



## ESTUDO DE ALM

**IPREVILLE – INSTITUTO DE PREVIDÊNCIA SOCIAL DOS  
SERVIDORES PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE - SC  
DATA BASE AVALIAÇÃO ATUARIAL: 31/12/2023  
DATA AVALIAÇÃO: 29/02/2024**

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | INTRODUÇÃO  | 2  |
| 2.  | FUNDAMENTOS NA LEGISLAÇÃO                             | 2  |
| 3.  | POSIÇÃO PATRIMONIAL ATUAL - CARTEIRA DE INVESTIMENTOS | 3  |
| 4.  | PASSIVO ATUARIAL                                      | 3  |
| 5.  | CENÁRIO ECONÔMICO ATUAL (BASE PRIMEIRO SEMESTRE/2024) | 4  |
| 6.  | AVALIAÇÃO DOS ATIVOS PARA COMPOSIÇÃO DA CARTEIRA      | 7  |
| 7.  | FRONTEIRA EFICIENTE                                   | 9  |
| 8.  | ATIVOS E PREMISSAS DAS SIMULAÇÕES                     | 10 |
| 9.  | RESULTADOS DE OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRA                  | 10 |
| 10. | CONCLUSÃO   | 14 |

## IPREVILLE

### 1. INTRODUÇÃO

O estudo de ALM (*Asset Liability Management*) tem como objetivo identificar a melhor combinação de ativos financeiros (carteira de investimentos) que tenha como rentabilidade esperada um valor suficiente para cobertura do compromisso atuarial do Instituto.

Diferentemente de uma meta atuarial anual, o ALM tem como objetivo o desenho de uma carteira compatível com as obrigações atuariais (de longo prazo), e não apenas as obrigações de cada ano. Ao compatibilizar um retorno médio esperado com o passivo atuarial, o ALM cumpre o objetivo de manter a solvência do Instituto em um horizonte de tempo maior.

Para elaboração do trabalho utilizou-se modelo cuja função objetivo busca encontrar uma carteira que, teoricamente, seja capaz de pagar o fluxo de passivo, com o menor risco no conjunto dos ativos submetido à simulação. Caso o plano revele-se em situação de insolvência no longo prazo, identificada através de projeção da carteira, o objetivo do trabalho será buscar uma carteira que busca estender o maior tempo de patrimônio positivo ao plano.

Além disso, o monitoramento do caixa ao longo dos anos no exercício de projeção da carteira, atual ou sugerida, também é objeto de acompanhamento dentro do modelo desse trabalho. Assim este relatório também oferece contribuição no esforço de manter procedimentos “formalizado para a gestão do risco de liquidez das aplicações de forma que os recursos estejam disponíveis na data do pagamento dos benefícios e demais obrigações do regime.” (Citação do item 1 do parágrafo 2º do art. 6º da Resolução CMN nº 4.963/2021).

Portanto, esse estudo trará ao **IPREVILLE** a melhor combinação de ativos no momento da avaliação, orientado pelos compromissos atuariais dos planos de benefícios e os limites de aplicações estabelecidos, com base em simulação estocástica, a fim de tentar indicar a mais adequada estratégia e composição para a carteira de ativos, cujo propósito inclui mitigar o risco de liquidez, aumentar a solidez do plano e, quando possível, diminuir o risco do portfólio de ativos, ou seja, reduzir a volatilidade da carteira ou o risco de perdas financeiras.

### 2. FUNDAMENTOS NA LEGISLAÇÃO

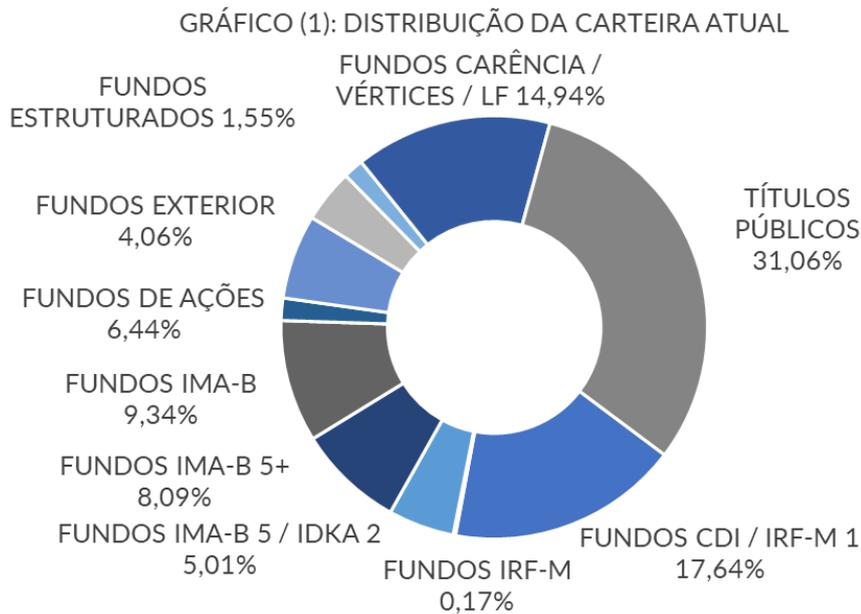
O presente Estudo de ALM segue todas as diretrizes impostas pela legislação pertinente aos investimentos dos RPPS, regida pela Resolução CMN nº 4.963 de 25 de novembro de 2021; e pela Portaria MTP nº 1.467, de 02 de junho de 2022; atende aos requisitos estabelecidos no item 3.2.6 – política de investimentos do manual do pró gestão e as normas atribuídas na Política de Investimentos vigente.

### 3. POSIÇÃO PATRIMONIAL ATUAL – CARTEIRA DE INVESTIMENTOS

Para elaboração do estudo a carteira de investimentos foi classificada e enquadrada em índices e indicadores de mercado ou classes de investimentos com a intenção de construir uma visão macro da carteira, com posição final de dezembro de 2023 ficando organizada conforme tabela (1).

| TABELA (1): CARTEIRA DE INVESTIMENTOS |                             |                |
|---------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| ATIVO                                 | VALOR ATUAL (R\$)           | % DO PL        |
| FUNDOS CDI / IRF-M 1                  | R\$ 661.795.621,08          | 17,64%         |
| FUNDOS IRF-M                          | R\$ 6.262.254,14            | 0,17%          |
| FUNDOS IMA-B 5 / IDKA 2               | R\$ 187.855.950,50          | 5,01%          |
| FUNDOS IMA-B 5+                       | R\$ 303.335.164,14          | 8,09%          |
| FUNDOS IMA-B                          | R\$ 350.204.082,95          | 9,34%          |
| FUNDOS IMA-GERAL                      | R\$ 64.161.619,01           | 1,71%          |
| FUNDOS DE AÇÕES                       | R\$ 241.680.408,67          | 6,44%          |
| FUNDOS EXTERIOR                       | R\$ 152.280.882,69          | 4,06%          |
| FUNDOS ESTRUTURADOS                   | R\$ 57.955.545,27           | 1,55%          |
| FUNDOS CARÊNCIA / VÉRTICES / LF       | R\$ 560.278.033,80          | 14,94%         |
| TÍTULOS PÚBLICOS                      | R\$ 1.165.054.093,15        | 31,06%         |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>R\$ 3.750.863.655,40</b> | <b>100,00%</b> |

O gráfico (1) demonstra a distribuição do quadro acima utilizando visual gráfico.

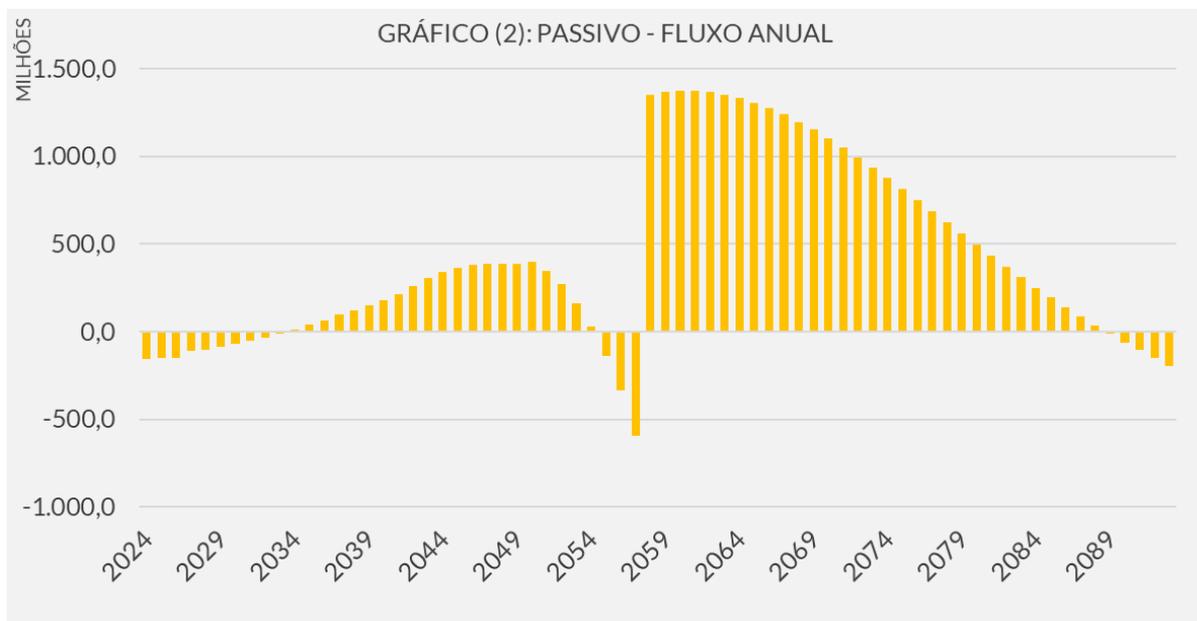


### 4. PASSIVO ATUARIAL

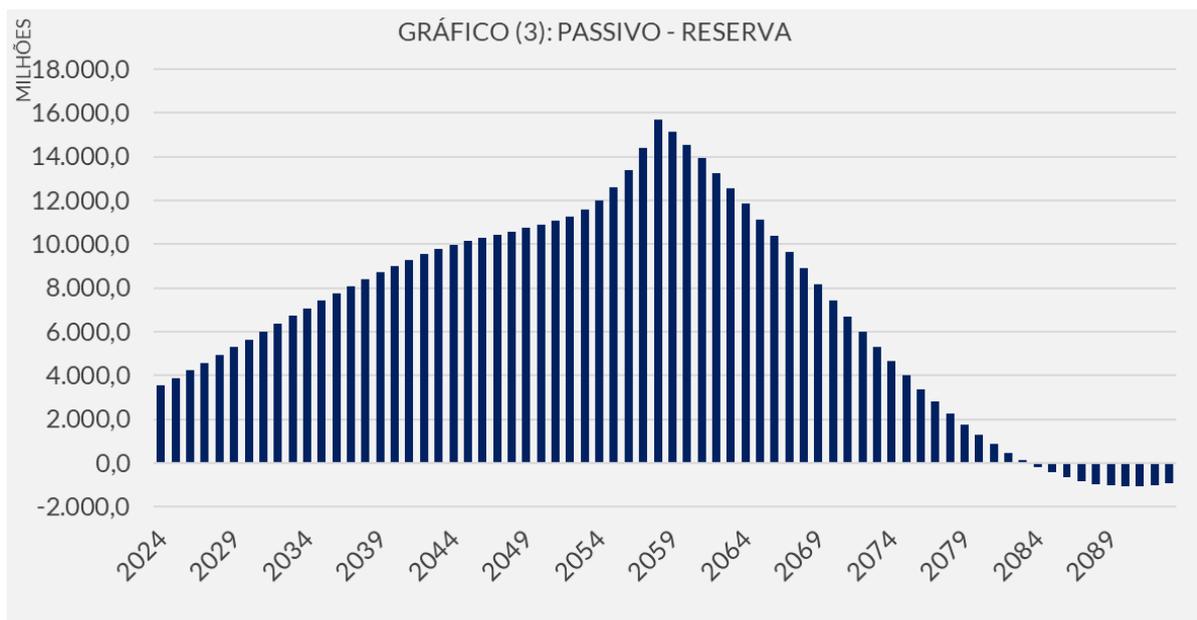
O fluxo de pagamento anual de benefício igualmente compõe o processo de elaboração do trabalho. O Fluxo Anual do passivo a ser pago ao longo do tempo é estimado a partir de dados e

das premissas ou hipóteses atuariais. O passivo considera os pagamentos de benefícios sendo utilizado o fluxo anual projetado a partir de dezembro de 2023.

A seguir demonstra-se o gráfico (2) dos fluxos anuais.



O somatório de todos esses fluxos anuais descontados a valor presente pela taxa real de juros, ou meta atuarial, incluindo eventualmente as contribuições a serem recebidas no mesmo período, constitui o chamado de passivo ou reserva matemática do plano. O gráfico (3) abaixo demonstra a reserva.



Os primeiros meses de 2024 foram marcados pela redução do otimismo referente ao processo de redução de juros pelos Bancos Centrais do mundo. A aversão ao risco decorreu por características específicas de cada país, mas, no geral, a postergação do ciclo de queda dos juros nos Estados Unidos foi um dos principais fatores responsáveis.

Os dados econômicos dos Estados Unidos apresentam resultados robustos, além de uma resiliência no mercado de trabalho. No entanto, os sinais corroboram com projeções de desaceleração, que precisarão ser confirmados nos próximos meses e atuariam na direção de um processo de queda da taxa de juros no país. No entanto, o consenso é que a economia norte americana deve sustentar um pouso suave, em que os custos para controlar a inflação são baixos.

Sobre os índices de inflação, percebe-se que iniciaram o ano apresentando uma relativa resistência quanto a magnitude de queda já observada anteriormente. Apesar da tendência de desinflação, a morosidade do ciclo promoveu revisões pelo mercado a respeito do processo de queda no juro terminal, em que a expectativa caiu de 1,50 ponto percentual para 0,98 ponto percentual até o final deste ano. Com a finalidade de promover o retorno da inflação para a meta de 2,0%, o Comitê Federal de Mercado Aberto (FOMC) mantém uma postura de cautela na condução monetária e já sinalizou maior possibilidade na queda de juros de 0,75 ponto percentual no juro até o final do ano.

Ao avaliar o campo fiscal dos Estados Unidos, ainda há convicção da polaridade das eleições entre Donald Trump e Joe Biden. A Suprema Corte decidiu que Trump pode disputar as eleições e as atenções direcionam para suas peculiaridades pessoais, como o protecionismo comercial e o radicalismo. Nesse sentido, as incertezas estão no comportamento do próximo presidente diante das tensões geopolíticas, pois é uma conta custosa no orçamento fiscal.

Na Zona do Euro, a inflação continua em movimento de desaceleração, mas o grupo de serviços se mantém pressionado. Por essa razão, a presidente do Banco Central Europeu, Christine Lagarde já sinalizou a necessidade de manter juros altos por mais tempo. Pos to isso, é esperado que a taxa básica de juro permaneça contracionista este ano, mas no segundo semestre existe a possibilidade do afrouxamento monetário.

Outro argumento que mostra a necessidade de os juros caírem é o desempenho econômico, em que o bloco europeu saiu do contexto de recessão técnica, mas recentes indicadores apontam uma desaceleração. O PIB cresceu apenas 0,1% em 2023 e não se observa uma perspectiva de melhora nos próximos meses, diante dos juros elevados.

Ademais, a continuidade da guerra ucraniana é mais um argumento para adotar uma medida prudente na relação de risco e retorno dos investimentos, uma vez que não se observa uma conjuntura econômica saudável.

Sobre a China, o índice de preços deixou o ambiente deflacionário depois de quatro meses. O resultado pode estar vinculado ao feriado do Ano Novo Lunar, em que historicamente é um período que a demanda costuma gastar mais. No entanto, carece de mais dados para verificar a consistência desse movimento.

Apesar do governo definir uma meta ambiciosa de crescimento de 5,0% para 2024, não há indicativos suficientes que trazem confiança para uma recuperação saudável da economia chinesa este ano, dado o receio de maior possibilidade de uma economia menos pujante. O governo deve anunciar novos estímulos para fomentar o crescimento via demanda, mas a falta de incentivos mais agressivos reduziu a confiança dos investidores.

No Brasil, o campo fiscal concentrou os ruídos no equilíbrio orçamentário para 2024. A desarmonia entre os poderes Executivo e Legislativo causaram volatilidade na parte mais longa da curva de juros, uma vez que poderiam existir travas para a agenda econômica de Haddad. Outro ponto de atenção foram as maiores evidências de que o governo não conseguiria arrecadar a quantidade de receita proposta no Orçamento e precisaria contingenciar gastos, dado que o IPCA projetado ficou acima da inflação oficial de 2023 divulgado pelo IBGE. Assim, a meta de déficit zero, proposta no novo arcabouço fiscal, fica comprometida e reforçou a visão de mercado da indisciplina fiscal.

Do lado monetário, há incertezas sobre a continuidade do Comitê de Política Monetária (Copom) manter a redução da Selic de 0,50 ponto percentual a cada reunião. A dinâmica desinflacionária permanece, ainda que mais lenta, mas surgem riscos que enfraquece a tendência da inflação à meta de 3,0%, como ruídos fiscais e mercado de trabalho aquecido.

Sobre dados econômicos brasileiros, a expectativa é de menor crescimento nos próximos meses. Ao avaliar de forma comparativa, o setor agropecuário não deve apresentar mesmo desempenho em relação ao ano anterior. A Formação Bruta de Capital Fixo decaiu à medida que permanece juros contracionistas, além da menor confiança dos empresários. O Produto Interno Bruto (PIB) deve crescer, mas sustentado pelo maior consumo das famílias, via mercado de trabalho aquecido, queda da inflação e transferência de renda via governo. No entanto, esse crescimento não é sustentável no longo prazo, pois acarreta revisões nas expectativas de inflação e, conseqüentemente, perspectiva de juros altos por mais tempo.

De forma geral, os primeiros meses de 2024 esclareceram a dificuldade de sustentar um otimismo para o mercado local. A maior possibilidade de redução do ritmo de queda dos juros e a elevação de risco fiscal trouxeram mais cautela por parte dos investidores. A menor confiança do mercado penaliza a rentabilidade da renda variável e da renda fixa, principalmente benchmarks que capturam a parte mais longa da curva de juros como o IMA-B e IMA-B 5+. Referente às questões externas, especificamente nos Estados Unidos, a falta de confiança do trajeto de desinflação traz dúvidas sobre a magnitude da queda dos juros e o período que iniciará o afrouxamento monetário. Portanto, os desafios e incertezas

prevalecem para o contexto econômico, em que a inflação prossegue como tema principal dos investidores.

A tabela (2) apresenta as expectativas para algumas variáveis importantes para a visão macroeconômica:

| TABELA (2): EXPECTATIVAS MACROECONÔMICAS |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|
| ANO                                      | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |
| IPCA (%)                                 | 3,80 | 3,51 | 3,50 | 3,50 |
| SELIC (%)                                | 9,00 | 8,50 | 8,50 | 8,50 |
| PIB (%)                                  | 1,75 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| DÓLAR (R\$)                              | 4,93 | 5,00 | 5,04 | 5,10 |

Fonte: Boletim Focus - Medianas das Expectativas de Mercado – 23/02/2024.

## 6. AVALIAÇÃO DOS ATIVOS PARA COMPOSIÇÃO DA CARTEIRA

Para o Estudo de ALM é preciso estabelecer a projeção do retorno esperado para os ativos ou índices, com base no cenário econômico apresentado, a partir dos quais as alocações em carteira serão valorizadas ao longo do tempo. A tabela (3) apresenta os conceitos dos possíveis índices para alocação dos recursos.

| TABELA (3): CLASSES DE ATIVOS                 |  |
|---|--|
| ÍNDICES                                       | CONCEITO   |
| <b>FUNDOS CDI / IRF-M 1</b>                   | O IRF-M 1 é um Índice de Renda Fixa do Mercado, composto por títulos públicos prefixados com vencimento inferior a um ano. O CDI é uma taxa de referência para os investimentos de renda fixa no Brasil.   |
| <b>FUNDOS IRF-M 1+</b>                        | Índice de Renda Fixa do Mercado, composto por títulos públicos prefixados com vencimento superior a um ano.  |
| <b>FUNDOS IRF-M</b>                           | Índice de Renda Fixa do Mercado, composto por títulos públicos prefixados.   |
| <b>FUNDOS IMA-B 5 / IDKA 2</b>                | Fundos IMA-B 5 buscam acompanhar o desempenho das Notas do Tesouro Nacional atrelados ao IPCA composto pelos títulos com vencimento inferior a cinco anos. Fundos IDKA 2 buscam refletir o desempenho dos vértices de 2 anos da curva de juros brasileira. |
| <b>FUNDOS IMA-B 5+</b>                        | Índice de Mercado ANBIMA das Notas do Tesouro Nacional atrelados ao IPCA composto pelos títulos com vencimento superior a cinco anos.  |
| <b>FUNDOS IMA-B</b>                           | Índice de Mercado ANBIMA das Notas do Tesouro Nacional atrelados ao IPCA, que retrata a variação do mercado das NTN-B.   |
| <b>FUNDOS IMA GERAL</b>                       | O IMA Geral representa a média ponderada dos subíndices do IMA pré e pós fixados.  |
| <b>FUNDOS CARÊNCIA / VÉRTICES / LF (IPCA)</b> | Fundos de investimentos de renda fixa com carteira composta somente com títulos públicos marcados a mercado, carregados até o vencimento, indexados a uma taxa de juros + IPCA (MaM) e Letras Financeiras com indexação ao índice IPCA.                    |
| <b>FUNDOS DE AÇÕES</b>                        | Fundos de Investimentos que buscam superar ativamente o desempenho do mercado de ações brasileiro com sua carteira sendo composta majoritariamente por ativos domésticos de renda variável.  |
| <b>FUNDOS EXTERIOR</b>                        | Fundos de Investimento cuja construção do seu portfólio é feita com ativos globais de renda variável buscando superar ativamente os seus índices de referência.  |
| <b>FUNDOS ESTRUTURADOS</b>                    | Fundos Estruturados são uma modalidade de investimentos que abrange Fundos de Índice, Fundos Imobiliários e Fundos de Participações.   |
| <b>TÍTULOS PÚBLICOS</b>                       | São títulos de renda fixa emitidos pelo governo federal com marcação na curva.   |

As tabelas (4.1) e (4.2) a seguir demonstram os cenários base de retorno médio anual esperado dos índices e as taxas dos títulos públicos reais das NTN-B, utilizado no estudo de ALM do IPREVILLE, a partir disso as taxas são perpetuadas visando as projeções de longo prazo.

TABELA (4.1): RETORNO MÉDIO ANUAL ESPERADO

| ATIVOS           | RETORNO | ATIVOS                          | RETORNO |
|------------------|---------|---------------------------------|---------|
| CDI / IRF-M 1    | 4,41%   | IMA-GERAL                       | 6,19%   |
| IRF-M 1+         | 6,12%   | IBOVESPA                        | 18,89%  |
| IRF-M            | 5,58%   | ESTRUTURADOS                    | 17,15%  |
| IMA-B 5 / IDKA 2 | 5,93%   | EXTERIOR                        | 14,67%  |
| IMA-B 5+         | 12,96%  | FUNDOS CARÊNCIA / VÉRTICES / LF | 6,30%   |
| IMA-B            | 9,81%   |                                 |         |

Projeção do Retorno Esperado desenvolvido pela SMI - Data 29/02/2024.

TABELA (4.2): TAXA DOS TÍTULOS PÚBLICOS - NTN-B

| ATIVOS     | TAXAS | ATIVOS     | TAXAS |
|------------|-------|------------|-------|
| NTN-B 2026 | 5,64% | NTN-B 2045 | 5,74% |
| NTN-B 2028 | 5,55% | NTN-B 2050 | 5,75% |
| NTN-B 2030 | 5,55% | NTN-B 2055 | 5,74% |
| NTN-B 2035 | 5,67% | NTN-B 2060 | 5,77% |
| NTN-B 2040 | 5,69% |            |       |

Fonte: [https://www.anbima.com.br/pt\\_br/informar/taxas-de-titulos-publicos.htm](https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/taxas-de-titulos-publicos.htm) - 29/02/2024.

## 7. FRONTEIRA EFICIENTE

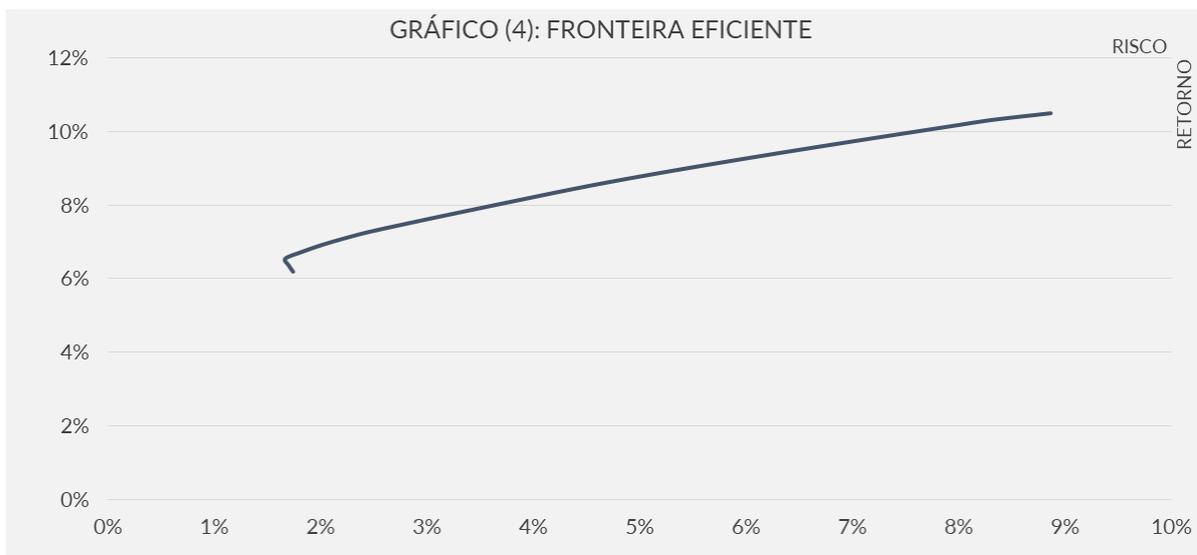
A fronteira eficiente é um conjunto otimizado de combinações de ativos, que apresentam a melhor relação possível entre retorno e risco, potencializando a alocação dos recursos. Ela pode ser representada por um gráfico, em que podemos visualizar diversas combinações possíveis de carteiras. Segundo Markowitz, um investidor racional tem como objetivo a maximização do retorno no seu investimento combinado ao menor risco que se possa obter para atingi-lo (*Markowitz, Harry. (1952). Portfolio Selection. The Journal of Finance, 7(1), 77-91*). Usando este conceito como proposta para o RPPS, seria estabelecer uma carteira de investimentos em ativos permitidos pela Resolução CMN nº 4.963/2021, que alcance a taxa do retorno esperado, com o menor risco possível.

Para encontrar a fronteira eficiente com os ativos avaliados, estabelecemos algumas condições ou regras para as várias possibilidades de portfólios que iremos calcular, obedecendo a legislação e a PI vigente e critérios definidos pelo RPPS.

Ao estabelecer estas condições, geramos a matriz de covariância entre as classes de ativos para, justamente, encontrar um portfólio com a melhor combinação entre retorno e risco.

A matriz de covariância é simétrica porque a covariância entre IRF-M 1 e IRF-M é a mesma que a covariância entre IRF-M e IRF-M 1. Portanto, a covariância para cada par de ativos aparece duas vezes na matriz. Na diagonal principal da matriz temos a variância do ativo no período analisado.

Desse modo, simulamos variadas possibilidades de carteira, onde conseguimos obter as melhores composições e apresentar a fronteira eficiente graficamente, conforme o gráfico (4) abaixo:



## 8. ATIVOS E PREMISSAS DAS SIMULAÇÕES

O processo de geração e seleção de carteira tem relação direta com as expectativas de retorno estimadas no cenário e, simultaneamente, são considerados os riscos dos ativos. Nas simulações a função objetivo foi construída dentro da ideia de tentar encontrar uma combinação que, teoricamente, favoreça pagar o fluxo de passivo, visando menor risco no conjunto dos ativos submetido à simulação. As simulações são realizadas a partir de retornos reais, ou seja, descontados de inflação.

Além disso e ao mesmo tempo, o comportamento do caixa ao longo dos anos também foi uma questão observada para configuração do modelo de otimização. Ou seja, o modelo precisava considerar o risco de liquidez ao longo da projeção do plano.

O trabalho de projeção consistiu em evoluir as classes de ativos ao longo do tempo, sendo os recursos eventualmente acumulados no “caixa” serão valorizados conforme taxa de reinvestimento definida no cenário. Ou seja, durante o processo de projeção da carteira, na medida em que há sobra de recursos após o pagamento do passivo, estes passam a ser remunerados pelo reinvestimento.

## 9. RESULTADOS DE OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRA

Na tabela (5), verificamos a posição atual da carteira do **IPREVILLE**, na sua composição conseguimos projetar o retorno esperado da carteira:

TABELA (5): CARTEIRA ATUAL

| ATIVO                           | % DO PL        |
|---------------------------------|----------------|
| FUNDOS CDI / IRF-M 1            | 17,64%         |
| FUNDOS IRF-M                    | 0,17%          |
| FUNDOS IMA-B 5 / IDKA 2         | 5,01%          |
| FUNDOS IMA-B 5+                 | 8,09%          |
| FUNDOS IMA-B                    | 9,34%          |
| FUNDOS IMA-GERAL                | 1,71%          |
| FUNDOS DE AÇÕES                 | 6,44%          |
| FUNDOS EXTERIOR                 | 4,06%          |
| FUNDOS ESTRUTURADOS             | 1,55%          |
| FUNDOS CARÊNCIA / VÉRTICES / LF | 14,94%         |
| TÍTULOS PÚBLICOS                | 31,06%         |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>100,00%</b> |
| RETORNO MÉDIO ESPERADO          | 8,02%          |
| VOL ANUALIZADA                  | 3,899%         |

Com base no conteúdo desenvolvido pelo estudo de ALM, podemos alcançar diversos resultados, sempre com o intuito de obter o maior retorno esperado com a menor volatilidade anualizada possível, seguindo os limites máximos impostos pela Política de Investimentos 2024 do **IPREVILLE**.

Dado que o objetivo do **IPREVILLE** é perseguir a meta de rentabilidade definida na sua Política de Investimentos, formada pelo índice de inflação **INPC**, acrescida de uma taxa de retorno esperado de **5,09%**.

Na tabela (6), o estudo de ALM, através do seu algoritmo, apresenta o resultado que aponta uma carteira compatível com a meta de rentabilidade estabelecida, com um retorno esperado médio de **6,55%**, com a menor volatilidade anualizada possível, **1,664%**.

TABELA (6): CARTEIRA SUGERIDA

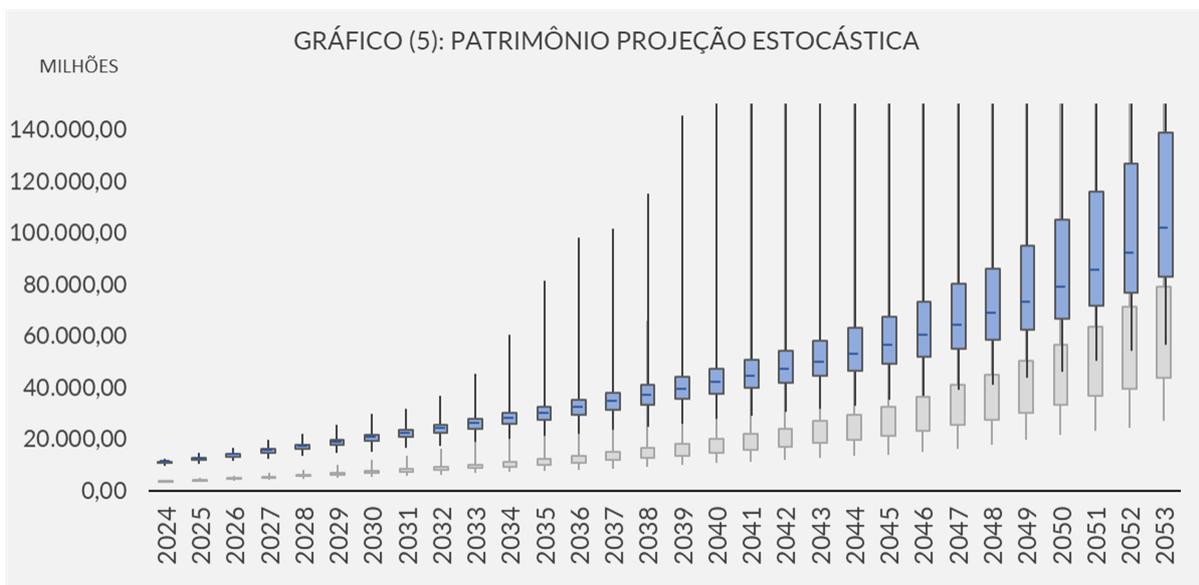
| NOME                            | VALOR ATUAL                 | (%) ATUAL      | VALOR SUGERIDO              | (%) SUGERIDO   | VALOR MOVIMENTAÇÃO  | (%) MOVIMENTAÇÃO |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|---------------------|------------------|
| FUNDOS CDI / IRF-M 1            | R\$ 661.795.621,08          | 17,64%         | R\$ 531.146.188,63          | 14,16%         | -R\$ 130.649.432,45 | -3,48%           |
| FUNDOS IRF-M 1+                 | R\$ -                       | 0,00%          | R\$ -                       | 0,00%          | R\$ -               | 0,00%            |
| FUNDOS IRF-M                    | R\$ 6.262.254,14            | 0,17%          | R\$ 6.262.254,14            | 0,17%          | R\$ -               | 0,00%            |
| FUNDOS IMA-B 5 / IDKA 2         | R\$ 187.855.950,50          | 5,01%          | R\$ 143.669.881,16          | 3,83%          | -R\$ 44.186.069,34  | -1,18%           |
| FUNDOS IMA-B 5+                 | R\$ 303.335.164,14          | 8,09%          | R\$ 15.509.953,62           | 0,41%          | -R\$ 287.825.210,52 | -7,67%           |
| FUNDOS IMA-B                    | R\$ 350.204.082,95          | 9,34%          | R\$ 25.940.835,00           | 0,69%          | -R\$ 324.263.247,95 | -8,65%           |
| FUNDOS IMA-GERAL                | R\$ 64.161.619,01           | 1,71%          | R\$ 23.339.699,19           | 0,62%          | -R\$ 40.821.919,82  | -1,09%           |
| FUNDOS DE AÇÕES                 | R\$ 241.680.408,67          | 6,44%          | R\$ 132.075.277,52          | 3,52%          | -R\$ 109.605.131,15 | -2,92%           |
| FUNDOS ESTRUTURADOS             | R\$ 57.955.545,27           | 1,55%          | R\$ 57.955.545,27           | 1,55%          | R\$ -               | 0,00%            |
| FUNDOS EXTERIOR                 | R\$ 152.280.882,69          | 4,06%          | R\$ 59.775.562,75           | 1,59%          | -R\$ 92.505.319,94  | -2,47%           |
| FUNDOS CARÊNCIA / VÉRTICES / LF | R\$ 560.278.033,80          | 14,94%         | R\$ 560.278.033,80          | 14,94%         | R\$ -               | 0,00%            |
| NTN-B 15/08/2028                | R\$ 67.928.192,34           | 1,81%          | R\$ 67.928.192,34           | 1,81%          | R\$ -               | 0,00%            |
| NTN-B 15/08/2030                | R\$ 131.332.659,56          | 3,50%          | R\$ 213.710.855,98          | 5,70%          | R\$ 82.378.196,42   | 2,20%            |
| NTN-B 15/08/2032                | R\$ 31.399.002,07           | 0,84%          | R\$ 31.399.002,07           | 0,84%          | R\$ -               | 0,00%            |
| NTN-B 15/08/2035                | R\$ 122.128.043,74          | 3,26%          | R\$ 251.561.197,32          | 6,71%          | R\$ 129.433.153,58  | 3,45%            |
| NTN-B 15/05/2040                | R\$ 147.148.240,21          | 3,92%          | R\$ 284.391.947,46          | 7,58%          | R\$ 137.243.707,25  | 3,66%            |
| NTN-B 15/08/2045                | R\$ 292.288.436,63          | 7,79%          | R\$ 449.058.595,45          | 11,97%         | R\$ 156.770.158,82  | 4,18%            |
| NTN-B 15/05/2050                | R\$ 267.617.659,73          | 7,13%          | R\$ 428.293.168,05          | 11,42%         | R\$ 160.675.508,32  | 4,28%            |
| NTN-B 15/08/2055                | R\$ 105.211.858,87          | 2,81%          | R\$ 261.982.017,69          | 6,98%          | R\$ 156.770.158,82  | 4,18%            |
| NTN-B 15/08/2060                | R\$ -                       | 0,00%          | R\$ 206.585.447,96          | 5,51%          | R\$ 206.585.447,96  | 5,51%            |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>R\$ 3.750.863.655,40</b> | <b>100,00%</b> | <b>R\$ 3.750.863.655,40</b> | <b>100,00%</b> | <b>R\$ 0,00</b>     | <b>0,00%</b>     |

Na tabela (6), o estudo de ALM não realizou alocações em Notas do Tesouro Nacional Série B (NTN-B) com vencimentos nos anos de 2026 e 2028. A justificativa se deve ao fato da

possibilidade de alongamento da carteira estar presente, favorecendo títulos com vencimentos mais longos e com melhores taxas de retorno, estendendo o cumprimento da meta atuarial. Em relação ao título com vencimento em 2032, não consideramos como opção de alocação para a carteira sugerida, por isso, não houve quaisquer aplicações nesse ativo.

Análise Estocástica - Adicionalmente, com a intenção de complementar o estudo e com vistas à análise de risco, foram realizados ainda avaliação estocástica, pelo método de Monte Carlo, a fim de observar a dispersão das rentabilidades em torno da média apurada como taxa de convergência, sendo produzidas 500 probabilidades para cada ano de projeção. Para apresentar os dados utilizou-se o modelo de gráfico de *Boxplot* que é um método prático para apresentar grande volume de dados como é o caso.

O gráfico (5) demonstra a evolução do patrimônio considerando o crescimento dos ativos e pagamento do passivo. O *Boxplot* na cor azul apresenta a projeção gráfico da carteira sugerida e na cor cinza a projeção da carteira atual do plano.



**TABELA (7): PATRIMÔNIO PROJEÇÃO ESTOCÁSTICA: ÍNDICE DE SOLVÊNCIA PROJEÇÃO ESTOCÁSTICA**

| MEDIANA           | 2024              | 2025              | 2026              | 2027              | 2028              |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| CARTEIRA ATUAL    | 3.659.001.112,38  | 4.165.283.503,13  | 4.680.906.495,84  | 5.259.501.316,34  | 5.830.779.327,03  |
| CARTEIRA SUGERIDA | 3.631.999.808,45  | 4.103.576.353,79  | 4.610.031.081,61  | 5.152.461.924,60  | 5.664.132.757,83  |
| MEDIANA           | 2029              | 2030              | 2031              | 2032              | 2033              |
| CARTEIRA ATUAL    | 6.446.508.385,74  | 7.100.256.471,04  | 7.776.134.275,80  | 8.507.574.487,92  | 9.293.730.032,81  |
| CARTEIRA SUGERIDA | 6.214.158.808,86  | 6.772.670.995,27  | 7.369.591.869,93  | 8.008.636.694,33  | 8.600.483.414,63  |
| MEDIANA           | 2034              | 2035              | 2036              | 2037              | 2038              |
| CARTEIRA ATUAL    | 10.119.565.073,19 | 10.971.221.578,58 | 11.932.284.388,31 | 13.023.688.839,78 | 14.009.967.006,96 |
| CARTEIRA SUGERIDA | 9.267.837.514,02  | 9.974.241.906,92  | 10.690.952.338,26 | 11.408.898.003,14 | 12.203.112.690,26 |
| MEDIANA           | 2039              | 2040              | 2041              | 2042              | 2043              |
| CARTEIRA ATUAL    | 15.246.872.853,47 | 16.691.115.055,76 | 18.048.494.448,96 | 19.452.522.161,50 | 21.163.722.655,27 |
| CARTEIRA SUGERIDA | 13.055.325.420,59 | 13.869.401.100,48 | 14.677.960.608,64 | 15.580.400.373,68 | 16.531.975.592,28 |
| MEDIANA           | 2044              | 2045              | 2046              | 2047              | 2048              |
| CARTEIRA ATUAL    | 22.983.745.169,41 | 25.037.784.037,30 | 27.469.639.574,17 | 30.074.634.029,00 | 33.152.849.875,07 |
| CARTEIRA SUGERIDA | 17.582.712.450,52 | 18.732.963.456,47 | 19.980.514.797,92 | 21.272.651.790,47 | 22.839.701.977,43 |
| MEDIANA           | 2049              | 2050              | 2051              | 2052              | 2053              |
| CARTEIRA ATUAL    | 36.177.924.583,53 | 40.393.977.391,98 | 45.008.434.132,81 | 49.731.536.824,21 | 55.229.600.908,95 |
| CARTEIRA SUGERIDA | 24.244.481.045,65 | 26.250.599.557,37 | 28.410.773.827,24 | 30.653.133.039,16 | 33.838.195.631,09 |

Adicionalmente, a partir do fluxo anual de passivo, o sistema calcula a reserva atuarial projetada, ano a ano, permitindo uma apuração do resultado do plano (ativo - passivo), igualmente projetado, no decorrer da projeção, bem como um índice indicativo da solvência do plano apurado aqui pela divisão do ativo sobre o passivo.

Desta maneira, se o índice de solvência é igual a 1 quer dizer ativo é igual ao passivo, se é maior que 1 significa que o ativo é maior que passivo, e se menor que 1 segue a mesma lógica. O gráfico (6) apresenta o índice de solvência de modo comparativo entre a carteira atual e carteira sugerida, sendo a cor azul para representar os dados da carteira sugerida e na cor cinza para identificar a carteira atual.



TABELA (8): ÍNDICE DE SOLVÊNCIA PROJEÇÃO ESTOCÁSTICA

| MEDIANA           | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| CARTEIRA ATUAL    | 1,03 | 1,07 | 1,11 | 1,15 | 1,18 | 1,22 | 1,26 | 1,30 | 1,34 | 1,38 |
| CARTEIRA SUGERIDA | 1,03 | 1,06 | 1,09 | 1,12 | 1,15 | 1,18 | 1,20 | 1,23 | 1,26 | 1,28 |

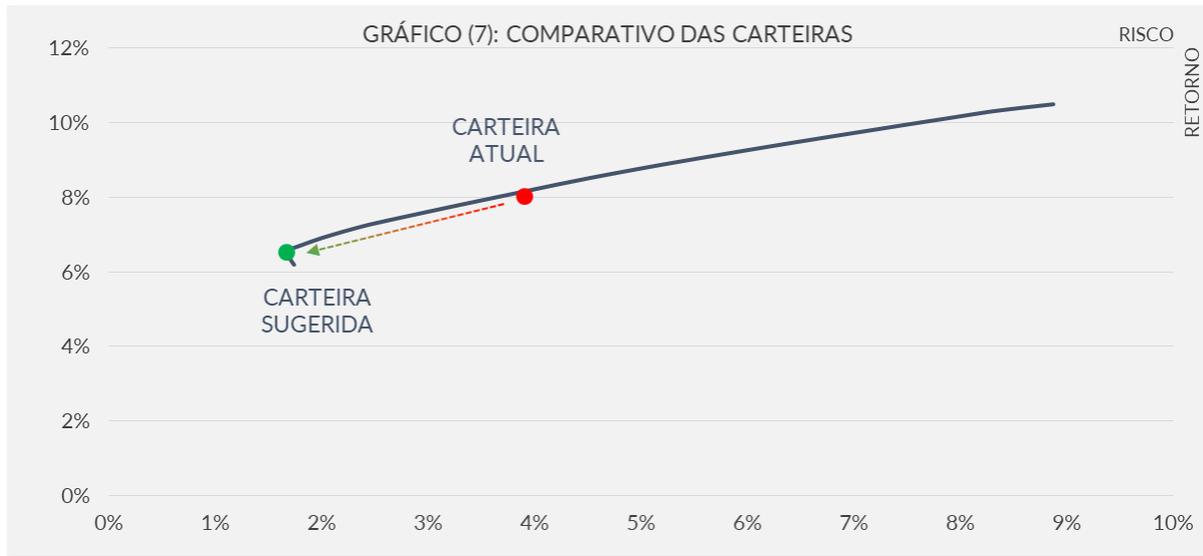
  

| MEDIANA           | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| CARTEIRA ATUAL    | 1,43 | 1,48 | 1,54 | 1,61 | 1,67 | 1,75 | 1,85 | 1,94 | 2,04 | 2,16 |
| CARTEIRA SUGERIDA | 1,31 | 1,34 | 1,38 | 1,41 | 1,45 | 1,50 | 1,54 | 1,58 | 1,63 | 1,69 |

| MEDIANA           | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 | 2052 | 2053 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| CARTEIRA ATUAL    | 2,31 | 2,47 | 2,67 | 2,88 | 3,13 | 3,37 | 3,71 | 4,07 | 4,41 | 4,77 |
| CARTEIRA SUGERIDA | 1,76 | 1,85 | 1,94 | 2,04 | 2,16 | 2,26 | 2,41 | 2,57 | 2,72 | 2,92 |

No gráfico (7) é possível observar as combinações da Fronteira Eficiente com os pontos na curva com as melhores relações de retorno e risco, acrescentamos o ponto azul que representa expectativa da posição atual da carteira do **IPREVILLE** e o ponto verde apresentando o objetivo da otimização da carteira.



## 10. CONCLUSÃO

O Estudo de ALM utilizando como base a Avaliação Atuarial (data base 2023) fornecida pelo **IPREVILLE**, o cenário econômico da SMI Consultoria, expectativas macroeconômicas do Banco Central do Brasil e a fronteira eficiente de Markowitz, apresentou na tabela (6) a opção de carteira, com a melhor relação risco x retorno, protegendo o passivo atuarial e assegurando a liquidez do fluxo financeiro ao longo do tempo, indicando que é possível otimizar a carteira do **IPREVILLE**, fazendo movimentações graduais dos recursos, readequando os investimentos.

Os retornos esperados e a volatilidade anualizada para a carteira previstos pelo Estudo são valores aproximados, pois precisamos considerar que a proposta de investimentos em cotas de fundos e os rendimentos possuem descontos como taxa de administração e performance, se houver. As projeções de retorno esperado dos índices de renda fixa estão baseadas em premissas do cenário macroeconômico, expectativas da Taxa Selic, inflação e *Duration* Modificada.

Enfatizamos que, o cenário econômico deste estudo poderá sofrer alterações. A SMI Consultoria de Investimentos não assume qualquer responsabilidade por eventuais situações e circunstâncias não previstas neste estudo, que influenciem de qualquer maneira os resultados obtidos e fica à disposição para quaisquer dúvidas, esclarecimentos e sugestões de movimentações na carteira.

Eduardo Matos Barão  
SMI Consultoria de Investimentos.

Este Estudo de ALM foi elaborado pela SMI Consultoria de Investimentos, para uso exclusivo do RPPS cliente da SMI, não podendo ser reproduzido ou distribuído por este a qualquer pessoa ou instituição sem a expressa autorização da SMI Consultoria. As informações contidas neste Estudo de ALM são consideradas confiáveis na data na qual foi apresentado. Entretanto, as opiniões contidas neste são baseadas em avaliações e estimativas e são, portanto, sujeitas a mudança.