

Relatório ALM (RPPS Reciprev)

31-12-2023

1. Introdução

A análise ALM (Assets Liability Management) é um mecanismo de avaliação financeira que auxilia gestores de fundos de pensão e Regimes Próprios da Previdência Social na definição de estratégias de investimento de longo prazo baseando-se em uma formulação computacional estocástica, podendo ter por base um modelo de otimização estocástica com utilização de técnicas de otimização robusta. Na formulação do ALM como prevista neste relatório é possível identificar sugestões de alocações ótimas a serem aplicadas nas classes de investimentos de Renda Fixa CDI (Certificado de Depósito Interbancário), IMA-B e Tesouro IPCA 2045 com juros semestrais (antiga NTN-B 2045) e Renda Variável IBOVESPA, S&P500 e MSCI-World, as quais são as mais relevantes no aspecto do RPPS Reciprev¹. A alocação ótima dos investimentos é determinada utilizando-se uma estrutura de Otimização Robusta de Estágio Único². Como em Bernardino et al. (2025)³, a função objetivo minimiza a taxa de contribuição esperada em uma janela de tempo de dez períodos sob pior cenário (utilizando a estratégia Min-max na função objetivo). O problema de otimização considera os fluxos de ativos e passivos do RPPS Reciprev, bem como as restrições legais de alocação de recursos, conforme normas previstas em lei.

Na solução do problema de otimização adota-se uma estratégia estocástica baseada em uma árvore de cenários contemplando três possibilidades para a performance do CDI (Performances de Alta, média e baixa) para cada nó de um ramo. A análise permite, assim, a obtenção de solução ao longo de um ciclo de 10 anos à frente, compreendendo-se um universo de 19.683 possibilidades num estado futuro projetado para a economia de Dezembro/2023 a Dezembro/2032. A seguir, são elencadas premissas consideradas na definição dos valores dos parâmetros e dos cenários utilizados pelo modelo:

- **Premissa 1:** Segundo a política de investimentos do RPPS Reciprev, os retornos dos ativos de renda fixa serão aproximados pelos retornos do Certificado de Depósito Interbancário (CDI), do índice IMA-B e do título do Tesouro IPCA 2045 com juros semestrais (antiga NTN-B 2045) com marcação na curva de juros.
- **Premissa 2:** Segundo a política de investimentos do RPPS REciprev, os retornos dos ativos de renda variável serão aproximados pelos retornos do índice Bovespa e por dois índices internacionais, o S&P500 representando o mercado de ações americano e o MSCI-World, que representa uma referência global dos mercados.
- **Premissa 3:** Considerando as séries de retornos históricas para cada um dos índices listados (CDI, IMA-B, Tesouro IPCA 2045, IBOVESPA, S&P500 e MSCI), no período histórico de 2000 a 2023, com base nos desenvolvimentos em Bernardino et al. (2025), foram construídos intervalos centrais representativos para os retornos nominais dos índices financeiros CDI, IMA-B, S&P500 e MSCI, para

a taxa na curva dos títulos Tesouro IPCA 2045 e para a referência de inflação (IPCA). As referências centrais de retornos são construídas com base na performance do CDI. A regra dos apontamentos de acordo com a performance do CDI é discutida na Seção 5. No Planejamento de cenários probabilísticos (PCP), a região pessimista (otimista) apresenta um nível alto (baixo) do CDI, que se situa nos 25% maiores (menores) retornos deste índice, e a região central, nos 50% de retornos centrais. O PCP identifica três estados principais da economia brasileira com base na situação da taxa de juros (considerando as três referências de CDI). As referências de CDI são então utilizadas para criar diferentes cenários para o desempenho das classes de investimento. A região pessimista (otimista) tem um nível alto (baixo) de CDI que está nos 25% maiores (menores) retornos desse índice, e a região central está nos 50% maiores retornos centrais. Os valores estimados para os intervalos centrais são mostrados na Tabela 1 a seguir (a análise considera um período histórico de 2000 a 2023):

Tabela 1: Intervalos centrais representativos para os retornos nominais dos índices financeiros.

Índice	CDI-Alta		CDI-Média		CDI-Baixa	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
CDI	15.54%	23.77%	8.43%	16.11%	2.38%	9.92%
IMAB	1.44%	11.09%	10.12%	16.25%	14.53%	21.86%
IBOV	-35.96%	2.40%	-14.94%	32.74%	8.33%	106.83%
SP500	-36.03%	14.61%	-12.87%	54.28%	6.29%	121.15%
MSCI	-34.27%	-15.24%	-16.59%	43.71%	3.03%	127.36%
BONDS	6.56%	9.66%	5.01%	7.22%	2.88%	5.71%
IPCA	5.83%	12.63%	4.40%	6.85%	2.57%	4.88%

2. As restrições do modelo

A modelagem ALM proposta considera as seguintes restrições em um problema de otimização robusta cujo objetivo reside minimizar a taxa de contribuição esperada em uma janela de tempo de dez períodos sob pior cenário (*worst-case scenario*), sujeito às restrições:

- 1. **Equação de saldo de caixa:** Em um dado período, o valor arrecadado pelas contribuições previdenciárias, acrescido de montantes referentes aos parcelamentos e compensações, é utilizado para pagamento de benefícios previdenciários e alocação financeira nas classes de investimentos CDI, IMA-B, Tesouro IPCA 2045, IBOVESPA, S&P500 e MSCI, conforme política de investimentos do RPPS Reciprev;
- 2. **Equações de estoque financeiro de ativos entre as classes de investimentos:** os valores alocados em cada classe de investimentos (CDI, IMA-B, Tesouro IPCA 2045, IBOVESPA, S&P500 e MSCI) em um dado período equivalem aos correspondentes valores alocados até o período anterior, atualizados pelos retornos cumulativo (no período anterior) e pelas compras e vendas realizadas em entre as classes de investimentos;
- 3. **Equação do ativo agregado:** O valor agregado dos investimentos é atualizado de acordo com as rentabilidades auferidas período a período e sobre cada um dos cenários, de acordo com as correspondentes probabilidades de ocorrência;

- **4. Equação de ajuste para déficit:** avalia a razão entre ativos e passivos período a período baseando-se no valor de mínimo de 0,8 para a razão de garantia corrigida pelo déficit (caso exista) período a período.
- **5. Equações para política de investimentos:** definem a política de investimento do RPPS Reciprev para o mix de ativos período a período.

3. Definição do salário agregado, arrecadação agregada e obrigações do RPPS Reciprev

A análise ALM considera o período anual entre Dezembro/2023 e Dezembro/2032, para o qual foram projetadas as séries (anuais) representativas dos fluxos financeiros de salários agregados⁴, arrecadações agregadas e obrigações previdenciárias agregadas[^30] para o RPPS Reciprev. Os dados são mostrados na Tabela 2 e são baseados na avaliação atuarial do fundo realizada em 2023. Os valores referentes às obrigações previdenciárias foram obtidos utilizando-se as projeções atuariais do RPPS Reciprev refletindo o período de Dezembro/2023 a Dezembro/2122.

Tabela 2: Descrição salários agregados, arrecadações sobre os salários, outras receitas previdenciárias, receita total e fluxo de caixa descontado para as despesas previdenciárias do fundo Reciprev entre 2023 e 2032 (valores em milhões de reais) - Modelo alíquota.

Ano	Salário Agregado	Arrecadação sobre salários	Outras receitas	Receita total	Valor presente do fluxo de Despesas Previdenciárias
2023	R\$0	R\$0	R\$190.1	R\$190.1	R\$7414.33
2024	R\$2021.03	R\$296.47	R\$231.2	R\$2252.23	R\$7796.17
2025	R\$2001.5	R\$293.61	R\$243.9	R\$2245.4	R\$7845.06
2026	R\$1981.17	R\$290.63	R\$235.58	R\$2216.75	R\$7888.82
2027	R\$1937.27	R\$284.19	R\$248.15	R\$2185.42	R\$7928.78
2028	R\$1904.19	R\$279.33	R\$262.01	R\$2166.2	R\$7967.2
2029	R\$1865.48	R\$273.66	R\$276.14	R\$2141.62	R\$7992.77
2030	R\$1832.61	R\$268.83	R\$291.13	R\$2123.74	R\$8012.41
2031	R\$1795.34	R\$263.37	R\$306.64	R\$2101.98	R\$8023.62
2032	R\$1751.06	R\$256.87	R\$323.08	R\$2074.14	R\$8030.18

4. Política de investimentos

A política de investimentos considerada na modelagem é descrita na Tabela 3 a seguir:

Classe de investimento	Limite inferior	Limite superior
Renda Fixa CDI	0%	100%
Renda Fixa IMA-B	0%	100%

Classe de investimento	Limite inferior	Limite superior
Renda variável IBOVESPA	0%	30%
Internacional S&P500	0%	5%
Internacional MSCI	0%	5%
Tesouro IPCA até 2045	0%	100%

Table: **Tabela 3:** : Descrição da política de investimentos atual do fundo Funaprev.

5. Apontamentos de Alta e Baixa

A definição dos apontamentos das classes é feita considerando situações extremas e relativamente ao CDI. Justifica-se o uso de cenários baseados em CDI, uma vez que o CDI pode ser considerado um ativo livre de risco no mercado de ações brasileiro, permitindo a nomeação de cenários de outros índices em relação a um índice livre de risco. As combinações na Tabela 4 são construídas com base na matriz de correlação linear empírica, considerando as séries de índices no período (anual) de 2004 a 2023 (ver Tabela 5). O status do passivo atuarial (conforme performance do CDI) parte da hipótese de que os passivos apresentam desempenho superior (inferior) em um cenário em que a taxa de juros brasileira está baixa (alta).

Nesse sentido, apontam-se as classes de investimentos em Alta ou Baixa, conforme o CDI apresente cenário de alta ou baixa. A Tabela 4 apresenta as combinações de apontamentos (Alta/Baixa) entre as classes de investimentos utilizadas como referência para a presente análise.

Tabela 4: Descrição dos cenários e apontamentos entre os índices financeiros conforme performance do CDI.

Índice	CDI-alta	CDI-baixa
IPCA	Alta	Baixa
IMA-B	Baixa	Alta
Tesouro IPCA até 2045	Alta	Baixa
IBOVESPA	Baixa	Alta
S&P500	Baixa	Alta
MSCI	Baixa	Alta

Tabela 5: Matriz de correlação linear empírica entre séries anuais de CDI, IMA-B, taxa prefixada de títulos de longo prazo do IPCA, IBOVESPA, S&P500, MSCI e IPCA de 2004 a 2023.

	CDI	IMA-B	IPCA	Long-term IPCA	IBOVESPA	MSCI	S&P500
CDI	1.00	-0.50	0.07	0.82	-0.61	-0.46	-0.36

	CDI	IMA-B	IPCA	Long-term IPCA	IBOVESPA	MSCI	S&P500
IMA-B	-0.50	1.00	0.00	-0.61	0.90	0.89	0.90
IPCA	0.07	0.00	1.00	0.26	-0.23	0.21	-0.08
Long-term IPCA	0.82	-0.61	0.26	1.00	-0.73	-0.40	-0.47
IBOVESPA	-0.61	0.90	-0.23	-0.73	1.00	0.82	0.89
MSCI	-0.46	0.89	0.21	-0.40	0.82	1.00	0.87
S&P500	-0.36	0.90	-0.08	-0.47	0.89	0.87	1.00

6. Outros parâmetros e entradas do modelo

- Montante inicial (em milhões): R\$ 0,00 (valor em conta corrente)
- Razão de garantia (corrigida de déficit) mínima: 0,8
- Alíquota de arrecadação previdenciária média (patronal e empregados): 14.87%

7. Alocação inicial dos investimentos (considerando fechamento em Dezembro/2023)

- Renda Fixa (CDI): R\$94.132.940,55
- Renda Fixa (IMA-B): R\$200.928.875,72
- Renda Variável (IBOVESPA): R\$0,00
- Tesouro IPCA 2045 (Antiga NTB-B 2045): R\$663.215.449,02
- Internacional (S&P500): R\$0,00
- Internacional (MSCI): R\$0,00
- Capital marcado na curva: R\$1.710.944.299,00
- Capital alocado em consignados: R\$0,00
- Saldo em conta corrente (outras receitas): R\$190.100.000,00
- Total: R\$2.859.321.564,29

8. Referências centrais de retornos reais para dados históricos

A Tabela 6 mostra o processo de geração randômica utilizado no cálculo das referências de retorno centrais associadas aos índices financeiros. Na estimativa intervalar, considerou-se o período de análise de 2000 a 2023. As rentabilidades reais são consideradas como referências de retornos face aos cenários de baixa, média e alta para cada índice (CDI, IMAB, Tesouro IPCA até 2045, IBOVESPA,

S&P500 e MSCI)⁵ e tendo como base a hipótese de CDI em alta, média ou baixa. Para a classe de investimentos Tesouro IPCA até 2045, são consideradas as taxas de retorno reais em investimentos projetados para marcação na curva.

Tabela 6:Summary of Random Uniform Distributions

Index	Parameter	CDI.Performance	Distribution
CDI (1)	$J_{1,t,n}$	High	$\mathcal{U}(15.54\%, 23.77\%) - \mathcal{U}(5.83\%, 12.63\%)$
		Mid	$\mathcal{U}(8.43\%, 16.11\%) - \mathcal{U}(4.40\%, 6.85\%)$
		Low	$\mathcal{U}(2.38\%, 9.92\%) - \mathcal{U}(2.57\%, 4.88\%)$
IMAB (2)	$J_{2,t,n}$	High	$\mathcal{U}(1.44\%, 11.09\%) - \mathcal{U}(5.83\%, 12.63\%)$
		Mid	$\mathcal{U}(10.12\%, 16.25\%) - \mathcal{U}(4.40\%, 6.85\%)$
		Low	$\mathcal{U}(14.53\%, 21.86\%) - \mathcal{U}(2.57\%, 4.88\%)$
IBOVESPA (3)	$J_{3,t,n}$	High	$\mathcal{U}(-35.96\%, 2.40\%) - \mathcal{U}(5.83\%, 12.63\%)$
		Mid	$\mathcal{U}(-14.94\%, 32.74\%) - \mathcal{U}(4.40\%, 6.85\%)$
		Low	$\mathcal{U}(8.33\%, 106.83\%) - \mathcal{U}(2.57\%, 4.88\%)$
S&P500 (4)	$J_{4,t,n}$	High	$\mathcal{U}(-36.03\%, 14.61\%) - \mathcal{U}(5.83\%, 12.63\%)$
		Mid	$\mathcal{U}(-12.87\%, 54.28\%) - \mathcal{U}(4.40\%, 6.85\%)$
		Low	$\mathcal{U}(6.29\%, 121.15\%) - \mathcal{U}(2.57\%, 4.88\%)$
MSCI (5)	$J_{5,t,n}$	High	$\mathcal{U}(-34.27\%, -15.24\%) - \mathcal{U}(5.83\%, 12.63\%)$
		Mid	$\mathcal{U}(-16.59\%, 43.71\%) - \mathcal{U}(4.40\%, 6.85\%)$
		Low	$\mathcal{U}(3.03\%, 127.36\%) - \mathcal{U}(2.57\%, 4.88\%)$
Long-term IPCA bonds (6)	$J_{6,t,n}$	High	$\mathcal{U}(6.56\%, 9.66\%)$
		Mid	$\mathcal{U}(5.01\%, 7.22\%)$
		Low	$\mathcal{U}(2.88\%, 5.71\%)$
IPCA (7)	$J_{7,t,n}$	High	$\mathcal{U}(5.83\%, 12.63\%)$
		Mid	$\mathcal{U}(4.40\%, 6.85\%)$
		Low	$\mathcal{U}(2.57\%, 4.88\%)$

9. Análise de resultados

9.1 Alocação ótima, saldos de compra e venda

A Figura 1 contém os resultados para as sugestões de alocações esperadas ótimas obtidas pelo modelo ALM e considerando dados reais do RPPS Reciprev, conforme descritos nas Seções 1 a 8. Os valores são mostrados em referências relativas sobre o patrimônio esperado do fundo e para cada classe de investimento (CDI, IMA-B, Tesouro IPCA 2045, IBOVESPA, S&P500 e MSCI-World). No gráfico, a legenda “Marcação na curva (inicial)” representa o montante em marcação na curva disposto na carteira do RPPS Reciprev ao fim de 2023. Portanto, a soma dos percentuais da referida legenda com a legenda “Tesouro Ipca 2045 (pós Dez/2023)”, a qual representa a alocação adicional em Tesouro IPCA 2045 feita após o fechamento do ano de 2023, totaliza o montante em marcação na curva do RPPS Reciprev. Como pode-se observar, entre 2023 e 2033 (valores 1 a 10 no horizonte de tempo), o modelo

sugere uma alocação em marcação na curva variando entre 48,5% (2031) e \approx 61,6% (2023). A classe CDI apresenta valores percentuais numma crescente entre 2023 e 2025, atingindo uma máxima de aproximadamente 29,5% ao final de 2025. Para a classe Tesouro IPCA até 2045 (pós Dez/2023), observam-se sugestões de alocação numa crescente ao longo de todo o período, iniciando em 1,8% em Dezembro/2023 e encerrando em 14% no período final. A classe IBOVESPA é mais presente entre 2023-2024 (6,9% – 11,8%) e entre 2028-2032 (5,7% – 16,5%). A classe S&P500 apresenta sugestões de alocação mais relevantes no período entre 2028 e 2032 (2% – 3,9%). A classe MSCI apresenta sugestões de alocação a partir de 2024 variando entre 0,1% (2024) e 4,9% (2032). Os montantes (em milhões de reais) sugeridos para serem alocados em cada uma das classes de investimentos são mostrados na Figura 2.

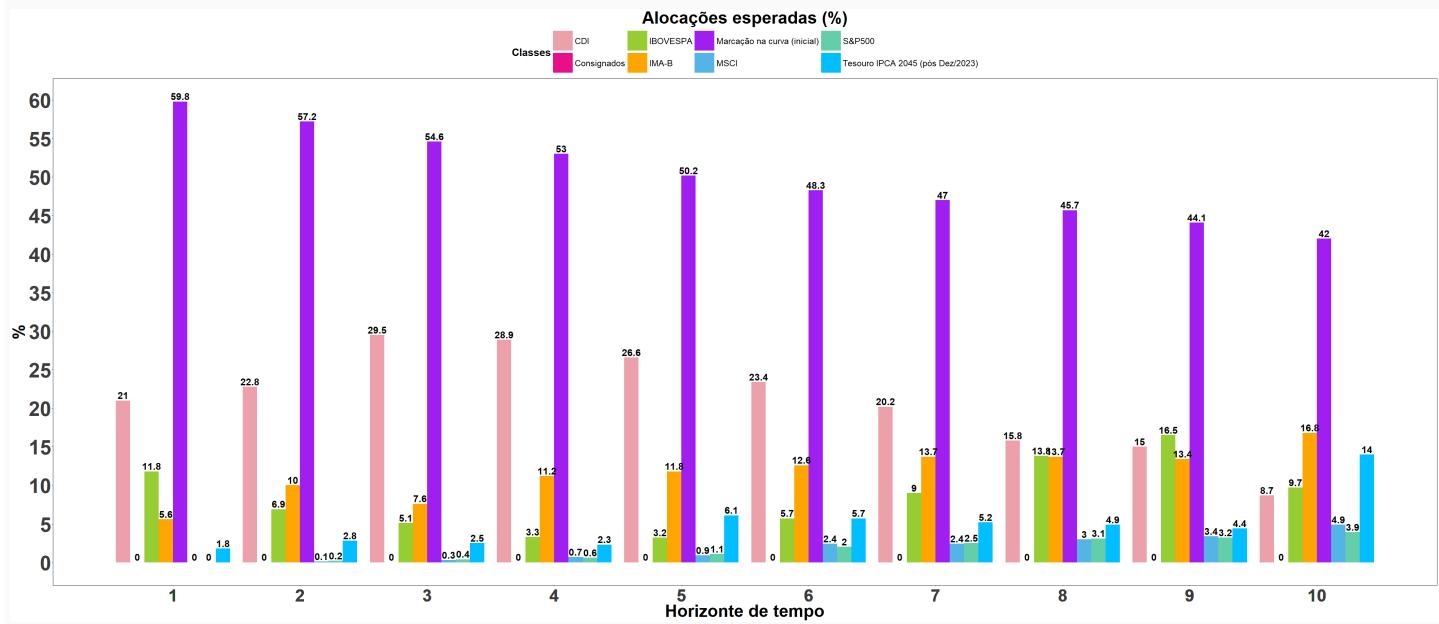


Figura 1: Alocações percentuais sugeridas para as classes de investimento de 2023 a 2032. Valores aproximados em uma casa decimal.

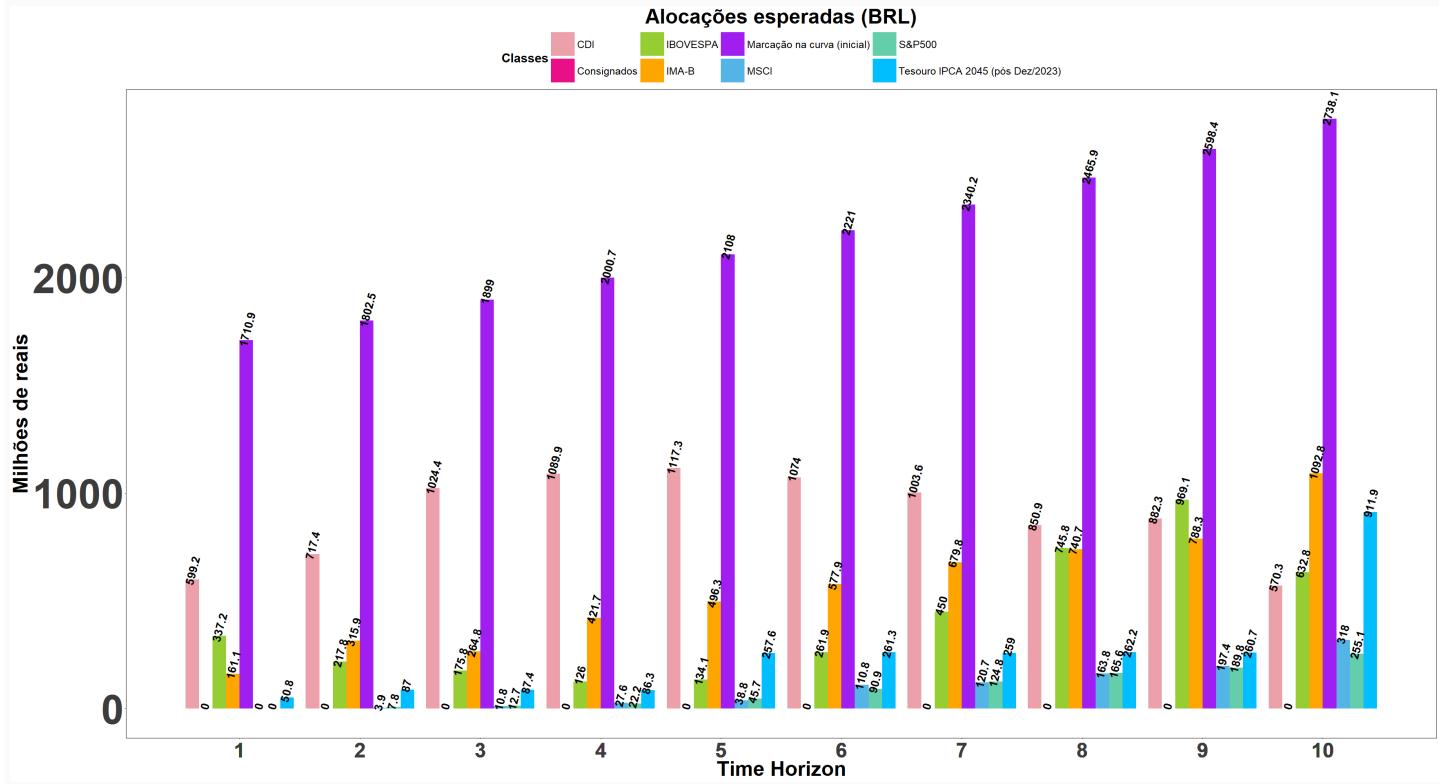


Figura 2: Alocações sugeridas (em Milhões de R\$) para cada classe de investimento entre 2023 e 2032. Valores aproximados em uma casa decimal.

A Figura 3 mostra as evoluções anuais dos saldos em compras/vendas por classe de investimentos. Como é possível observar, em Dezembro/2023 (horizonte de tempo 1), a sugestão do modelo é um aporte aproximado de 505,1 e 50,8 milhões nas classes CDI e Tesouro IPCA 2045, respectivamente, e de venda nos montantes aproximados de 326 e 39,8 milhões na classes IBOVESPA e IMA-B, respectivamente. Nesse sentido, para o período de 2023, entendem-se as vendas nas classes CDI e IBOVESPA como sendo realizações parciais de lucro nas posições alocadas em 2023 até o fechamento deste ano ou ajustes nas posições compradas nesse período. Para o ano de 2024 (horizonte de tempo 2), são sugeridas posições compradas para as classes CDI (94,2 milhões), IMA-B (145,6 milhões), MSCI (3,9 milhões), S&P500 (7,8 milhões) e Tesouro IPCA 2045 (36 milhões), e posição de venda na classe IBOVESPA (127,9 milhões). Ao longo dos anos 2025 e 2026 (horizontes de tempo 3 e 4), o modelo sugere compras na classe CDI (nos montantes de 255 e 19,4 milhões, respectivamente), IMA-B (no montante de 143 milhões em 2026), MSCI (nos montantes de 6,4 e 16,4 milhões, respectivamente) e S&P500 (nos montantes de 3,4 e 6,7 milhões, respectivamente). Nesse período observam-se sugestões de venda menos intensas na classe IBOVESPA (nos montantes de 35,5 e 43,6 milhões, respectivamente), e vendas na classe IMA-B (no montante de 84,5 milhões em 2025). A partir de 2027 até 2030, observam-se sugestões de vendas gradativas na classe CDI (valores variando entre 70,7 e 208 milhões). Nesse período, são sugeridas compras nas classes IMA-B (2027-2030), IBOVESPA (2028-2030), Tesouro IPCA 2045 (2027-2030), MSCI (2027-2030) e S&P500 (2027 e 2030). Nos dois períodos finais, observam-se sugestões de compra em IMA-B (2032), Tesouro IPCA 2045 (2031 e 2032), IBOVESPA (2031) e MSCI (2031 e 2032) e vendas nas classes CDI (2031 e 2032), IBOVESPA (2032), IMA-B (2031) e S&P500 (2031).

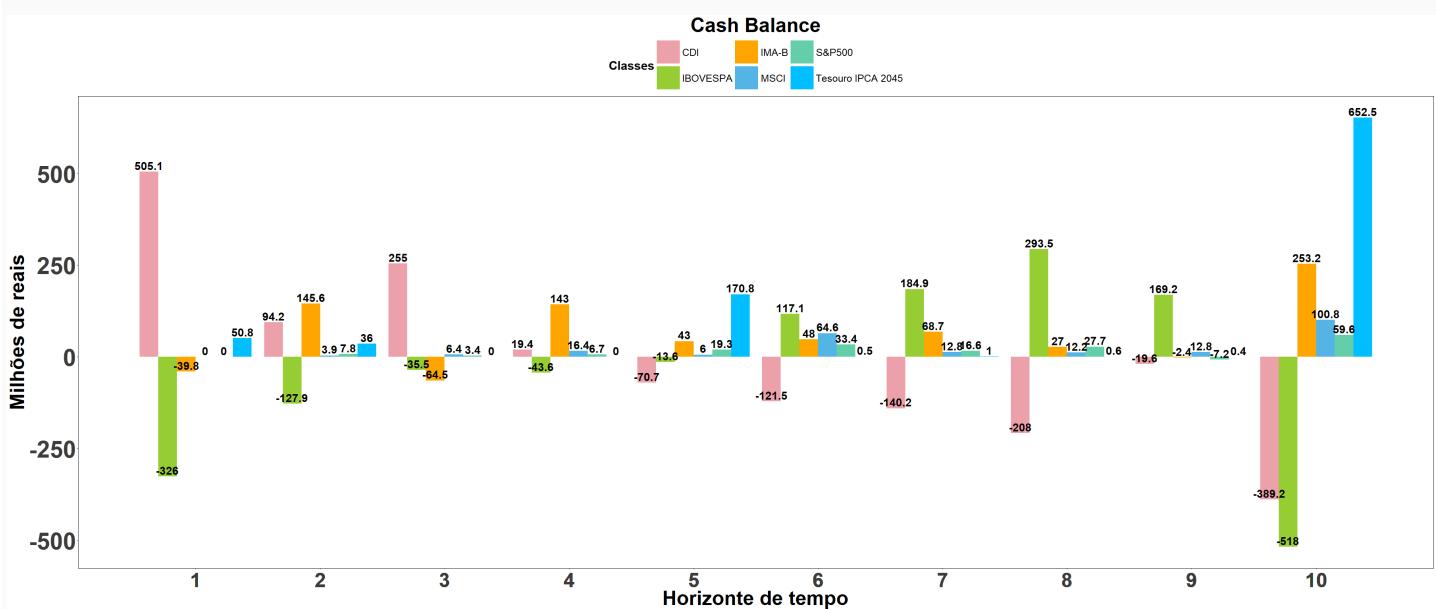


Figura 3: Saldos em compras/vendas para cada classe de investimento entre 2023 e 2032. Valores aproximados em uma casa decimal.

9.2 Gráficos de Ramos extremos e árvores de possibilidades

As Figuras 4 a 6 mostram os gráficos de ramos extremos considerando apenas cenários em que a performance do CDI seja de alta, média ou baixa ("hi", "Mid" e "lo", respectivamente). Os gráficos são mostrados para o retorno cumulativo (Figura 4) e para a razão de garantia (Figura 5) do RPPS Reciprev. Em resumo, esses gráficos mostram as trajetórias esperadas para as variáveis se apenas cenários de

performance do CDI forem de alta/média/baixa. Conforme pode-se observar, sob a ocorrência de cenários apenas centrais na performance do CDI, esperam-se um retorno cumulativo próximo a 2 e uma razão de garantia próxima de 0,80 no período final (2032). Havendo apenas cenários de baixa na performance do CDI, em 2032, esperam-se um retorno cumulativo em cerca 180% e uma razão de garantia entre 0,70-0,75. No lado extremamente otimista (apenas cenários de alta na performance do CDI), o retorno cumulativo é estimado acima de 3 e a razão de garantia próxima de 1,2.

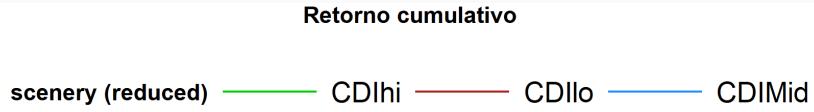


Figura 4: Gráfico de ramos extremos para o retorno cumulativo fundo (projeções para o período de 2023 a 2032).



Figura 5: Gráfico de ramos extremos para a razão de garantia do fundo (projeções para o período de 2023 a 2032). Valores obtidos considerando o fluxo descontado de despesas previdenciárias no período de 2022 a 2133.

A Figura 6 contém o gráfico do histograma associado ao retorno cumulativo considerando os resultados contidos nos 19.683 nós finais da árvore de possibilidades. A estimativa da distribuição de probabilidade para a variável de retorno cumulativo revela uma distribuição com assimetria à direita. A assimetria positiva é provavelmente resultante do status estabelecido do RPPS Reciprev, dos pagamentos de benefícios em andamento e das projeções de pagamentos futuros. A Tabela 7 resume as estatísticas de retorno cumulativo no período final (2032). O risco de queda (Downside risk) versus custo (alíquota média) são estimados em 0,20 e 13,18%, respectivamente. O Downside risk do fundo Reciprev em Dezembro/2023 foi de 0,38 a uma alíquota de contribuição média de 14,87%. Dessa forma, seguindo-se a estratégia ALM, é possível alcançar um Downside risk inferior, combinado com

uma alíquota de contribuição média também menor. Além disso, a análise de risco indica um capital acumulado (valor real) de até a 184% do valor inicial nos piores cenários (com referência ao 1%-VaR). Dada a violação do 1%-VaR, os retornos acumulados dos ativos são estimados em 125%, em média. Por outro lado, o percentil de 99% sugere um capital acumulado potencial (valor real) superior ou igual a 314% do valor inicial (Dezembro/2023) nos 1% melhores desempenhos nos investimentos.

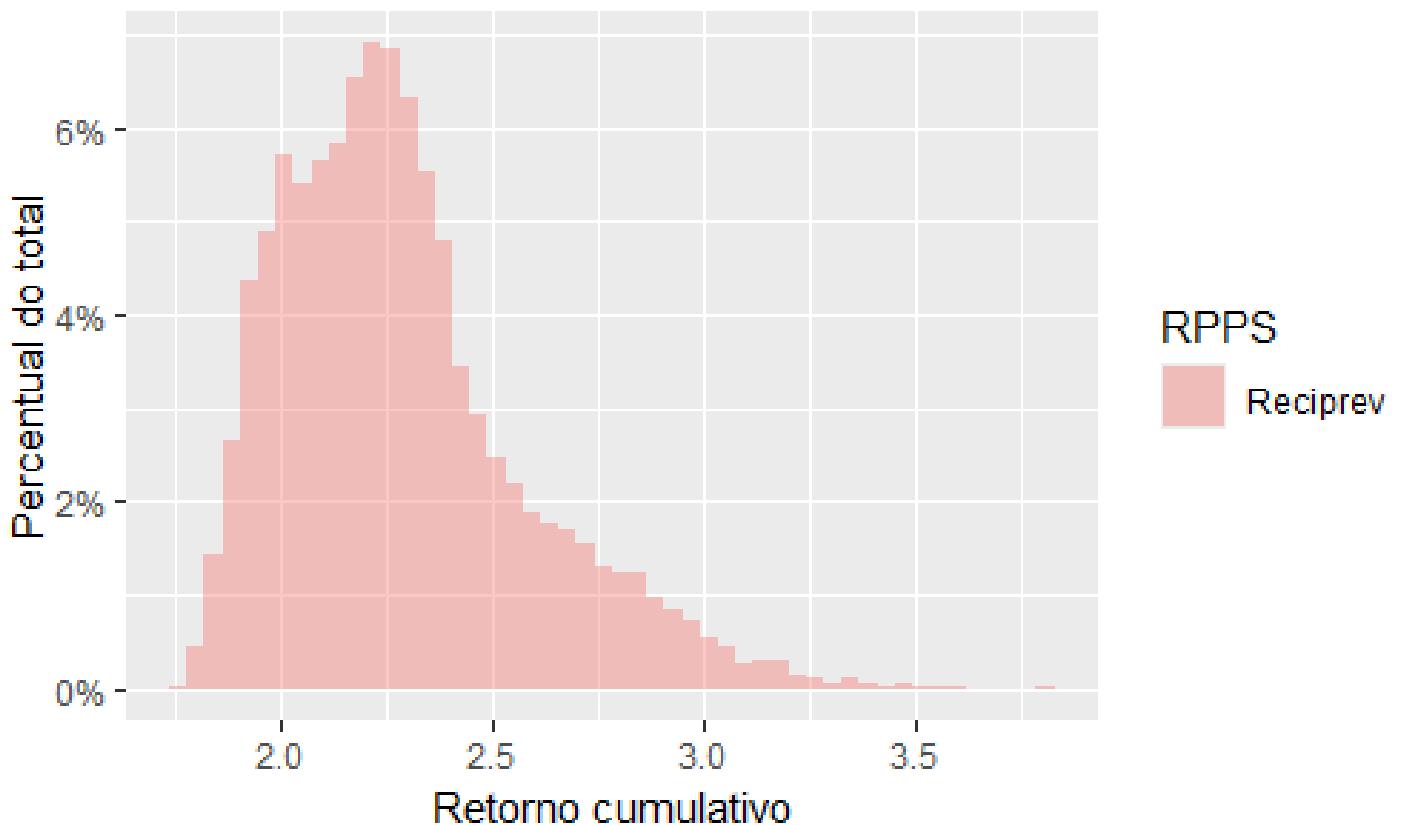


Figura 6: Gráfico do histograma dos retornos cumulativos do portfólio no período final.

Tabela 7: Estatísticas sumárias dos retornos cumulativos do portfólio no período final.

Característica	Estimativa
Downside risk	0.20
Custo	13.18%
Média	2.28%
Mediana	2,24%
Moda	2,23%
Asimetria	0,96%
Desvio padrão	29,04%
1% VaR	184%

Característica	Estimativa
1% CVaR	125%
99%-percentil	314%

As árvores de possibilidades para o patrimônio (Ativos) do fundo, razão de garantia e pagamentos de benefícios são mostradas nas Figura 7 a 9. Como pode-se observar, a trajetória do patrimônio do fundo (Figura 7) finaliza com valores entre 6,25 bilhões (pior cenário) e 6,5 bilhões (melhor cenário), e 6,3 bilhões no cenário em que o CDI performa em “Mid”. A Razão de garantia (Figura 8), calculada considerando-se o fluxo de caixa descontado de despesas previdenciárias no período de Dezembro/2023 a Dezembro/2133, finaliza com valores entre $\approx 0,81$ (pior cenário), $\approx 0,83$ (melhor cenário) e $\approx 0,85$ no cenário “Mid”.

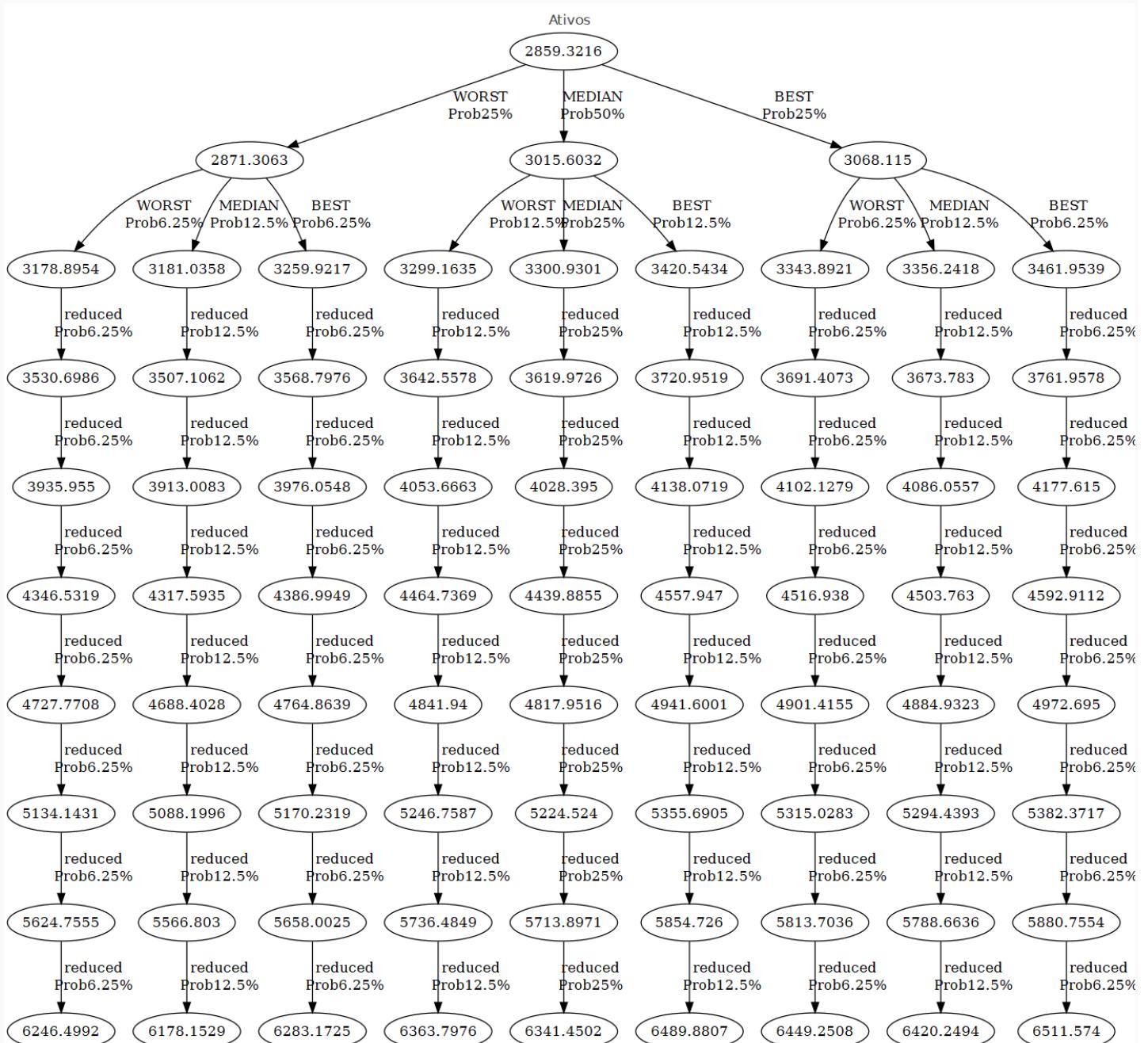


Figura 7: Árvore de possibilidades para o patrimônio do fundo (projeções para o período de 2023 a 2032).

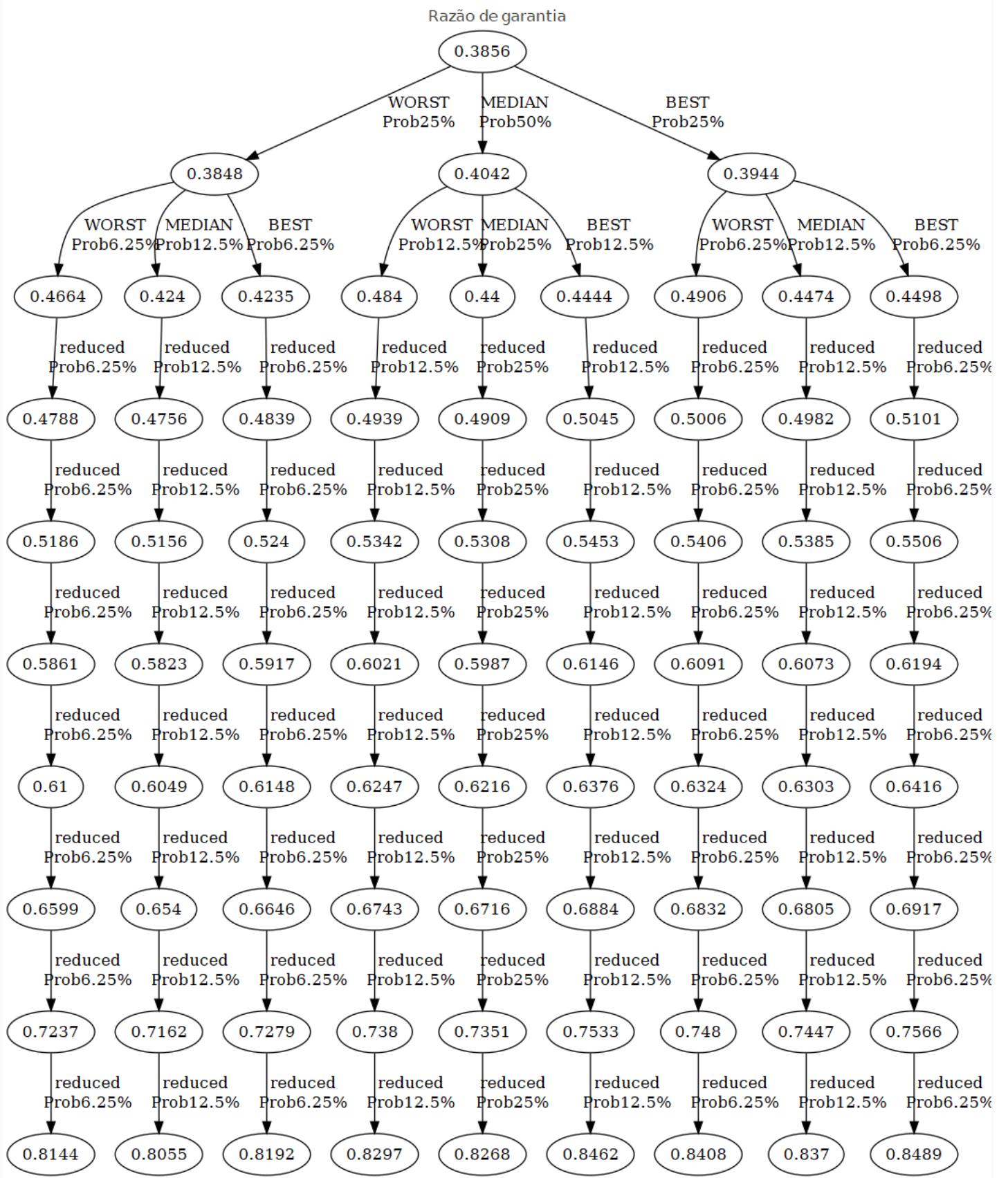


Figura 8: Árvore de possibilidades para a razão de garantia do fundo (projeções para o período de 2023 a 2032). Valores obtidos considerando o fluxo descontado de despesas previdenciárias no período de 2023 a 2131.

As projeções de pagamentos em benefícios (Figura 9) indicam um fluxo de pagamentos em benefícios iniciando entre 327,3 e 339,29 milhões de reais em 2024 e finalizando cerca de 391,73 milhões em todos os cenários econômicos nos nós finais da árvore de possibilidades (ano de 2032).



Figura 9: Árvore de possibilidades para os pagamentos em benefícios pelo fundo (projeções para o período de 2022 a 2031). Valores obtidos considerando o fluxo financeiro disponível na avaliação atuarial com data base em Agosto de 2022.

As projeções para a trajetória do fluxo de caixa descontado do passivo atuarial são mostradas na Figura 10. A estrutura de cenários para o fluxo do passivo atuarial é contruída com base nas projeções da equipe de investimentos do RPPS REciprev e considerando margens uniformemente distribuídas de até 10% (para cima ou para baixo) para os cenários pessimista (até +10%) e otimista (até -10%). Como pode-se observar, projeta-se um valor (em fluxo de caixa descontado⁶) em torno de 8 bilhões de reais em 2032.

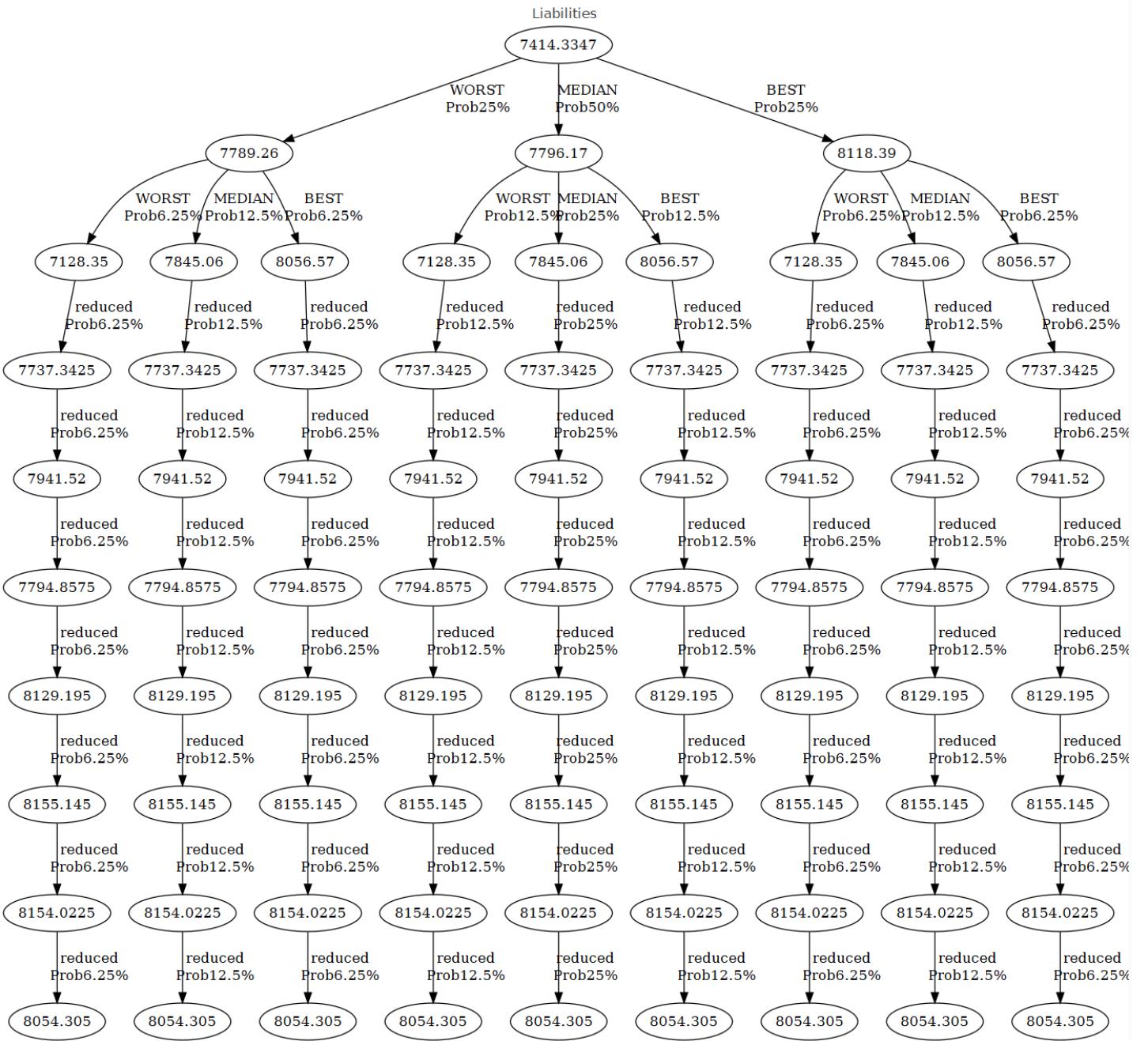


Figura 10: Árvore de possibilidades para os pagamentos em benefícios pelo fundo (projecções para o período de 2022 a 2031). Valores obtidos considerando o fluxo financeiro disponível na avaliação atuarial com data base em Agosto de 2022.

As projeções para trajetória da alíquota de contribuição esperada são mostradas na **Figura 11**. A taxa de contribuição converge ao limite inferior, estabelecido em 13%. Isso indica uma potencial redução relativa de -12,57%. No entanto, é preciso considerar que as projeções ALM mostram que o fundo apresenta projeções de níveis baixos para o índice de financiamento (razão de garantia) ao longo de praticamente todo período analizado (variando de 0,38 a 0,55 nos cinco períodos iniciais). Isso destaca os desafios financeiros na redução das contribuições dos contribuintes para o RPPS Reciprev.

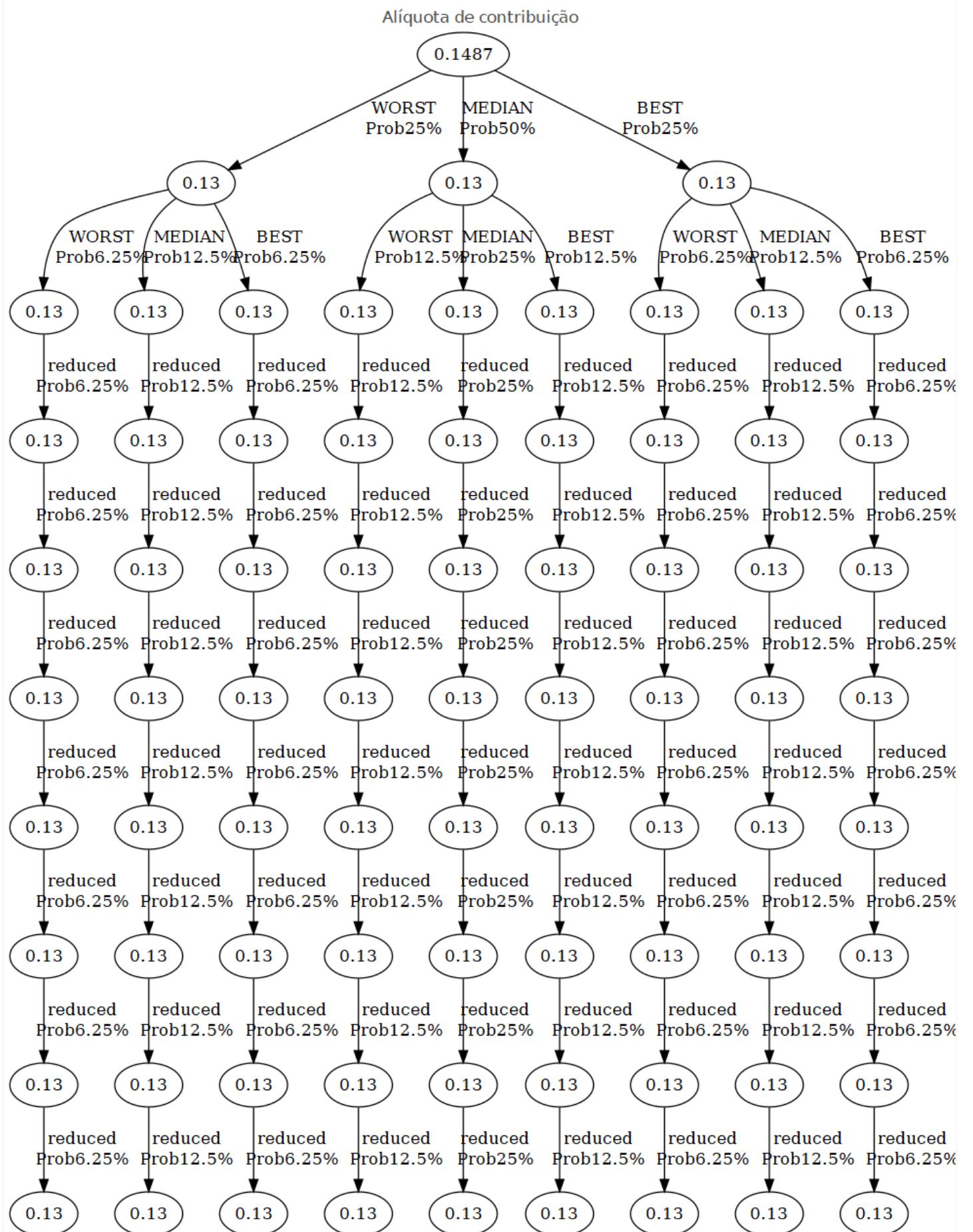


Figura 11: Árvore de possibilidades para a alíquota de contribuição esperada (projeções para o período de 2023 a 2032).

Responsáveis técnicos⁷

Nome	Assinatura
Andreson Carlos Gomes de Oliveira ⁸	
Wilton Bernardino da Silva ⁹	
<p>1. Os dados dos índices CDI, IBOVESPA e Tesouro IPCA 2045 são obtidos em http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx. Os dados do IMA-B, MSCI-World e S&P500 são obtidos em https://www.quantumaxis.com.br/webaxis/login.jsp.[↔]</p>	
<p>2. Ver Sun, Conejo et al., 2021 (https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-85128-6).[↔]</p>	
<p>3. Ver https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.11.016.[↔]</p>	
<p>4. O salário agregado é formado pela soma dos montantes relativos aos servidores ativos, atuais inativos,e futuros inativos com as parcelas da entidade sobre os servidores ativos, servidores atuais inativos e futuros inativos.[↔]</p>	
<p>5. Ver Bernardino et al. (2025) para maior detalhe(https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.11.016).[↔]</p>	
<p>6. A taxa de desconto utilizada é de 4,67% a.a.[↔]</p>	
<p>7. Este relatório tem validade anual, sendo recomendado que seja revisado pelo menos uma vez por ano, com as novas políticas de investimentos do RPPS ou sempre que necessário.[↔]</p>	
<p>8. Gerente Geral de Investimentos RECIPREV[↔]</p>	
<p>9. Professos Associado II na Universidade Federal de Pernambuco.[↔]</p>	