podem surgir de forma repentina. Segue como exemplo alguns acontecimentos pontuais que afetariam uma carteira de investimentos: regime de política fiscal e monetária no Brasil e no mundo; eleições; surgimento de alguma pandemia; problemas de estoques de *commodities*; crise hídrica; taxa de câmbio; tensões geopolíticas, dentre outras. Projetar resultados envolve um grande número de variáveis imprevistas em que o resultado de cada uma delas representará, em maior ou menor grau, no impacto na rentabilidade.

Faz sentido compreender que a alocação almejada deve considerar as restrições impostas pela Política de Investimentos de 2022. A partir da determinação da carteira ótima ou de um conjunto de carteiras pelo sistema ALM, verifica-se a viabilidade real de mudança da carteira atual para a proposta, em que se analisa eventuais desequilíbrios ou problemas de liquidez.

A alocação estratégica pode ser efetuada em dois níveis. O primeiro, designado macroalocação, no qual são especificados limites ideais ou limites mínimos e máximos de investimentos em segmentos de ativos ou fatores de risco. No segundo nível, que pode efetuar divisões em subcategorias. Por exemplo, estruturar um percentual ótimo em IMA-B, que por sua vez microalocada em IMA-B 5 e/ou IMA-B 5+, além de selecionar valores mobiliários que refletem uma gestão ativa ou passiva.

3.1 Alocação Tática

De posse da alocação estratégica, o gestor passa a ter um direcionamento de seu trabalho e pode desenvolver táticas de atuação. É possível desenvolver técnicas de aprimoramento da alocação, aproveitando oportunidades de mercado para aumentar retornos com base em troca de ativos em momentos adequados.

A alocação tática representa a efetiva seleção dos ativos e pela busca do momento ideal de atuação no mercado. Para tal, tem que considerar os riscos de mercado.

No que se refere ao risco de mercado, a forma direta de obtenção é pela volatilidade dos retornos históricos, caracterizada pelo desvio-padrão da amostra. No entanto, diversas outras formas de risco afetam a expectativa de retorno de uma carteira de ativos. Como exemplos, pode-se citar o risco econômico, risco regulatório, risco de crédito, risco operacional, risco de liquidez. No caso do RPPS, existe o risco do passivo atuarial, que ligado as variáveis biométricas e financeiras, carrega em seu cálculo um número muito grande de variáveis que constitui na realidade a razão da avaliação atuarial que deverá ser expressa na Política de Investimentos do ano base.

3.2 Análise da Base Cadastral

A análise dos dados cadastrais consiste na primeira etapa da Avaliação Atuarial a ser executada. As características intrínsecas à base, como idade, sexo, data de admissão, remuneração, estado civil, número de dependentes, dentre outras, representam um conjunto de fatores que influenciam no resultado atuarial e conseqüentemente na gestão de ativo.

Em análise dos dados, verifica-se a existência de 333 servidores ativos, 47 aposentados e 2 pensionistas. Dentre estes participantes, 203 são do sexo feminino

e 130 do sexo masculino. Cabe sinalizar que referente ao sexo, a mulher tem maior expectativa de vida e exige-se menor tempo de contribuição para aposentadoria. Essa é uma das informações que refletem a duração do passivo e conseqüentemente a taxa de juros calculada.

Referente a faixa etária, o gráfico 1 expõe a composição da pirâmide etária do plano previdenciário para compreender a quantidade de contribuintes e beneficiários. A partir do entendimento da distribuição por idade, visualiza-se todo o fluxo de pagamentos de benefícios do RPPS. Com isso, a duração do passivo calculado foi de 18,74 anos.

É importante ressaltar que a duração do passivo, nos termos do artigo 29º da Portaria Nº 1.467, de 02 de junho de 2022 corresponde à média dos prazos dos fluxos de pagamentos de benefícios do RPPS, líquidos das contribuições dos beneficiários, ponderada pelos valores presentes desses fluxos.

Portanto, deve-se ter como parâmetro essa duração de passivo ao tentar compatibilizar com a *duration* dos títulos públicos, isto é, o valor presente do fluxo dos títulos públicos federais, principal e juros, seja compatível ao valor presente do fluxo de pagamento de benefícios, apurados anualmente para todo o período do fluxo.



Gráfico 1

4. ANÁLISE DO FLUXO DE CAIXA (PASSIVO)

A análise foi baseada de acordo com o fluxo de caixa (receitas e despesas) do BRAZPREV, extraído da planilha modelo CADPREV denominada “FAA_PLANO_PREVIDENCIARIO_2021.xlsx” enviada pelo Instituto e que foi elaborada sob a responsabilidade técnica do atuário Leonardo Henrique Costa registrada no MIBA sob n.º 2.006.

Sobre o Plano Previdenciário fica evidente uma receita em 2021 de R\$ 2.980.177,47 que cresce gradualmente até 2049 ao atingir um pico de receita de R\$ 8.037.510,65 e que a partir de 2050 decai de forma vigorosa. É relevante entender que dentro da composição de receita, há o plano de amortização do déficit atuarial estabelecido por lei e que o mesmo dissolve em 2050. O lado da despesa apresenta um valor de R\$ 1.457.911,82 em 2021 que atinge um pico de R\$ 8.174.117,41 em 2043 que reduz ao longo dos anos seguintes.

Outro ponto de atenção trata-se da provisão de 30% de recebimento de COMPREV incidente sobre a Reserva Matemática de Benefícios a Conceder, pois, se essa provisão de receita não se concretiza em caixa, comprometerá todo o fluxo atuarial projetado.

Nos gráficos abaixo, segue o fluxo de caixa para o Plano Previdenciário em um prazo de 75 (setenta e cinco) anos.

4.1 Plano Previdenciário

Percebe-se pelo gráfico 2, que até 2026 há uma constância da quantia destinada como despesa e que a partir de 2027 cresce de forma mais acelerada até atingir seu pico de R\$ 8.174.117,41 em 2043. A receita apresenta um crescimento constante até 2049, mas que no ano seguinte sofre uma queda acentuada. A partir dessa constatação, em 2029 o instituto enfrentará o primeiro ano em que a despesa de R\$ 4.192.064,53 é maior que a receita de R\$ 4.132.791,12 e se manterá em ambiente negativo até 2048.

Receita x Despesa

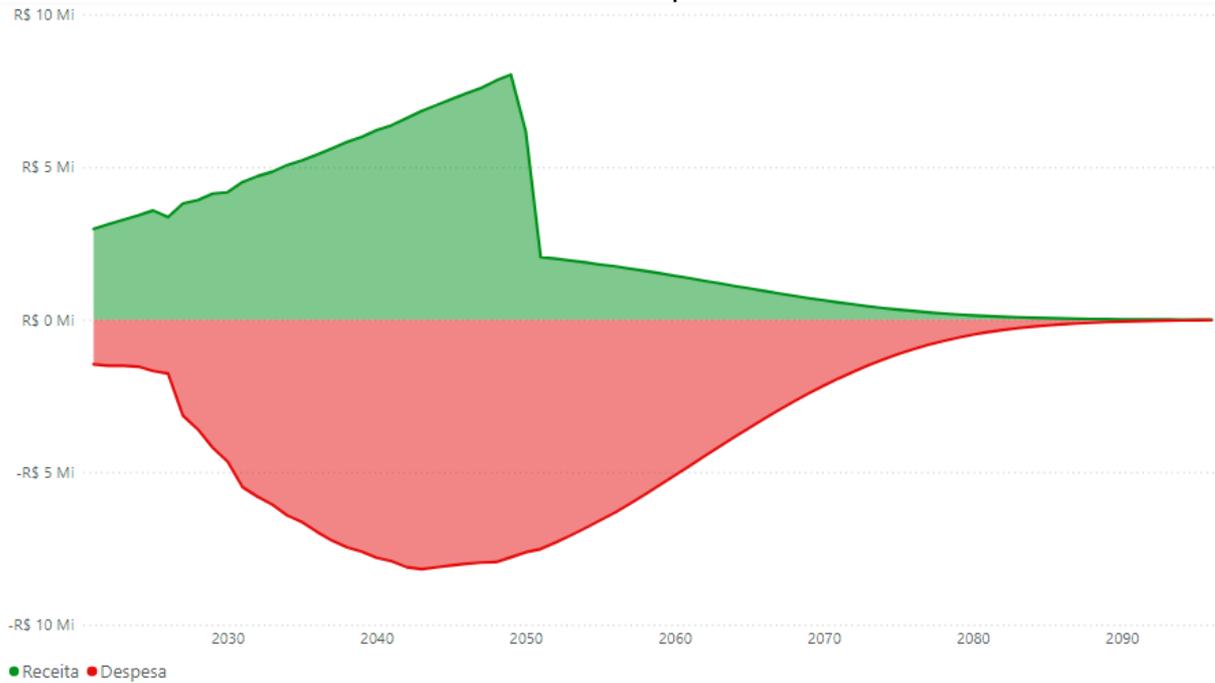


Gráfico 2

Em uma análise agregada dos resultados, conforme o gráfico 3, observa-se que o fluxo anual é positivo até 2028. De 2029 em diante o instituto passará a ter fluxo de caixa negativo. Em 2049 acontece a amortização do parcelamento, por conta disso, nesse ano o fluxo de caixa é positivo, se tornando negativo novamente a partir de 2050. Esses movimentos ocorrem devido aos beneficiários interromperem a contribuição e entrarem no processo de aposentadoria. Após, haverá a extinção dos benefícios pela expectativa de mortalidade.

Fluxo Anualizado

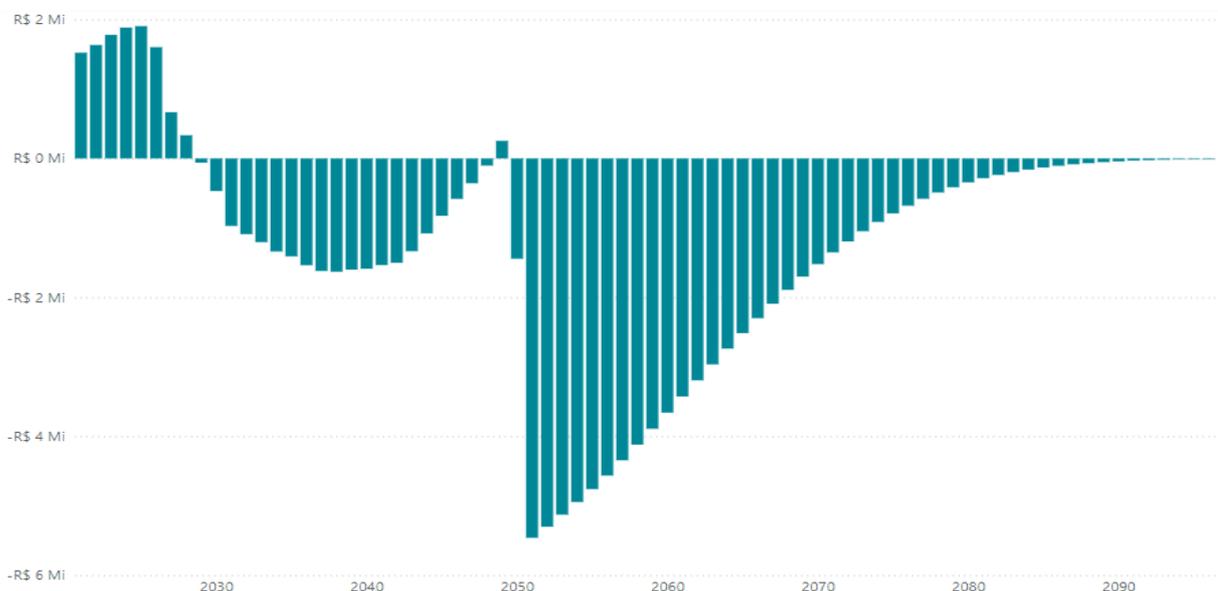


Gráfico 3

5 ANÁLISE DE CARTEIRA (ATIVO)

O Instituto disponibilizou a configuração da carteira de Junho de 2022 onde não apresenta nenhuma alocação desenquadrada, com restrição de liquidez ou em processo de liquidação. As demais análises dos ativos estão descritos a seguir.

5.1 Distribuição da Carteira

Para gerir da melhor forma uma carteira de investimentos, é necessário compreender e constatar sua composição. A relevância surge para comparar com a Política de Investimentos adotada e evitar desenquadramentos e também para orientar decisões frente a riscos pontuais da economia e do mercado financeiro.

5.1.1 Plano Previdenciário

Tabela 1 - Ativos

	%	JUNHO	CARÊNCIA
FUNDOS DE RENDA FIXA	86,7%	R\$ 9.493.132,75	
BB FIC Prev. Perfil Renda Fixa	2,0%	R\$ 214.673,23	Não há
BB FIC Previdenciário IMA-B 5	2,0%	R\$ 224.139,25	Não há
BB FIC Previdenciário Títulos Públicos IRF-M 1	6,3%	R\$ 691.506,66	Não há
BB Previdenciário Títulos Públicos IDKA 2	13,9%	R\$ 1.518.875,02	Não há
Bradesco FIC Institucional Renda Fixa IMA-B 5	9,3%	R\$ 1.023.017,02	Não há
Bradesco Premium Referenciado Renda Fixa	11,8%	R\$ 1.295.874,33	Não há
Caixa Aliança Títulos Públicos Renda Fixa	11,6%	R\$ 1.267.977,69	Não há
Caixa Brasil Crédito Privado IPCA XVI	5,0%	R\$ 544.398,44	1080 dias
Caixa FIC Brasil Gestão Estratégica Renda Fixa	8,5%	R\$ 928.445,65	Não há
Icatu Vanguarda Plus Renda Fixa	4,2%	R\$ 460.652,27	Não há
Itaú FIC Global Dinâmico Institucional	5,7%	R\$ 619.785,33	Não há
Itaú FIC Institucional Optimus Renda Fixa	6,4%	R\$ 703.787,86	Não há
FUNDOS DE RENDA VARIÁVEL	6,3%	R\$ 685.594,20	
BB FIC FIA Quantitativo	1,2%	R\$ 126.753,76	Não há
Itaú FIA Small Cap Valuation	1,1%	R\$ 115.774,64	Não há
Itaú FIC FIA Dunamis Institucional	1,9%	R\$ 204.193,91	Não há
Somma FIA Brasil	2,2%	R\$ 238.871,89	Não há
INVESTIMENTOS NO EXTERIOR	2,8%	R\$ 302.399,77	
Caixa FIA Institucional BDR Nível 1	1,4%	R\$ 155.209,62	Não há
Western Asset FIA BDR Nível I	1,3%	R\$ 147.190,15	Não há
FUNDOS MULTIMERCADO	4,2%	R\$ 459.817,99	
Western Multimercado US 500	4,2%	R\$ 459.817,99	Não há

CONTAS CORRENTES	0,1%	R\$	9.495,63
Banco do Brasil	0,1%	R\$	9.373,80
Bradesco	0,0%	R\$	93,83
Caixa Econômica Federal	0,0%	R\$	28,00
Itaú Unibanco	0,0%	-	
XP Investimentos	0,0%	-	
TOTAL DA CARTEIRA	100,0%	R\$	10.950.440,34

Distribuição por Segmento

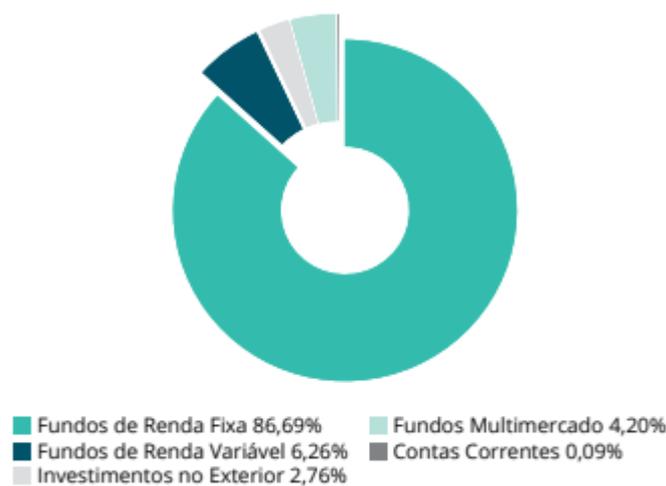


Gráfico 4

Tabela 2 - Distribuição por tipo de Ativo e Fator de Risco

Enquadramento	Fundos	Fator de Risco
7, III, a	BB FIC Prev. Perfil Renda Fixa	CDI
7, I, b	BB FIC Previdenciário IMA-B 5	IMA-B 5
7, I, b	BB FIC Previdenciário Títulos Públicos IRF-M 1	IRF-M 1
7, I, b	BB Previdenciário Títulos Públicos IDkA 2	IDkA IPCA 2
7, III, a	Bradesco FIC Institucional Renda Fixa IMA-B 5	IMA-B 5
7, III, a	Bradesco Premium Referenciado Renda Fixa	CDI
7, V, b	Caixa Aliança Títulos Públicos Renda Fixa	CDI
7, I, b	Caixa Brasil Crédito Privado IPCA XVI	IPCA + 6%
7, III, a	Caixa FIC Brasil Gestão Estratégica Renda Fixa	IMA Geral
7, III, a	Icatu Vanguarda Plus Renda Fixa	IMA Geral
7, III, a	Itaú FIC Global Dinâmico Institucional	CDI
7, III, a	Itaú FIC Institucional Optimus Renda Fixa	CDI
8, I	BB FIC FIA Quantitativo	Ibovespa
8, I	Itaú FIA Small Cap Valuation	SMLL

8, I	Itaú FIC FIA Dunamis Institucional	Ibovespa
8, I	Somma FIA Brasil	Ibovespa
9, III	Caixa FIA Institucional BDR Nível 1	Sem bench
9, III	Western Asset FIA BDR Nível I	Ibovespa
10, I	Western Multimercado US 500	Sem bench

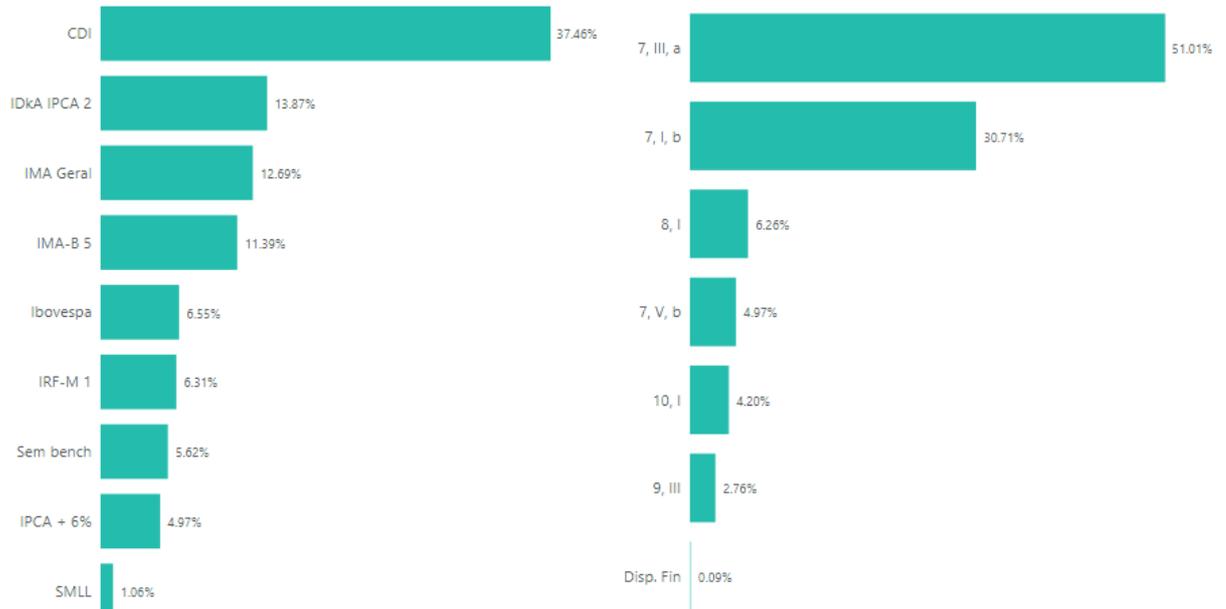


Gráfico 5

Tipo do Ativo

Setor do Ativo

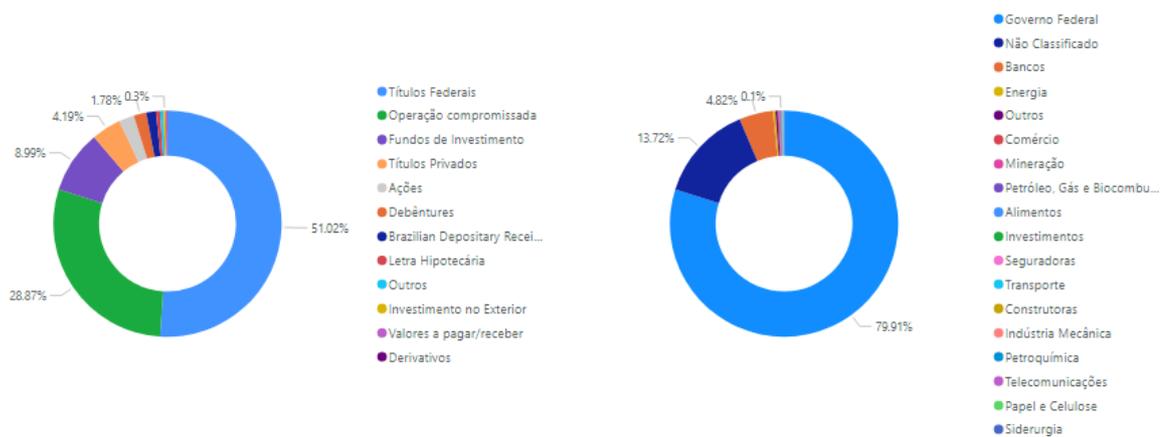


Gráfico 6

Classe do Ativo

Risco do Ativo

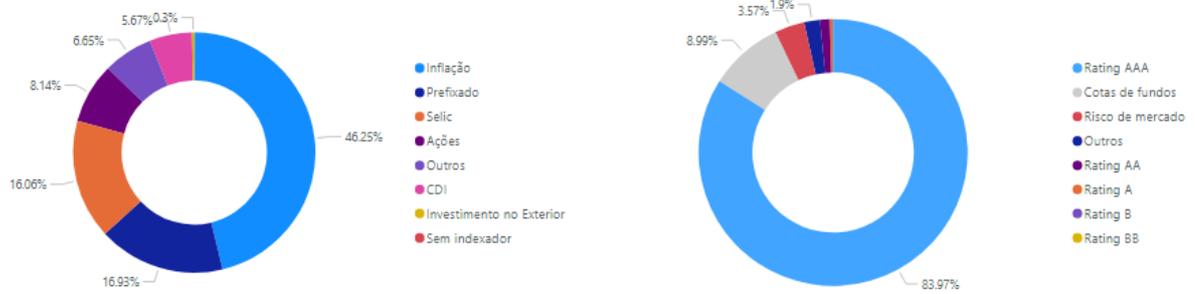


Gráfico 7

Liquidez

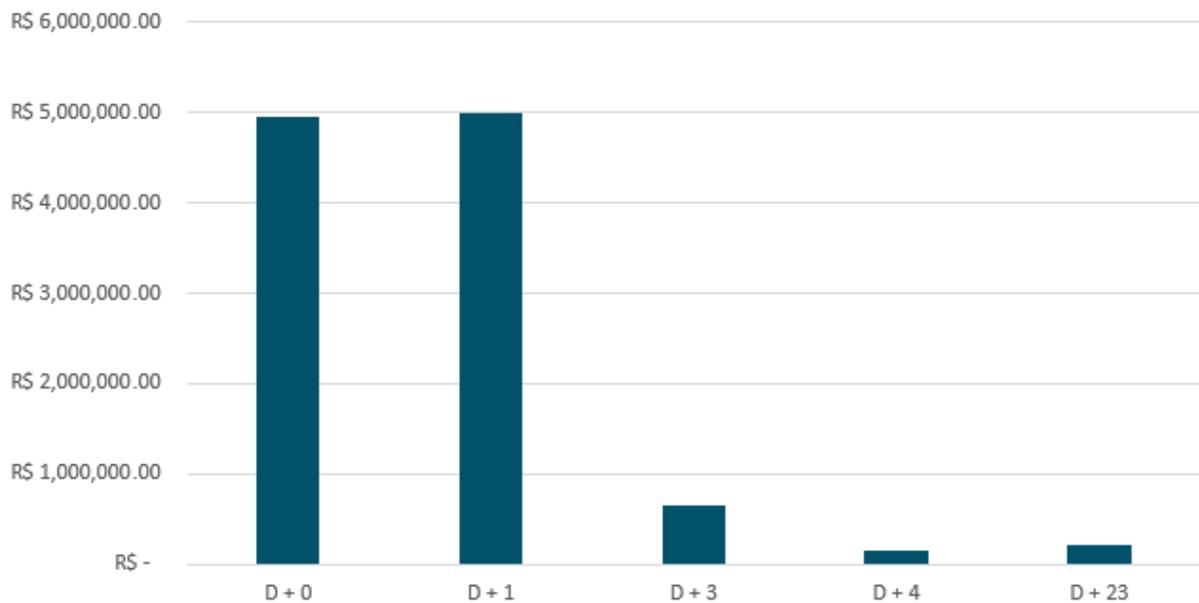


Gráfico 8

Análise do Risco da Carteira

Volatilidade Anualizada

Estima-se que os retornos diários da Carteira, em média, se afastam em 4,3544% do retorno diário médio dos últimos 12 meses. Como base para comparação, o IRF-M, que tende a ser menos volátil, apresentou um coeficiente de 3,68% no mesmo período. Já o IMA-B, que habitualmente manifesta alta volatilidade, ficou com 5,47% em 12 meses.

Value at Risk - VaR (95%)

Dado o desempenho da Carteira nos últimos 12 meses, estima-se com 95% de confiança que, se houver uma perda de um dia para o outro, o prejuízo máximo será de 7,1627%. No mesmo período, o IRF-M detém um VaR de 6,05%, e o IMA-B de 8,99%.

Beta

Avalia a sensibilidade da Carteira em relação ao risco do mercado como um todo, representado pelo Índice Ibovespa. Dessa forma, assume-se que o Ibovespa possui um Beta igual a 100%. Calculando o Beta da Carteira, tem-se uma estimativa da sua exposição ao total desse risco.

Ou seja, nos últimos 12 meses, estima-se que a carteira está exposta a 17,0092% do risco experimentado pelo mercado.

Tracking Error

Mensura o quão aderente a Carteira é ao seu *benchmark*, nesse caso, representado pela Meta do Instituto. Vistos os retornos dos últimos 12 meses, pode-se afirmar que há 66% de chance de que o retorno diário da Carteira fique entre 0,2767% e -0,2767% da Meta.

Sharpe

Em 12 meses, o indicador apontou que para cada 100 pontos de risco a que a Carteira se expôs, houve uma rentabilidade 10,2191% menor que aquela realizada pelo CDI.

Treynor

Similar ao Sharpe, porém, utiliza o risco do mercado (Beta) no cálculo em vez da Volatilidade da Carteira. Valores negativos indicam que a Carteira teve rentabilidade menor do que a alcançada pelo mercado. Em 12 meses, cada 100 pontos de risco a que a Carteira se expôs foram convertidos em uma rentabilidade 0,1648% menor que a do mercado.

6. DIAGNÓSTICO DA CARTEIRA

A utilização de métodos matemáticos e estatísticos tem a capacidade de lidar com as dificuldades do processo de decisão de gestores. Uma das principais atribuições da ciência estatística é a inferência estatística, considerada uma abordagem formal para obtenção de estimativas de parâmetros associados a modelos.

O modelo proposto resulta de uma sequência de procedimentos. A fase inicial é definir uma amostra a fim de se iniciar a metodologia do núcleo estimador, o qual é capaz de estimar a função de distribuição ou densidade de um conjunto de variáveis. O resultado encontrado a partir do núcleo estimador será utilizado pelo método *Bootstrap*, o qual é capaz de criar novas distribuições a partir da distribuição base com o propósito de imputar exatidão nas estimativas desejadas. Em sequência é utilizado as Bandas de *Bollinger* que reforça uma margem superior e inferior nos níveis de volatilidade de cada *benchmark*.

A partir de uma base de dados robusta, é o momento de utilizar a Otimização Estocástica para encontrar a alocação ótima para o RPPS. Nessa fase, pode-se criar restrições de acordo com o perfil de gestão, alocação sugerida da política de investimentos norteadas pela Resolução Conselho Monetário Nacional nº 4.963, uma relação risco e retorno da carteira como um todo e de cada *benchmark*. Em posse da alocação sugerida, projeta-se a árvore binomial, capaz de evidenciar probabilisticamente a rentabilidade no prazo de 12 meses desde a situação de pior resultado até o melhor resultado.

Uma maneira de verificar a relação risco e retorno de forma individualizada pode ser visualizada no gráfico 9. Durante o prazo da base, entende-se o comportamento de cada *benchmark* e avalia o nível de risco que o gestor pode lidar, caso seja analisado de forma pontual.



Gráfico 9

6.1 Carteira Ótima Sugerida

Com a finalidade de encontrar a estratégia de investimento que se encaixe no perfil e situação atuarial do instituto, é necessário estabelecer o tipo de investidor. Para cada perfil de investidor, é possível associar um tipo de aplicação que seja mais indicado de acordo com o risco. Em outras palavras, definir o tamanho de risco incorrido ao qual o instituto está disposto a lidar a fim de encontrar as opções de investimentos adequadas a expectativa de retorno. O gráfico 10 representa a carteira ótima encontrada para os três perfis de risco no investimento:

Tabela 3

	Conservador	Moderado	Agressivo
CDI	40%	10%	10%
IRF-M	40%	-	9,1%
IDkA IPCA 2	20%	40%	5,72%
IMA-B	-	39,09%	35,18%
S&P 500	-	10%	10%
Ibovespa	-	0,91%	30%

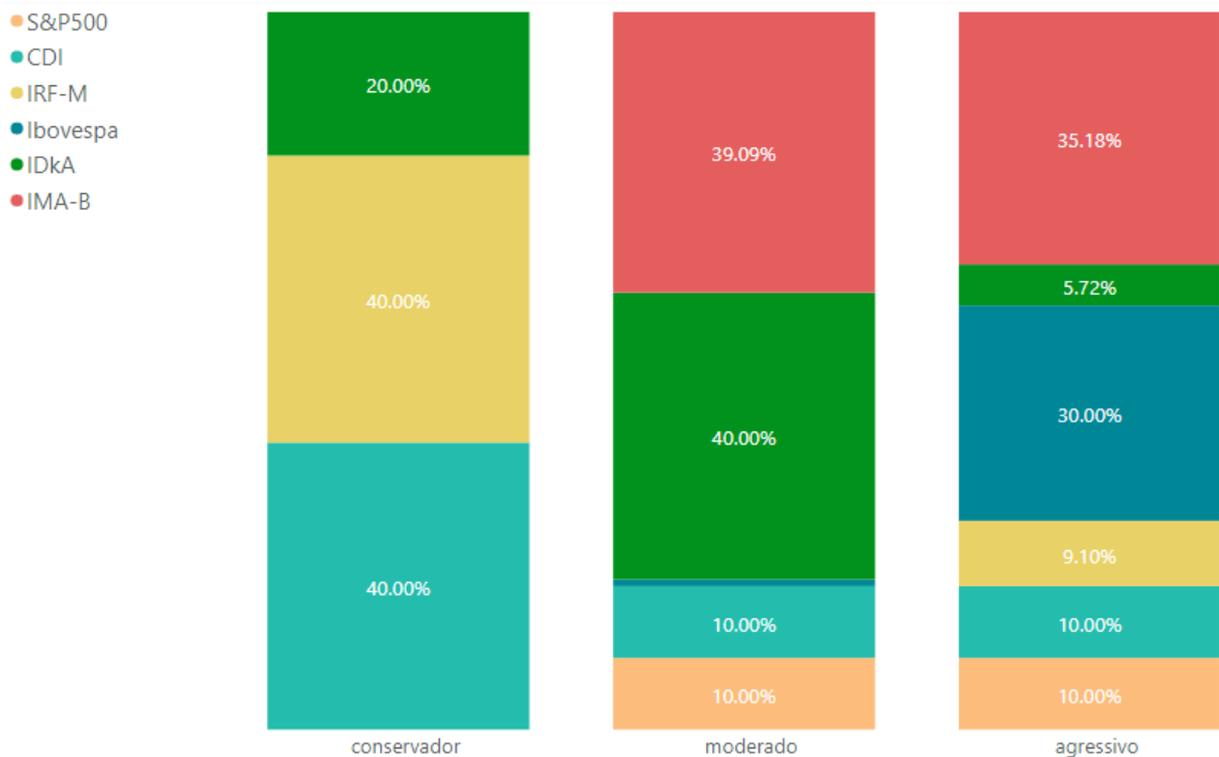


Gráfico 10

Incentiva-se sempre sugerir a diversificação de uma carteira. Com essa estratégia, há a redução do risco de um portfólio, uma vez que diferentes classes de ativos se saem bem em momentos diferentes. Se um setor tiver um desempenho ruim, mitiga-se a ameaça dos recursos não sofrerem uma queda relevante. Ter uma variedade de investimentos com riscos diferentes equilibrará o risco geral de um portfólio.

A adesão de uma carteira diversificada sugere que não importa o que ocorra na economia, pois provavelmente alguns investimentos serão beneficiados. Por exemplo, atualmente o risco fiscal gera a necessidade de uma taxa maior para que investidores comprem títulos públicos. Outro caso seria se a taxa de juros básica atingir a grandeza capaz de controlar a inflação e que provavelmente decairá no tempo como forma de estimular a economia, pode-se utilizar dessa informação para adquirir investimento prefixado.

Por estes motivos, foi empregado o perfil moderado que é capaz de trazer todos os benefícios gerados pela diversificação, além de não incorrer em uma volatilidade desmedida.

A tabela 4 mostra a projeção do intervalo de rentabilidade de cada benchmark mensurado, além da média exponencial, média, mediana e *backtest*. Com essas

informações, fica evidente a relação do tamanho do intervalo que um *benchmark* pode variar e o tamanho de risco sustentado.

Tabela 4 – Projeção de Rentabilidade

	S&P500	Ibovespa	IDkA	IMA-B	IRF-M	CDI
dn	-5,1036%	-7,6213%	-0,0297%	-1,3773%	-0,3156%	0,5224%
mexp	3,1916%	2,5685%	1,4040%	0,8854%	0,6566%	0,6775%
mean	1,0872%	0,6550%	0,9030%	0,9077%	0,7812%	0,6784%
median	0,9993%	0,5225%	0,9370%	0,9810%	0,8172%	0,6828%
backtest	1,1200%	0,5900%	0,9700%	0,9900%	0,8800%	0,7400%
up	7,2790%	8,9176%	1,8371%	3,2210%	1,8439%	0,8248%

O resultado sugerido pelo modelo expõe uma carteira ótima com a melhor solução risco e retorno. A composição da carteira ótima está relacionada na tabela abaixo:

Tabela 5 – Distribuição de recursos da carteira ótima

Benchmarks	% Alocação	Plano Previdenciário	
S&P500	10%	R\$	1.094.094,47
Ibovespa	0,91%	R\$	99.562,59
IDkA IPCA 2 anos	40%	R\$	4.376.377,89
IMA-B	39,09%	R\$	4.276.815,29
IRF-M	0%	R\$	-
CDI	10%	R\$	1.094.094,47
Total	100%	R\$	10.940.944,71

No consolidado, a carteira ótima sugere uma alocação para o Plano Previdenciário de R\$ 9.846.850,24 em renda fixa e R\$ 1.094.094,47 em renda variável.

Até a presente data de junho de 2022, o Brazprev detem pelo Plano Previdenciário cerca de:

- R\$ 9.493.132,75 em Fundos de renda fixa;
- R\$ 1.447.811,96 em renda variável, sendo:
 - i. R\$ 685.594,20 em Fundos de renda variável;
 - ii. R\$ 302.399,77 em Investimento no exterior;
 - iii. R\$ 459.817,99 em Multimercado.

O IPCA médio durante o período usado na base dos estudos para encontrar a carteira ótima foi de 6,07% a.a., com destaques para os anos de 2015 e 2021 onde ultrapassou 10% no acumulado anual.

Variação mensal e acumulado IPCA

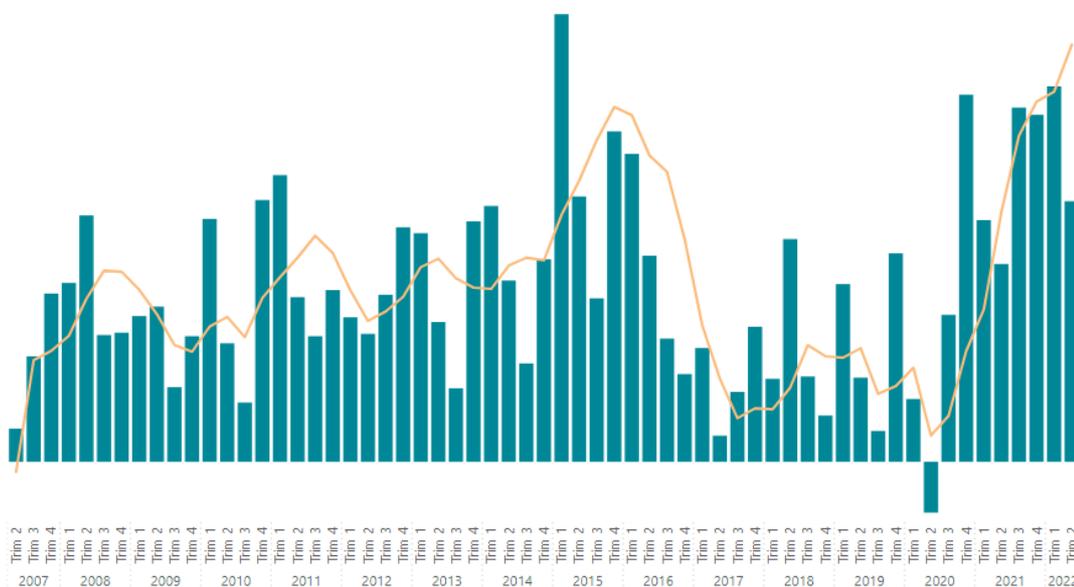


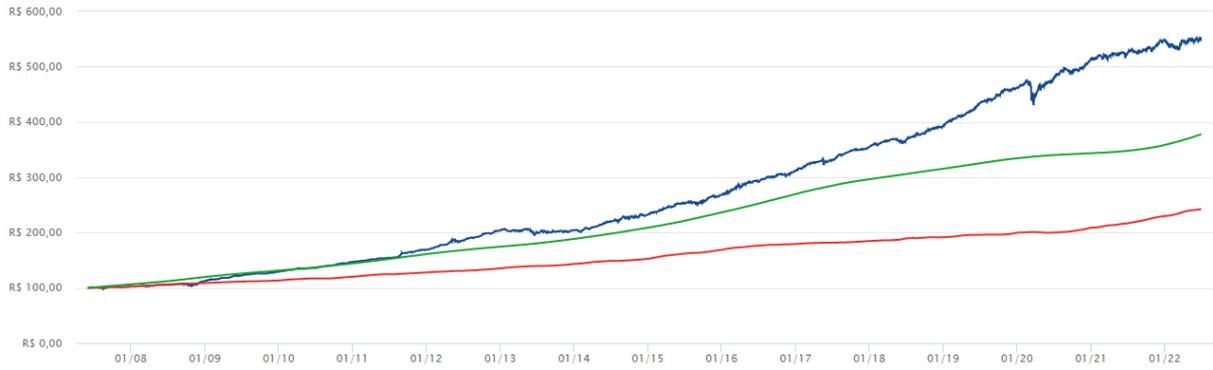
Gráfico 11

Neste estudo, a modelagem produziu uma rentabilidade de 0,9488% a.m. ou 11,99% a.a. Considerando uma inflação de 6,07%, a carteira ótima teria entregado um retorno real de 5,59% a.a, compatível com a meta atuarial e da política de investimentos do instituto de IPCA + 5,43%.

6.1.1 Análise de Histórico da Carteira Ótima

O *backtest* é o método geral que tem o intuito de verificar o desempenho de uma estratégia, a partir de dados históricos. Sendo uma ferramenta que tem a finalidade de colher resultados do passado, pode ser um meio de análise capaz de corroborar com uma carteira sugerida através do modelo estocástico.

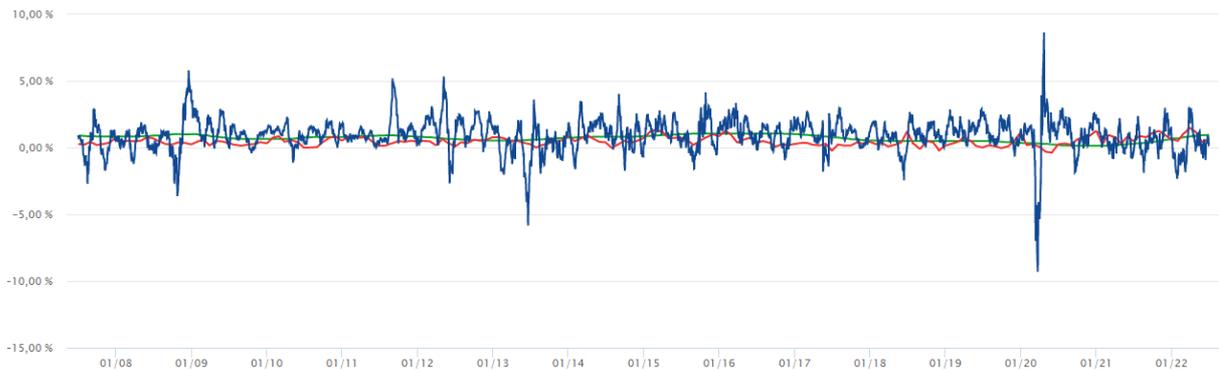
O gráfico 12 mostra a evolução da carteira sugerida entre 01/06/2007 a 30/06/2022. O investimento durante os 15 anos resultou em um ganho de aproximadamente 449,45%.



Retorno	Mês	Ano	6 meses	1 ano	01/06/2007 30/06/2022
Alocação Ótima	-0,04 %	2,10%	3,02%	4,61%	449,45%
CDI	0,94 %	6.39%	5,76%	9,34%	278,00%
IPCA	0,08 %	5,57%	5,11%	11,06%	142,49%

Gráfico 12

Por sua vez, conforme o gráfico 13, a volatilidade ficou em torno de 4,41% durante a data base e 3,74% em doze meses. É válido ressaltar que a carteira atual do instituto possui uma volatilidade de aproximadamente 4,37% em doze meses.



	VOLATILIDADE		Índice de Sharpe	DIAS COM RETORNO	
	12 meses	Volatilidade		Positivo	Negativo
Alocação Ótima	3,93%	4,36%	0,59%	2371	1417
CDI	0,17%	0,19%	0,00%	3788	0
IPCA	0,29%	0,26%	-11,55%	3642	125

Gráfico 13

6.1.2 Comportamento da Carteira Ótima

Ao analisar o resultado financeiro no tempo frente à rentabilidade proposta pela avaliação atuarial, em que a meta seria 5,43% + IPCA em todos os anos, nota-se que o Instituto não é capaz de honrar com os pagamentos para beneficiários e pensionistas no prazo de 75 anos.

O termo valor presente, conforme o gráfico 14, é um conceito de percepção de valor no tempo, isto é, dado uma taxa de juros, período de tempo e valor final, calcula-se quanto de recurso financeiro preciso no momento atual para honrar meu compromisso no período desejado. Nessa análise, o ponto máximo dos recursos estariam em 2028, ao qual trazido a valor presente corresponde a R\$ 18.126.248,99.

Plano Previdenciário a Valor Presente

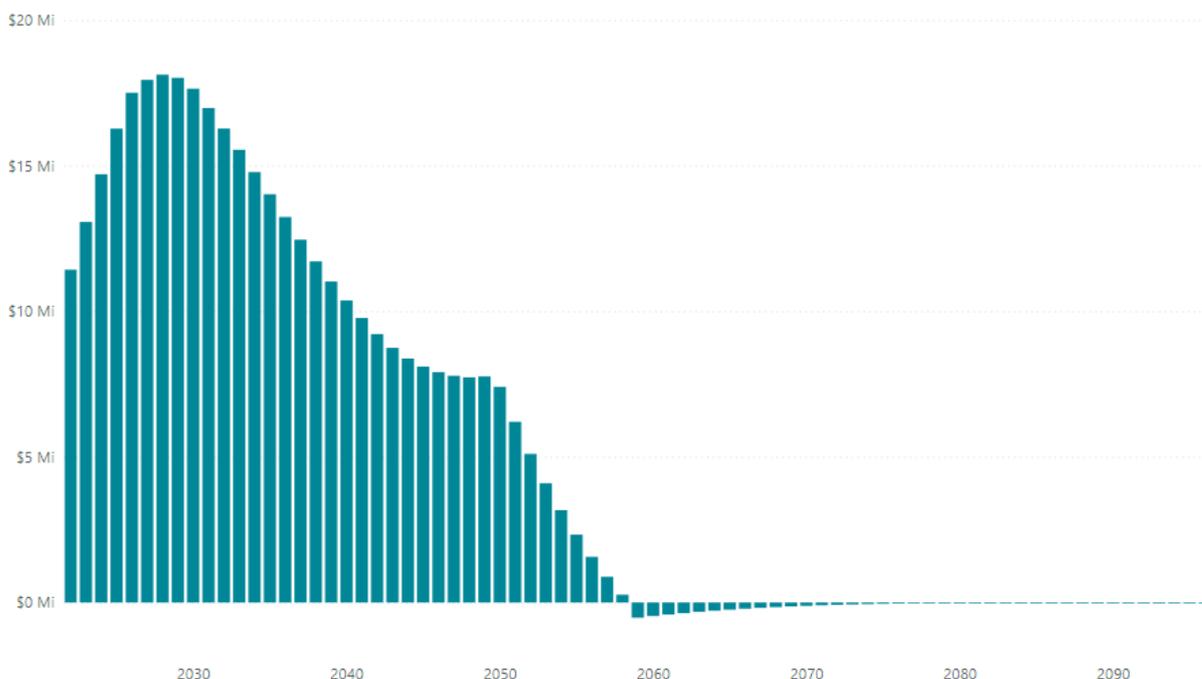


Gráfico 14

Ainda sobre a meta atuarial de 5,43% + IPCA garantida todos os anos, levando ao valor futuro, conforme o gráfico 15, também evidencia que o Instituto não garante o pagamento no tempo aos beneficiários. No ano de 2050, teria o pico de patrimônio no valor de R\$ 40.493.253,40 e que a partir desse ano, haverá a utilização do mesmo, uma vez que a despesa estará maior que a receita, resultando em redução ao longo dos anos seguintes. O patrimônio líquido perdura até 2061.

Plano Previdenciário a Valor Futuro

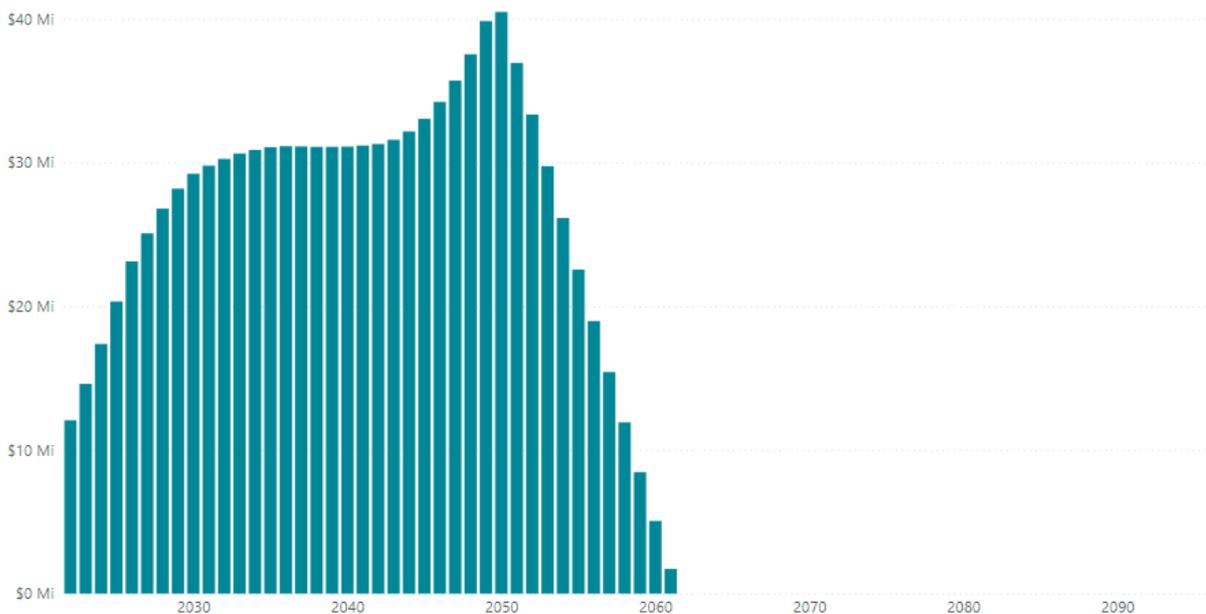


Gráfico 15

Para efeito de comparação, abaixo segue os gráficos 16 e 17, com valor presente e futuro a partir da rentabilidade projetada pela carteira ótima do modelo. Caso o instituto tivesse em todo prazo um rendimento real de 5,59%, o ponto máximo de recursos estaria em 2028, ao qual trazido a valor presente corresponde a R\$ 18.442.459,38.

Plano Previdenciário a Valor Presente

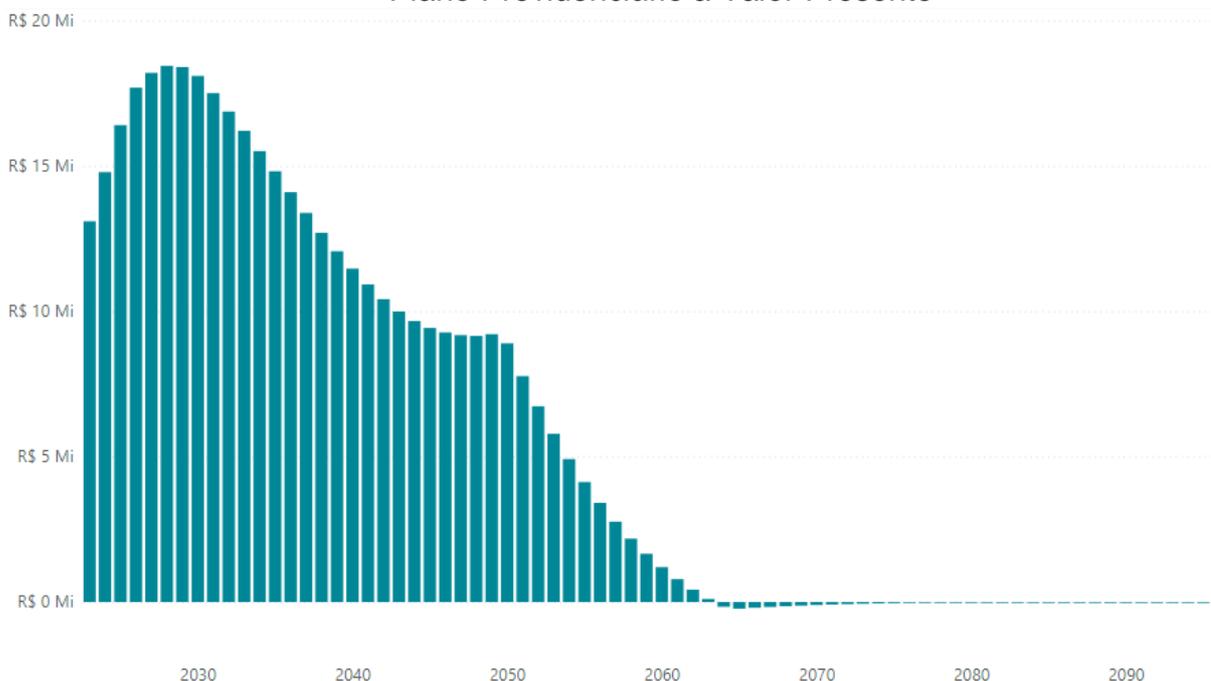


Gráfico 16

Sobre o valor futuro, também fica claro que o Instituto não garante o pagamento no tempo aos beneficiários. No ano de 2050, o Instituto detem o valor máximo de R\$ 43.090.225,01 e que a partir desse ano, haverá a utilização do mesmo, uma vez que a despesa estará maior que a receita, resultando na queda do patrimônio no tempo. O patrimônio líquido perdura até 2063, garantido dois anos adicionais de solvência.

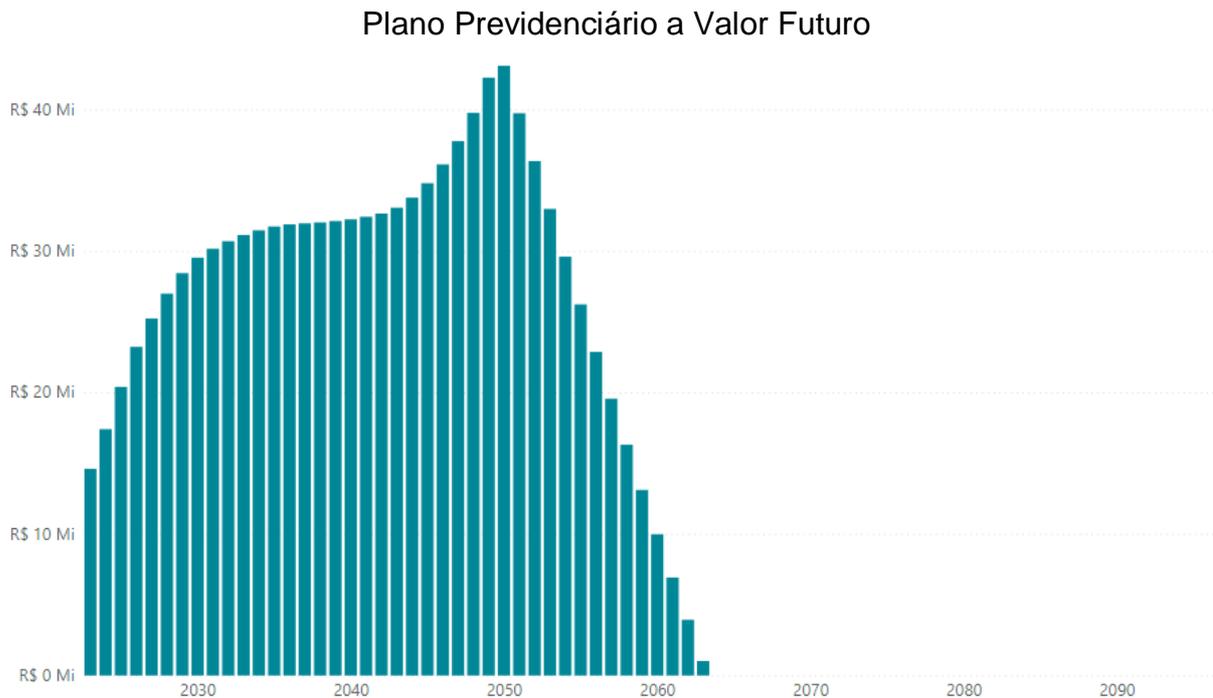


Gráfico 17

Ressalta-se que o modelo traz a carteira ótima levando em consideração à melhor relação risco e retorno da base.

6.1.3 Árvore de Rentabilidade

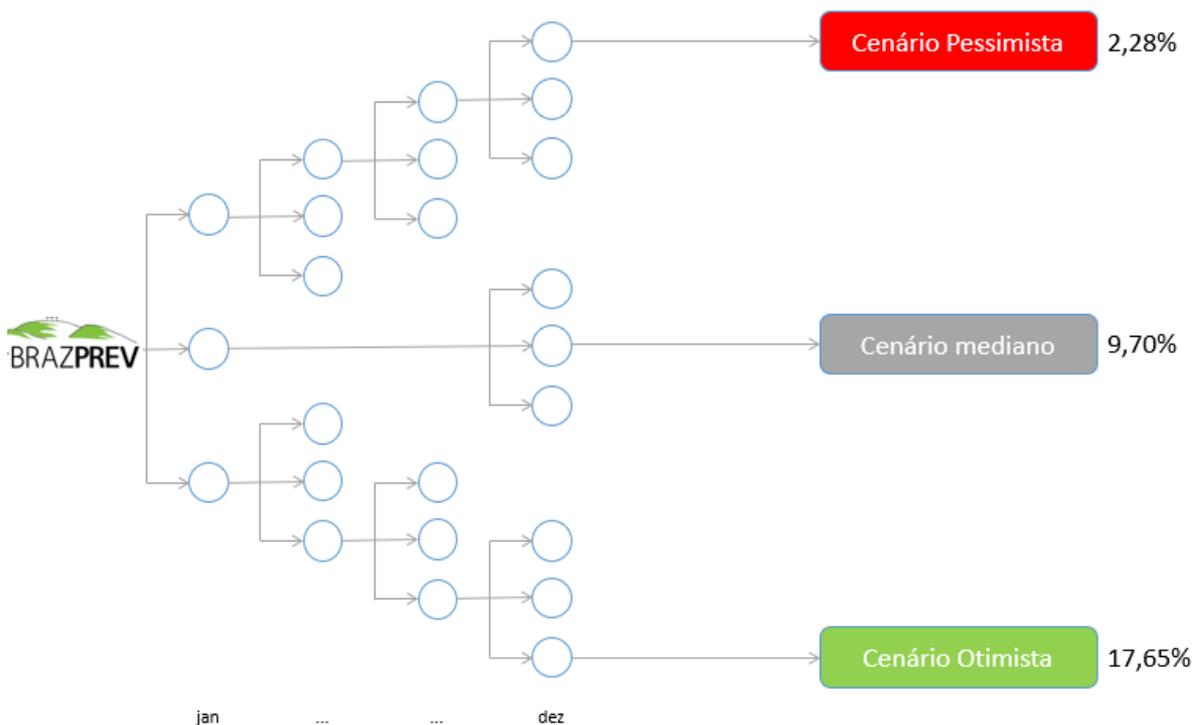
Pode-se analisar abaixo a árvore de rentabilidade anual. A interpretação da árvore ocorre da seguinte maneira:

- Existem três árvores, conforme alocação sugerida pelo modelo (conservador, moderado e agressivo);
- A cada mês, existe a possibilidade da carteira obter uma rentabilidade considerada pior (todos os *benchmarks* caem), melhor (todos os *benchmarks* sobem) ou mediano (mediana dos *benchmarks*);

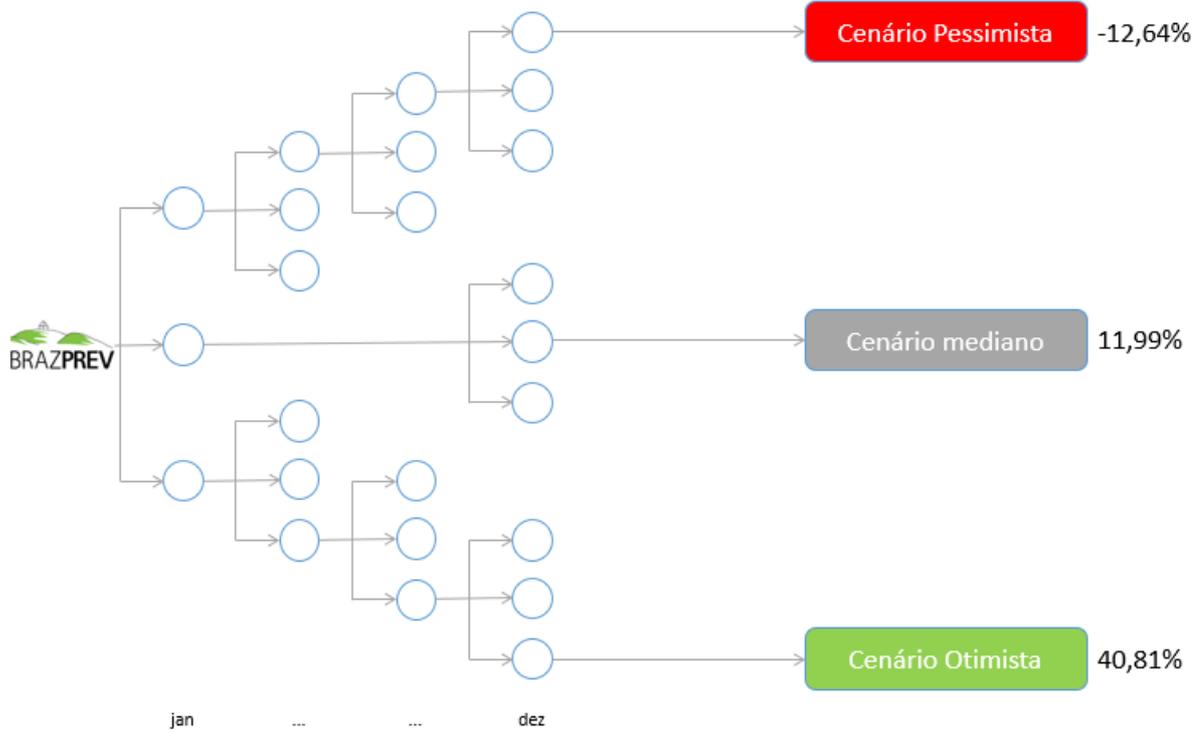
- Ressalta-se que entre o pior cenário e o melhor cenário existe uma gama de combinações decorrentes de valorizações e desvalorizações simultâneas dos *benchmarks*;
- Existe um acúmulo de rentabilidade mês a mês. Por exemplo, em janeiro, pode-se obter uma rentabilidade mediana e essa rentabilidade pode combinar com a rentabilidade pior, melhor ou mediana de fevereiro. Essas combinações seguirão até o mês de dezembro;

Ao calcular a probabilidade de ocorrência dos cenários referenciais, percebe-se que o pior cenário (durante todos os meses, todos os *benchmarks* caem) apresenta a chance de 0,7% de acontecer; o melhor cenário (durante todos os meses, todos os *benchmarks* sobem) apresenta a chance de 0,5% de acontecer; o cenário mediano (durante todos os meses, todos os *benchmarks* apresentem rentabilidade mediana) apresenta a chance de 12,4% de ocorrer; e o conjunto de combinações de desvalorizações e valorizações apresenta a chance de 86,4% de acontecer.

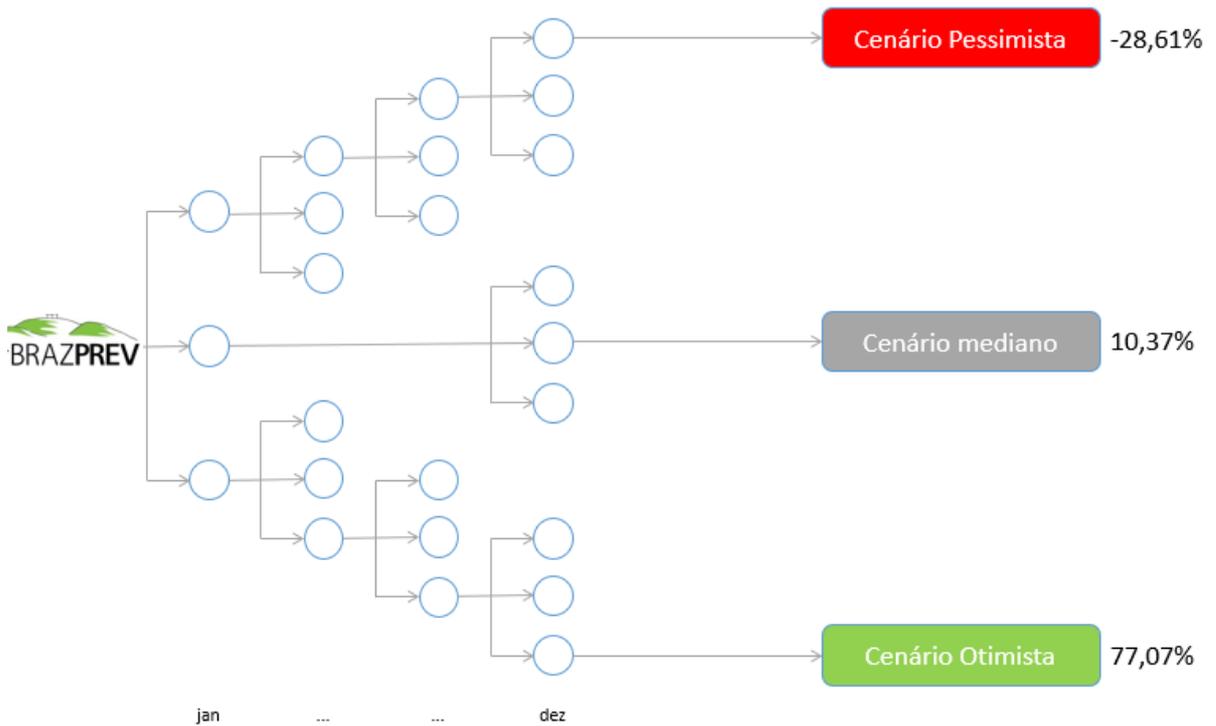
6.1.3.1 Perfil Conservador



6.1.3.2 Perfil Moderado



6.1.3.3 Perfil Agressivo



6.1.4 Situação Econômica e a base de dados da carteira ótima

Um estudo de projeção em investimentos tem em vista atingir o valor de rentabilidade esperado do modelo. Contudo, deve-se compreender que qualquer modelagem estatística é considerada uma simplificação da realidade, ou seja, capturar o máximo de variáveis que interferem entre si. O objetivo é construir modelos de otimizações que causem maior compreensão no sistema financeiro doméstico e mundial, e nortear tomadas de decisão.

A consultoria de investimentos é capaz de capturar momentos que visam oportunidades de adquirir maior rentabilidade. Em probabilidade, através dos cenários projetados, existem alocações sugestivas que direcionem a maior chance de atingir um cenário otimista, uma vez que a economia é dinâmica. As decisões sugeridas também estarão embasadas na condição econômica global atual.

A visão da situação econômica demonstra um momento de cautela. Atualmente com a condição da política monetária, o Brasil deveria fortalecer a posição fiscal para almejar maior estabilidade e futuramente um crescimento. Contudo, o aumento de gastos e concessões de benefícios reproduz uma percepção de maior risco fiscal.

As primeiras consequências de uma governança contestável é a perda de valor da moeda local, isto é, um viés de alta no dólar e a abertura da curva de juros, refletindo diretamente nas taxas dos títulos públicos.

Somando-se à situação brasileira, os bancos centrais globais vivenciam um desafio em lidar com problemas críticos como a inflação. O mundo, exceto a China, hoje passa por uma restrição monetária a fim de se combater a inflação, esta que até certo momento era noticiada como momentânea. Agora adquire-se o conhecimento de que, por exemplo, os EUA atingirá seu objetivo de controle da inflação somente dois anos. A Europa sustenta uma pior condição, pois além de tentar estabilizar as variáveis econômicas, tem que lidar com uma guerra. Essa guerra, que tem como seu causador, o principal fornecedor de energia para a população europeia. A China, por outro lado, não enfrenta problemas de inflação ao consumidor, mas ainda está combatendo o Covid-19, e conseqüentemente reprimindo a produção econômica.

No curto prazo, enxerga-se ainda a queda dos ativos financeiros, dado o receio de um recessão econômica. Pelos próximos dois anos, o Brasil consentirá com a

existência de inflação acima da meta, se o lado fiscal não caminhar com os mesmos objetivos do lado monetário. No geral, o mundo está em um ambiente de busca à desaceleração inflacionária. A Selic já pode ser considerada uma taxa suficiente, se todas as variáveis se mantiverem constantes, mas que não irá buscar a meta de inflação de forma rápida e também não a enfrentará a qualquer custo.

Ao avaliar o cenário doméstico, a base de dados, colhida para utilização deste estudo, incorpora ciclos econômicos parecidos com o descrito acima, mas não incorpora cenário inflacionário mundial, tendo em vista que o último período inflacionário em economias desenvolvidas se deu em prazos superiores a 15 anos.

6.2 Análise de *Duration* da Carteira Atual

A *duration* funciona como uma medida do tempo médio que o instituto precisa esperar para ter o retorno devido de seus investimentos. A partir desse ponto, é possível compreender quais serão as necessidades financeiras em tempos intermediários até que se obtenha tais valores.

Para obter a *duration*, é necessário ponderar a alocação *versus* o fluxo de pagamentos de um título no tempo.

O cálculo da *duration* das alocações do Instituto de Previdência Municipal de Brazópolis levou em consideração o prazo médio da carteira dos fundos investidos pelo instituto. Utilizamos as informações divulgadas por seus administradores à Comissão de Valores Mobiliários – CVM, os prazos médios são calculados e divulgados em meses, de acordo com a metodologia regulamentada pela Receita Federal do Brasil – RFB.

A *duration* das alocações atuais são expostas a seguir:

Plano Previdenciário	
<i>Duration</i> do ativo	<i>Duration</i> do passivo
1,1 ano	18,74 anos

Importante ressaltar que o cálculo da *duration* com base na carteira dos fundos, conforme a equação 1, somente é possível para a parte dos mesmos que estão alocados em ativos que possuam fluxo de pagamentos, assim sendo, ativos de renda

variável podem comprometer esta *duration*, assim como informações incompletas enviadas ao regulador, vide tabela 6 onde é possível perceber fundos com *duration* 0 (zero). Outro ponto importante é que a grande parte dos fundos investidos possuem gestão ativa, logo a *duration* pode mudar de forma repentina.

$$D = \sum_{t=1}^n \frac{PVt * n}{PV}$$

Equação 1

Onde PV é o valor presente dos fluxos de caixa, n é o período analisado.

Tabela 6 – Duration dos Fundos

Fundo	Valor em 30/06/2022	Alocação % (1)	Duration (2)	(1) * (2)
BB FIC Prev. Perfil Renda Fixa	R\$ 214.673,23	2%	16,6667	0,327019
BB FIC Previdenciário IMA-B 5	R\$ 224.139,25	2%	19,2667	0,394703
BB FIC Prev. TP IRF-M 1	R\$ 691.506,66	6%	7,7	0,486667
BB Prev. Títulos Públicos IDkA 2	R\$ 1.518.875,02	14%	21	2,915322
Bradesco FIC Inst. RF IMA-B 5	R\$ 1.023.017,02	9%	0	0
Bradesco Premium Ref. RF	R\$ 1.295.874,33	12%	0	0
Caixa Aliança TP Renda Fixa	R\$ 1.267.977,69	12%	0,0333	0,003859
Caixa Crédito Privado IPCA XVI	R\$ 544.398,44	5%	20,3	1,010085
Caixa FIC Gestão Estratégica RF	R\$ 928.445,65	8%	12,2	1,035289
Icatu Vanguarda Plus Renda Fixa	R\$ 460.652,27	4%	40,2987	1,696717
Itaú FIC Global Dinâmico	R\$ 619.785,33	6%	16,26195038	0,921211
Itaú FIC Inst. Optimus RF	R\$ 703.787,86	6%	14,0027	0,900739
BB FIC FIA Quantitativo	R\$ 126.753,76	1%	0	0
Itaú FIA Small Cap Valuation	R\$ 115.774,64	1%	16,1883	0,171301
Itaú FIC FIA Dunamis Inst.	R\$ 204.193,91	2%	9,329	0,17411
Somma FIA Brasil	R\$ 238.871,89	2%	19,8815	0,43407
Caixa FIA Ins. BDR Nível 1	R\$ 155.209,62	1%	12,2	0,173071
Western Asset FIA BDR Nível I	R\$ 147.190,15	1%	0,0333	0,000448
Western Mult. US 500	R\$ 459.817,99	4%	34,8066	1,462826
	R\$ 10.940.944,71		Duration Portfólio	12,10744

7. PORTFÓLIO IMMUNIZATION

A imunização do portfólio é uma técnica de mitigação de risco que combina a duração de ativo e passivo para minimizar o impacto das taxas de juros no patrimônio líquido ao longo do tempo.

A imunização pode ser realizada por correspondência de fluxo de caixa, correspondência de duração, correspondência de convexidade e negociação de futuros, termos e opções sobre títulos.

A imunização via comparação de duração visa equilibrar os efeitos opostos que as taxas de juros têm no retorno do preço e no retorno do reinvestimento de um título de cupom. Enquanto a correspondência de fluxo de caixa, por outro lado, depende da disponibilidade de títulos com principal, cupons e vencimentos específicos para funcionar de forma eficiente.

Nesse estudo foi utilizada a estratégia de imunização de responsabilidade múltipla, pois assim preserva-se o método de alocação atual - alocação predominante em fundos líquidos, com características de gestão ativa e passiva, acrescentando alocação em títulos públicos com pagamento de cupons.

Para tanto, torna-se necessário encontrar uma taxa de desconto compatível com o montante disponível para investimento na data atual. Ao trazer a valor presente, encontra-se todo o fluxo entre receita e despesa do plano, apresentado na tabela a seguir:

Tabela 7 – Fluxo Previdenciário

Tempo até os pagamentos (anos)	Saldo Fluxo de Caixa	Saldo Fluxo de Caixa Descontado a 6,076%
1	R\$ 1.779.179,23	-R\$ 1.677.268,40
2	R\$ 1.884.273,12	-R\$ 1.674.594,20
3	R\$ 1.904.911,59	-R\$ 1.595.965,21
4	R\$ 1.601.897,72	-R\$ 1.265.220,57
5	R\$ 665.977,93	-R\$ 495.877,23
6	R\$ 333.875,19	-R\$ 234.358,84
7	-R\$ 59.273,41	R\$ 39.222,93
8	-R\$ 468.638,78	R\$ 292.348,69
9	-R\$ 970.935,95	R\$ 571.000,34
10	-R\$ 1.089.168,13	R\$ 603.842,36
11	-R\$ 1.204.343,10	R\$ 629.450,74
12	-R\$ 1.339.209,93	R\$ 659.846,69
13	-R\$ 1.408.840,74	R\$ 654.393,76
14	-R\$ 1.537.334,26	R\$ 673.175,68
15	-R\$ 1.619.810,42	R\$ 668.662,81
16	-R\$ 1.630.597,23	R\$ 634.559,79
17	-R\$ 1.600.146,92	R\$ 587.041,18
18	-R\$ 1.587.178,47	R\$ 548.930,47
19	-R\$ 1.534.823,70	R\$ 500.418,02

20	-R\$	1.501.633,54	R\$	461.552,67
21	-R\$	1.335.187,81	R\$	386.885,57
22	-R\$	1.079.384,04	R\$	294.848,57
23	-R\$	824.949,23	R\$	212.438,45
24	-R\$	581.630,94	R\$	141.200,51
25	-R\$	356.302,45	R\$	81.543,70
26	-R\$	102.671,08	R\$	22.151,47
27	R\$	253.342,92	-R\$	51.528,34
28	-R\$	1.443.250,91	R\$	276.733,71
29	-R\$	5.460.883,09	R\$	987.110,96
30	-R\$	5.300.211,94	R\$	903.190,16
31	-R\$	5.127.085,14	R\$	823.643,65
32	-R\$	4.945.195,49	R\$	748.919,53
33	-R\$	4.759.017,25	R\$	679.441,13
34	-R\$	4.564.582,19	R\$	614.353,67
35	-R\$	4.344.651,90	R\$	551.258,47
36	-R\$	4.119.627,44	R\$	492.766,41
37	-R\$	3.890.720,27	R\$	438.728,68
38	-R\$	3.659.245,91	R\$	388.991,83
39	-R\$	3.426.661,55	R\$	343.402,11
40	-R\$	3.194.495,96	R\$	301.798,42
41	-R\$	2.964.259,92	R\$	264.005,98
42	-R\$	2.737.447,26	R\$	229.840,26
43	-R\$	2.515.480,02	R\$	199.105,88
44	-R\$	2.299.690,09	R\$	171.599,25
45	-R\$	2.091.297,56	R\$	147.110,87
46	-R\$	1.891.426,13	R\$	125.429,93
47	-R\$	1.699.855,60	R\$	106.269,03
48	-R\$	1.521.126,09	R\$	89.648,44
49	-R\$	1.352.084,23	R\$	75.121,48
50	-R\$	1.194.359,15	R\$	62.557,33
51	-R\$	1.047.651,71	R\$	51.730,07
52	-R\$	913.876,87	R\$	42.539,92
53	-R\$	791.121,13	R\$	34.716,41
54	-R\$	679.633,99	R\$	28.115,76
55	-R\$	580.171,97	R\$	22.626,34
56	-R\$	489.660,34	R\$	18.002,61
57	-R\$	413.854,90	R\$	14.344,04
58	-R\$	343.315,54	R\$	11.217,59
59	-R\$	284.447,93	R\$	8.761,77
60	-R\$	237.308,19	R\$	6.891,04
61	-R\$	195.156,33	R\$	5.342,41
62	-R\$	159.636,01	R\$	4.119,73
63	-R\$	129.673,20	R\$	3.154,79
64	-R\$	105.031,44	R\$	2.408,92
65	-R\$	83.399,70	R\$	1.803,23
66	-R\$	67.440,59	R\$	1.374,64
67	-R\$	52.443,15	R\$	1.007,72
68	-R\$	41.494,34	R\$	751,66

69	-R\$	31.006,58	R\$	529,51
70	-R\$	23.986,01	R\$	386,15
71	-R\$	17.523,93	R\$	265,96
72	-R\$	12.663,44	R\$	181,18
73	-R\$	8.692,02	R\$	117,24
74	-R\$	6.016,48	R\$	76,50
75	-R\$	3.979,96	R\$	47,71
Valor Presente			R\$	10.950.241,74

Para que os recursos atuais sejam compatíveis com o valor presente do seu fluxo de caixa projetado, torna-se necessário uma TIR real mínima de 6,076% a.a. durante os próximos 75 anos. O fluxo descontado a TIR mencionada, resulta em um valor presente de R\$ 10.950.241,74, em linha com o patrimônio disponível para investimentos na data presente.

Considerando que os recursos financeiros ao final de junho/2022 eram de R\$ 10.950.241,74, a taxa utilizada equilibra o ativo com o passivo. Ao simular uma TIR de 6,076% a.a. sobre o patrimônio, junto com o saldo líquido entre receita e a despesa projetada para o fundo previdenciário, o saldo permanece positivo ao final de 75 anos com valor presente de R\$ 47,71, conforme gráfico 17:

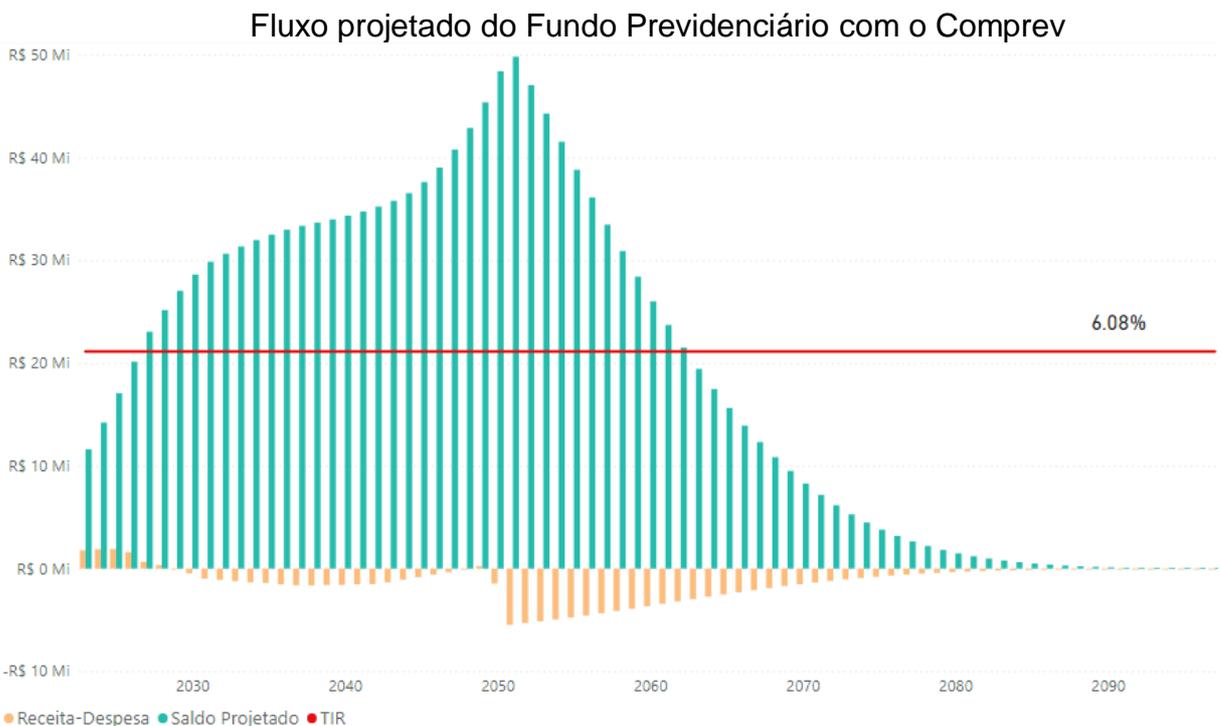


Gráfico 17

Entretanto, conforme mencionado anteriormente, no fluxo atuarial disponibilizado pelo instituto, é provisionado uma receita com compensação previdenciária – COMPREV que corresponde a 30% da reserva matemática de benefícios a conceder – RMBaC.

A provisão exerce um peso significativo sobre a projeção de receita, ou seja, caso o instituto não receba o valor provisionado e converta-o em caixa para pagamento de benefícios, a solvência do plano ficará bastante comprometida. A tabela 8 mostra o fluxo atuarial sem a receita de COMPREV, é possível perceber que o fluxo de caixa é negativo já no sexto ano, isso faz com que o retorno esperado dos investimentos tenha que ser muito acima da meta atuarial e da TIR mínima necessária apresentada no gráfico 17.

Tabela 8 – Fluxo Previdenciário

Tempo até os pagamentos (anos)	Saldo Fluxo de Caixa		Saldo Fluxo de Caixa Descontado a 9,934%	
1	R\$	1.779.179,23	-R\$	1.618.362,54
2	R\$	1.860.558,94	-R\$	1.539.414,84
3	R\$	1.853.510,01	-R\$	1.394.964,93
4	R\$	1.508.892,19	-R\$	1.032.958,05
5	R\$	157.035,18	-R\$	97.786,20
6	-R\$	310.921,66	R\$	176.111,49
7	-R\$	887.334,51	R\$	457.172,61
8	-R\$	1.436.559,08	R\$	673.243,92
9	-R\$	2.192.672,36	R\$	934.714,13
10	-R\$	2.407.788,37	R\$	933.640,10
11	-R\$	2.605.164,24	R\$	918.866,48
12	-R\$	2.851.475,08	R\$	914.835,48
13	-R\$	2.991.852,64	R\$	873.111,56
14	-R\$	3.222.584,44	R\$	855.440,81
15	-R\$	3.396.393,63	R\$	820.086,75
16	-R\$	3.481.065,01	R\$	764.557,28
17	-R\$	3.500.462,48	R\$	699.325,62
18	-R\$	3.557.254,46	R\$	646.435,30
19	-R\$	3.547.756,05	R\$	586.435,16
20	-R\$	3.583.881,97	R\$	538.860,15
21	-R\$	3.448.754,61	R\$	471.672,74
22	-R\$	3.186.774,98	R\$	396.447,79
23	-R\$	2.926.155,53	R\$	331.122,07
24	-R\$	2.680.190,29	R\$	275.875,08
25	-R\$	2.456.822,31	R\$	230.025,88
26	-R\$	2.213.645,22	R\$	188.524,20
27	-R\$	1.825.803,74	R\$	141.439,04
28	-R\$	3.488.192,12	R\$	245.794,25

29	-R\$	7.491.099,35	R\$	480.145,64
30	-R\$	7.282.380,35	R\$	424.577,44
31	-R\$	7.055.899,66	R\$	374.189,90
32	-R\$	6.816.802,69	R\$	328.833,85
33	-R\$	6.569.634,79	R\$	288.265,81
34	-R\$	6.314.107,94	R\$	252.011,31
35	-R\$	6.021.476,50	R\$	218.608,55
36	-R\$	5.720.738,60	R\$	188.917,58
37	-R\$	5.413.475,28	R\$	162.611,98
38	-R\$	5.101.432,54	R\$	139.387,76
39	-R\$	4.786.569,16	R\$	118.963,29
40	-R\$	4.470.962,47	R\$	101.075,47
41	-R\$	4.156.694,66	R\$	85.476,94
42	-R\$	3.845.847,38	R\$	71.936,45
43	-R\$	3.540.421,33	R\$	60.237,65
44	-R\$	3.242.313,82	R\$	50.179,26
45	-R\$	2.953.290,47	R\$	41.574,93
46	-R\$	2.675.010,96	R\$	34.253,66
47	-R\$	2.407.232,58	R\$	28.038,55
48	-R\$	2.156.561,79	R\$	22.848,39
49	-R\$	1.918.653,72	R\$	18.490,40
50	-R\$	1.696.022,11	R\$	14.867,48
51	-R\$	1.488.399,98	R\$	11.868,11
52	-R\$	1.298.681,01	R\$	9.419,34
53	-R\$	1.124.308,47	R\$	7.417,54
54	-R\$	965.778,32	R\$	5.795,73
55	-R\$	824.254,20	R\$	4.499,33
56	-R\$	695.390,93	R\$	3.452,80
57	-R\$	587.470,05	R\$	2.653,29
58	-R\$	487.028,23	R\$	2.000,82
59	-R\$	403.240,27	R\$	1.506,87
60	-R\$	336.201,27	R\$	1.142,79
61	-R\$	276.281,75	R\$	854,23
62	-R\$	225.831,41	R\$	635,13
63	-R\$	183.312,82	R\$	468,95
64	-R\$	148.385,77	R\$	345,29
65	-R\$	117.743,93	R\$	249,22
66	-R\$	95.191,20	R\$	183,27
67	-R\$	73.990,68	R\$	129,58
68	-R\$	58.553,98	R\$	93,28
69	-R\$	43.750,57	R\$	63,40
70	-R\$	33.876,94	R\$	44,65
71	-R\$	24.773,78	R\$	29,70
72	-R\$	17.931,95	R\$	19,56
73	-R\$	12.328,82	R\$	12,23
74	-R\$	8.559,96	R\$	7,72
75	-R\$	5.677,14	R\$	4,66
Valor Presente			R\$	10.948.641,11

Considerando que os recursos financeiros ao final de junho/2022 eram de R\$ 10.950.241,74, a taxa de desconto utilizada para equilibrar o plano sem a receita provisionada de COMPREV deveria ser de 9,934% a.a. para os próximos 75 anos descontando a inflação. Isso implica em uma TIR real muito acima do patamar de juros encontrado atualmente no mercado financeiro.

O gráfico 18 demonstra que o fluxo atuarial ex COMPREV descontado a taxa de 9,934% resulta em valor presente de R\$ 10.948.641,11, e valor residual de R\$ 1.600,63.

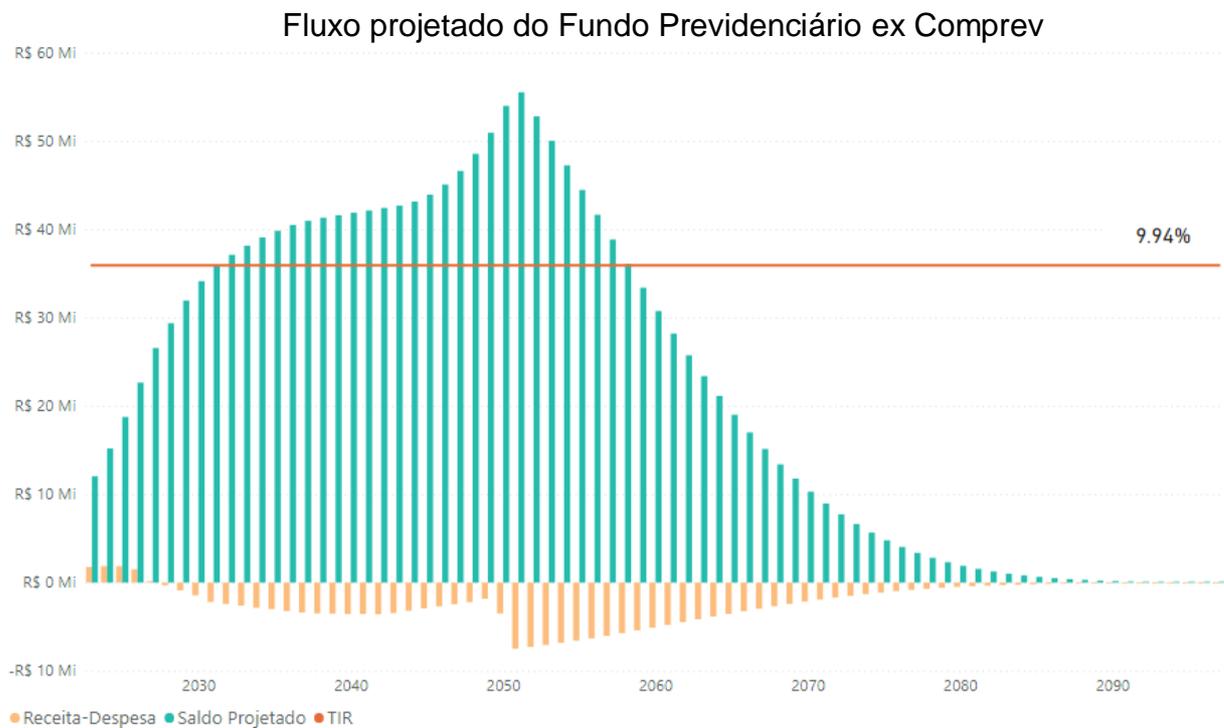


Gráfico 18

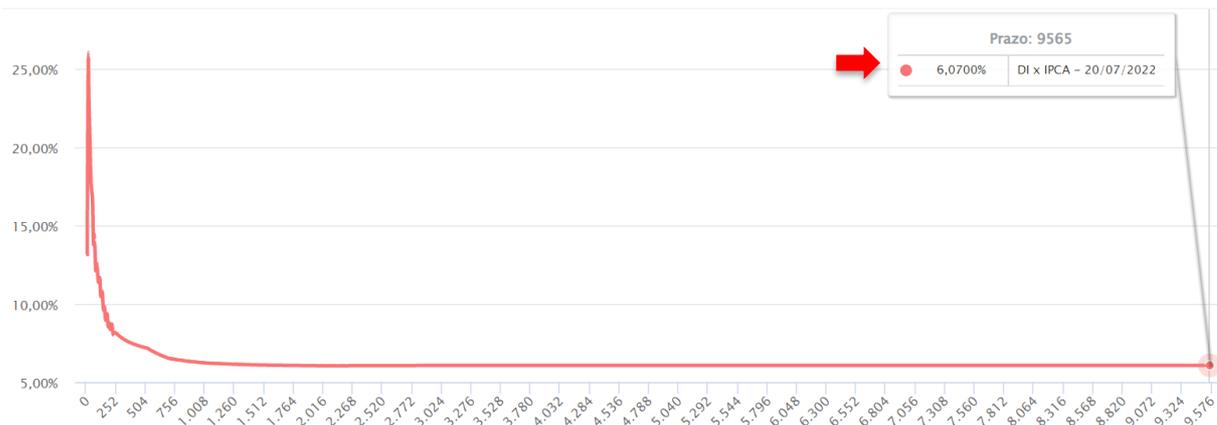
Dado que o retorno estimado da carteira ótima é IPCA+5,59%, a adoção da alocação sugerida oferece um prêmio sobre a meta atuarial, mas aquém da TIR mínima do plano.

Em outras palavras, caso não aconteça aumento das receitas ou redução das despesas, o simples fato de atingir a meta atuarial ou o alcance da rentabilidade esperada com a adoção da carteira ótima, não contribuirá para um aumento do índice de cobertura do plano.

Diante do exposto, uma forma alternativa de melhorar o índice de cobertura pode ser através da utilização de títulos públicos, desde que as taxas negociadas sejam compatíveis com a TIR mínima do plano.

Uma referência das taxas pode ser adquirido através da análise da curva DI x IPCA, que corresponde a curva da estrutura a termo de cupom sujo de IPCA. A curva é construída a partir da estrutura a termo da taxa de cupom sujo de IPCA e calculado a partir da inflação implícita nos valores do cupom sujo obtidos por coleta de informantes do mercado.

De acordo com o gráfico 19, na data atual as taxas são compatíveis com a TIR mínima do plano em todos os vértices, inclusive os mais longos conforme apresentado a seguir.



Fonte: Quantum Axis, elaborado por Mensurar Investimentos.

Gráfico 19: ETTJ DI x IPCA

Com base no títulos públicos do tipo NTN-B negociados no mercado secundário na data de 20/07/2022, a taxa dos mesmos divulgados pela ANBIMA eram superiores a TIR mínima do plano, o que contribuiria para o auxílio de imunização do passivo. A quantidade necessária para uma completa imunização nos seus respectivos vértices estão demonstrados na tabela 9:

Tabela 9 – Relação Quantidade de Títulos Pós-fixados

Venc.	2030	2032	2035	2040	2045	2050	2055	2060
P.U (R\$)	4.040,40	4.023,75	3.950,63	3.985,99	3.903,95	3.949,91	3.883,27	3.930,15
Quant. - Comprev	0	106	198	248	75	231	1108	865
Quant. – s/Comprev	44	290	467	622	516	672	1529	1206
Taxa Utilizada	6,2500%	6,2657%	6,2752%	6,2800%	6,3026%	6,3034%	6,3037%	6,3124%

	Comprev	Sem Comprev
Duration NTN-B	13,3669	12,7911
Tx média	6,3007%	6,2977%

Não foram encontrados títulos públicos ou privados de *rating* AAA com taxas compatíveis com a TIR necessária para imunizar o plano sem recebimento de COMPREV, portanto, foram utilizado as mesmas taxas das NTN-B's para imunização do passivo, o que implicou em uma quantidade maior de títulos. Mais uma vez demonstrando a necessidade do instituto conseguir realizar os valores provisionados.

7.1 Cash Flow Cupom

Os títulos utilizados na imunização geram cupons semestrais. Os gráficos 20 e 21 apresentam o fluxo atuarial atual - representado pela linha vermelha, e como ficaria o fluxo atuarial acrescentando os cupons correspondentes a compra dos títulos apresentados na tabela 9 – representado pelo gráfico de barras.

É possível perceber que nos anos de vencimento dos títulos não existem barras, ou seja, nestes anos o saldo líquido do fluxo atuarial seria igual ao principal dos títulos vencidos. Nos anos em que não ocorre vencimento de títulos, o saldo líquido do fluxo atuarial é menor em comparação com o fluxo atuarial atual representado pela linha vermelha.

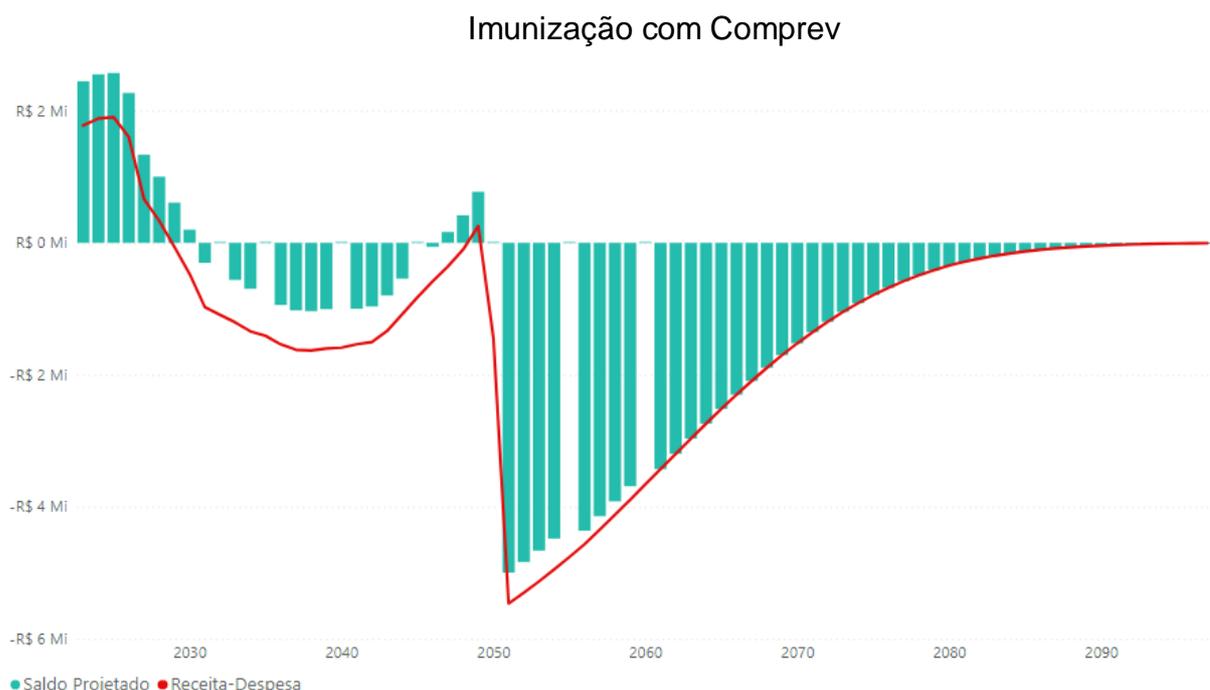


Gráfico 20

Imunização sem Comprev

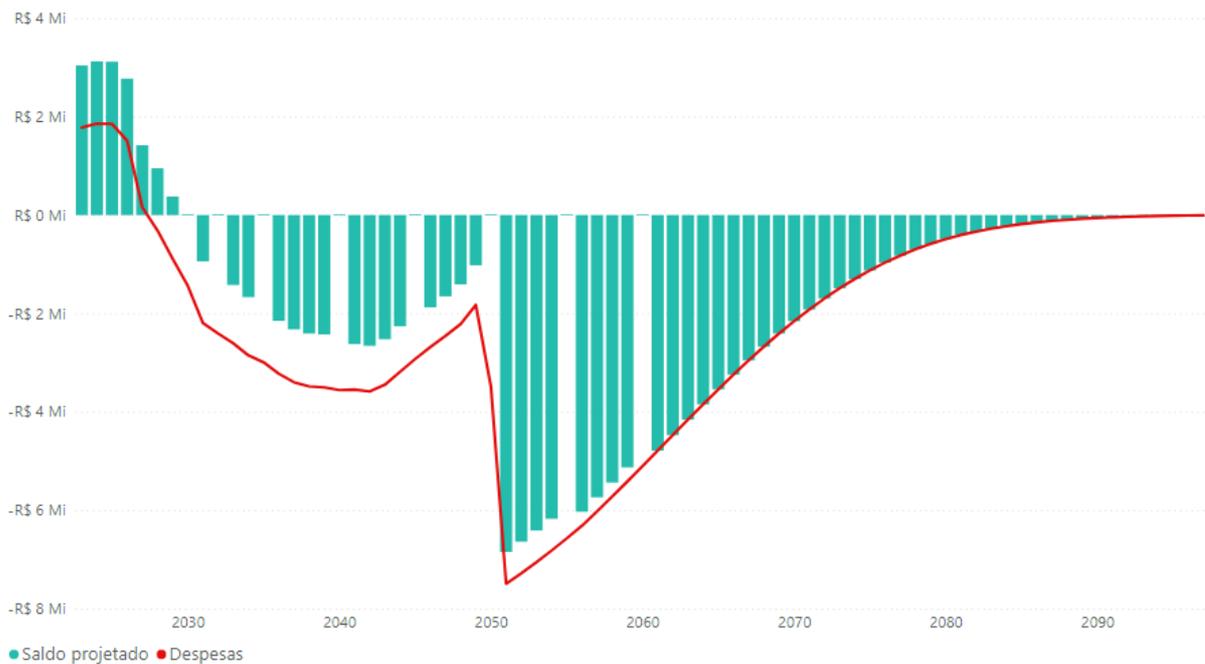


Gráfico 21

É possível perceber também que a utilização dos títulos públicos postergam o primeiro ano em que a receita é menor que a despesa, o que resulta em um período maior de reinvestimento dos cupons, possibilitando alocação via fundos dentro dos percentuais definidos na carteira ótima, caracterizando assim a técnica de imunização múltipla.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

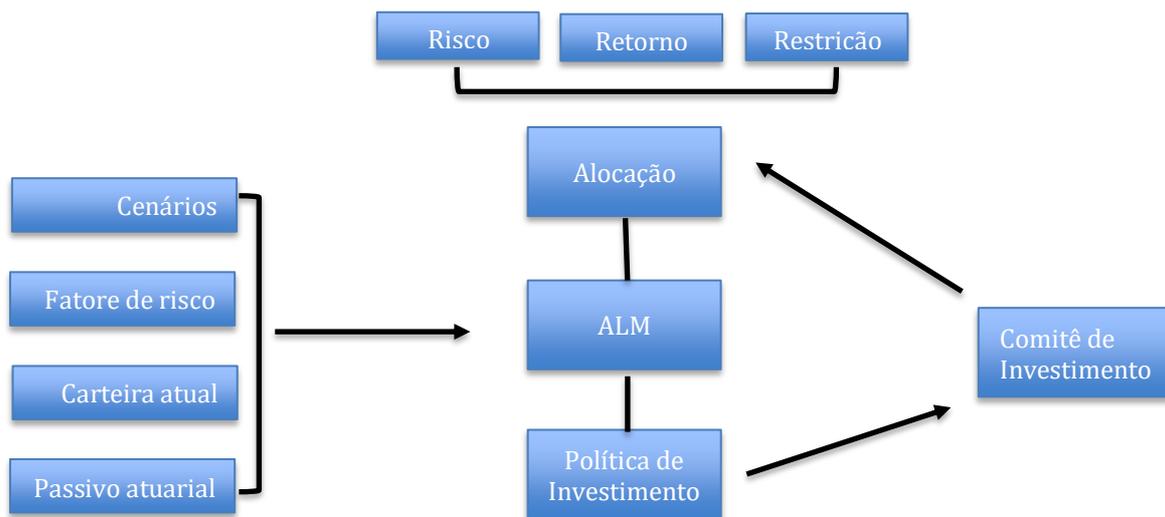
A alocação proposta pela carteira ótima encontrada a partir do modelo estatístico e análise dos *benchmarks* que englobou diversos ciclos econômicos, incorporou fatores de risco e de retorno dos ativos ou grupo de ativos do plano previdenciário.

A adoção da carteira ótima apresentou retornos acima da meta atuarial encontrada pelo atuário com base na duração do passivo, o que sugere a adoção da mesma. Ressalta-se que mesmo alcançando a rentabilidade esperada a partir da adoção da carteira ótima, tal rentabilidade não seria suficiente para garantir o pagamento de benefícios dos próximos 75 anos. Para tanto, seria necessário que os

seguintes premissas se concretizassem: (i) o instituto recebesse todo o valor provisionado a título de compensação previdenciária e, (ii) as alocações tivessem rentabilidade mínima de 6,076% a.a. acima da inflação durante os próximos 75 anos. Outra possibilidade seria o melhoramento da relação entre receita e despesa.

A imunização do passivo atuarial do Plano Previdenciário foi elaborada com base em uma imunização de responsabilidade múltipla, em que foi considerado alocações em fundos, conforme é feito atualmente, e simulou alocações em títulos públicos com pagamento de cupons semestrais. Destaca-se que a adoção de títulos públicos no portfólio deveria respeitar a rentabilidade mínima esperada do plano.

A seguir é sugerido um fluxograma para o processo de tomada de decisão de alocação e gestão de ativo e passivo do Instituto de Previdência dos Servidores Públicos Municipais de Brazópolis – BRAZPREV.



Nesse processo o sistema de ALM integra os cenários, os fatores de risco a posição atual de ativos e o fluxo de passivo atuarial ao resultado obtido pela implantação da alocação ótima.

A partir da alocação inicial, é possível analisar os impactos no sistema de ALM, que verifica o equilíbrio e liquidez ao longo do tempo. Os resultados obtidos servem de insumo para a elaboração da Política de Investimentos. O processo é cíclico e sugere-se passar pelo comitê de investimentos, que deve ser formado preferencialmente por representantes de diversas áreas: Gestor de recursos, diretoria, controladoria, atuária e contabilidade.

Igor Ribeiro de Almeida
Economista

Charlie Gualberto Camargos
Consultor de Valores Mobiliários

Mensurar Investimentos

Relatório feito pela Mensurar Investimentos Ltda, (Mensurar).

A Mensurar não comercializa nem distribui cotas de fundos de investimentos, valores mobiliários ou quaisquer outros ativos.

Este relatório é fornecido exclusivamente a título informativo e não constitui nem deve ser interpretado como oferta ou solicitação de compra ou venda de valores mobiliários, instrumento financeiro ou de participação em qualquer estratégia de negócios específica, qualquer que seja a jurisdição.

Algumas das informações aqui contidas foram obtidas com base em dados de mercado e de fontes públicas consideradas confiáveis. A Mensurar não declara ou garante, de forma expressa ou implícita, a integridade, confiabilidade ou exatidão de tais informações e se exime de qualquer responsabilidade por quaisquer prejuízos, diretos ou indiretos, que venham a decorrer da utilização desse relatório e de seu conteúdo.

As opiniões, estimativas e projeções expressas neste relatório refletem o atual

juízo do responsável pelo seu conteúdo na data de sua divulgação e estão, portanto, sujeitas a alterações sem aviso prévio. As projeções utilizam dados históricos e suposições, de forma que devem ser realizadas as seguintes advertências: (1) Não estão livres de erros; (2) Não é possível garantir que os cenários obtidos venham efetivamente a ocorrer; (3) Não configuram, em nenhuma hipótese, promessa ou garantia de retorno esperado, nem de exposição máxima de perda; e (4) Não devem ser utilizadas para embasar nenhum procedimento administrativo perante órgãos fiscalizadores ou reguladores; (5) Rentabilidade obtida no passado não representa garantia de rentabilidade futura; (6) Não há qualquer tipo de garantia, implícita ou explícita, prestada pela Mensurar ou por qualquer mecanismo de seguro ou, ainda, pelo Fundo Garantidor de Crédito – FGC.

Esse relatório é confidencial e não pode ser reproduzido ou redistribuído para qualquer pessoa, no todo ou em parte, qualquer que seja o propósito, sem o prévio consentimento por escrito da Mensurar.



MENSURAR

investimentos

Avenida do Contorno, 6594 - Sala 701
Savassi - CEP: 30.110-044
Belo Horizonte/MG - Tel.: (31) 3555-7109
comercial@mensurarinvestimentos.com.br
www.mensurarinvestimentos.com.br

