

IPAMV

(ALM_GESTÃO DE ATIVOS
E PASSIVOS)

LEMA | 10 Anos

DISCLAIMER

A LEMA Economia & Finanças, inscrita no CNPJ/MF sob nº 14.813.501/0001-00 (“LEMA”) é uma consultoria de valores mobiliários autorizada pela Comissão de Valores Mobiliários (“CVM”). As recomendações foram elaboradas considerando as informações sobre perfil de risco, objetivos, horizonte de tempo, situação financeira e necessidades específicas informadas pelo cliente, além da legislação específica que rege os investimentos dos Regimes Próprios de Previdência Social (“RPPS”). Esse documento não constitui, tampouco deve ser interpretado como oferta ou solicitação de compra ou venda de qualquer instrumento financeiro, ou de participação em uma determinada estratégia de negócios em qualquer jurisdição. Esse relatório é baseado na avaliação dos fundamentos de determinados ativos financeiros e dos diferentes setores da economia.

A análise dos ativos desse documento utiliza como informação os resultados divulgados pelas companhias emissoras, gestoras, distribuidoras e suas projeções. A LEMA se exime de qualquer responsabilidade por quaisquer prejuízos, diretos ou indiretos, que venham a decorrer da utilização desse documento ou seu conteúdo. Esse documento 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 LEMA. A decisão final em relação aos investimentos deve ser tomada unicamente pelo cliente, levando em consideração os vários riscos e custos incidentes, sempre em observância aos princípios de segurança, rentabilidade, solvência, liquidez, motivação, adequação à natureza de suas obrigações e transparência. O cliente é o único responsável pelas decisões de investimento ou de abstenção de investimento que tomar em decorrência desse documento. Todas as classes de ativos financeiros possuem algum grau de risco, mesmo aquelas classificadas como de baixo risco, tais como títulos e fundos de investimento em renda fixa, bem como caderneta de poupança. Os desempenhos e/ou rentabilidades anteriores não são, necessariamente, indicativos e/ou garantias de resultados futuros e nenhuma declaração ou garantia, de forma expressa ou implícita, é feita em relação a desempenhos vindouros. As rentabilidades divulgadas não são líquidas de tributos, os quais podem variar conforme o tipo, modalidade e prazo de investimento.

INTRODUÇÃO

O ALM é uma sigla bastante conhecida no mundo de gestores de previdência e deriva da expressão em inglês *Asset and Liability Management*, que em português significa Gestão de Ativos e Passivos.

Todo Regime Próprio de Previdência Social (RPPS) existe, basicamente, com o propósito de assegurar que as pessoas que hoje trabalham possam ter uma renda no futuro, garantindo rendimentos em um momento de redução da capacidade laborativa, seja ela ocasionada pela idade ou por algum fato inesperado que ocorra ao longo da vida, como uma invalidez, por exemplo.

Essa obrigação (passivo) intrínseca das entidades de previdência será paga através do ativo acumulado pela instituição ao longo de sua existência. Esse ativo, nada mais é do que o somatório de todas as contribuições feitas pelos seus segurados, patronal, possíveis compensações e aportes mais a rentabilidade obtida pela gestão dos investimentos ao longo do tempo.

Entendendo-se, portanto, que para honrar as suas obrigações futuras o RPPS precisará, além de uma contribuição adequada dos seus segurados, otimizar a rentabilidade dos seus ativos de acordo com os seus objetivos principais e limitações, o estudo do ALM mostra-se uma importante ferramenta de gestão para os dirigentes de entidades de previdência.

OBJETIVO GERAL

Para que os passivos possam ser pagos, é preciso trabalhar com os ativos. Isso significa que as contribuições feitas por servidores e município devem ser aplicadas em diversas classes de ativos financeiros, sempre respeitando a política de investimentos aprovada pelo Conselho, bem como as restrições regulatórias impostas pelo CMN, Ministério do Trabalho e Previdência e Comissão de Valores Mobiliários.

Weiss (2003) define o ALM como um conjunto de ferramentas destinadas a maximizar a probabilidade de que os objetivos de rentabilidade e solvência da administração previdenciária sejam atingidos, minimizando, assim, o risco da entidade. Para os RPPS, o ALM finda por ser, de forma geral, a definição da estratégia de investimentos, através da distribuição dos recursos em diversos ativos financeiros, que visa auferir uma rentabilidade suficiente para pagar os fluxos de caixa futuros, com o menor risco possível.

Mais especificamente, os principais objetivos do estudo do ALM podem ser destacados a seguir:

- Integrar a estratégia de investimento à gestão do passivo;
- Apurar a aderência da meta atuarial à projeção de rentabilidade possível da carteira de investimentos;
- Analisar a situação financeira do RPPS através das projeções de ativos e passivos;
- Avaliar as alternativas de alocação de recursos, através de fronteira eficiente para adequar a expectativa de retorno aos objetivos do RPPS bem como do risco desejado.

IPAMV

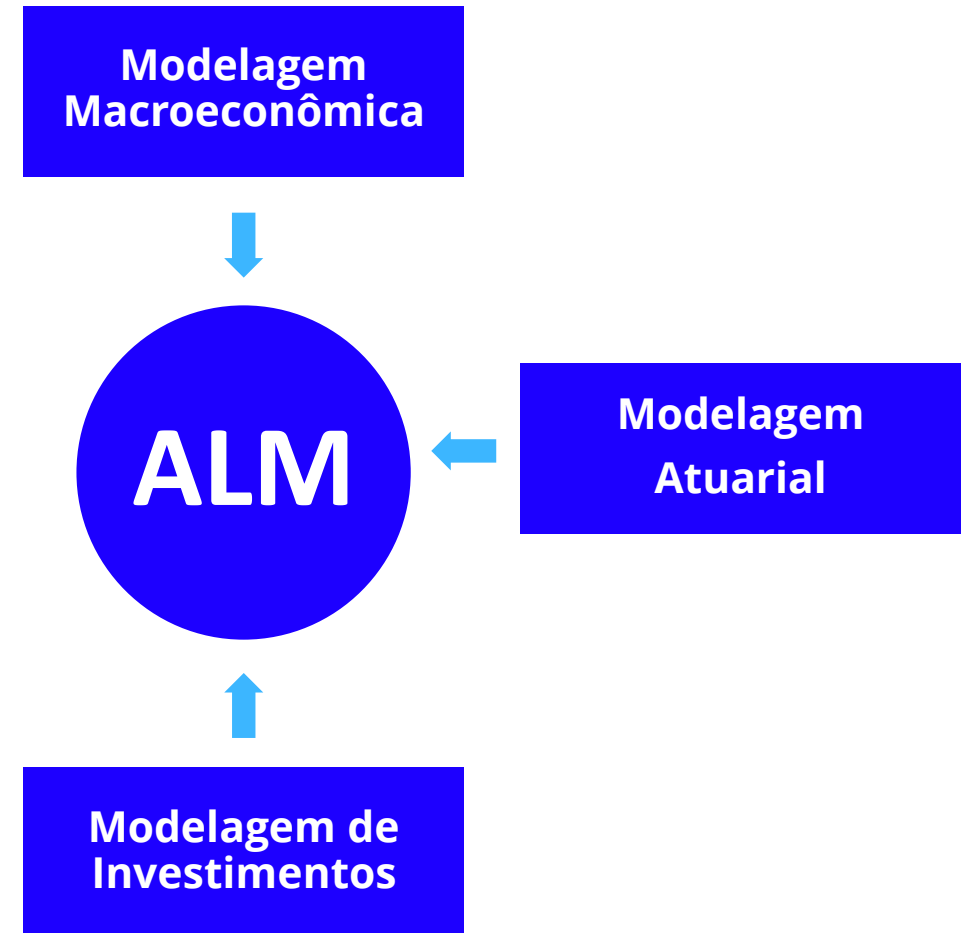
(METODOLOGIA)

LEMA | 10 *Anos*

METODOLOGIA

O estudo de ALM, conforme introduzido, é a fusão de três modelagens que visam definir a política de investimentos necessária para manter a solvência do RPPS:

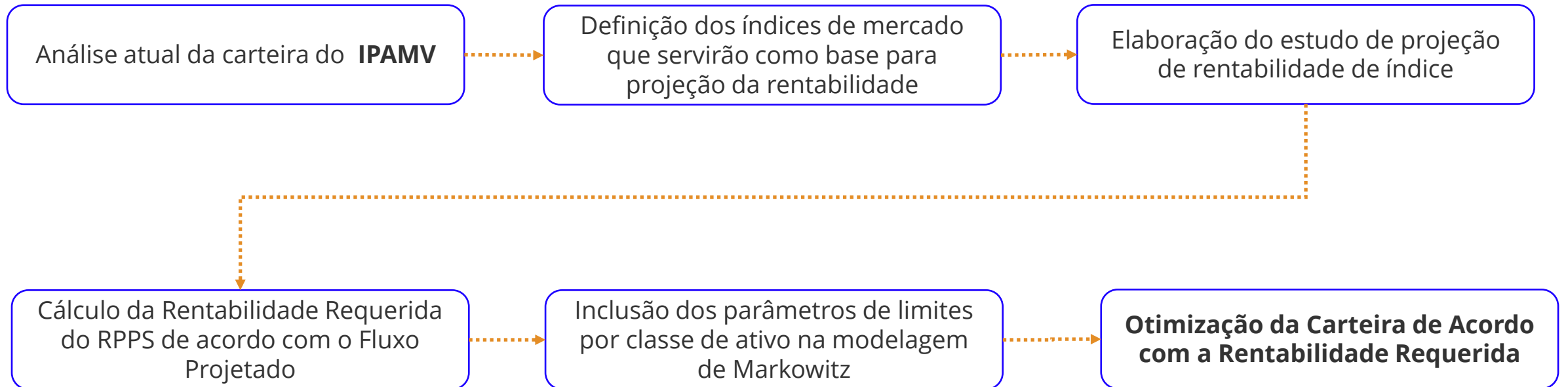
- **CENÁRIO MACROECONÔMICO:** projeções das variáveis econômicas de longo prazo de acordo com o Relatório Focus do Banco Central de 30/09/2022.
- **PASSIVO ATUARIAL:** Estima os fluxos de caixa futuros do RPPS;
- **ATIVO:** Projeta os retornos das diversas classes de ativos.



METODOLOGIA

O **IPAMV** forneceu à **LEMA** os dados do estudo atuarial necessários a projeção do seu fluxo de caixa em base real.

A análise do ativo, de responsabilidade da **LEMA**, seguiu metodologia própria baseada no fluxo metodológico a seguir:



Para a projeção da rentabilidade de cada índice, foi utilizada a seguinte metodologia para se projetar a rentabilidade nominal estimada para 12 meses à frente.

Classe	Índices	Modelo de Projeção
Fundo Imobiliário	IFIX	Retorno Médio Histórico (60 meses)
Renda Fixa	CDI	Curva de Juros 30/09/2022
Renda Fixa	Fundos Crédito Privado - 120% CDI	120% do CDI
Renda Fixa	IDkA IPCA 2 Anos	Taxa Indicativa Anbima 30/09/2022
Renda Fixa	IDkA Pré 2 Anos	Taxa Indicativa Anbima 30/09/2022
Renda Fixa	IMA Geral Ex-C	Taxa Indicativa Anbima 30/09/2022
Renda Fixa	IMA-B	Taxa Indicativa Anbima 30/09/2022
Renda Fixa	IMA-B 5	Taxa Indicativa Anbima 30/09/2022
Renda Fixa	IMA-B 5+	Taxa Indicativa Anbima 30/09/2022
Renda Fixa	IRF-M	Taxa Indicativa Anbima 30/09/2022
Renda Fixa	IRF-M 1	Taxa Indicativa Anbima 30/09/2022
Renda Fixa	IRF-M 1+	Taxa Indicativa Anbima 30/09/2022
Renda Fixa	Carteira Títulos Públicos ALM	Média da Taxa dos Cupons Ponderada pelo Volume
Renda Fixa	Fundos Multimercados - 120% CDI	120% do CDI
Renda Variável	Ibovespa	Retorno Médio Histórico (60 meses)
Renda Variável	S&P 500 (moeda original)	Retorno Médio Histórico (60 meses)
Exterior	S&P 500	Retorno Médio Histórico (60 meses) + Expectativa Dólar
Exterior	MSCI World (moeda original)	Retorno Médio Histórico (60 meses)
Exterior	MSCI World	Retorno Médio Histórico (60 meses) + Expectativa Dólar
Renda Fixa	Carteira Títulos Privados ALM	120% da Carteira Títulos Públicos ALM

METODOLOGIA

As fontes de dados que embasaram o presente estudo foram as seguintes:

- Sistema de Indicadores Econômicos e Relatório Focus do Banco Central;
- Anbima – ETTJ;
- Quantum Axis - Informações dos Fundos e Sistema de Otimização
- Comdinheiro – Informações dos Fundos, Séries Históricas, Curvas de Juros e Cupons.

Rentabilidade por índice de acordo com a metodologia descrita.

Índices	Desvio Padrão Anual	Retorno Real Projetado 12 meses
IFIX	12,44%	1,32%
CDI	1,94%	7,53%
Fundos Crédito Privado - 120% CDI	2,33%	9,03%
IDkA IPCA 2 Anos	3,02%	6,36%
IDkA Pré 2 Anos	4,59%	6,47%
IMA Geral Ex-C	3,81%	7,15%
IMA-B	7,65%	6,45%
IMA-B 5	3,35%	7,14%
IMA-B 5+	11,65%	5,87%
IRF-M	4,44%	7,17%
IRF-M 1	2,18%	7,99%
IRF-M 1+	5,73%	6,66%
Carteira Títulos Públicos ALM	0,00%	5,84%
Fundos Multimercados - 120% CDI	2,33%	9,03%
Ibovespa	24,47%	5,71%
S&P 500 (moeda original)	20,07%	15,11%
S&P 500	17,95%	6,15%
MSCI World (moeda original)	18,84%	10,88%
MSCI World	17,40%	2,25%
Carteira Títulos Privados ALM	0,00%	7,01%

IPAMV

(ESTUDO ATUARIAL)

LEMA | 10 Anos

A avaliação atuarial elaborada pelo próprio RPPS considerou como participantes do plano previdenciário, os servidores ativos e inativos, titulares de cargo efetivo de **Vitória-ES** e seus dependentes legais.

Os dados cadastrais fornecidos pelo RPPS, que serviram de base para esta avaliação, correspondem ao mês de **dezembro de 2021**. Para avaliação dos dados, o cadastro dos servidores ativos, aposentados, pensionistas e seus dependentes foram enviados para a Avaliação Atuarial, foram comparados com os padrões mínimos e máximos aceitáveis na data da avaliação. Os principais tópicos analisados:

Cadastro de Ativos

- Quantidade de Servidores Ativos;
- Data de Nascimento;
- Sexo;
- Cargo;
- Data de Admissão na Prefeitura;
- Tempo de Contribuição Anterior a Admissão no Ente;
- Valor da Remuneração;
- Total da Folha Mensal Base de Contribuição de Ativos.

Cadastro de Aposentados e Pensionistas

- Número de Inativos;
- Data de Nascimento;
- Sexo;
- Tipo do Benefício;
- Valor do Provento Mensal;
- Total da Folha Mensal de Proventos

Item	2022	2021
Quantidade de Segurados Ativos	2.341	1.986
Quantidade de Aposentados	23	20
Quantidade de Pensionistas	11	11
Média da Base de Cálculo dos Segurados Ativos	2.797,48	2.809,30
Média do Valor de Benefício dos Aposentados	1.759,44	1.698,22
Média do Valor de Benefício dos Pensionistas	1.165,69	1.165,69
Idade Média dos Segurados Ativos	41,85	41,96
Idade Média dos Aposentados	55,87	53,6
Idade Média dos Pensionistas	39,36	38,36
Idade Média Projetada para Aposentadorias	62,65	59,82

***Dados extraídos do Estudo Atuarial**

Fluxo atuarial real do IPAMV. Ressalte-se que as Receitas e Despesas Previdenciárias foram extraídas do estudo atuarial e o cálculo dos resultados dos investimentos ficou sob responsabilidade da LEMA.

Ano	Receitas Previdenciárias (I)	Despesas Previdenciárias (II)	Fluxo sem Investimentos (III = I + II)	Resultado dos Investimentos (IV)	Fluxo Anual Projetado (V = III + IV)	Patrimônio Projetado
					Saldo Atual em Investimentos	267.349.364,39
2022	31.861.311,23	-3.673.338,60	28.187.972,63	9.929.094,37	38.117.067,00	305.466.431,39
2023	32.179.924,34	-4.111.684,45	28.068.239,89	11.277.928,04	39.346.167,93	344.812.599,32
2024	32.501.723,59	-4.548.437,53	27.953.286,06	12.670.394,88	40.623.680,94	385.436.280,26
2025	32.826.740,82	-5.017.193,90	27.809.546,92	14.107.668,73	41.917.215,65	427.353.495,91
2026	33.155.008,23	-5.336.769,32	27.818.238,91	15.593.242,21	43.411.481,12	470.764.977,03
2027	33.486.558,31	-5.833.242,86	27.653.315,45	17.128.966,28	44.782.281,73	515.547.258,76
2028	33.821.423,90	-6.398.669,81	27.422.754,09	18.712.208,43	46.134.962,52	561.682.221,28
2029	34.159.638,14	-6.996.419,12	27.163.219,02	20.342.918,32	47.506.137,34	609.188.358,62
2030	34.501.234,52	-7.517.954,79	26.983.279,73	22.023.503,62	49.006.783,35	658.195.141,97
2031	34.846.246,86	-8.216.478,42	26.629.768,44	23.754.466,32	50.384.234,76	708.579.376,73
2032	35.194.709,33	-9.198.835,73	25.995.873,60	25.529.716,80	51.525.590,40	760.104.967,13
2033	35.546.656,42	-10.463.856,34	25.082.800,08	27.340.907,92	52.423.708,00	812.528.675,13
2034	35.902.122,99	-11.428.492,10	24.473.630,89	29.188.830,91	53.662.461,80	866.191.136,93
2035	36.261.144,22	-12.852.825,82	23.408.318,40	31.073.289,86	54.481.608,26	920.672.745,19
2036	36.623.755,66	-15.274.996,33	21.348.759,33	32.970.730,04	54.319.489,37	974.992.234,56
2037	36.989.993,22	-22.078.065,35	14.911.927,87	34.791.776,09	49.703.703,96	1.024.695.938,52
2038	37.359.893,15	-27.381.962,55	9.977.930,60	36.473.506,84	46.451.437,44	1.071.147.375,96
2039	37.733.492,08	-35.885.973,82	1.847.518,26	37.988.395,97	39.835.914,23	1.110.983.290,19
2040	38.110.827,00	-41.107.233,41	-2.996.406,41	39.321.892,62	36.325.486,21	1.147.308.776,40

Fluxo atuarial real do IPAMV (Continuação).

Ano	Receitas Previdenciárias (I)	Despesas Previdenciárias (II)	Fluxo sem Investimentos (III = I + II)	Resultado dos Investimentos (IV)	Fluxo Anual Projetado (V = III + IV)	Patrimônio Projetado
2041	38.491.935,27	-45.885.306,40	-7.393.371,13	40.538.203,07	33.144.831,94	1.180.453.608,34
2042	38.876.854,62	-48.781.340,33	-9.904.485,71	41.672.237,29	31.767.751,58	1.212.221.359,92
2043	39.265.623,17	-52.586.949,51	-13.321.326,34	42.742.853,09	29.421.526,75	1.241.642.886,67
2044	39.658.279,40	-55.743.563,61	-16.085.284,21	43.740.862,51	27.655.578,30	1.269.298.464,97
2045	40.054.862,20	-61.283.594,58	-21.228.732,38	44.637.886,57	23.409.154,19	1.292.707.619,16
2046	40.455.410,82	-71.129.856,94	-30.674.446,12	45.314.990,33	14.640.544,21	1.307.348.163,37
2047	40.859.964,93	-74.647.915,00	-33.787.950,07	45.783.559,89	11.995.609,82	1.319.343.773,19
2048	41.268.564,58	-77.984.893,43	-36.716.328,85	46.161.388,02	9.445.059,17	1.328.788.832,36
2049	41.681.250,22	-80.277.434,96	-38.596.184,74	46.465.754,64	7.869.569,90	1.336.658.402,26
2050	42.098.062,72	-81.499.840,23	-39.401.777,51	46.731.628,75	7.329.851,24	1.343.988.253,50
2051	42.519.043,35	-82.742.630,98	-40.223.587,63	46.978.114,93	6.754.527,30	1.350.742.780,80
2052	42.944.233,78	-83.717.234,06	-40.773.000,28	47.208.609,67	6.435.609,39	1.357.178.390,19
2053	43.373.676,12	-84.534.100,49	-41.160.424,37	47.430.417,32	6.269.992,95	1.363.448.383,14
2054	43.807.412,88	-85.266.627,91	-41.459.215,03	47.647.786,50	6.188.571,47	1.369.636.954,61
2055	44.245.487,01	-85.411.506,53	-41.166.019,52	47.871.824,97	6.705.805,45	1.376.342.760,06
2056	44.687.941,88	-85.622.623,69	-40.934.681,81	48.113.194,43	7.178.512,62	1.383.521.272,68
2057	45.134.821,30	-85.251.383,37	-40.116.562,07	48.380.786,01	8.264.223,94	1.391.785.496,62
2058	45.586.169,51	-86.974.301,84	-41.388.132,33	48.653.124,73	7.264.992,40	1.399.050.489,02
2059	46.042.031,21	-88.726.547,31	-42.684.516,10	48.889.652,88	6.205.136,78	1.405.255.625,80
2060	46.502.451,52	-90.508.710,52	-44.006.259,00	49.088.213,31	5.081.954,31	1.410.337.580,11

Fluxo atuarial real do IPAMV (Continuação).

Ano	Receitas Previdenciárias (I)	Despesas Previdenciárias (II)	Fluxo sem Investimentos (III = I + II)	Resultado dos Investimentos (IV)	Fluxo Anual Projetado (V = III + IV)	Patrimônio Projetado
2061	46.967.476,04	-92.321.394,00	-45.353.917,96	49.246.552,90	3.892.634,94	1.414.230.215,05
2062	47.437.150,80	-94.165.212,33	-46.728.061,53	49.362.318,75	2.634.257,22	1.416.864.472,27
2063	47.911.522,30	-96.040.792,39	-48.129.270,09	49.433.054,25	1.303.784,16	1.418.168.256,43
2064	48.390.637,53	-97.948.773,55	-49.558.136,02	49.456.194,99	-101.941,03	1.418.066.315,40
2065	48.874.543,90	-99.889.807,99	-51.015.264,09	49.429.064,46	-1.586.199,63	1.416.480.115,77
2066	49.363.289,34	-101.864.560,92	-52.501.271,58	49.348.869,70	-3.152.401,88	1.413.327.713,89
2067	49.856.922,24	-103.873.710,81	-54.016.788,57	49.212.696,66	-4.804.091,91	1.408.523.621,98
2068	50.355.491,46	-105.917.949,72	-55.562.458,26	49.017.505,51	-6.544.952,75	1.401.978.669,23
2069	50.859.046,37	-107.997.983,51	-57.138.937,14	48.760.125,69	-8.378.811,45	1.393.599.857,78
2070	51.367.636,84	-110.114.532,16	-58.746.895,32	48.437.250,78	-10.309.644,54	1.383.290.213,24
2071	51.881.313,20	-112.268.330,01	-60.387.016,81	48.045.433,23	-12.341.583,58	1.370.948.629,66
2072	52.400.126,34	-114.460.126,07	-62.059.999,73	47.581.078,86	-14.478.920,87	1.356.469.708,79
2073	52.924.127,60	-116.690.684,33	-63.766.556,73	47.040.441,12	-16.726.115,61	1.339.743.593,18
2074	53.453.368,88	-118.960.784,01	-65.507.415,13	46.419.615,24	-19.087.799,89	1.320.655.793,29
2075	53.987.902,56	-121.271.219,90	-67.283.317,34	45.714.532,02	-21.568.785,32	1.299.087.007,97
2076	54.527.781,59	-123.622.802,66	-69.095.021,07	44.920.951,52	-24.174.069,55	1.274.912.938,42
2077	55.073.059,41	-126.016.359,15	-70.943.299,74	44.034.456,45	-26.908.843,29	1.248.004.095,13
2078	55.623.790,00	-128.452.732,71	-72.828.942,71	43.050.445,31	-29.778.497,40	1.218.225.597,73
2079	56.180.027,90	-130.932.783,55	-74.752.755,65	41.964.125,30	-32.788.630,35	1.185.436.967,38
2080	56.741.828,18	-133.457.389,03	-76.715.560,85	40.770.504,95	-35.945.055,90	1.149.491.911,48

Fluxo atuarial real do IPAMV (Continuação).

Ano	Receitas Previdenciárias (I)	Despesas Previdenciárias (II)	Fluxo sem Investimentos (III = I + II)	Resultado dos Investimentos (IV)	Fluxo Anual Projetado (V = III + IV)	Patrimônio Projetado
2081	57.309.246,46	-136.027.444,04	-78.718.197,58	39.464.386,51	-39.253.811,07	1.110.238.100,41
2082	57.882.338,93	-138.643.861,33	-80.761.522,40	38.040.357,99	-42.721.164,41	1.067.516.936,00
2083	58.461.162,31	-141.267.883,30	-82.806.720,99	36.493.425,57	-46.313.295,42	1.021.203.640,58
2084	59.045.773,94	-143.980.804,78	-84.935.030,84	34.817.856,29	-50.117.174,55	971.086.466,03
2085	59.636.231,68	-146.742.913,97	-87.106.682,29	33.006.788,24	-54.099.894,05	916.986.571,98
2086	60.232.593,99	-149.555.199,29	-89.322.605,30	31.053.868,81	-58.268.736,49	858.717.835,49
2087	60.834.919,93	-152.418.668,87	-91.583.748,94	28.952.486,98	-62.631.261,96	796.086.573,53
2088	61.443.269,13	-155.334.350,95	-93.891.081,82	26.695.763,50	-67.195.318,32	728.891.255,21
2089	62.057.701,82	-158.303.294,24	-96.245.592,42	24.276.540,71	-71.969.051,71	656.922.203,50
2090	62.678.278,84	-161.326.568,38	-98.648.289,54	21.687.371,95	-76.960.917,59	579.961.285,91
2091	63.305.061,63	-164.405.264,35	-101.100.202,72	18.920.510,56	-82.179.692,16	497.781.593,75
2092	63.938.112,25	-167.540.494,85	-103.602.382,60	15.967.898,56	-87.634.484,04	410.147.109,71
2093	64.577.493,37	-170.733.394,81	-106.155.901,44	12.821.154,82	-93.334.746,62	316.812.363,09
2094	65.223.268,30	-173.985.121,76	-108.761.853,46	9.471.562,86	-99.290.290,60	217.522.072,49
2095	65.875.500,99	-177.296.856,33	-111.421.355,34	5.910.058,18	-105.511.297,16	112.010.775,33
2096	66.534.256,00	-180.669.802,68	-114.135.546,68	2.127.215,10	-112.008.331,58	2.443,75

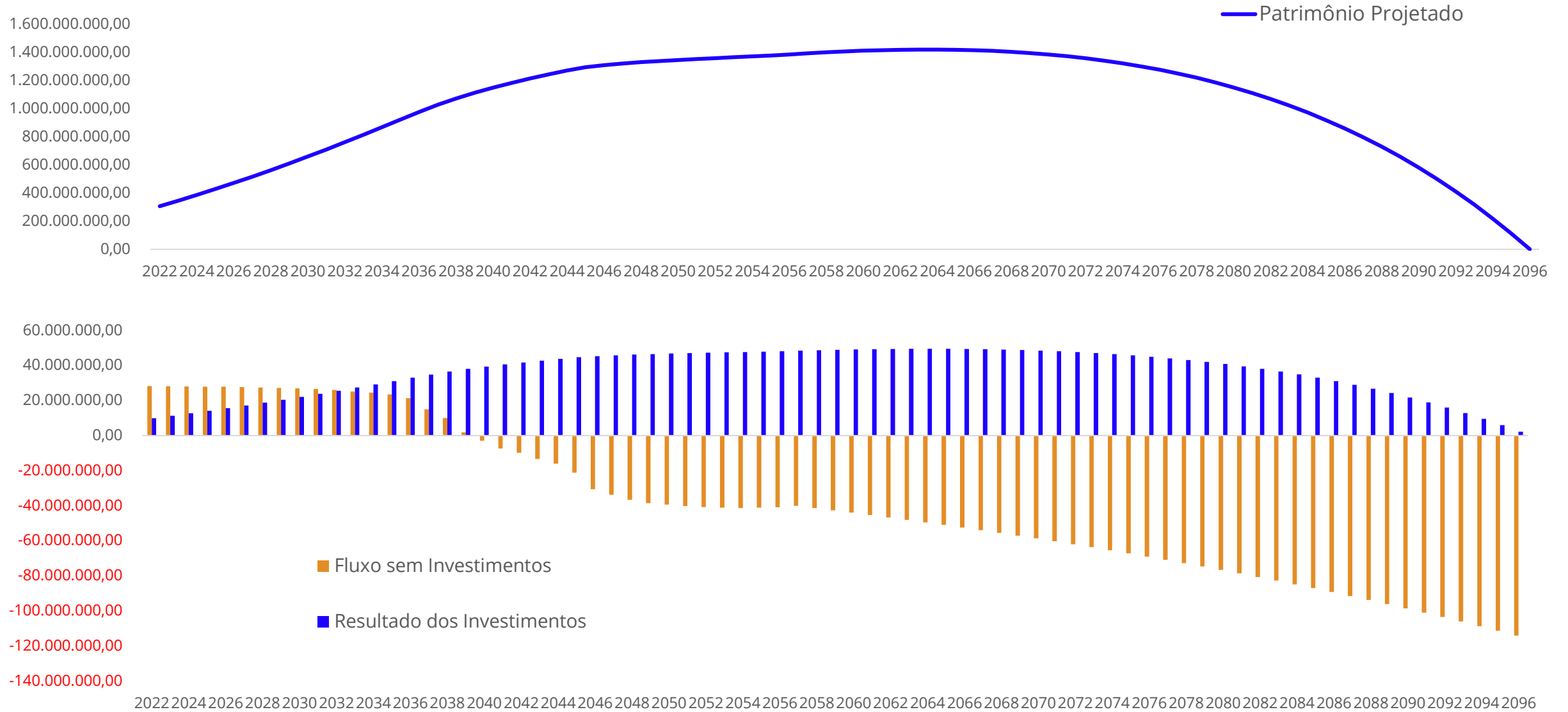
FLUXO ATUARIAL

Considerando os fluxos de caixa projetados, observa-se que a partir de 2040 o **IPAMV** terá sucessivos fluxos de caixa negativos, oriundos da necessidade de pagar suas obrigações previdenciárias crescentes somados ao decréscimo constante das receitas previdenciárias. Contudo, considerando o rendimento dos investimentos, só será necessário consumir parte do patrimônio investido no ano de 2064.

Para que essa premissa se confirme e RPPS possa efetuar os pagamentos futuros é necessário que o mesmo rentabilize o seu patrimônio e as novas aplicações a uma taxa REAL mínima de **3,5437%** a.a., taxa esta utilizada para projetar o resultado dos investimentos.

Premissas Básicas	
<i>Meta de Retorno Nominal da Carteira 12 meses</i>	10,4294%
<i>IPCA (Inflação Implícita 252 d.u Anbima)*</i>	6,6500%
<i>Meta de Retorno Real da Carteira no LP</i>	3,5437%
<i>Patrimônio Atual (Base Dez/2021)</i>	267.349.364,39
<i>VPL do Fluxo sem Investimentos</i>	-263.102.889,92

* Em 30/09/2022



IPAMV

(A OTIMIZAÇÃO DA CARTEIRA)

LEMA | 10 *Anos*

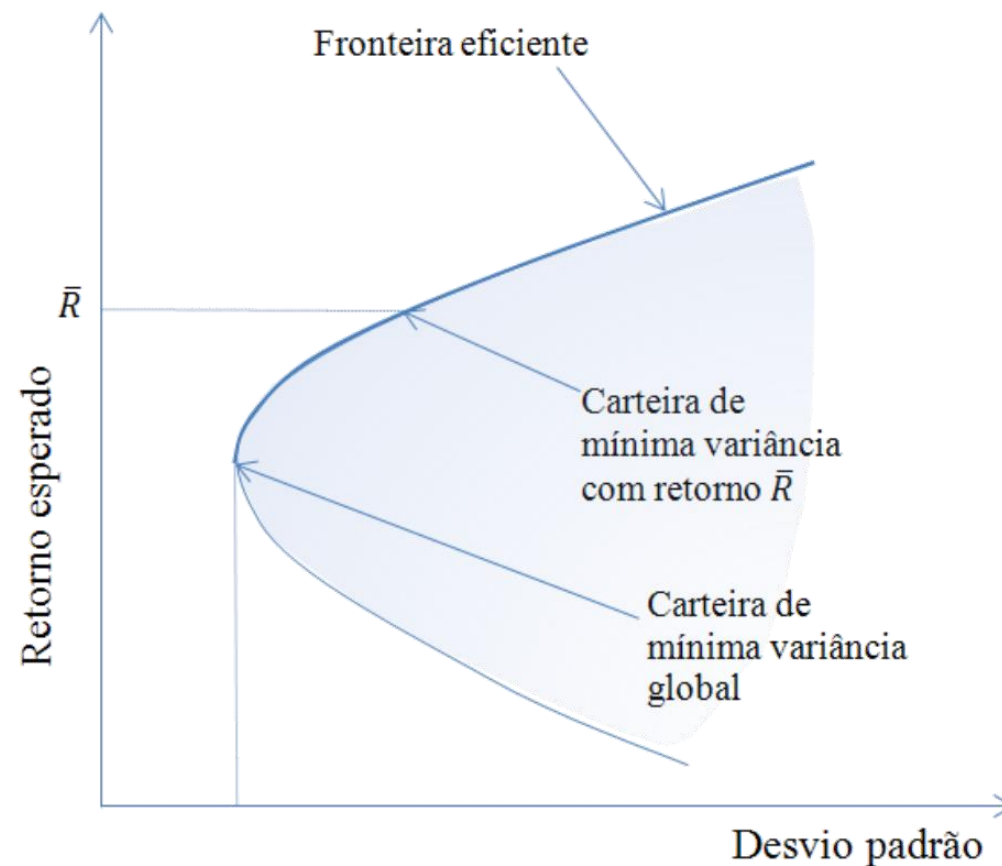
O Processo de Seleção de Carteira (Otimização de Carteira) proposto por Harry Markowitz em seu artigo de 1952 estuda a melhor combinação possível dos ativos analisados e sugere uma alocação de ativos dentro de uma carteira de risco mínimo de acordo com a rentabilidade buscada pelo investidor.

De forma geral, é possível construir uma série de portfólios, nos mais variados níveis de retorno exigidos, que sejam otimizados para a redução do risco.

Esses portfólios de mínimo risco (variância) de acordo com o retorno esperado, são chamados de portfólios ótimos e se situam na Fronteira Eficiente.

O trabalho de Markowitz serve para, definido o objetivo de rentabilidade, buscar a carteira que remunere o investidor de acordo com as suas necessidades, com o menor risco possível através da diversificação dos ativos, distribuindo os recursos do investidor em investimentos que possuam correlação baixa ou negativa entre si.

Tomando-se o caso do **IPAMV**, o processo de otimização originou-se na busca de uma carteira que fornecesse uma **remuneração real de 3,5437% a.a.**



Ocorre, entretanto, que apenas uma parte da carteira do **IPAMV** está disponível para otimização e balanceamento, uma vez que 25,18% do patrimônio está alocado em fundos e títulos públicos sem a possibilidade de rebalanceamento.

Resumo da Carteira em 31/08/2022		Valor Aplicado	% s/ Total	Retorno Real Esperado
Valor Disponível para Otimização e Balanceamento	R\$	197.557.901,31	67,49%	2,4124%
Valor Investido em Fundos "Vértice" - Sem Liquidez	R\$	7.804.968,05	2,67%	6,6182%
Carteira de Investimentos em Títulos Públicos	R\$	87.344.221,44	29,84%	5,8279%
Valor Total do Patrimônio Investido	R\$	292.707.090,80	100,00%	3,5437%

Considerando as rentabilidades projetadas dos investimentos ilíquidos, para se alcançar a rentabilidade real alvo de 3,5437% em 2022, a carteira otimizada deverá retornar aproximadamente 2,4124% nesse ano.

Além da meta de rentabilidade, fez-se necessário incluir algumas limitações no modelo de forma a adequar a carteira ótima ao perfil de risco do RPPS bem como ao arcabouço regulatório. Desta forma, a modelagem foi otimizada dadas as seguintes limitações:

- Rentabilidade Alvo da Carteira: 3,5437% a.a + IPCA. O que em 12 meses representa um retorno nominal exigido de 10,4294%;
- Limites de aplicação de acordo com a Resolução CMN 4.96, vislumbrando uma maior diversificação dos investimentos em carteira;

IPAMV

(A CARTEIRA OTIMIZADA)

LEMA | **10** *Anos*

TÍTULOS PÚBLICOS_METODOLOGIA

De acordo os dados disponibilizados pelo IPAMV, estima-se que o RPPS possui folga financeira e atuarial para manter os títulos públicos até o seu vencimento.

Para observar a compatibilidade do prazo de carência do fundo com o fluxo atuarial do RPPS, implementamos uma metodologia própria e adaptável as necessidades de um RPPS, o Stress Test. Esta metodologia é amplamente utilizada no mercado financeiro, para avaliar o comportamento de um determinado ativo, em diferentes cenários extremos, como por exemplo, uma queda do mercado de renda variável da ordem de 30% em um único pregão. Na nossa metodologia, realizamos essa análise de estresse no fluxo financeiro do RPPS, projetando uma extrema mudança no cenário de receitas do Instituto.

Levando em consideração o fluxo atuarial apresentado acima e considerando que o Instituto teria sua receita previdenciária subtraída pela metade, simulando um cenário de não repasse da alíquota patronal, ou seja, um risco de crédito com “patrocinador”, nesse cenário, o resultado negativo do fluxo sem investimentos aconteceria em 2037, o patrimônio começaria a ser consumido em 2041 e seria totalmente consumido em 2059.

Essa análise valida a aplicação do IPAMV em vértices mais longos, com a intenção de leva-los até os seus vencimentos, assim como traz oportunidade de investimento em títulos privados, nos vértices mais curtos, sem prejuízo ao fluxo atuarial do RPPS.

TÍTULOS PÚBLICOS_METODOLOGIA

Dada essas informações, apresentamos alguns pontos de atenção para a Compra de Títulos Públicos:

- Todas as projeções consideraram que a rentabilidade das NTN-B's foram calculadas de acordo com o método de Marcação na Curva, que possui volatilidade zerada e a rentabilidade real é conhecida;
- Tomamos ciência de que alguns títulos comprados de forma direta foram marcados a mercado, algo não previsto na otimização do estudo, mas que pode se fazer viável, dada a expectativa de início de redução de juros a partir de meados de 2023. A contabilização dos títulos na curva foi realizada apenas para facilitar a otimização da carteira;
- **Para que a rentabilidade destes títulos sejam iguais ao da Marcação na Curva, o investimento deve ser mantido até o seu respectivo vencimento;**
- Além disso, é necessário ressaltar que a gestão do IPAMV, visando manter uma posição conservadora em relação aos seus investimentos, buscou **a mitigação do risco de resgate antecipado** desses títulos ao definir o seguinte parâmetro:
 - ✓ **Casamento dos vencimentos dos títulos públicos investidos com o vencimento das obrigações futura do RPPS**, o que propiciará liquidez futura no tempo certo para se cumprir as necessidades financeiras previstas no estudo atuarial.

Para a formação da carteira teórica de títulos públicos foi considerado o seguinte processo:

1. Cálculo do valor presente dos fluxos projetados para o período de 2040-2044; 2045-2049; 2050-2054; 2054-2055 e 2060 em diante;
2. O valor do peso de cada período foi alocado proporcionalmente em cada título nos seus respectivos vencimentos, visando casar a disponibilidade dos investimentos em títulos públicos com as obrigações futuras do IPAMV;

A carteira sugerida foi a seguinte:

Período	VP dos Fluxos	Peso da carteira	Peso do PL	Título	Taxa
2040-2044	-R\$ 18.164.907,93	3,81%	0,76%	NTN-B 2040	5,75%
2045-2049	-R\$ 43.576.288,59	9,58%	2,20%	NTNB 2045	5,83%
2050-2054	-R\$ 41.797.154,48	9,05%	2,08%	NTNB 2050	5,85%
2055-2059	-R\$ 31.981.456,14	6,94%	1,60%	NTNB 2055	5,84%
2060>	-R\$ 341.094.591,21	70,44%	16,20%	NTNB 2060	5,84%
Total	-R\$ 476.614.398,35	100,00%	23,00%	-	5,84%

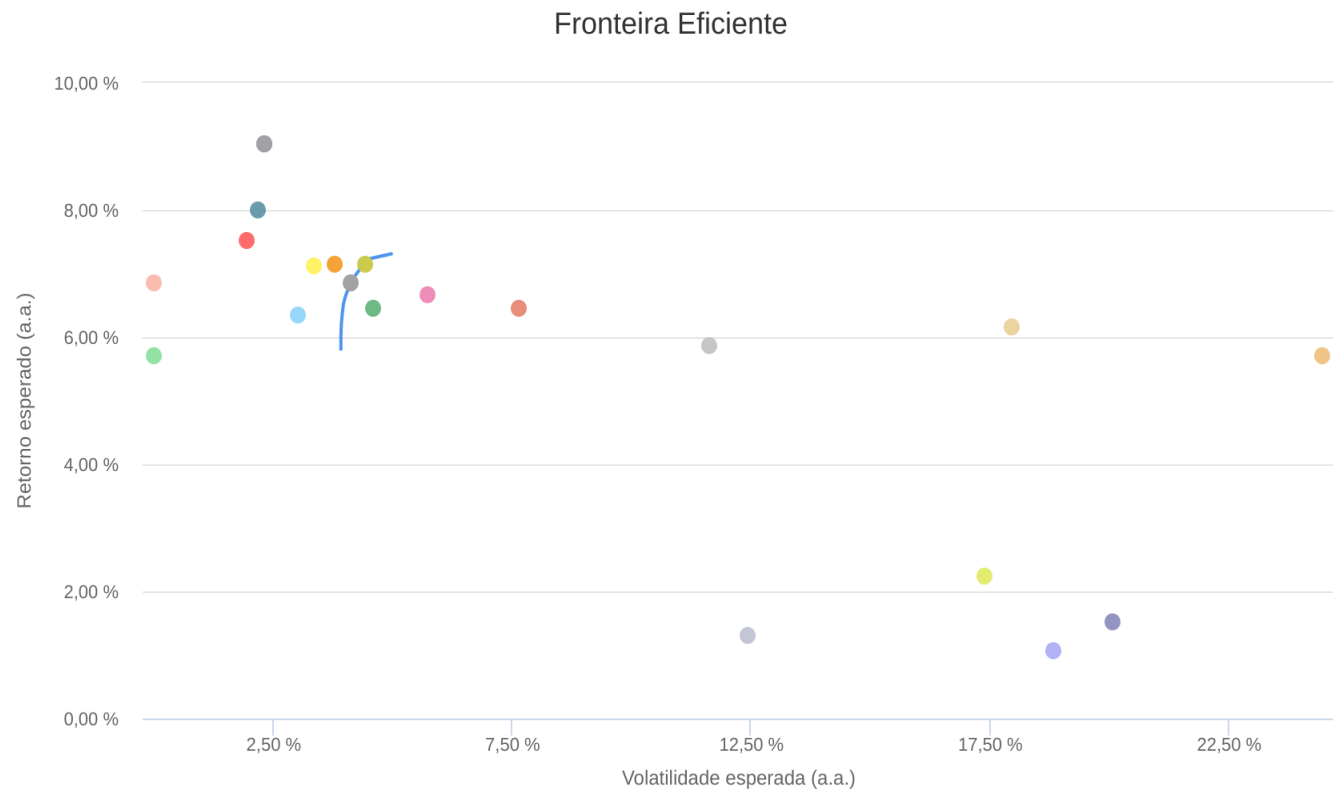
Para orientar a melhor alocação em títulos públicos e privados, realizamos uma comparação da carteira atual do **IPAMV** (ago-22), com a carteira de títulos públicos sugerida pelo ALM, com intuito de orientar a alocação que melhor mantenha as proporções indicadas no estudo:

Observamos descasamento nas alocações nos vértices mais longos (2045, 2050, 2055 e 2060) e nos mais curtos, dado que o fluxo atuarial não aponta necessidade de recursos nos períodos curtos. Sendo assim, caso o estudo aponte por alocação em títulos públicos orientamos que os gestores do IPAMV concretizem a compra de títulos de vencimento mais longos e que utilizem os vértices mais curtos para potencializar os ganhos, através da aplicação em títulos privados e em títulos públicos pré-fixados, marcados a mercado.

TÍTULOS	POSIÇÃO ATUAL (ago-22)	ALM 2022	GAP com o ALM 2022
2024	1,65%	0,00%	-1,65%
2035	1,78%	0,00%	-1,78%
2040	5,42%	3,81%	-1,61%
2045	30,62%	9,58%	-21,04%
2050	0,00%	9,05%	9,05%
2055-2060	60,53%	77,38%	16,85%

A OTIMIZAÇÃO DA CARTEIRA DO IPAMV

A otimização da carteira do **IPAMV** com alocação em títulos públicos gerou a seguinte Fronteira Eficiente, considerando-se todas os limites impostos ao modelo.



Fonte: Quantum Axis

- Fronteira Eficiente
- Ibovespa
- IFIX
- IMA-B 5
- IRF-M 1
- MSCI World (Moeda Original)
- Carteira Títulos Privados ALM
- Fundos Multimercados - 120% CDI
- Portfólio ótimo
- IDkA IPCA 2 Anos
- IMA Geral ex-C
- IMA-B 5+
- IRF-M 1+
- S&P 500
- Carteira Títulos Públicos ALM
- CDI
- IDkA Pré 2 Anos
- IMA-B
- IRF-M
- MSCI World
- S&P 500 (Moeda Original)
- Fundos Crédito Privado - 120% CDI

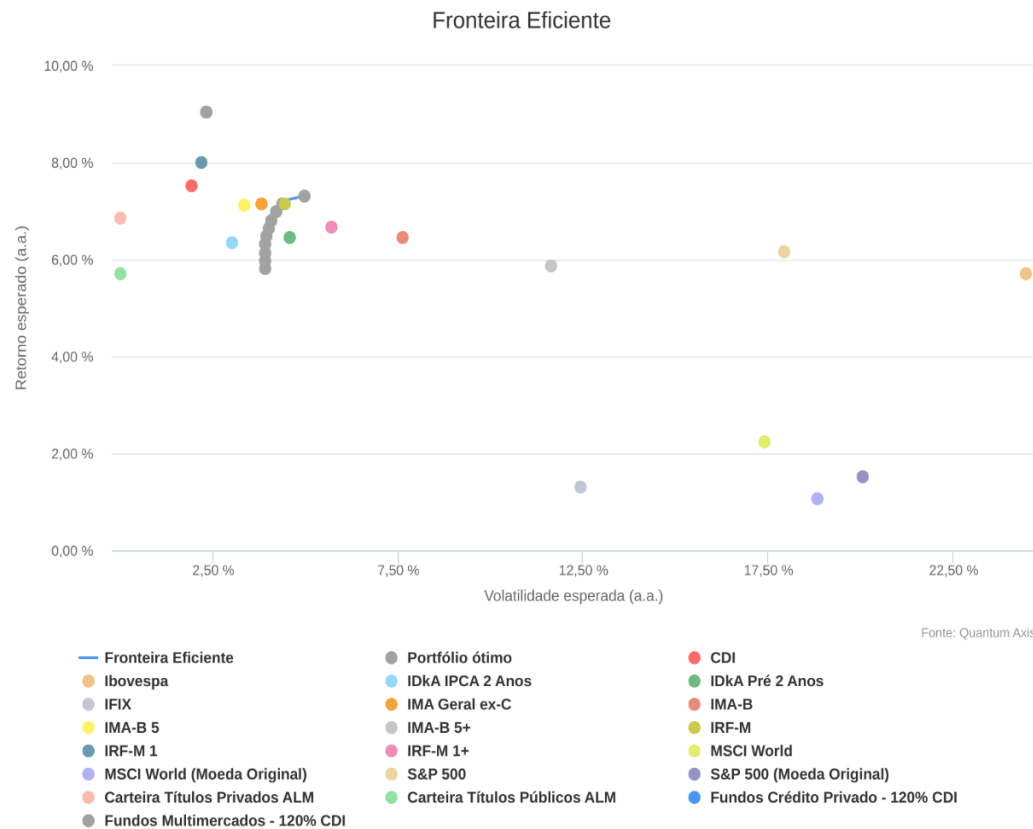
A OTIMIZAÇÃO DA CARTEIRA DO IPAMV

A modelagem sugeriu a seguinte alocação de recursos ao **IPAMV**.

Ativos	Participação (%)	Ret Esperado (% a.a.)	Volatilidade (%a.a.)
CDI	10,68	7,52	1,94
Ibovespa	14	5,71	24,47
IDkA IPCA 2 Anos	0	6,36	3,01
IDkA Pré 2 Anos	0	6,46	4,58
IFIX	0	1,31	12,43
IMA Geral ex-C	0	7,14	3,8
IMA-B	0	6,45	7,64
IMA-B 5	0	7,13	3,35
IMA-B 5+	0	5,86	11,64
IRF-M	0	7,16	4,43
IRF-M 1	9,32	7,99	2,18
IRF-M 1+	0	6,66	5,72
MSCI World	0,44	2,25	17,39
MSCI World (Moeda Original)	0	1,08	18,83
S&P 500	7,56	6,15	17,95
S&P 500 (Moeda Original)	0	1,51	20,06
Carteira Títulos Privados ALM	20	6,85	0
Carteira Títulos Públicos ALM	23	5,71	0
Fundos Crédito Privado - 120% CDI	5	9,03	2,32
Fundos Multimercados - 120% CDI	10	9,03	2,32

Indicadores	Projeção (a.a.)
Retorno (%)	6,86
Sharpe	1,67
Volatilidade (%)	4,12
Value at Risk (%)	1,96

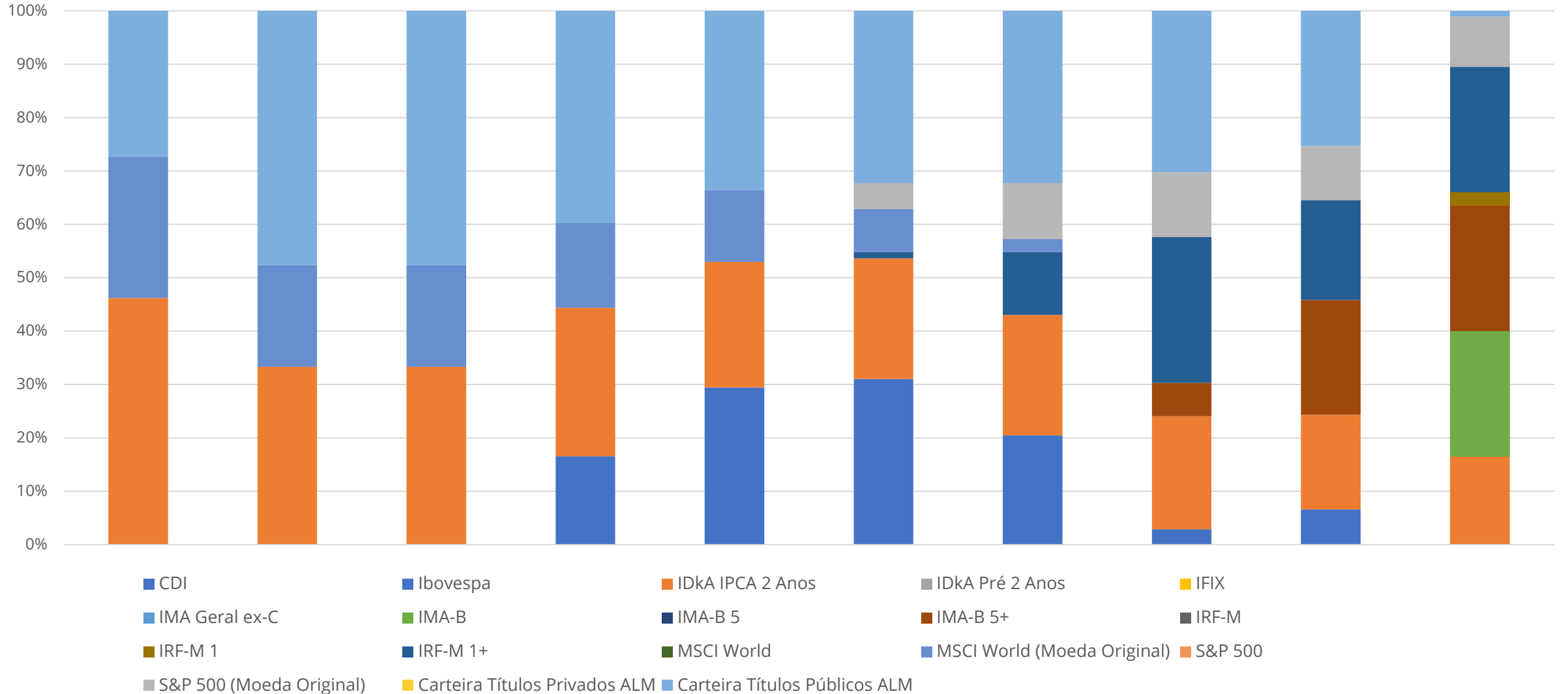
Possibilidades de carteiras para o IPAMV



Índices	Port.1	Port.2	Port.3	Port.4	Port.5	Port.6	Port.7	Port.8	Port.9	Port.10
Retorno (%)	5,81	5,98	6,14	6,31	6,48	6,64	6,81	6,98	7,14	7,31
Sharpe	1,49	1,53	1,57	1,61	1,64	1,66	1,67	1,66	1,63	1,47
Volatilidade (%)	3,90	3,90	3,91	3,93	3,95	4,00	4,09	4,21	4,38	4,96
VaR (%)	1,85	1,85	1,86	1,86	1,88	1,90	1,94	2,00	2,08	2,36

A OTIMIZAÇÃO DA CARTEIRA DO IPAMV

Distribuição dos ativos por carteira



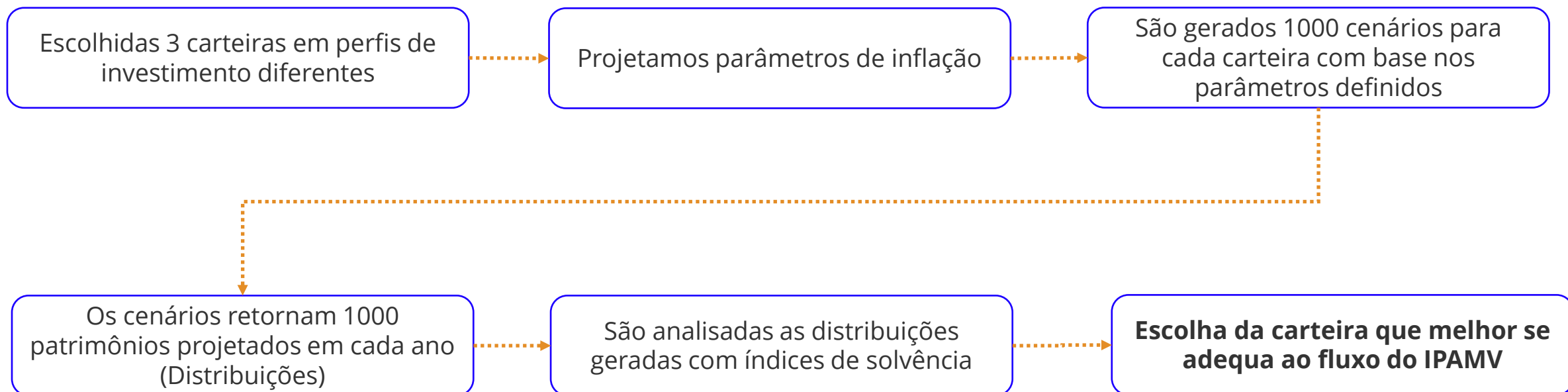
IPAMV

**(ANÁLISE DE SOLVÊNCIA
EM 1000 CENÁRIOS)**

LEMA | **10** *Anos*

MODELAGEM DE CENÁRIOS

A **LEMA** gerou 1000 cenários com três carteiras para verificar o comportamento dos índices de solvência ao longo de dez anos através do fluxo atuarial fornecido pelo **IPAMV**. Abaixo é destacado o processo metodológico:

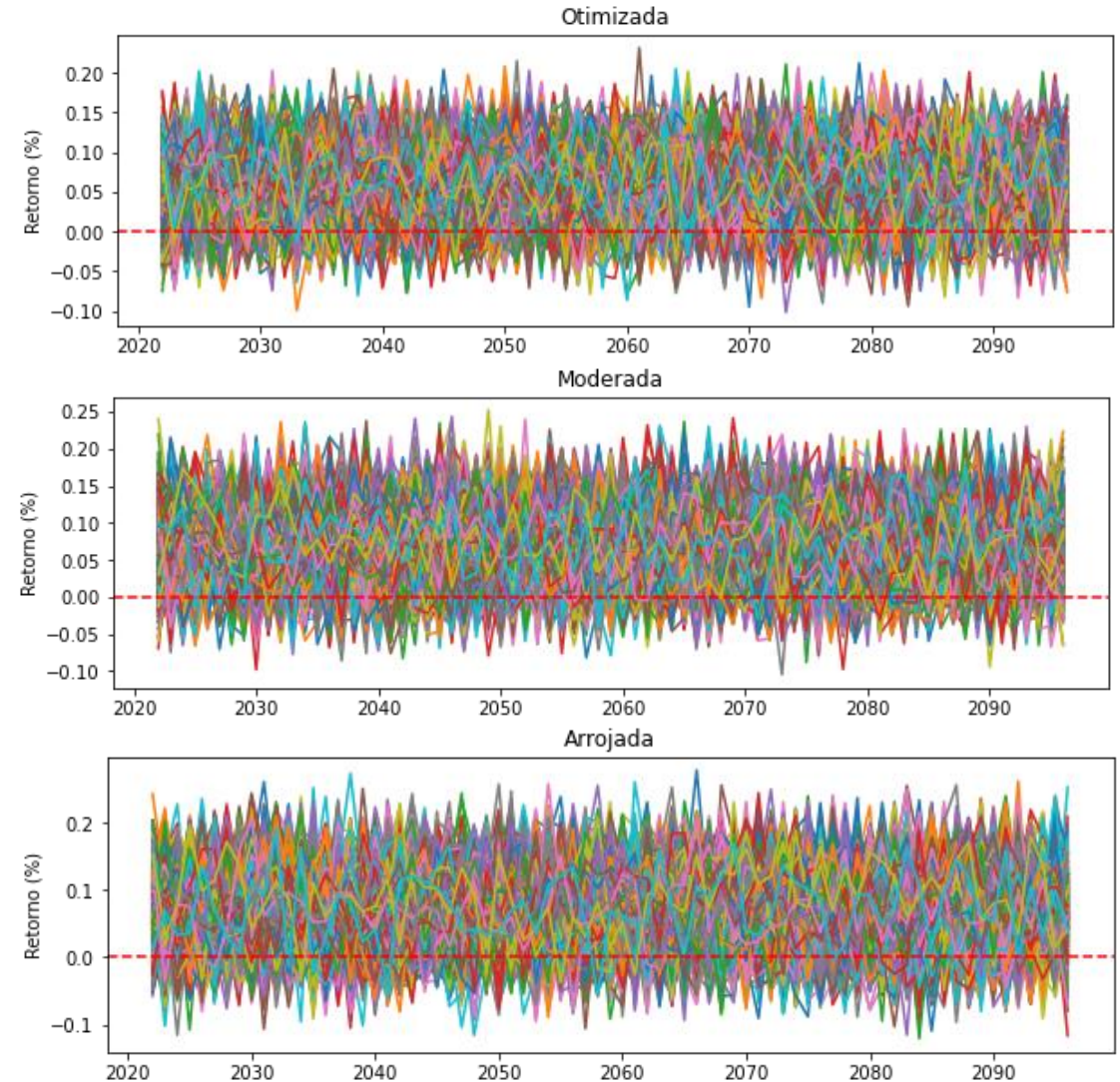
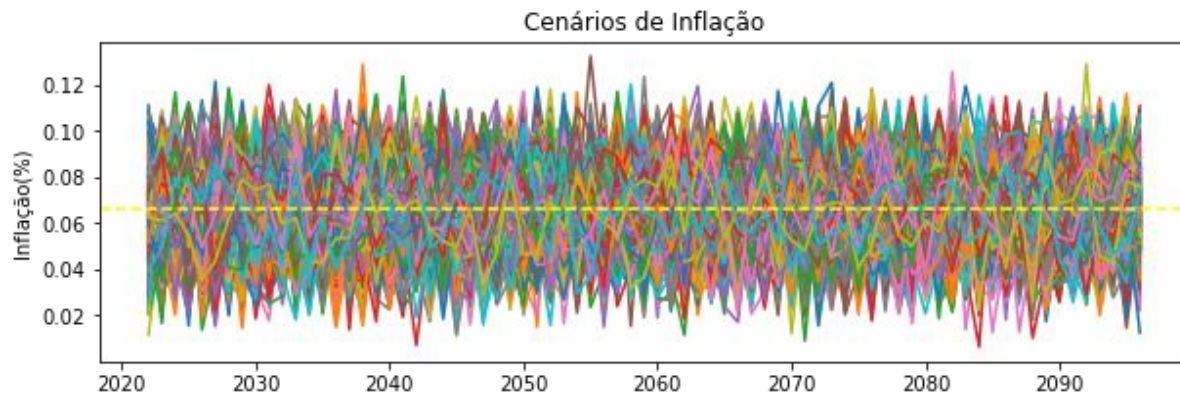


O processo de geração de cenários foi feito por um andar aleatório (*Random Walk*) através do movimento Browniano (*Brownian Motion*) que é um processo estocástico* gaussiano que faz movimentos aleatórios e assim, podendo ser utilizado para gerar simulações de flutuações do mercado.

Através de parâmetros de retorno médio e volatilidade de um determinado ativo ou carteira podem ser gerados retornos aleatórios. Quanto mais cenários gerados mais possíveis caminhos de flutuações que o ativo ou carteira podem suceder são contemplados.

Sendo assim, esse processo foi aplicado para gerar 1000 cenários (1000 movimentos aleatórios) de cada carteira definida utilizando seus parâmetros de retorno e volatilidade.

O mesmo foi aplicado para os cenários de inflação utilizando a volatilidade dos últimos 60 meses e o cenário médio sendo, a inflação implícita já utilizada no presente ALM.



* Processo estocástico se trata de um conjunto de variáveis aleatórias indexadas a um determinado momento. De modo geral nesse caso analisado a variável retorno, o valor dela é dado aleatoriamente em cada ano (momento). Gaussiano porque utiliza a distribuição normal.

Foram escolhidas três carteiras, sendo, a primeira a carteira otimizada e as outras duas, as carteiras que tiveram a maior frequência de solvência em todos os cenários e períodos da simulação dentre as dez geradas na fronteira do slide 30 e 31.

Carteira	Retorno	Volatilidade	R_Solvencia >= 1
Port.1	12,85%	3,90%	70,77%
Port.9	14,26%	4,38%	78,67%
Port.10	14,45%	4,96%	79,40%

Portanto, as carteiras ficam definidas da seguinte maneira:

- **Carteira Otimizada;**
- **Carteira Moderada** é o Portfolio nº 9 da Fronteira ;
- **Carteira Arrojada** é o Portfolio nº 10 da Fronteira.

Índices	Port.1	Port.2	Port.3	Port.4	Port.5	Port.6	Port.7	Port.8	Port.9	Port.10
CDI	0,00	0,00	0,00	8,33	17,54	19,25	12,69	1,92	5,22	0,00
Ibovespa	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
IDkA IPCA 2 Anos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IDkA Pré 2 Anos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IFIX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IMA Geral ex-C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00
IMA-B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IMA-B 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,12	16,95	20,00
IMA-B 5+	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IRF-M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,11
IRF-M 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	7,31	18,08	14,78	20,00
IRF-M 1+	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MSCI World	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	4,96	1,48	0,00	0,00	0,00
MSCI World (Moeda Original)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S&P 500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,04	6,52	8,00	8,00	8,00
S&P 500 (Moeda Original)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carteira Títulos Privados ALM	8,29	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	0,89
Carteira Títulos Públicos ALM	61,21	48,50	43,48	34,67	25,46	23,00	23,00	18,88	6,05	0,00
Fundos Crédito Privado - 120% CDI	0,00	0,54	4,69	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Fundos Multimercados - 120% CDI	8,50	8,96	9,83	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00

Projetamos 1000 cenários de retornos diários, para as carteiras selecionadas, ao longo da janela de necessidade de recursos do IPAMV. A tabela abaixo exibe um resumo do resultado das 1000 simulações em todos os períodos (anos) das carteiras escolhidas:

Carteira	% De Vezes Retornos Negativos	% De Vezes Retornos Positivos	Retorno Mínimo (%)	Retorno Médio Esperado (%)	Retorno Máximo (%)
Ótimo	6,88	93,12	-10,19	5,84	23,12
Moderado	4,75	95,25	-10,47	7,21	25,21
Arrojado	6,54	93,46	-12,08	7,37	27,78

Para a análise de solvência nos cenários de cada carteira no período analisado foram utilizados dois indicadores:

- **Razão de Solvência (Funding ratio):**

Trata-se da razão do patrimônio projetado no ano e cenário analisado sobre o valor presente dos benefícios futuros.

=1 : Equilíbrio

>1 : Superavit

<1: Déficit

$$F_t = \frac{A_t}{L_t}$$

- **Excedente (Surplus):**

O patrimônio projetado no ano e cenário analisado menos o valor presente dos benefícios futuros.

=0 : Equilíbrio

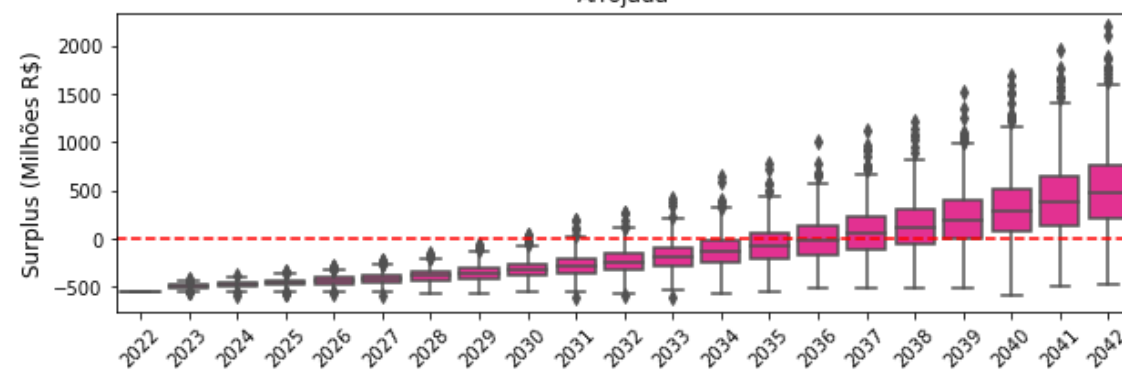
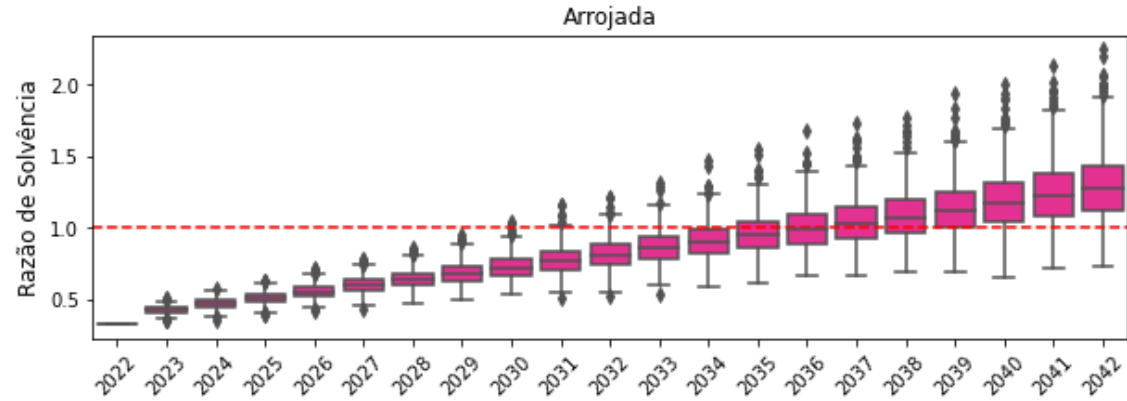
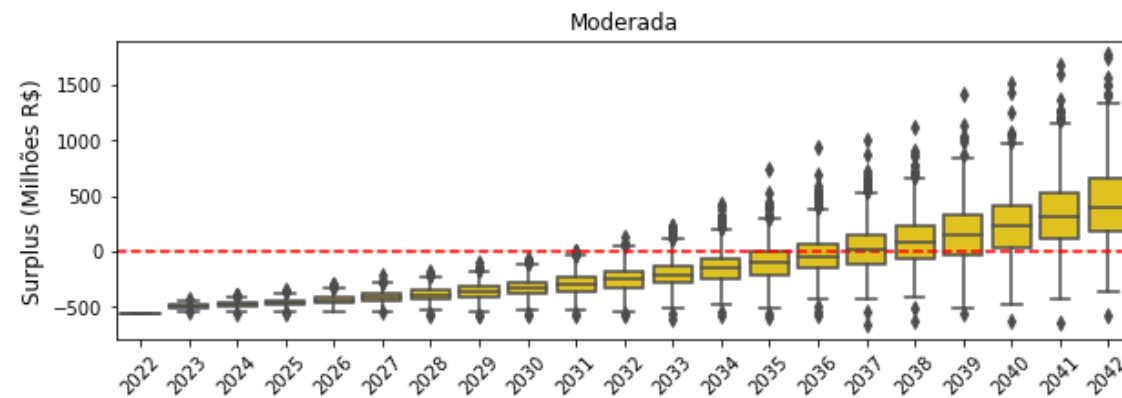
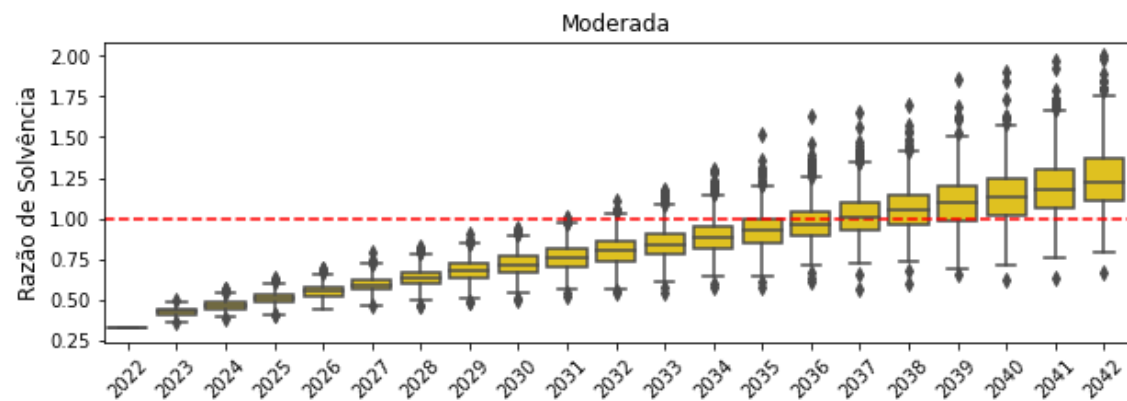
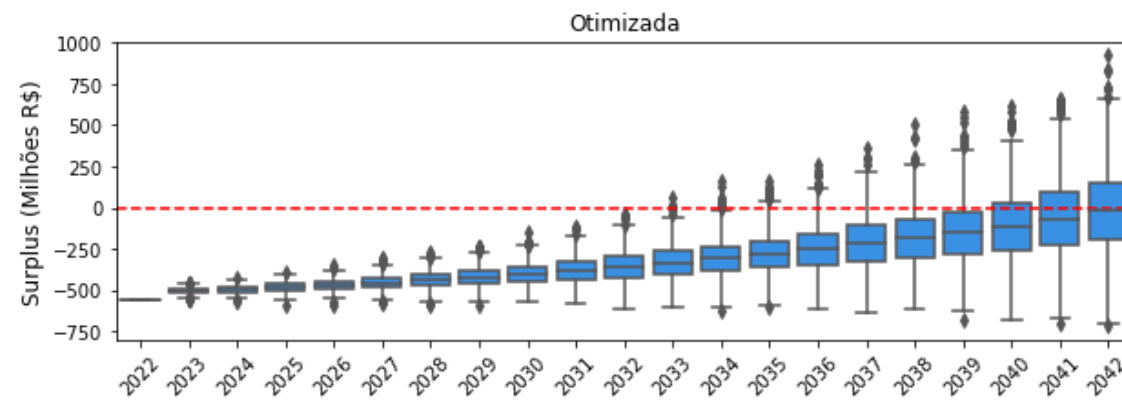
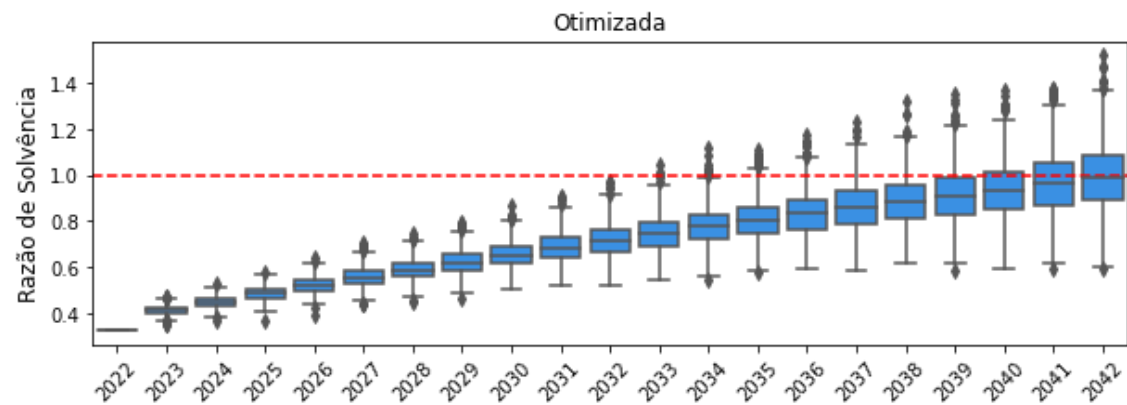
>0 : Superavit

<0 : Déficit

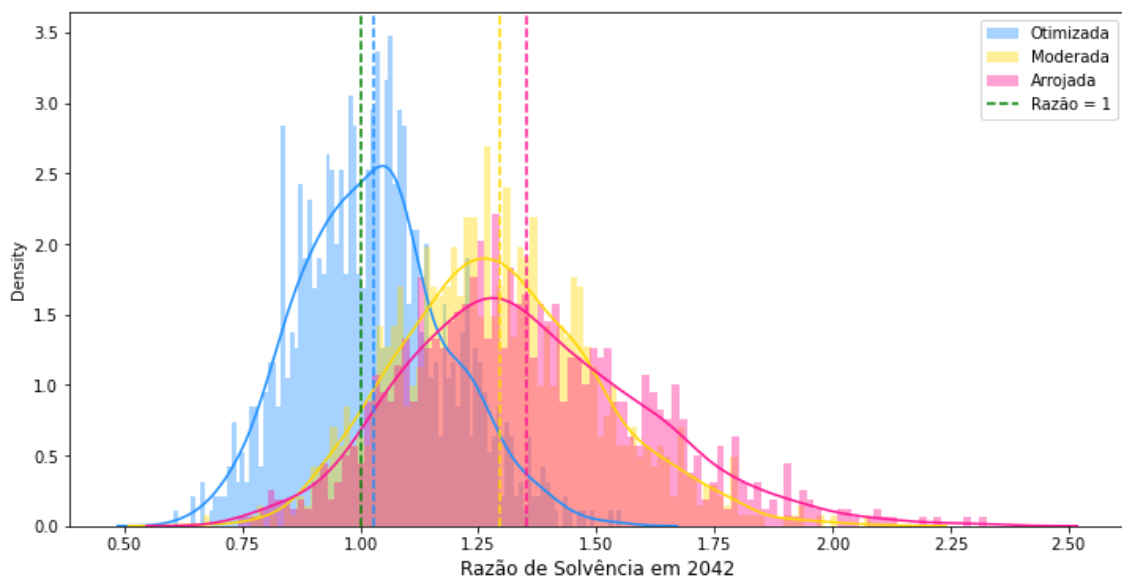
$$S_t = A_t - L_t$$

- A_t - Ativo no tempo t, onde t representa o ano, por exemplo, A_{2030} é o patrimônio projetado em 2030. Caso seja considerado as contribuições futuras, serão trazidas a valor presente e somadas ao patrimônio.
- L_t - Passivo no tempo t, por exemplo, L_{2030} é o valor presente dos pagamentos de benefícios de 2030 em diante.
- O fluxo de benéficos (passivo) utilizados vão até o ano de 2097 para evitar valores zerados e a razão de solvência não ser calculada.
- A taxa utilizada para trazer os fluxos de benefícios a valor presente foi a taxa de juros parâmetro atuarial.

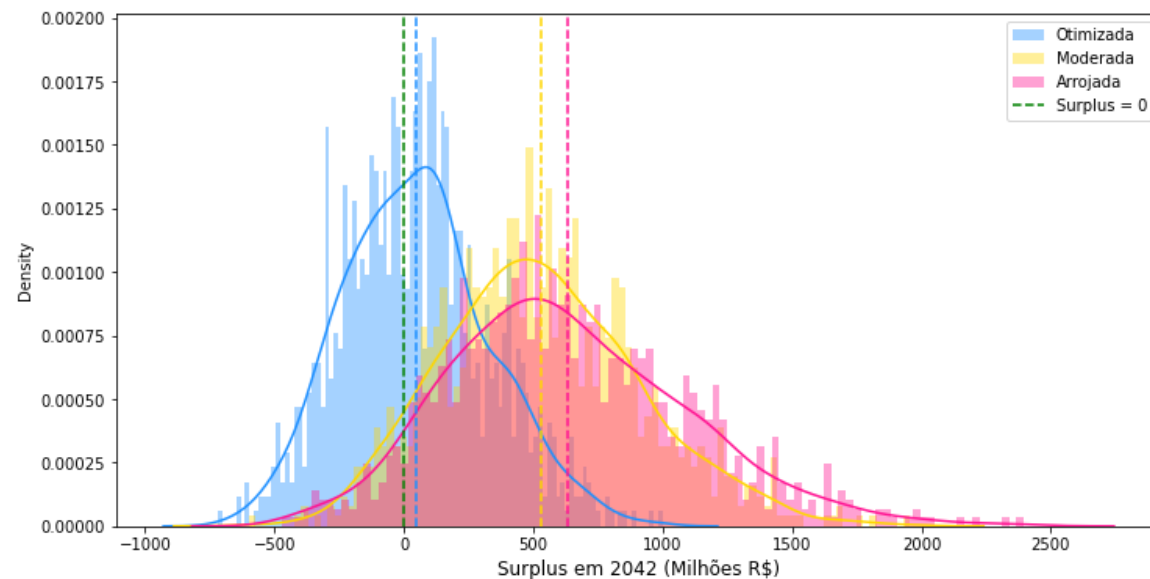
Boxplots que expõem as distribuições dos resultados dos índices de solvência em cada ano dos 1000 cenários analisados.



DISTRIBUIÇÃO DOS ÍNDICES NOS CENÁRIOS EM 2042



Razão de Solvência



Excedente - Surplus

Portfólio	Razão de Solvência				Excedente - Surplus		
	Cenário Ruim Probabilidade: 15%	Cenário Base Probabilidade: 50%	Cenário Bom Probabilidade: 35%	Cenários Razão < 1 ("Déficit")	Cenário Ruim Probabilidade: 15%	Cenário Base Probabilidade: 50%	Cenário Bom Probabilidade: 35%
Otimizada	86%	102%	108%	450	-244,5	42,21	141,47
Moderada	107%	128%	136%	74	131,86	506,23	651,48
Arrojada	109%	132%	143%	62	167,91	577,84	768,28

De acordo com os resultados apresentados, vimos que conforme aumenta o nível de risco das carteiras, elevam-se as possibilidades de resultados mais dispersos, para ambos os lados (tanto positivo quanto negativo) da cauda da distribuição formada, no entanto, esses portfólios com riscos mais elevados tendem a apresentar melhor performance frente aos cenários de inflação vigorosos.

Analisando a frequência dos portfólios o quanto ficam acima do “equilíbrio” em todos os cenários ao longo dos períodos destacados no slide 35. Observamos que os portfólios nove e dez tem uma ínfima diferença sem considerar as contribuições com os valores de 78,67% e 79,40%, considerando as contribuições os valores são 100% em todos os casos.

Analisando as distribuições no ano de 2042 (slide. 40), vimos que a carteira otimizada possui a menor volatilidade com o **cenário base (50%) muito próximo ao índice de solvência 100%** no período analisado (2042).

No **cenário ruim (15%)** temos os valores bem próximos entre a carteira moderada e a arrojada sendo, 107% e 109%. Já a carteira otimizada atinge o patamar de 86%, ficando abaixo do 100% equilíbrio.

Quando examinamos o **cenário bom (35%)** temos um valor de 143% por parte da carteira Arrojada que atinge resultados mais dispersos devido a maior volatilidade. Em seguida temos a Moderada e a otimizada com, 136% e 108% respectivamente.

Quando observamos o número de cenários que ficam abaixo desse equilíbrio no ano de 2037 o melhor resultado é o da carteira Arrojada, a qual apresenta o valor de 62, a menor quantidade de vezes abaixo do 100% de solvência.

Quando observamos os resultados concluímos que a estratégia da carteira arrojada é a melhor a se aderir, todavia, observamos que esses resultados não destoam da carteira moderada.

IPAMV

(ANEXOS)

LEMA | **10** *Anos*

<i>Fundos</i>	<i>R\$</i>	<i>% do PL</i>	<i>Ativo</i>	<i>Vencimento</i>	<i>% carteira do fundo</i>	<i>Tx indicativa</i>	<i>Tx adm</i>	<i>Tx real</i>
<i>BB TP VII FI RF PREVID</i>	<i>R\$ 923.198,01</i>	<i>0,32%</i>	<i>NTN-B 2035</i>	<i>15/05/2035</i>	<i>100,00%</i>	<i>5,87%</i>	<i>0,20%</i>	<i>5,86%</i>
<i>CAIXA BRASIL 2024 I TP FI RF</i>	<i>R\$ 6.881.770,04</i>	<i>2,35%</i>	<i>NTN-B 2024</i>	<i>15/08/2024</i>	<i>100,00%</i>	<i>6,73%</i>	<i>0,20%</i>	<i>6,72%</i>
<i>Total</i>	<i>R\$ 7.804.968,05</i>	<i>2,67%</i>				<i>6,63%</i>	<i>0,20%</i>	<i>6,62%</i>

Fonte: Comdinheiro - 30/09/2022

TÍTULO	VENCIMENTO	COMPRA	QTD	P.U. COMPRA	P.U. ATUAL	MARCAÇÃO	VALOR COMPRA	VALOR ATUAL	TX	%
NTN-B 2055	15/05/2055	31/12/2021	6250	4.136,60	3.904,42	CURVA 5,40%	25.853.731,36	25.303.757,02	5,81%	33,21%
NTN-B 2055	15/05/2055	31/12/2021	552	4.136,60	3.904,42	CURVA 4,97%	2.283.401,55	2.234.827,82	5,81%	2,93%
NTN-B 2055	15/05/2055	31/12/2021	500	4.136,60	3.904,42	CURVA 4,47%	2.068.298,51	2.024.300,56	5,81%	2,66%
NTN-B 2035	15/05/2035	07/02/2022	519	3.905,77	4.214,81	CURVA 5,51%	2.027.093,37	2.186.222,60	5,84%	2,87%
NTN-B 2045	15/05/2045	24/02/2022	5000	3.883,36	4.169,22	CURVA 5,75%	19.416.813,89	20.838.283,79	5,85%	27,35%
NTN-B 2040	15/08/2040	04/03/2022	533	3.923,21	4.207,70	CURVA 5,75%	2.091.068,31	2.179.252,40	5,75%	2,86%
NTN-B 2045	15/05/2045	06/04/2022	500	4.061,81	4.282,27	CURVA 5,53%	2.030.907,40	2.139.927,31	5,85%	2,81%
NTN-B 2045	15/05/2045	13/04/2022	2300	4.026,57	3.926,83	CURVA 5,66%	9.261.118,92	9.309.576,20	5,85%	12,22%
NTN-B 2045	15/05/2045	09/05/2022	580	4.004,97	4.126,72	CURVA 5,83%	2.322.880,34	2.392.775,80	5,85%	3,14%
NTN-B 2055	15/05/2055	18/05/2022	35	4.079,10	4.164,66	CURVA 5,79%	142.768,64	145.714,26	5,81%	0,19%
NTN-B 2055	15/05/2055	18/05/2022	500	4.079,10	4.164,66	CURVA 5,79%	2.039.552,02	2.081.632,30	5,81%	2,73%
NTN-B 2045	15/05/2045	19/05/2022	150	4.081,47	3.926,83	CURVA 5,79%	612.219,92	607.146,27	5,85%	0,80%
NTN-B 2045	15/05/2045	03/06/2022	570	4.070,31	4.116,81	CURVA 5,85%	2.320.075,24	2.345.915,24	5,85%	3,08%
NTN-B 2055	15/05/2055	05/07/2022	600	3.954,28	4.006,33	CURVA 6,07%	2.372.568,78	2.403.566,52	5,81%	3,15%

LEMA | 10 Anos



Posicione sua
câmera no QR Code
e conecte-se com
a gente!