

IPMT

(**ALM**_GESTÃO DE ATIVOS
E PASSIVOS)

LEMA 

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.

IPMT

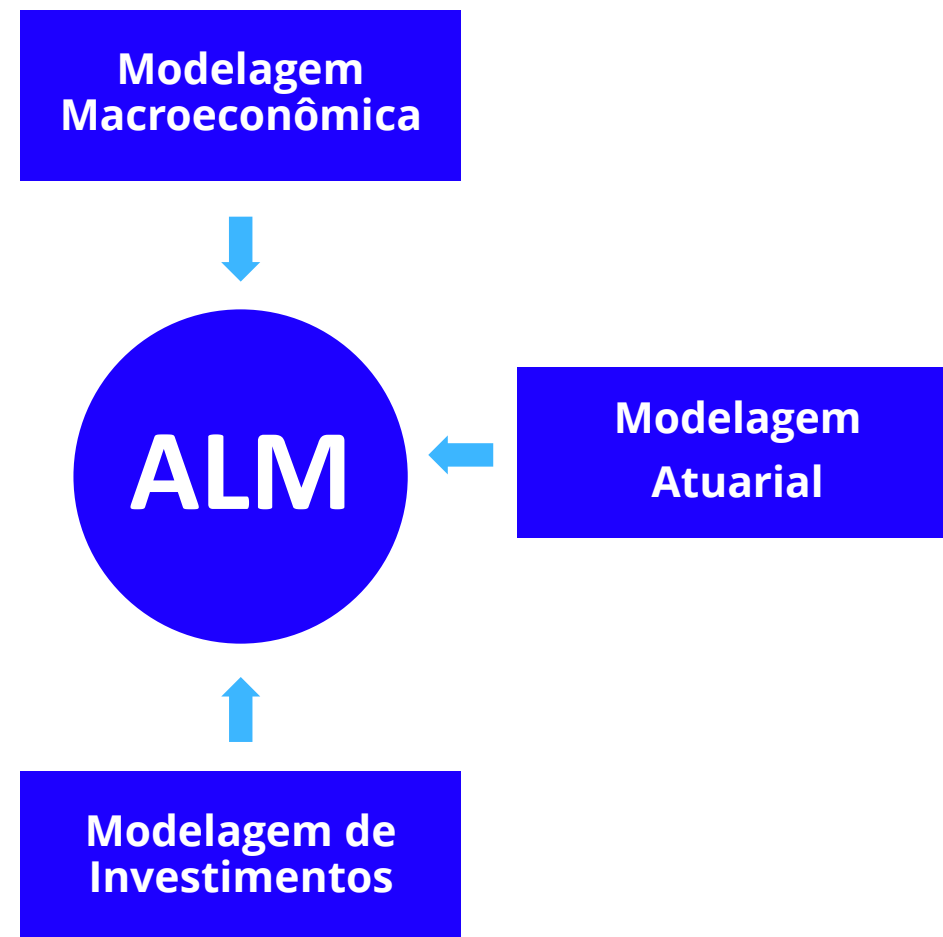
(METODOLOGIA)

LEMA 

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:

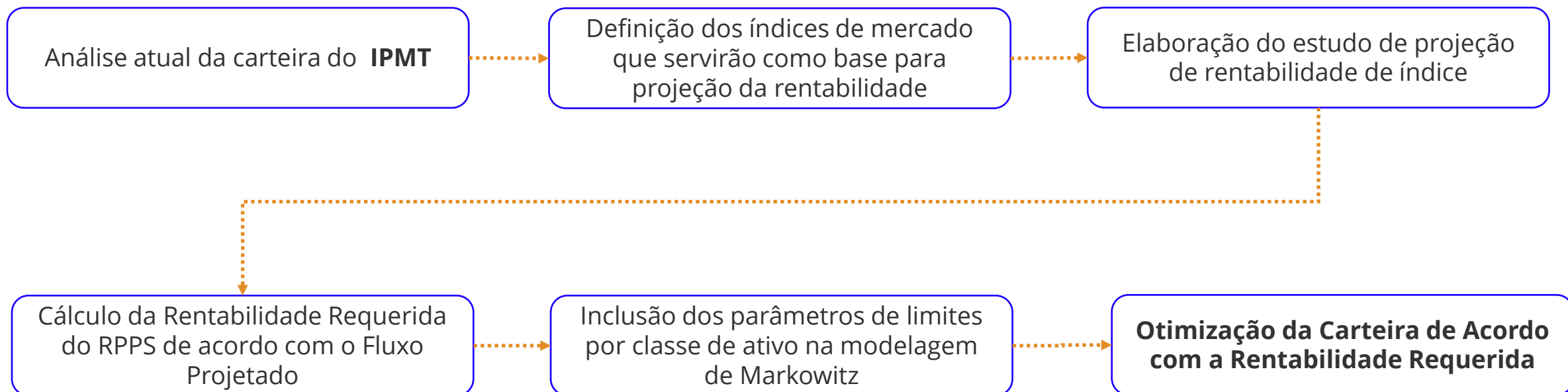
- **CENÁRIO MACROECONÔMICO:** projeções das variáveis econômicas de longo prazo de acordo com o Relatório Focus do Banco Central de 31/10/2023.
- **PASSIVO ATUARIAL:** Estima os fluxos de caixa futuros do RPPS;
- **ATIVO:** Projeta os retornos das diversas classes de ativos.



METODOLOGIA

O **IPMT** 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 31/10/2023
Renda Fixa	Fundos Crédito Privado - 120% CDI	120% do CDI
Renda Fixa	IDkA IPCA 2 Anos	Taxa Indicativa Anbima 31/10/2023
Renda Fixa	IDkA Pré 2 Anos	Taxa Indicativa Anbima 31/10/2023
Renda Fixa	IMA Geral Ex-C	Taxa Indicativa Anbima 31/10/2023
Renda Fixa	IMA-B	Taxa Indicativa Anbima 31/10/2023
Renda Fixa	IMA-B 5	Taxa Indicativa Anbima 31/10/2023
Renda Fixa	IMA-B 5+	Taxa Indicativa Anbima 31/10/2023
Renda Fixa	IRF-M	Taxa Indicativa Anbima 31/10/2023
Renda Fixa	IRF-M 1	Taxa Indicativa Anbima 31/10/2023
Renda Fixa	IRF-M 1+	Taxa Indicativa Anbima 31/10/2023
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	120% da carteira de títulos públicos

Rentabilidade por índice de acordo com a metodologia descrita.

Índices	Desvio Padrão Anual	Retorno Real Projetado 12 meses
IFIX	12,46%	2,12%
CDI	2,12%	5,06%
Fundos Crédito Privado - 120% CDI	2,54%	6,07%
IDkA IPCA 2 Anos	2,91%	6,24%
IDkA Pré 2 Anos	4,58%	5,03%
IMA Geral Ex-C	3,55%	6,52%
IMA-B	6,92%	6,08%
IMA-B 5	3,03%	6,27%
IMA-B 5+	10,65%	5,91%
IRF-M	4,21%	6,79%
IRF-M 1	2,34%	7,23%
IRF-M 1+	5,41%	6,59%
Carteira Títulos Públicos ALM	0,00%	6,06%
Fundos Multimercados - 120% CDI	2,54%	6,07%
Ibovespa	23,54%	2,63%
S&P 500 (moeda original)	18,12%	11,40%
S&P 500	18,55%	4,99%
MSCI World (moeda original)	17,06%	8,58%
MSCI World	18,07%	2,33%
Carteira Títulos Privados ALM	0,00%	7,27%

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.

IPMT

(ESTUDO ATUARIAL)

LEMA 

A avaliação atuarial elaborada pela Solvency consultoria atuarial, considerou como participantes do plano previdenciário, os servidores ativos e inativos, titulares de cargo efetivo de **TERESINA - PI** e seus dependentes legais.

Os dados cadastrais fornecidos pelo RPPS, que serviram de base para esta avaliação, correspondem ao mês de **dezembro de 2022**. 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

Descrição	2023	2022	2021
Quantidade de Segurados Ativos	14.112,00	14.266,00	14.519,00
Quantidade de Aposentados	4.998,00	4.900,00	4.662,00
Quantidade de Pensionistas	1.310,00	1.258,00	1.152,00
Média da Base de Cálculo dos Segurados Ativos	4.822,06	3.978,44	3.866,57
Média do Valor do Benefício dos Aposentados	5.106,07	4.374,08	4.337,51
Média do Valor do Benefícios dos Pensionistas	2.680,35	2.491,45	2.334,65
Idade Média dos Segurados Ativos	47,00	46,00	45,00
Idade Média dos Aposentados	69,00	68,00	68,00
Idade Média dos Pensionistas	66,00	66,00	65,00
Idade Média Projetada Para Aposentadoria	63,00	62,00	61,00

Fluxo atuarial real do IPMT. 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	472.876.211,26
2023	418.808.089,15	-399.450.524,41	19.357.564,74	127.958.935,16	147.316.499,90	620.192.711,16
2024	436.123.900,51	-588.870.454,52	-152.746.554,01	147.042.163,42	-5.704.390,59	614.488.320,57
2025	439.369.512,21	-584.796.472,44	-145.426.960,23	146.379.675,11	952.714,88	615.441.035,45
2026	440.233.461,46	-580.303.599,93	-140.070.138,47	147.257.824,33	7.187.685,86	622.628.721,31
2027	440.581.419,37	-586.016.178,79	-145.434.759,42	148.542.661,01	3.107.901,59	625.736.622,90
2028	443.730.898,21	-586.895.473,32	-143.164.575,11	149.633.635,91	6.469.060,80	632.205.683,70
2029	447.060.890,17	-590.531.827,44	-143.470.937,27	151.317.514,58	7.846.577,31	640.052.261,01
2030	450.490.641,58	-596.231.827,40	-145.741.185,82	153.138.471,12	7.397.285,30	647.449.546,31
2031	453.831.582,89	-600.981.674,57	-147.150.091,68	154.940.475,49	7.790.383,81	655.239.930,12
2032	456.740.429,77	-604.153.538,84	-147.413.109,07	156.980.646,94	9.567.537,87	664.807.467,99
2033	459.698.700,92	-610.348.787,46	-150.650.086,54	159.146.299,07	8.496.212,53	673.303.680,52
2034	458.646.051,95	-610.564.925,84	-151.918.873,89	161.256.767,66	9.337.893,77	682.641.574,29
2035	455.673.538,12	-609.716.669,47	-154.043.131,35	163.491.179,09	9.448.047,74	692.089.622,03
2036	458.256.896,26	-613.092.898,05	-154.836.001,79	165.910.184,00	11.074.182,21	703.163.804,24
2037	460.751.356,53	-613.656.805,22	-152.905.448,69	169.079.150,21	16.173.701,52	719.337.505,76
2038	462.958.275,67	-613.380.665,88	-150.422.390,21	173.668.131,83	23.245.741,62	742.583.247,38
2039	465.106.730,96	-616.952.147,62	-151.845.416,66	179.681.353,63	27.835.936,97	770.419.184,35
2040	467.444.498,22	-617.658.428,87	-150.213.930,65	187.271.071,61	37.057.140,96	807.476.325,31
2041	469.859.284,34	-619.583.170,93	-149.723.886,59	197.178.832,09	47.454.945,50	854.931.270,81

Fluxo atuarial real do IPMT (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
2042	447.164.652,67	-623.231.522,41	-176.066.869,74	206.720.364,45	30.653.494,71	885.584.765,52
2043	422.982.861,03	-627.493.912,67	-204.511.051,64	211.550.591,38	7.039.539,74	892.624.305,26
2044	422.654.765,80	-629.753.754,64	-207.098.988,84	213.119.959,99	6.020.971,15	898.645.276,41
2045	422.476.004,11	-633.383.983,67	-210.907.979,56	214.276.129,62	3.368.150,06	902.013.426,47
2046	421.944.451,11	-635.011.801,79	-213.067.350,68	214.919.557,07	1.852.206,39	903.865.632,86
2047	421.580.253,22	-639.012.210,29	-217.431.957,07	214.902.763,27	-2.529.193,80	901.336.439,06
2048	420.570.518,69	-638.900.195,95	-218.329.677,26	214.125.725,49	-4.203.951,77	897.132.487,29
2049	419.907.353,23	-640.223.264,23	-220.315.911,00	212.776.520,68	-7.539.390,32	889.593.096,97
2050	418.895.620,12	-639.128.874,67	-220.233.254,55	210.782.028,86	-9.451.225,69	880.141.871,28
2051	418.456.933,27	-640.035.264,64	-221.578.331,37	208.112.778,21	-13.465.553,16	866.676.318,12
2052	417.245.844,74	-637.239.295,30	-219.993.450,56	204.718.224,41	-15.275.226,15	851.401.091,97
2053	416.423.773,90	-633.649.766,60	-217.225.992,70	200.980.572,97	-16.245.419,73	835.155.672,24
2054	415.921.787,83	-630.678.851,25	-214.757.063,42	196.950.198,28	-17.806.865,14	817.348.807,10
2055	415.279.944,99	-627.216.357,74	-211.936.412,75	192.545.787,26	-19.390.625,49	797.958.181,61
2056	414.533.709,41	-622.511.627,67	-207.977.918,26	187.853.112,76	-20.124.805,50	777.833.376,11
2057	414.083.107,97	-617.276.065,29	-203.192.957,32	183.061.688,19	-20.131.269,13	757.702.106,98
2058	413.493.158,01	-611.121.428,38	-197.628.270,37	178.359.503,93	-19.268.766,44	738.433.340,54
2059	412.902.261,97	-604.150.527,75	-191.248.265,78	173.981.702,05	-17.266.563,73	721.166.776,81
2060	412.321.800,17	-597.534.360,79	-185.212.560,62	170.095.965,18	-15.116.595,44	706.050.181,37
2061	412.156.999,21	-592.683.132,44	-180.526.133,23	166.624.337,48	-13.901.795,75	692.148.385,62

Fluxo atuarial real do IPMT (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
2062	411.586.522,45	-587.549.459,63	-175.962.937,18	163.461.254,51	-12.501.682,67	679.646.702,95
2063	411.683.843,39	-585.122.035,76	-173.438.192,37	160.432.557,74	-13.005.634,63	666.641.068,32
2064	411.183.470,62	-581.396.083,01	-170.212.612,39	157.351.655,09	-12.860.957,30	653.780.111,02
2065	410.916.022,27	-577.661.058,24	-166.745.035,97	154.337.440,77	-12.407.595,20	641.372.515,82
2066	410.336.160,65	-573.138.041,53	-162.801.880,88	151.499.218,32	-11.302.662,56	630.069.853,26
2067	410.239.118,36	-570.036.351,51	-159.797.233,15	148.845.229,99	-10.952.003,16	619.117.850,10
2068	409.576.355,63	-565.563.367,70	-155.987.012,07	146.378.428,24	-9.608.583,83	609.509.266,27
2069	409.391.392,54	-562.207.039,76	-152.815.647,22	144.194.211,20	-8.621.436,02	600.887.830,25
2070	409.062.733,44	-559.383.020,59	-150.320.287,15	142.193.540,59	-8.126.746,56	592.761.083,69
2071	408.881.622,64	-557.199.460,24	-148.317.837,60	140.266.869,03	-8.050.968,57	584.710.115,12
2072	408.114.623,49	-553.361.366,87	-145.246.743,38	138.485.003,02	-6.761.740,36	577.948.374,76
2073	408.254.025,49	-551.982.301,32	-143.728.275,83	136.864.721,18	-6.863.554,65	571.084.820,11
2074	407.917.109,82	-550.329.810,07	-142.412.700,25	135.193.706,65	-7.218.993,60	563.865.826,51
2075	407.712.452,20	-548.810.633,97	-141.098.181,77	133.428.085,39	-7.670.096,38	556.195.730,13
2076	407.005.056,25	-545.376.439,82	-138.371.383,57	131.707.299,85	-6.664.083,72	549.531.646,41
2077	407.111.872,84	-544.010.683,15	-136.898.810,31	130.107.623,50	-6.791.186,81	542.740.459,60
2078	406.472.098,96	-541.669.012,29	-135.196.913,33	128.500.912,01	-6.696.001,32	536.044.458,28
2079	406.748.477,34	-542.058.377,82	-135.309.900,48	126.707.788,66	-8.602.111,82	527.442.346,46
2080	406.043.486,76	-540.850.464,12	-134.806.977,36	124.479.828,30	-10.327.149,06	517.115.197,40
2081	405.863.479,27	-540.125.101,38	-134.261.622,11	121.798.265,38	-12.463.356,73	504.651.840,67

Fluxo atuarial real do IPMT (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
2082	403.968.206,16	-530.923.688,61	-126.955.482,45	119.337.527,27	-7.617.955,18	497.033.885,49
2083	403.978.587,93	-530.740.599,51	-126.762.011,58	117.335.078,20	-9.426.933,38	487.606.952,11
2084	403.188.264,31	-528.690.092,61	-125.501.828,30	114.976.200,04	-10.525.628,26	477.081.323,85
2085	403.047.025,98	-527.290.558,89	-124.243.532,91	112.325.044,65	-11.918.488,26	465.162.835,59
2086	402.390.614,91	-525.289.840,51	-122.899.225,60	109.313.670,41	-13.585.555,19	451.577.280,40
2087	402.097.206,73	-523.487.692,27	-121.390.485,54	105.878.335,31	-15.512.150,23	436.065.130,17
2088	401.451.104,66	-521.035.887,44	-119.584.782,78	101.965.511,32	-17.619.271,46	418.445.858,71
2089	401.452.687,42	-520.452.329,26	-118.999.641,84	97.350.184,72	-21.649.457,12	396.796.401,59
2090	400.577.592,27	-517.910.969,67	-117.333.377,40	91.789.664,87	-25.543.712,53	371.252.689,06
2091	400.291.148,76	-515.434.699,64	-115.143.550,88	85.255.042,99	-29.888.507,89	341.364.181,17
2092	399.692.017,75	-513.086.757,99	-113.394.740,24	77.514.033,49	-35.880.706,75	305.483.474,42
2093	399.039.939,18	-509.517.109,19	-110.477.170,01	68.316.508,06	-42.160.661,95	263.322.812,47
2094	398.308.302,54	-505.461.621,98	-107.153.319,44	57.497.028,23	-49.656.291,21	213.666.521,26
2095	397.774.534,30	-501.227.196,19	-103.452.661,89	44.729.003,18	-58.723.658,71	154.942.862,55
2096	396.841.239,93	-496.931.399,10	-100.090.159,17	29.511.227,24	-70.578.931,93	84.363.930,62
2097	396.255.534,96	-491.881.632,51	-95.626.097,55	11.270.563,33	-84.355.534,22	8.396,40

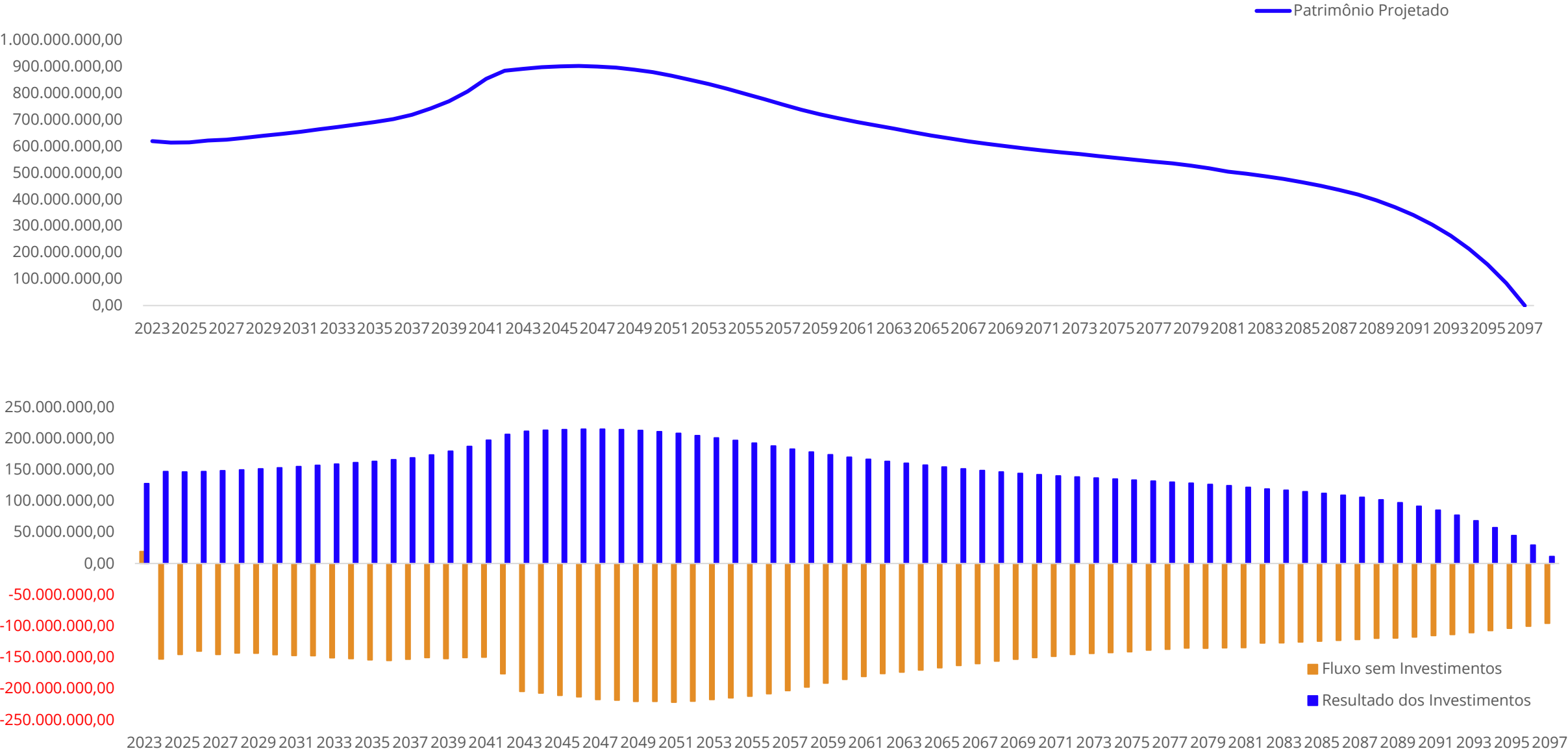
FLUXO ATUARIAL

Com base nas projeções dos fluxos de caixa, é evidente que o IPMT enfrentará fluxos de caixa negativos sucessivos a partir de 2024, devido à crescente obrigação de pagar suas obrigações previdenciárias, juntamente com a constante redução das receitas previdenciárias. No entanto, levando em conta os rendimentos dos investimentos, será necessário utilizar uma parte do patrimônio investido apenas uma vez no ano de 2024 e, posteriormente, a partir de 2047.

Para que essa premissa se confirme e o 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 **26,58%** a.a., taxa esta utilizada para projetar o resultado dos investimentos.

Premissas Básicas	
Meta de Retorno Nominal da Carteira 12 meses	33,8733%
IPCA (Inflação Implícita 252 d.u Anbima)*	5,7600%
Meta de Retorno Real da Carteira no LP	26,5822%
Patrimônio Atual (Base Ago/2023)	472.876.211,26
VPL do Fluxo sem Investimentos	-423.475.883,01

* Em 31/10/2023



IPMT

(A OTIMIZAÇÃO DA CARTEIRA)

LEMA

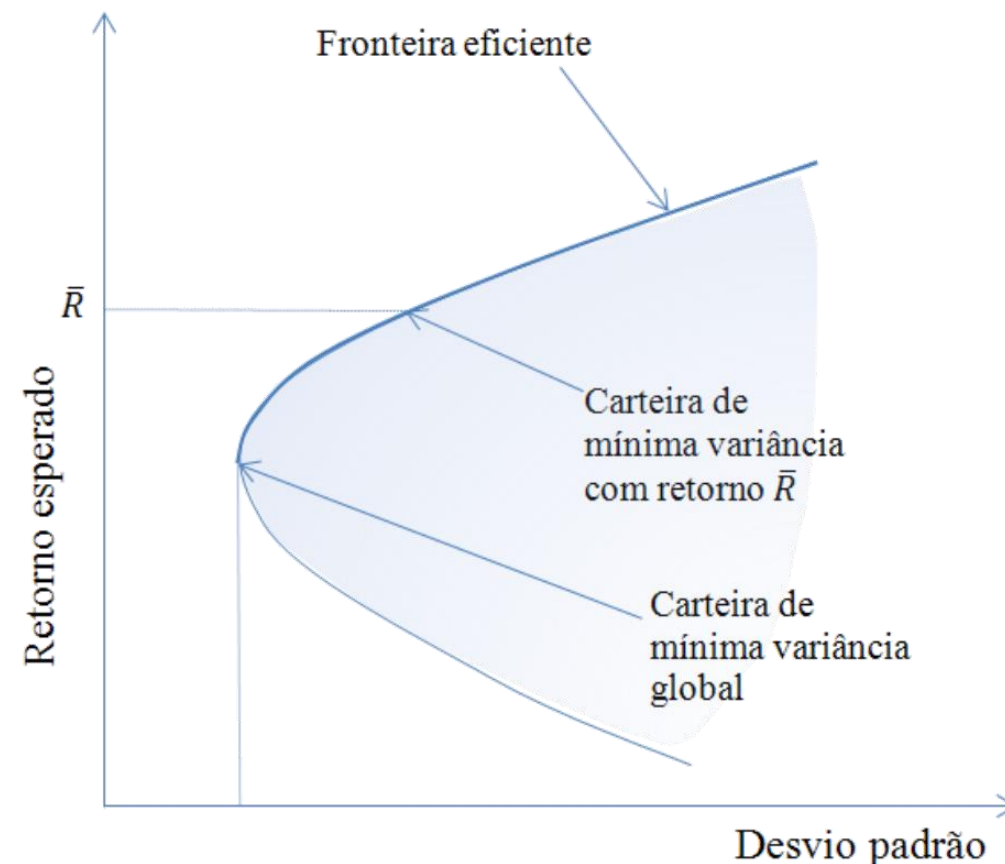
O Processo de Seleção de Carteira (Otimização de Carteira) proposto por Harry Markowitz em seu artigo de 1952 estuda a melhor combinação possível dos ativos analisados e sugere uma alocação de ativos dentro de uma carteira de risco mínimo de acordo com a rentabilidade buscada pelo investidor.

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 **IPMT**, o processo de otimização originou-se na busca de uma carteira que fornecesse uma **remuneração real de 26,58% a.a.**



Para a otimização, 88,20% da carteira do **IPMT** está disponível, uma vez que **11,80%** são posições ilíquidas, isto é, sem a possibilidade de resgate para rebalanceamento que venha a ocorrer na otimização.

Resumo da Carteira em 29/09/2023	Valor Aplicado	% s/ Total	Retorno Real Esperado
Carteira de Investimentos (para otimizar)	417.072.158,65	88,20%	29,3621%
Carteira de Investimentos Fundos Vértice	46.298.188,37	9,79%	6,10%
Carteira de Investimentos Fundos Estruturados	7.705.763,80	1,63%	5,41%
Carteira de Investimentos Fundos Estressados	1.800.100,44	0,38%	0,00%
Carteira de Investimentos Títulos Públicos e Privados	0,00	0,00%	0,0000%
Valor Total do Patrimônio Investido	472.876.211,26	100,00%	26,5822%

Considerando as rentabilidades projetadas dos investimentos para se alcançar a rentabilidade real alvo de 26,58%, a carteira a ser otimizada deverá retornar aproximadamente 29,36% em 12 meses.

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: 26,58% a.a + IPCA. O que em 12 meses representa um retorno nominal exigido de 33,87%;
- Limites de aplicação de acordo com a Resolução CMN 4.693, vislumbrando uma maior diversificação dos investimentos em carteira;

IPMT

(A CARTEIRA OTIMIZADA)

LEMA 

TÍTULOS PÚBLICOS_METODOLOGIA

De acordo com os dados disponibilizados pelo IPMT, é estimado que o RPPS **não possua capacidade financeira e atuarial necessária para manter os títulos públicos até seus vencimentos**. A seguir apresentamos a metodologia que avaliou a viabilidade da aplicação em títulos públicos, por parte do RPPS:

- 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;
- Caso seja necessário a venda antecipada desses títulos, ela terá de ser realizada de acordo com o método de Marcação à Mercado, o que incorrerá em uma rentabilidade diferente da apresentada na Marcação na Curva, podendo, inclusive, ser negativa;
- **Para que a rentabilidade destes títulos sejam iguais ao da Marcação na Curva, o investimento deve ser mantido até o seu respectivo vencimento;**
 - Buscando reduzir o risco de resgate antecipado desses títulos, foi realizado o alinhamento dos prazos de vencimento dos títulos públicos investidos com as obrigações futuras do RPPS. Isso foi feito com o objetivo de garantir a disponibilidade de liquidez no momento adequado para que o RPPS possa atender às suas necessidades financeiras previstas no estudo atuarial. No entanto, ao analisar a correspondência entre os vencimentos dos títulos e os pagamentos futuros do fluxo atuarial, notamos que a soma dos valores presentes dos pagamentos futuros, totalizando -3.283.461.294,68, supera em seis vezes o saldo atual do RPPS. Nesse contexto, recomendamos a realização de uma consulta ao atuário do RPPS, a fim de explorar possíveis soluções para melhorar a situação atuarial. Após essa análise e eventuais ajustes, deverá ser reavaliada a possibilidade de adquirir os títulos públicos.

Mantivemos a tabela abaixo apenas para efeito ilustrativo da construção de uma carteira própria de títulos públicos.
Para a formação da carteira consideramos o seguinte processo:

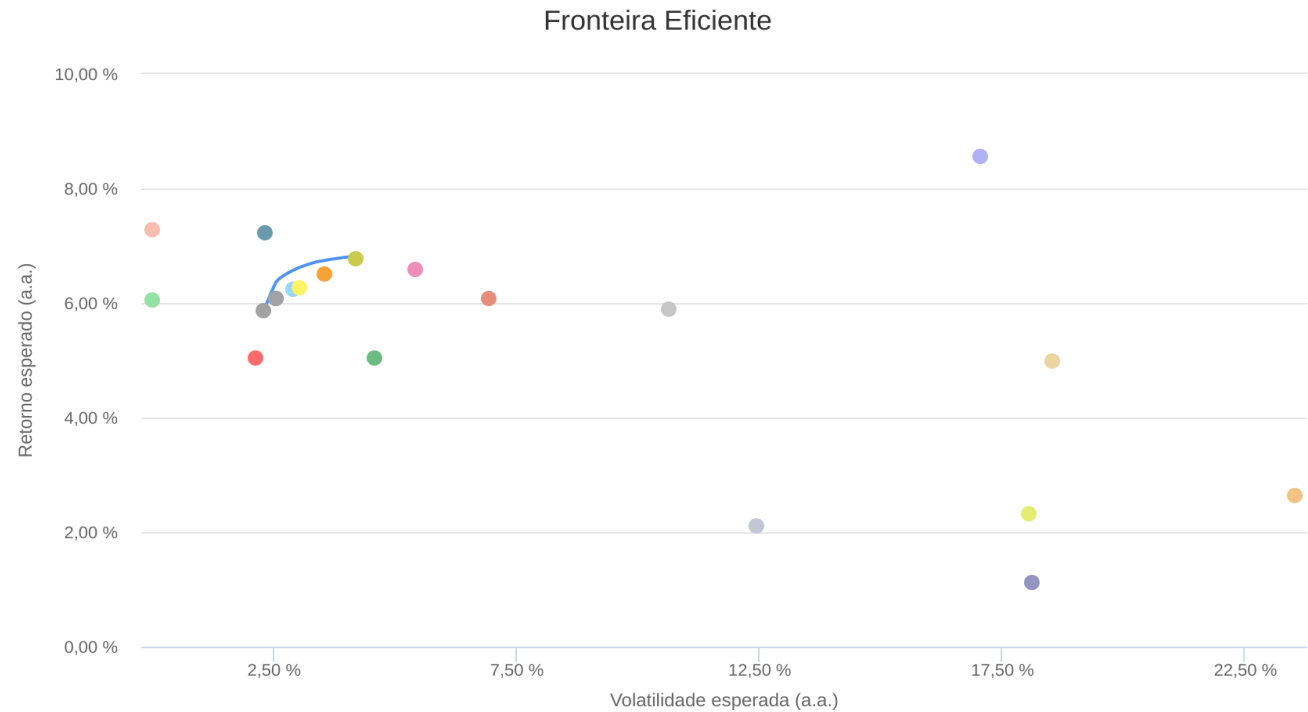
- 1. Cálculo do valor presente dos fluxos projetados para o período de 2024-2027; 2028-2029; 2030-2034; 2035-2039; 2040-2044; 2045-2049; 2050-2054; 2055-2059 e 2060 em diante;
- 2. O valor do peso de cada período é alocado proporcionalmente em cada título nos seus respectivos vencimentos, visando casar a disponibilidade dos investimentos em títulos públicos com as obrigações futuras do IPMT;

A carteira sugerida é definida conforme tabela abaixo, porém, dada a atual necessidade de liquidez, não sugerimos alocação direta em títulos públicos:

Período	VP dos Fluxos	Peso da Carteira	Peso do PL	Título	Taxa
2024-2027	-546.616.619,57	16,65	0,00	NTNB 2024	6,78
2028-2029	-214.861.440,65	6,54	0,00	NTNB 2028	5,93
2030-2034	-499.398.458,49	15,21	0,00	NTNB 2030	5,84
2035-2039	-386.358.186,25	11,77	0,00	NTNB 2035	5,85
2040-2044	-334.138.959,81	10,18	0,00	NTNB 2040	5,92
2045-2049	-308.393.493,41	9,39	0,00	NTNB 2045	5,86
2050-2054	-227.963.785,28	6,94	0,00	NTNB 2050	5,98
2055-2059	-159.002.543,27	4,84	0,00	NTNB 2055	5,95
2060>	-606.727.807,95	18,48	0,00	NTNB 2060	5,99
Total	-3.283.461.294,68	100,00	0,00	-	6,06

A OTIMIZAÇÃO DA CARTEIRA DO IPMT

A otimização da carteira do **IPMT** 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+
- MSCI World
- S&P 500
- Carteira Títulos Públicos ALM
- CDI
- IDkA Pré 2 Anos
- IMA-B
- IRF-M
- S&P 500 (Moeda Original)
- Fundos Crédito Privado - 120% CDI

A OTIMIZAÇÃO DA CARTEIRA DO IPMT

Na modelagem foram inseridos limites inferiores, conforme tabela abaixo, com objetivo de que a otimização não sugerisse liquidar posições de investimentos mais voláteis (longo prazo) e, possivelmente, resgates consolidando perdas de tais investimentos.

A modelagem sugeriu a seguinte alocação de recursos ao IPMT:

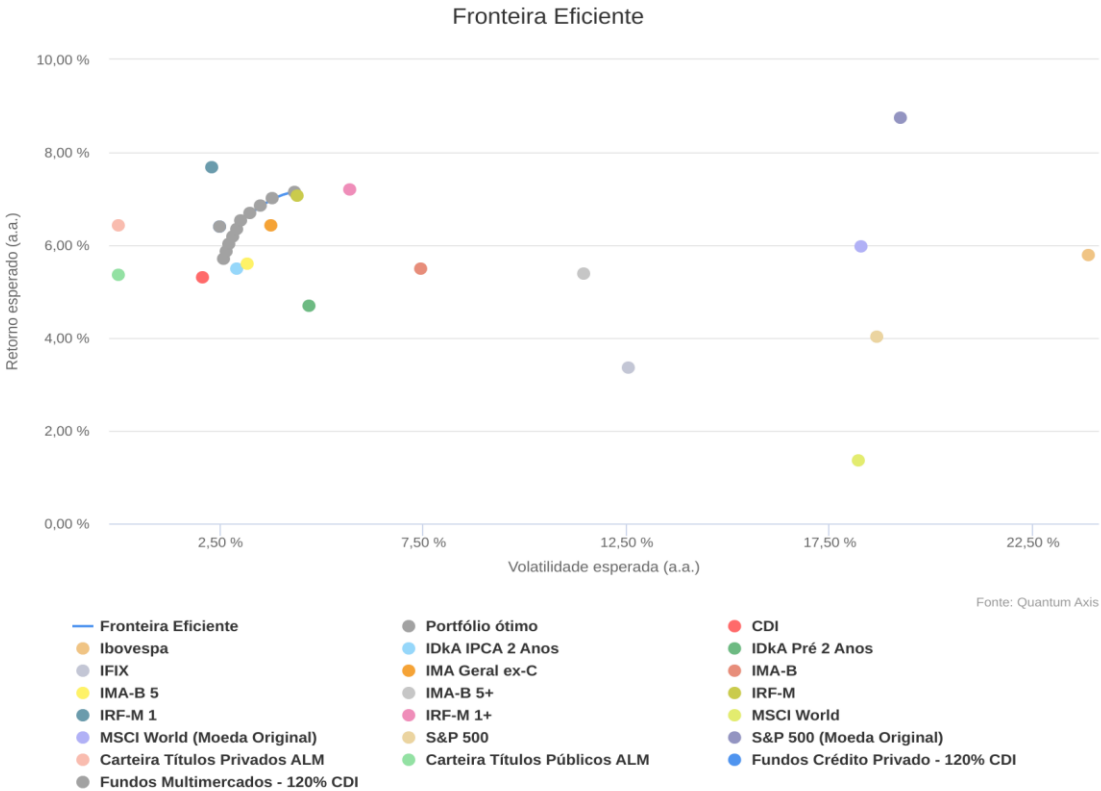
Ativos	Limite Mín	Limite Máx
Ibovespa	2,25	20
Exterior	0,32	10

... e indicou o seguinte resultado:

Ativos	Participação (%)	Ret Esperado (% a.a.)	Volatilidade (%a.a.)
CDI	20	5,05	2,12
Ibovespa	2,25	2,63	23,54
IDkA IPCA 2 Anos	20	6,24	2,9
IMA Geral ex-C	20	6,52	3,54
IMA-B 5	20	6,26	3,02
IRF-M	0,27	6,78	4,2
MSCI World	2,47	2,33	18,07
Fundos Crédito Privado - 120% CDI	5	6,07	2,54
Fundos Multimercados - 120% CDI	10	6,07	2,54

Indicadores	Esperado (a.a.)
Retorno (%)	5,86
Sharpe	2,54
Volatilidade (%)	2,31
Value at Risk (%)	1,10

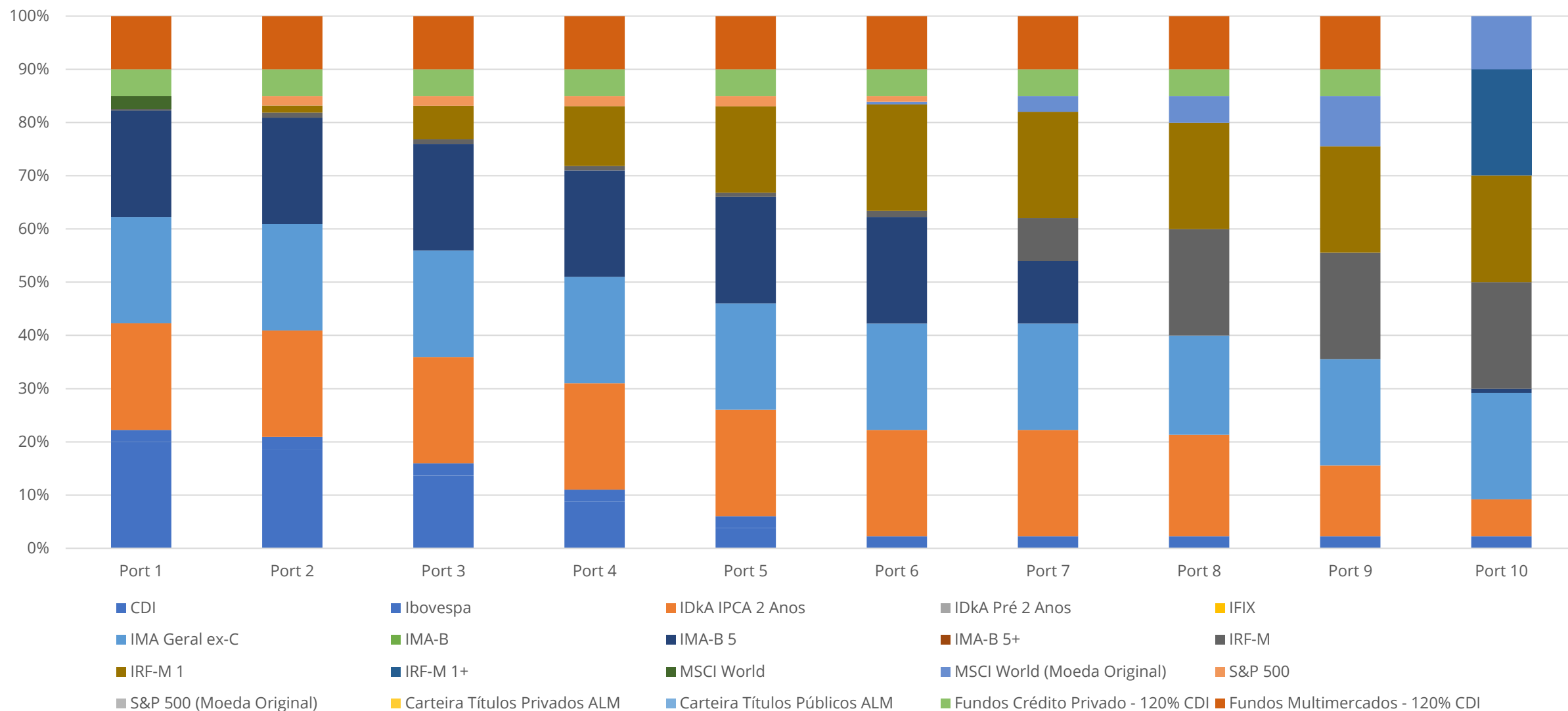
Possibilidades de carteiras para o IPMT



Índices	Port.1	Port.2	Port.3	Port.4	Port.5	Port.6	Port.7	Port.8	Port.9	Port.10
Retorno (%)	5,86	5,97	6,07	6,18	6,29	6,39	6,50	6,61	6,71	6,82
Sharpe	2,54	2,55	2,55	2,54	2,52	2,49	2,38	2,22	2,01	1,64
Volatilidade (%)	2,31	2,34	2,38	2,44	2,49	2,57	2,74	2,98	3,35	4,16
VaR (%)	1,10	1,11	1,13	1,16	1,18	1,22	1,30	1,41	1,59	1,97

A OTIMIZAÇÃO DA CARTEIRA DO IPMT

Distribuição dos ativos por carteira



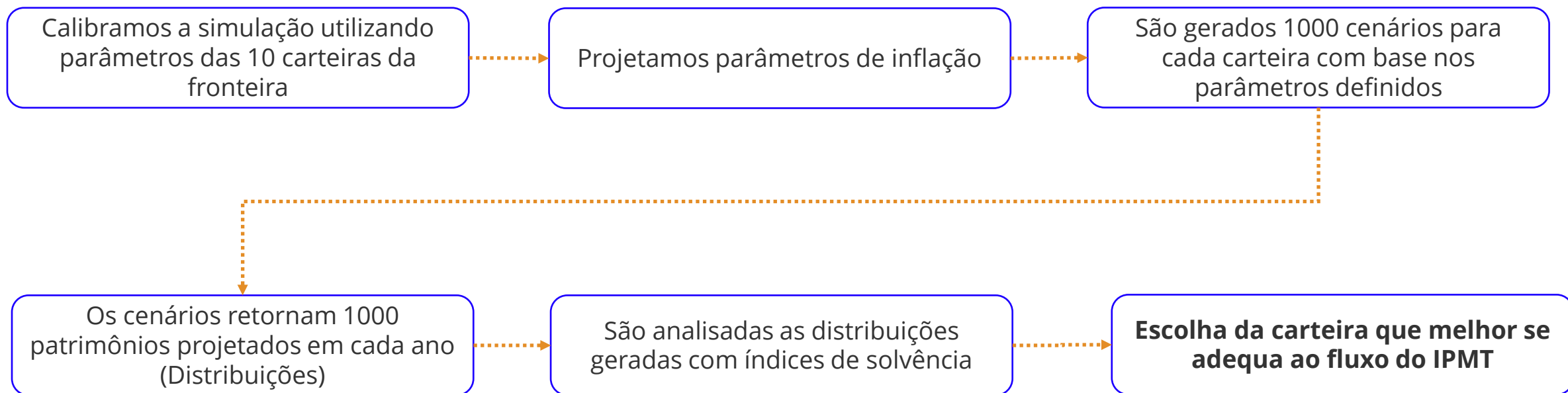
IPMT

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

LEMA 

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 **IPMT**. Abaixo é destacado o processo metodológico:

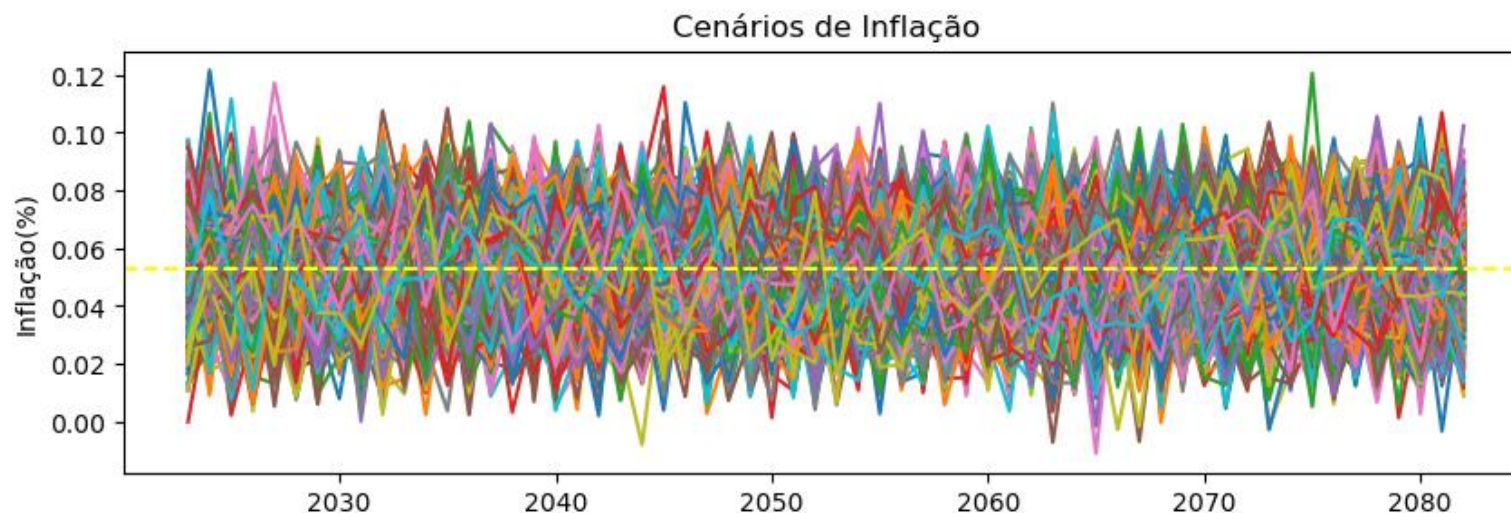


O processo de geração de cenários foi feito por um andar aleatório (*Random Walk*) através do movimento Browniano (*Brownian Motion*) que é um processo estocástico* gaussiano que faz movimentos aleatórios e assim, podendo ser utilizado para gerar simulações de flutuações do mercado.

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.

DIVISÃO DE CARTEIRAS POR NÍVEL DE RISCO

Com base nas simulações realizadas, apresentamos na tabela abaixo um resumo do comportamento da carteira, com foco exclusivo no ativo. Na segunda coluna, encontramos a frequência de vezes em que a carteira ficou com retorno positivo durante as simulações. Em seguida, fornecemos a frequência de vezes em que a carteira retornos negativos, juntamente com os valores mínimos, médios e máximos alcançados. Também incluímos informações relacionadas às simulações de inflação.

Carteira	% Retornos Positivos	% Retornos Negativos	Retorno Mínimo	Retorno Médio	Retorno Máximo
1	98,82	1,18	-4,21	5,89	16,96
2	98,87	1,13	-4,62	5,99	17,42
3	98,86	1,14	-5,33	6,11	19,14
4	98,92	1,08	-4,92	6,2	17,87
5	98,93	1,07	-5,23	6,31	18,78
6	98,82	1,18	-5,39	6,4	20,45
7	98,66	1,34	-4,74	6,53	19,22
8	98,18	1,82	-7,24	6,63	20,55
9	97,36	2,64	-7,6	6,73	22
10	94,82	5,18	-13,03	6,83	24,9
Inflação	99,99	0,01	-0,90	5,76	12,53

ÍNDICE DE SOLVÊNCIA

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

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

A razão de solvência é, naturalmente, uma fração na qual o numerador representa o montante dos investimentos, enquanto o denominador representa o valor presente líquido dos fluxos de benefícios concedidos e a conceder, após deduzirmos os fluxos das contribuições.

Para ilustrar, uma razão de solvência de 0,7 ou 70% indica que o Regime Próprio de Previdência Social (RPPS) possui atualmente 70 unidades monetárias disponíveis para fazer frente a um fluxo futuro de benefícios de aposentadoria que, em termos de valor presente, equivale a 100 unidades monetárias. Quando essa razão é negativa, isso sinaliza que o plano possui uma dívida no numerador, sugerindo que os investimentos foram totalmente utilizados e benefícios ficaram pendentes, além de futuros a cumprir.

- 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.
- A taxa utilizada para trazer os fluxos de benefícios a valor presente foi a taxa de juros parâmetro atuarial.

DIVISÃO DE CARTEIRAS POR NÍVEL DE RISCO

Com base nas simulações realizadas utilizando as dez carteiras da fronteira eficiente da seção de otimização de carteiras, foram computadas diversas estatísticas relacionadas à razão de solvência, abrangendo todos os cenários e anos da amostra, Em outras palavras, essas estatísticas avaliam a condição geral do plano em face dos cenários simulados.

Carteira	% Razão de Solvência ≥1	Média Razão de Solvência	Volatilidade Razão de Solvência	Coefficiente Média/Volatilidade	VaR 95%
1	0,0%	13,7%	0,27%	49,9433	13,24%
2	0,0%	13,7%	0,28%	49,0301	13,27%
3	0,0%	13,7%	0,29%	48,0262	13,28%
4	0,0%	13,8%	0,29%	46,7118	13,29%
5	0,0%	13,8%	0,31%	44,1468	13,28%
6	0,0%	13,8%	0,31%	44,8399	13,33%
7	0,0%	13,8%	0,32%	42,7507	13,30%
8	0,0%	13,8%	0,35%	39,2508	13,27%
9	0,0%	13,9%	0,39%	35,6241	13,27%
10	0,0%	13,9%	0,49%	28,5507	13,17%

As estatísticas foram derivadas a partir da mediana de cada cenário ao longo de todos os anos.

DIVISÃO DE CARTEIRAS POR NÍVEL DE RISCO

Na segunda coluna, apresentamos a frequência de ocorrências em que a razão de solvência excedeu o valor de 1 (indicando equilíbrio no plano). Notamos que todas as carteiras têm uma frequência de 0% acima desse nível, ou seja, **em nenhum dos cenários e anos, a solvência atingiu um patamar satisfatório.**

Na penúltima coluna, apresentamos a relação entre a média e a volatilidade. Em todas as carteiras, notamos uma correlação positiva, indicando que a média da razão de solvência compensa a volatilidade. No entanto, é importante observar que as médias permanecem significativamente abaixo de um ou 100%, o que significa que, embora a relação risco-retorno seja favorável, o cenário médio não alcança o equilíbrio desejado.

Por último, incorporamos o VaR (Valor em Risco), o qual indica que em 95% das instâncias, a razão de solvência não ultrapassa aproximadamente 13,33% na carteira 6, destacando-se como a melhor nesse aspecto, uma vez que, nesse contexto, uma proporção maior é mais vantajosa. No entanto, não é apropriado usá-lo como critério de seleção, pois a frequência de atingir o nível de solvência desejado não é significativa.

Assim, podemos concluir que a situação é adversa, uma vez que a taxa real necessária para o equilíbrio do plano está em torno de 26,58%, enquanto a carteira com maior retorno esperado da fronteira oferece “apenas” 6,82%. Em geral, quando analisamos as estatísticas da razão de solvência, todas as carteiras apresentam resultados desfavoráveis, não indicando um parâmetro de escolha entre elas. Portanto, sugerimos a adoção da estratégia da carteira 1, de menor volatilidade, uma vez que não há necessidade de assumir mais riscos, já que isso não gera benefícios positivos.

CONCLUSÃO MOVIMENTAÇÕES

Índices	ATUAL (Set-23)	Port.1	GAP
CDI	28,13%	20,00%	-8,13%
Ibovespa	2,25%	2,25%	0,00%
IDkA IPCA 2 Anos	0,00%	20,00%	20,00%
FIP	0,15%	0,00%	-0,15%
IFIX	0,11%	0,00%	-0,11%
IMA Geral ex-C	16,06%	20,00%	3,94%
IMA-B	8,39%	0,00%	-8,39%
IMA-B 5	7,88%	20,00%	12,12%
VÉRTICE	9,79%	0,00%	-9,79%
IRF-M	13,27%	0,27%	-13,00%
IRF-M1	8,83%	0,00%	-8,83%
ILÍQUIDO	0,38%	0,00%	-0,38%
MSCI World	0,32%	2,47%	2,15%
MSCI World (Moeda Original)	0,00%	0,00%	0,00%
S&P 500	0,00%	0,00%	0,00%
S&P 500 (Moeda Original)	0,00%	0,00%	0,00%
Carteira Títulos Privados ALM	0,00%	0,00%	0,00%
Carteira Títulos Públicos ALM	0,00%	0,00%	0,00%
Fundos Crédito Privado - 120% CDI	0,00%	5,00%	5,00%
Fundos Multimercados - 120% CDI	4,44%	10,00%	5,56%
TOTAL	100,00%	100,00%	-

IPMT

(ANEXOS)

LEMA 

ANEXOS_CARTEIRA RENDA FIXA ATUAL (09/23)

ATIVO	SALDO R\$	%	DISP.	4963	ALM
FIDC MULTISSETORIAL MASTER III	290.276,22	0,06%	(vide regulamento)	D - RF	ILÍQUIDO
BB TP IPCA III FI RF PREVID	5.688.617,76	1,20%	D+0	7, I "b"	VÉRTICE
BB IRF-M 1 TP FIC RF PREVID	12.060.183,51	2,55%	D+0	7, I "b"	IRF-M1
BB IRF-M TP FI RF PREVID	62.746.513,74	13,27%	D+1	7, I "b"	IRF-M
BB ALOCAÇÃO ATIVA RETORNO TOTAL FIC RF PREVID	61.056.749,83	12,91%	D+3	7, I "b"	IMA Geral Ex-C
CAIXA BRASIL GESTÃO ESTRATÉGICA FI RF	14.882.963,91	3,15%	D+0	7, I "b"	IMA Geral Ex-C
CAIXA BRASIL IRF-M 1 TP FI RF	29.695.260,86	6,28%	D+0	7, I "b"	IRF-M1
CAIXA BRASIL IMA-B 5 TP FI RF	37.249.832,76	7,88%	D+0	7, I "b"	IMA-B 5
CAIXA BRASIL DISPONIBILIDADES FI RF	978.959,46	0,21%	D+0	7, I "b"	CDI
BNB SOBERANO FI RENDA FIXA	24.288.104,94	5,14%	D+0	7, I "b"	CDI
BB AUTOMÁTICO FIC RENDA FIXA CURTO PRAZO	856.182,74	0,18%	D+0	7, I "b"	CDI
BB TÍTULOS PÚBLICOS XXI FI RENDA FIXA PREVIDENCIÁRIO	15.923.647,32	3,37%	D+0	7, I "b"	VÉRTICE
BB PREVIDENCIÁRIO RENDA FIXA TÍTULOS PÚBLICOS VÉRTICE 2030 FUNDO DE INVESTIMENTO	5.285.380,75	1,12%	D+0	7, I "b"	VÉRTICE
BB PREVID RF TP VÉRTICE 2027 FI	5.265.579,20	1,11%	D+0	7, I "b"	VÉRTICE
BB TÍTULOS PÚBLICOS VÉRTICE 2024 FI RENDA FIXA PREVIDENCIÁRIO	14.134.963,34	2,99%	D+0	7, I "b"	VÉRTICE
CAIXA BRASIL IMA-B TP FI RF	39.685.590,17	8,39%	D+0	7, I "b"	IMA-B
BB FLUXO FIC RF PREVID	20.554.520,94	4,35%	D+0	7, III "a"	CDI
CAIXA BRASIL ATIVA FIC RENDA FIXA LP	64.647.906,65	13,67%	D+1	7, III "a"	CDI
BB INSTITUCIONAL FI RF	15.985.021,20	3,38%	D+0	7, III "a"	CDI
BB RENDA FIXA ATIVA PLUS LONGO PRAZO FIC RF	2.455.321,40	0,52%	D+1	7, III "a"	CDI
BTG PACTUAL TESOUREO SELIC FUNDO DE INVESTIMENTO RENDA FIXA REFERENCIADO DI	1.633.674,01	0,35%	D+0	7, III "a"	CDI
ITAÚ INSTITUCIONAL GLOBAL DINÂMICO FIC RENDA FIXA LP	1.625.084,53	0,34%	D+1	7, III "a"	CDI
ITÁLIA FIDC MULTISSETORIAL SÊNIOR	480.480,76	0,10%	(vide regulamento)	7, V "a"	ILÍQUIDO
BBIF MASTER FIDC LP	1.029.343,46	0,22%	(vide regulamento)	7, V "a"	ILÍQUIDO

ANEXOS_CARTEIRA RENDA VARIÁVEL ATUAL (09/23)

ATIVO	SALDO R\$	%	DISP.	4963	ALM
BNB SELEÇÃO FI AÇÕES	3.647.675,54	0,77%	D+3	8, I	Ibovespa
CAIXA INSTITUCIONAL BDR NÍVEL I FI AÇÕES	1.501.474,11	0,32%	D+3	9, III	Exterior
CAIXA CAPITAL PROTEGIDO BOLSA DE VALORES IV FIC MULTIMERCADO	6.984.477,43	1,48%	D+2	10, I	Ibovespa
BB MULTIMERCADO LP JUROS E MOEDAS	646.061,01	0,14%	D+1	10, I	Fundos Multimercados - 120% CDI
CAIXA RV 30 FI MULTIMERCADO LP	20.363.043,07	4,31%	D+3	10, I	Fundos Multimercados - 120% CDI
PÁTRIA PRIVATE EQUITY VII ADVISORY FUNDO DE INVESTIMENTO EM PARTICIPAÇÕES	721.286,37	0,15%	-	10, II	FIP
BB RECEBÍVEIS IMOBILIÁRIOS FII - BBIM11	512.034,27	0,11%	-	11	IFIX
	472.876.211,26	100,00%			



PARA TODOS
OS RPPS.



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