

IPER-FIN

(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.

IPER-FIN

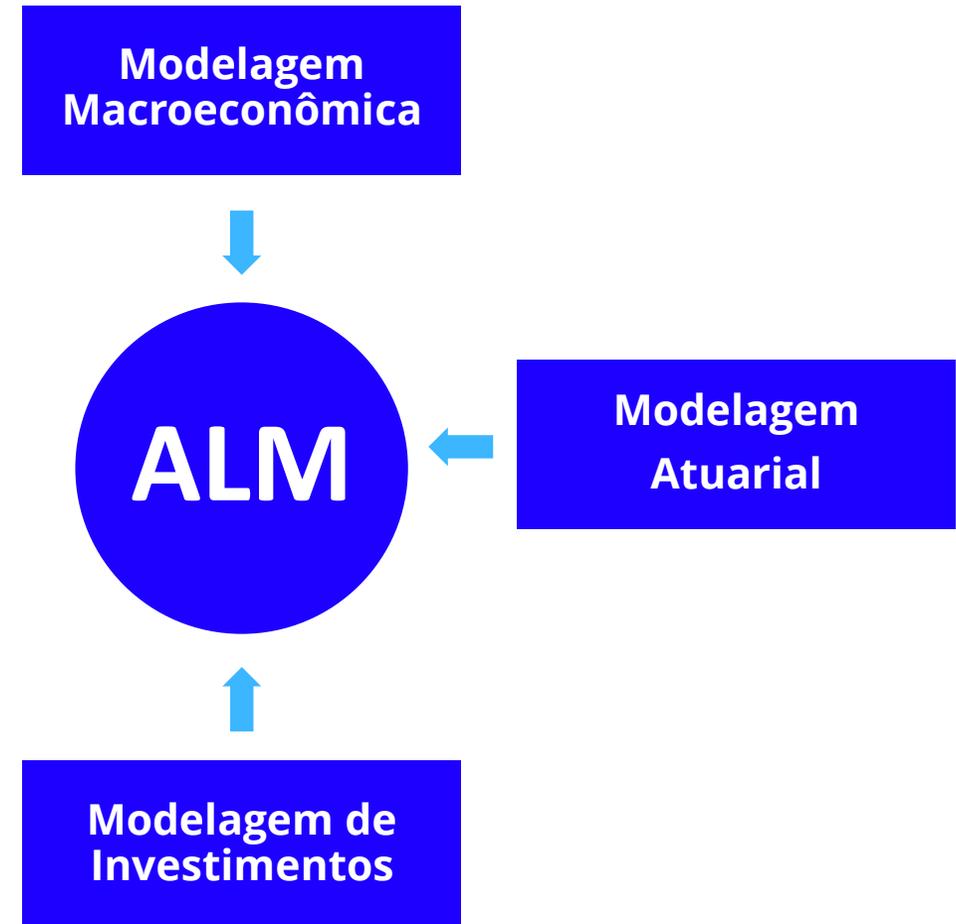
(METODOLOGIA)

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:

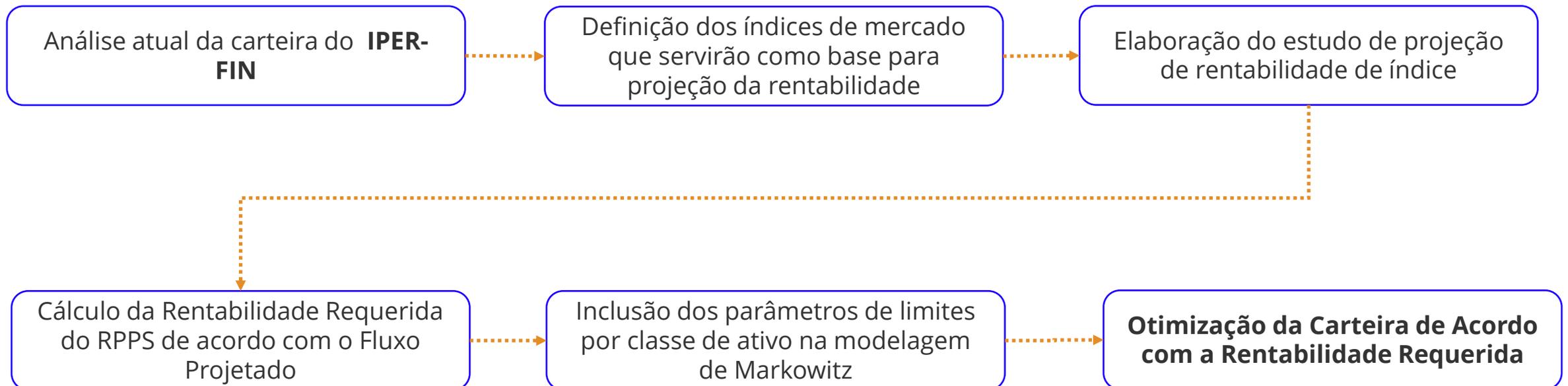
- **CENÁRIO MACROECONÔMICO:** projeções das variáveis econômicas de longo prazo de acordo com o Relatório Focus do Banco Central de 29/02/2024.
- **PASSIVO ATUARIAL:** Estima os fluxos de caixa futuros do RPPS;
- **ATIVO:** Projeta os retornos das diversas classes de ativos.



METODOLOGIA

O **IPER-FIN** 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 real 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 29/02/2024
Renda Fixa	Fundos Crédito Privado - 120% CDI	120% do CDI
Renda Fixa	IDkA IPCA 2 Anos	Taxa Indicativa Anbima 29/02/2024
Renda Fixa	IDkA Pré 2 Anos	Taxa Indicativa Anbima 29/02/2024
Renda Fixa	IMA Geral Ex-C	Taxa Indicativa Anbima 29/02/2024
Renda Fixa	IMA-B	Taxa Indicativa Anbima 29/02/2024
Renda Fixa	IMA-B 5	Taxa Indicativa Anbima 29/02/2024
Renda Fixa	IMA-B 5+	Taxa Indicativa Anbima 29/02/2024
Renda Fixa	IRF-M	Taxa Indicativa Anbima 29/02/2024
Renda Fixa	IRF-M 1	Taxa Indicativa Anbima 29/02/2024
Renda Fixa	IRF-M 1+	Taxa Indicativa Anbima 29/02/2024
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

Rentabilidade por índice de acordo com a metodologia descrita.

Índices	Desvio Padrão Anual	Retorno Real Projetado 12 meses
IFIX	10,15%	3,55%
CDI	0,26%	6,26%
Fundos Crédito Privado - 120% CDI	0,31%	7,52%
IDkA IPCA 2 Anos	2,95%	5,64%
IDkA Pré 2 Anos	4,63%	6,21%
IMA Geral Ex-C	3,53%	6,24%
IMA-B	6,82%	5,87%
IMA-B 5	3,04%	6,07%
IMA-B 5+	10,48%	5,69%
IRF-M	4,24%	6,55%
IRF-M 1	2,34%	6,68%
IRF-M 1+	5,47%	6,50%
Carteira Títulos Públicos ALM	0,00%	5,74%
Fundos Multimercados - 120% CDI	0,31%	7,52%
Ibovespa	26,26%	5,97%
S&P 500 (moeda original)	21,56%	11,02%
S&P 500	23,13%	6,48%
MSCI World (moeda original)	18,33%	7,49%
MSCI World	19,57%	3,09%
Carteira Títulos Privados ALM	0,00%	6,89%

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.

IPER-FIN

(ESTUDO ATUARIAL)

LEMA 

A avaliação atuarial elaborada pela **Exacttus Consultoria Atuarial**, considerou como participantes do plano financeiro, os servidores ativos e inativos, titulares de cargo efetivo de **Roraima – RR** e seus dependentes legais.

Os dados cadastrais fornecidos pelo RPPS, que serviram de base para esta avaliação, correspondem ao mês de **dezembro de 2023**. 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	2024	2023	2022
Quantidade de Segurados Ativos	6.713,00	7.265,00	7.288,00
Quantidade de Aposentados	1.267,00	975,00	704,00
Quantidade de Pensionistas	503,00	475,00	400,00
Média da Base de Cálculo dos Segurados Ativos	8.732,13	6.698,52	5.505,79
Média do Valor do Benefício dos Aposentados	10.068,29	7.215,42	6.942,81
Média do Valor do Benefícios dos Pensionistas	3.159,78	2.355,32	2.070,35
Idade Média dos Segurados Ativos	50,22	48,66	47,85
Idade Média dos Aposentados	59,66	58,73	58,45
Idade Média dos Pensionistas	37,55	34,88	34,62
Idade Média Projetada Para Aposentadoria	60,00	60,00	60,00

Fluxo atuarial real do IPER-FIN. 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	3.120.726.705,30
2024	396.344.592,45	-186.496.610,95	209.847.981,50	388.318.367,39	598.166.348,89	3.718.893.054,19
2025	401.769.386,05	-216.921.446,93	184.847.939,12	459.212.998,87	644.060.937,99	4.362.953.992,18
2026	409.051.087,88	-226.902.573,07	182.148.514,81	536.860.212,17	719.008.726,98	5.081.962.719,16
2027	406.810.537,29	-273.655.542,87	133.154.994,42	621.049.973,76	754.204.968,18	5.836.167.687,34
2028	380.874.645,28	-396.664.055,43	-15.789.410,15	704.071.541,36	688.282.131,21	6.524.449.818,55
2029	376.028.124,65	-416.355.286,86	-40.327.162,21	785.875.968,14	745.548.805,93	7.269.998.624,48
2030	371.002.690,54	-433.795.435,08	-62.792.744,54	874.709.765,01	811.917.020,47	8.081.915.644,95
2031	363.761.340,74	-460.783.443,16	-97.022.102,42	970.922.076,11	873.899.973,69	8.955.815.618,64
2032	348.463.510,88	-521.399.818,25	-172.936.307,37	1.072.360.880,97	899.424.573,60	9.855.240.192,24
2033	308.302.796,04	-665.265.361,90	-356.962.565,86	1.171.020.788,00	814.058.222,14	10.669.298.414,38
2034	251.153.734,03	-806.318.029,30	-555.164.295,27	1.258.601.026,19	703.436.730,92	11.372.735.145,30
2035	194.486.055,68	-923.551.525,51	-729.065.469,83	1.334.137.324,78	605.071.854,95	11.977.807.000,25
2036	146.365.013,83	-990.626.173,79	-844.261.159,96	1.400.975.572,02	556.714.412,06	12.534.521.412,31
2037	93.136.000,34	-1.055.426.892,23	-962.290.891,89	1.461.819.250,86	499.528.358,97	13.034.049.771,28
2038	65.308.130,73	-1.121.796.230,00	-1.056.488.099,27	1.517.047.868,77	460.559.769,50	13.494.609.540,78
2039	35.732.733,04	-1.318.469.058,06	-1.282.736.325,02	1.560.409.723,18	277.673.398,16	13.772.282.938,94
2040	16.318.621,02	-1.459.451.546,06	-1.443.132.925,04	1.585.251.977,43	142.119.052,39	13.914.401.991,33
2041	11.406.211,40	-1.498.221.498,72	-1.486.815.287,32	1.600.049.487,52	113.234.200,20	14.027.636.191,53
2042	7.435.907,72	-1.534.181.275,52	-1.526.745.367,80	1.611.561.561,78	84.816.193,98	14.112.452.385,51

Fluxo atuarial real do IPER-FIN (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
2043	4.710.529,78	-1.562.937.397,66	-1.558.226.867,88	1.620.099.225,37	61.872.357,49	14.174.324.743,00
2044	2.456.204,81	-1.588.760.696,59	-1.586.304.491,78	1.626.050.154,16	39.745.662,38	14.214.070.405,38
2045	1.009.399,24	-1.609.474.157,82	-1.608.464.758,58	1.629.649.330,16	21.184.571,58	14.235.254.976,96
2046	168.233,21	-1.624.418.617,69	-1.624.250.384,48	1.631.352.222,91	7.101.838,43	14.242.356.815,39
2047	33.646,64	-1.634.142.257,44	-1.634.108.610,80	1.631.675.505,80	-2.433.105,00	14.239.923.710,39
2048	0,00	-1.642.725.368,69	-1.642.725.368,69	1.630.914.413,83	-11.810.954,86	14.228.112.755,53
2049	0,00	-1.650.726.890,32	-1.650.726.890,32	1.629.053.966,95	-21.672.923,37	14.206.439.832,16
2050	0,00	-1.658.150.061,11	-1.658.150.061,11	1.626.033.690,42	-32.116.370,69	14.174.323.461,47
2051	0,00	-1.664.941.323,86	-1.664.941.323,86	1.621.786.253,64	-43.155.070,22	14.131.168.391,25
2052	0,00	-1.671.044.239,20	-1.671.044.239,20	1.616.242.818,60	-54.801.420,60	14.076.366.970,65
2053	0,00	-1.676.401.305,89	-1.676.401.305,89	1.609.333.107,34	-67.068.198,55	14.009.298.772,10
2054	0,00	-1.680.947.687,76	-1.680.947.687,76	1.600.985.696,31	-79.961.991,45	13.929.336.780,65
2055	0,00	-1.684.608.468,17	-1.684.608.468,17	1.591.128.912,89	-93.479.555,28	13.835.857.225,37
2056	0,00	-1.687.298.100,41	-1.687.298.100,41	1.579.692.052,65	-107.606.047,76	13.728.251.177,61
2057	0,00	-1.688.925.011,14	-1.688.925.011,14	1.566.606.530,68	-122.318.480,46	13.605.932.697,15
2058	0,00	-1.689.401.792,04	-1.689.401.792,04	1.551.806.312,92	-137.595.479,12	13.468.337.218,03
2059	0,00	-1.688.638.849,12	-1.688.638.849,12	1.535.228.065,52	-153.410.783,60	13.314.926.434,43
2060	0,00	-1.686.536.231,01	-1.686.536.231,01	1.516.812.188,08	-169.724.042,93	13.145.202.391,50
2061	0,00	-1.682.989.056,39	-1.682.989.056,39	1.496.504.221,35	-186.484.835,04	12.958.717.556,46
2062	0,00	-1.677.882.730,68	-1.677.882.730,68	1.474.256.323,01	-203.626.407,67	12.755.091.148,79

Fluxo atuarial real do IPER-FIN (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
2063	0,00	-1.671.098.766,26	-1.671.098.766,26	1.450.028.924,55	-221.069.841,71	12.534.021.307,08
2064	0,00	-1.662.511.549,92	-1.662.511.549,92	1.423.792.376,19	-238.719.173,73	12.295.302.133,35
2065	0,00	-1.651.984.877,32	-1.651.984.877,32	1.395.529.193,40	-256.455.683,92	12.038.846.449,43
2066	0,00	-1.639.385.164,21	-1.639.385.164,21	1.365.236.089,32	-274.149.074,89	11.764.697.374,54
2067	0,00	-1.624.580.778,08	-1.624.580.778,08	1.332.925.409,36	-291.655.368,72	11.473.042.005,82
2068	0,00	-1.607.440.401,76	-1.607.440.401,76	1.298.626.872,35	-308.813.529,41	11.164.228.476,41
2069	0,00	-1.587.827.146,56	-1.587.827.146,56	1.262.389.950,12	-325.437.196,44	10.838.791.279,97
2070	0,00	-1.565.599.650,29	-1.565.599.650,29	1.224.286.866,82	-341.312.783,47	10.497.478.496,50
2071	0,00	-1.540.637.155,71	-1.540.637.155,71	1.184.414.527,61	-356.222.628,10	10.141.255.868,40
2072	0,00	-1.512.845.341,09	-1.512.845.341,09	1.142.894.694,91	-369.950.646,18	9.771.305.222,22
2073	0,00	-1.482.249.078,94	-1.482.249.078,94	1.099.868.768,27	-382.380.310,67	9.388.924.911,55
2074	0,00	-1.448.795.216,00	-1.448.795.216,00	1.055.496.452,69	-393.298.763,31	8.995.626.148,24
2075	0,00	-1.412.461.098,22	-1.412.461.098,22	1.009.961.509,83	-402.499.588,39	8.593.126.559,85
2076	0,00	-1.373.295.465,35	-1.373.295.465,35	963.468.762,41	-409.826.702,94	8.183.299.856,91
2077	0,00	-1.331.345.129,42	-1.331.345.129,42	916.241.990,36	-415.103.139,06	7.768.196.717,85
2078	0,00	-1.286.683.336,89	-1.286.683.336,89	868.524.915,56	-418.158.421,33	7.350.038.296,52
2079	0,00	-1.240.145.812,44	-1.240.145.812,44	820.540.508,80	-419.605.303,64	6.930.432.992,88
2080	0,00	-1.191.763.084,63	-1.191.763.084,63	772.481.387,11	-419.281.697,52	6.511.151.295,36
2081	0,00	-1.141.768.611,33	-1.141.768.611,33	724.548.742,52	-417.219.868,81	6.093.931.426,55
2082	0,00	-1.090.688.273,17	-1.090.688.273,17	676.924.014,45	-413.764.258,72	5.680.167.167,83
2083	0,00	-1.038.661.431,87	-1.038.661.431,87	629.767.995,97	-408.893.435,90	5.271.273.731,93

Fluxo atuarial real do IPER-FIN (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
2084	0,00	-985.820.493,36	-985.820.493,36	583.244.445,89	-402.576.047,47	4.868.697.684,46
2085	0,00	-932.350.121,44	-932.350.121,44	537.518.076,55	-394.832.044,89	4.473.865.639,57
2086	0,00	-878.572.720,04	-878.572.720,04	492.743.722,07	-385.828.997,97	4.088.036.641,60
2087	0,00	-825.163.571,70	-825.163.571,70	449.036.843,13	-376.126.728,57	3.711.909.913,03
2088	0,00	-772.722.776,45	-772.722.776,45	406.449.358,21	-366.273.418,24	3.345.636.494,79
2089	0,00	-721.672.731,25	-721.672.731,25	364.976.608,28	-356.696.122,97	2.988.940.371,82
2090	0,00	-672.219.600,28	-672.219.600,28	324.574.076,19	-347.645.524,09	2.641.294.847,73
2091	0,00	-624.545.414,20	-624.545.414,20	285.168.274,53	-339.377.139,67	2.301.917.708,06
2092	0,00	-578.823.261,84	-578.823.261,84	246.655.337,71	-332.167.924,13	1.969.749.783,93
2093	0,00	-535.656.596,17	-535.656.596,17	208.874.613,25	-326.781.982,92	1.642.967.801,01
2094	0,00	-495.360.954,88	-495.360.954,88	171.588.766,34	-323.772.188,54	1.319.195.612,47
2095	0,00	-457.838.923,93	-457.838.923,93	134.516.073,47	-323.322.850,46	995.872.762,01
2096	0,00	-422.985.116,99	-422.985.116,99	97.352.981,34	-325.632.135,65	670.240.626,36
2097	0,00	-390.672.068,97	-390.672.068,97	59.773.197,98	-330.898.870,99	339.341.755,37
2098	0,00	-360.768.348,82	-360.768.348,82	21.426.630,97	-339.341.717,85	37,52

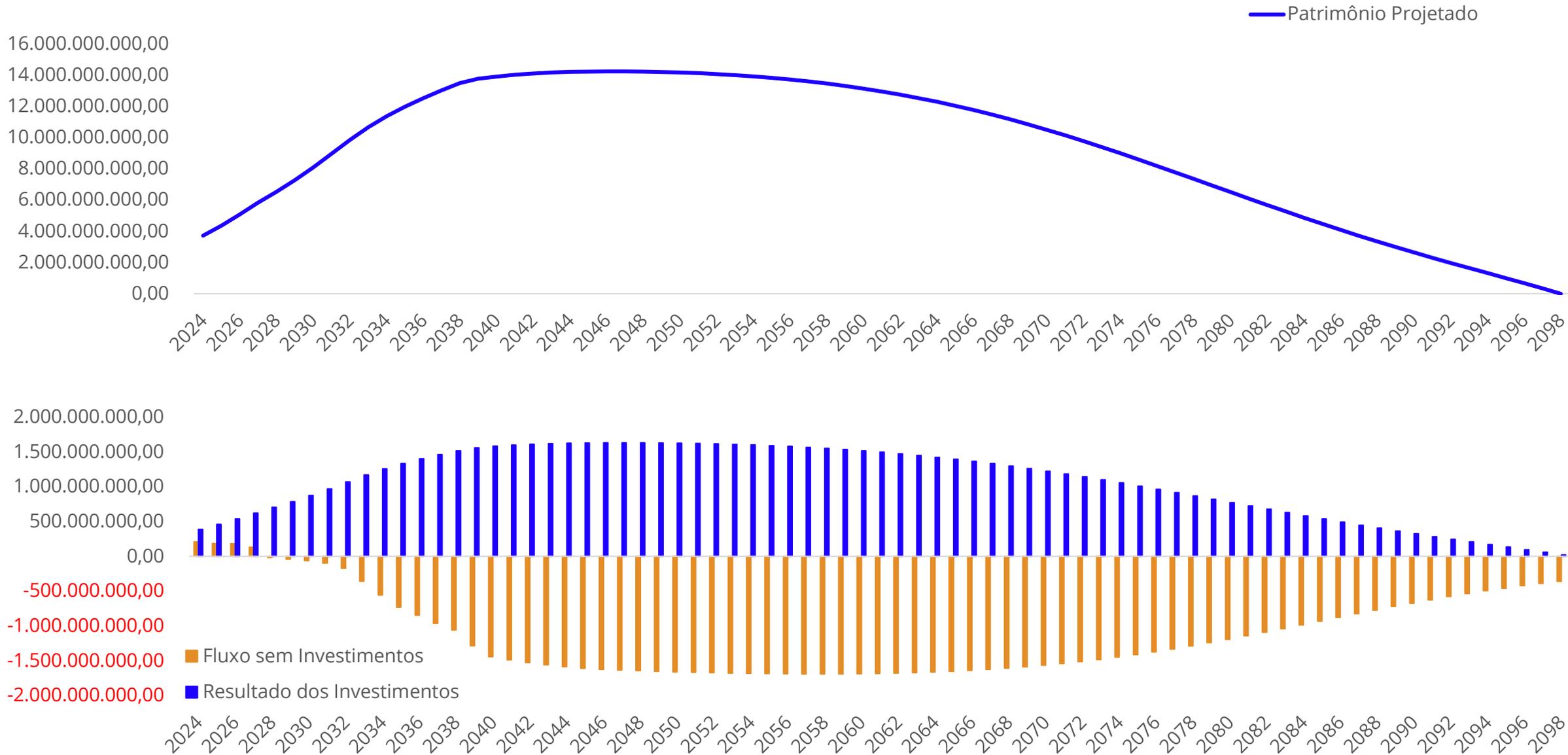
FLUXO ATUARIAL

Considerando os fluxos de caixa projetados, observa-se que a partir de 2028 o **IPER-FIN** 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 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 **12,0786%** a.a., taxa esta utilizada para projetar o resultado dos investimentos.

Premissas Básicas	
<i>Meta de Retorno Nominal da Carteira 12 meses</i>	16,3488%
<i>IPCA (Inflação Implícita 252 d.u Anbima)*</i>	3,8100%
<i>Meta de Retorno Real da Carteira no LP</i>	12,0786%
<i>Patrimônio Atual (Base Jan/2024)</i>	3.120.726.705,30
<i>VPL do Fluxo sem Investimentos</i>	-2.960.221.368,37

EVOLUÇÃO DO FLUXO E DO PATRIMÔNIO



IPER-FIN

(A OTIMIZAÇÃO DA CARTEIRA)

LEMA 

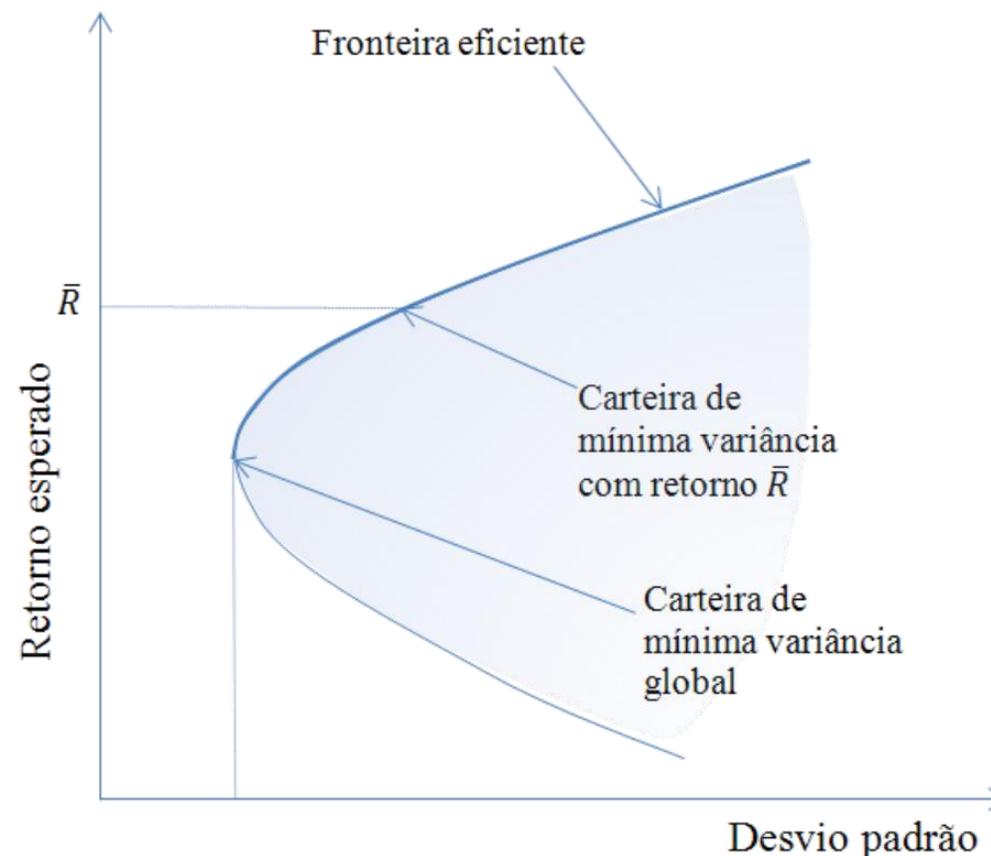
O Processo de Seleção de Carteira (Otimização de Carteira) proposto por Harry Markowitz em seu artigo de 1952 estuda a melhor combinação possível dos ativos analisados e sugere uma alocação de ativos dentro de uma carteira de risco mínimo de acordo com a rentabilidade buscada pelo investidor.

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 **IPER-FIN**, o processo de otimização originou-se na busca de uma carteira que fornecesse uma **remuneração real de 12,07% a.a.**



Para a otimização, ocorre que 10,69% da carteira do IPER-FIN não estão disponíveis, equivalente ao percentual da carteira investida em ativos sem liquidez imediata, isto é, sem a possibilidade de resgate para rebalanceamento que venha a ocorrer na otimização. Assim, 45,86% da carteira serão considerados para a otimização.

Resumo da Carteira em 31/01/2024	Valor Aplicado	% s/ Total	Retorno Real Esperado
Carteira de Investimentos (para otimizar)	2.787.211.327,11	89,31%	12,8049%
Carteira de Investimentos Fundos Vértice	323.908.122,74	10,38%	6,19%
Carteira de Investimentos Fundos Estruturados	0,00	0,00%	0,00%
Carteira de Investimentos Fundos Estressados	9.607.255,45	0,31%	0,00%
Carteira de Investimentos Títulos Públicos e Privados	0,00	0,00%	0,0000%
Valor Total do Patrimônio Investido	3.120.726.705,30	100,00%	12,0786%

Considerando as rentabilidades projetadas dos investimentos, para se alcançar a rentabilidade real alvo de 12,80% a carteira a ser otimizada deverá retornar aproximadamente 17,10% em 12 meses, considerando a projeção de IPCA contida na inflação implícita de 252 d.u. Porém, considerando o horizonte de longo prazo a ser projetado, utilizaremos a inflação implícita de 2268 d.u., de 5,00% no dia 29/02/2024, que, acrescida à taxa real de 12,80%, totaliza uma taxa nominal de 18,45%.

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:

- Limites de aplicação de acordo com a Resolução CMN 4.693, vislumbrando uma maior diversificação dos investimentos em carteira;

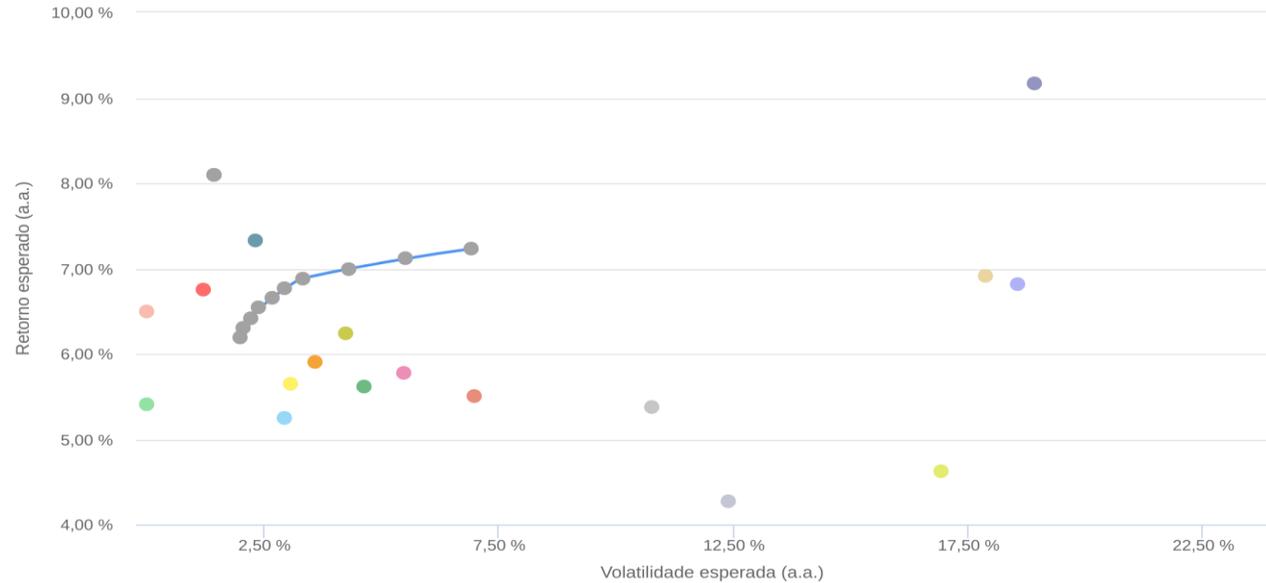
IPER-FIN

(A CARTEIRA OTIMIZADA)

LEMA 

A OTIMIZAÇÃO DA CARTEIRA

Fronteira Eficiente



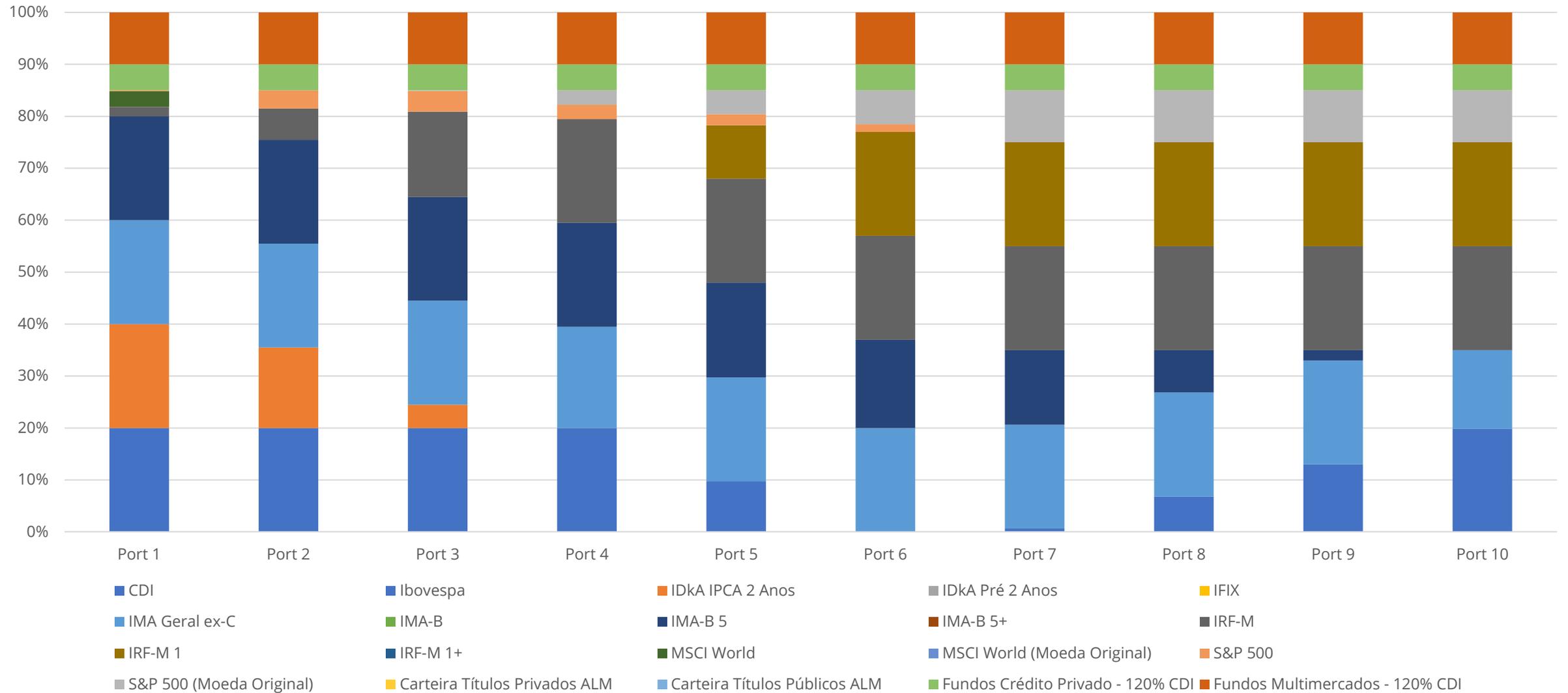
Fonte: Quantum Axis

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

Índices	Port.1	Port.2	Port.3	Port.4	Port.5	Port.6	Port.7	Port.8	Port.9	Port.10
Retorno (%)	6,19	6,31	6,42	6,54	6,65	6,77	6,88	7,00	7,11	7,23
Sharpe	3,08	3,04	2,90	2,72	2,50	2,30	2,07	1,62	1,29	1,05
Volatilidade (%)	2,01	2,07	2,21	2,40	2,66	2,94	3,33	4,32	5,51	6,90
VaR (%)	0,95	0,98	1,05	1,14	1,26	1,40	1,58	2,05	2,62	3,28

A OTIMIZAÇÃO DA CARTEIRA

Distribuição dos ativos por carteira



A OTIMIZAÇÃO DA CARTEIRA

Durante o processo de modelagem, foram definidos limites conforme mostrado na tabela abaixo, com o objetivo de prevenir que a otimização sugira alocação em Títulos Públicos e Privados. Isso se deve ao fato de que, dadas as circunstâncias atuariais do plano, não há condições para manter esse tipo de investimento até o vencimento.

Ativos	Mín	Máx
Carteira Títulos Privados ALM	0,00	0,00
Carteira Títulos Públicos ALM	0,00	0,00

... e apresentou o seguinte resultado, como sugerido pela análise de solvência, a **carteira 1**:

Ativos	Participação (%)	Ret Esperado (% a.a.)	Volatilidade (%a.a.)
CDI	20	6,75	1,21
IDkA IPCA 2 Anos	20	5,25	2,94
IMA Geral ex-C	20	5,9	3,58
IMA-B 5	20	5,65	3,06
IRF-M	1,81	6,24	4,25
MSCI World	3	4,63	16,91
S&P 500	0,19	6,92	17,87
Fundos Crédito Privado - 120% CDI	5	8,1	1,45
Fundos Multimercados - 120% CDI	10	8,1	1,45

Indicadores	Esperado (a.a.)
Retorno (%)	6,19
Sharpe	3,08
Volatilidade (%)	2,01
Value at Risk (%)	0,95

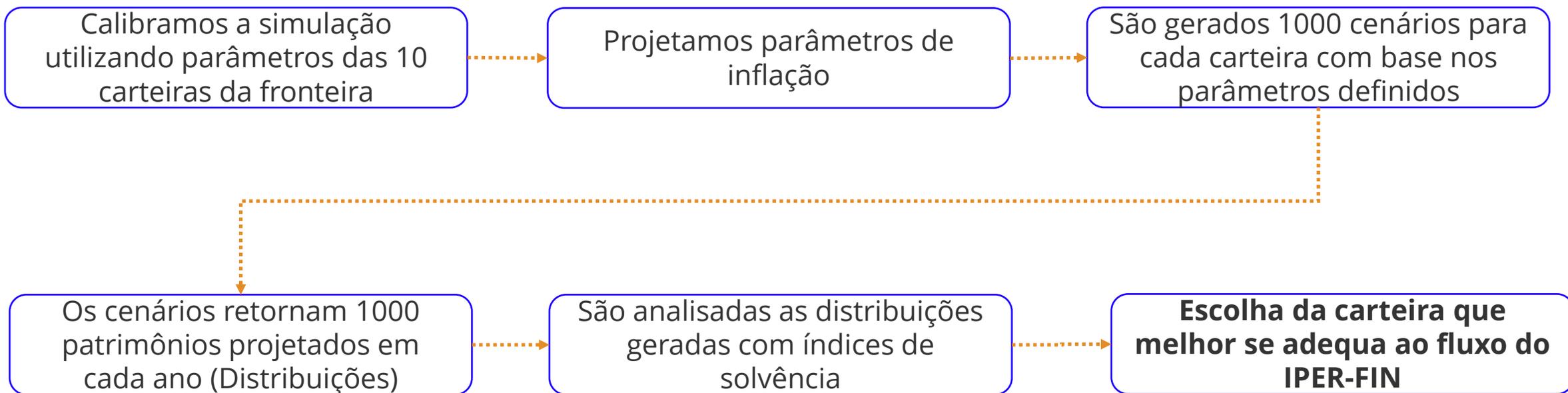
IPER-FIN

(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 **IPER-FIN**. Abaixo é destacado o processo metodológico:

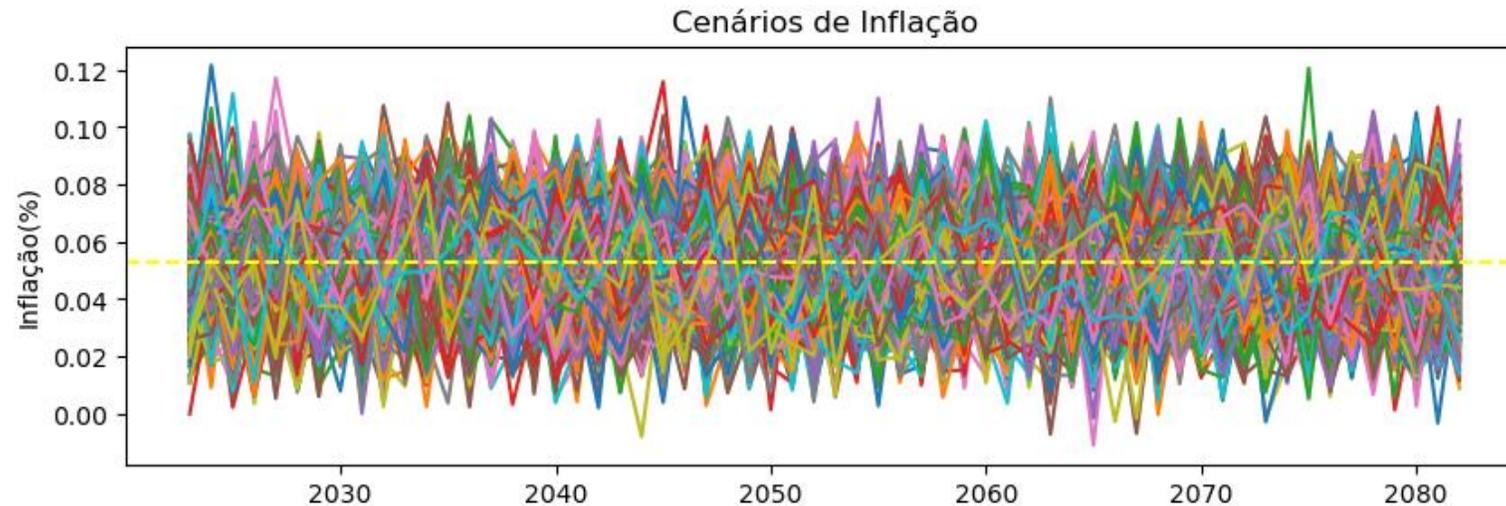


O processo de geração de cenários foi feito por um andar aleatório (*Random Walk*) através do movimento Browniano (*Brownian Motion*) que é um processo estocástico* gaussiano que faz movimentos aleatórios e assim, podendo ser utilizado para gerar simulações de flutuações do mercado.

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	99,44	0,56	-3,91	6,20	16,79
2	99,49	0,51	-5,53	6,33	17,25
3	99,44	0,56	-3,85	6,44	16,70
4	99,26	0,74	-5,12	6,56	18,06
5	98,92	1,08	-8,27	6,67	19,63
6	98,36	1,64	-9,17	6,77	22,05
7	97,68	2,32	-7,86	6,90	21,67
8	94,65	5,35	-11,49	7,03	25,58
9	90,53	9,47	-15,94	7,14	32,61
10	85,86	14,14	-20,61	7,26	37,07
Inflação	99,96	0,04	-1,22	5,00	11,48

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 Volatilidade/Média	Quantil 5%
1	0,00%	-1,39	0,04	-0,03	-1,45
2	0,00%	-1,38	0,04	-0,03	-1,44
3	0,00%	-1,37	0,04	-0,03	-1,44
4	0,00%	-1,37	0,05	-0,03	-1,44
5	0,00%	-1,36	0,05	-0,04	-1,44
6	0,00%	-1,35	0,06	-0,04	-1,44
7	0,00%	-1,34	0,07	-0,05	-1,44
8	0,00%	-1,33	0,09	-0,06	-1,45
9	0,00%	-1,32	0,11	-0,08	-1,47
10	0,00%	-1,31	0,15	-0,11	-1,49

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

Na segunda coluna, destacamos a frequência de situações em que a razão de solvência foi igual ou superior a 1(100%), indicando estabilidade no plano. Observamos que todas as carteiras exibem uma frequência insatisfatória, não alcançando equilíbrio em nenhum dos cenários durante os anos analisados.

Na coluna subsequente, apresentamos a média do valor da razão de solvência em todos os cenários e anos. Conforme mencionado anteriormente, um valor igual ou superior a 1(100%) indica um nível satisfatório de solvência. Verificamos que todas as carteiras registraram resultados negativos. Isso indica que além incapacidade de cobrir as obrigações projetadas no longo prazo, o plano contraiu uma “dívida” durante esse percurso.

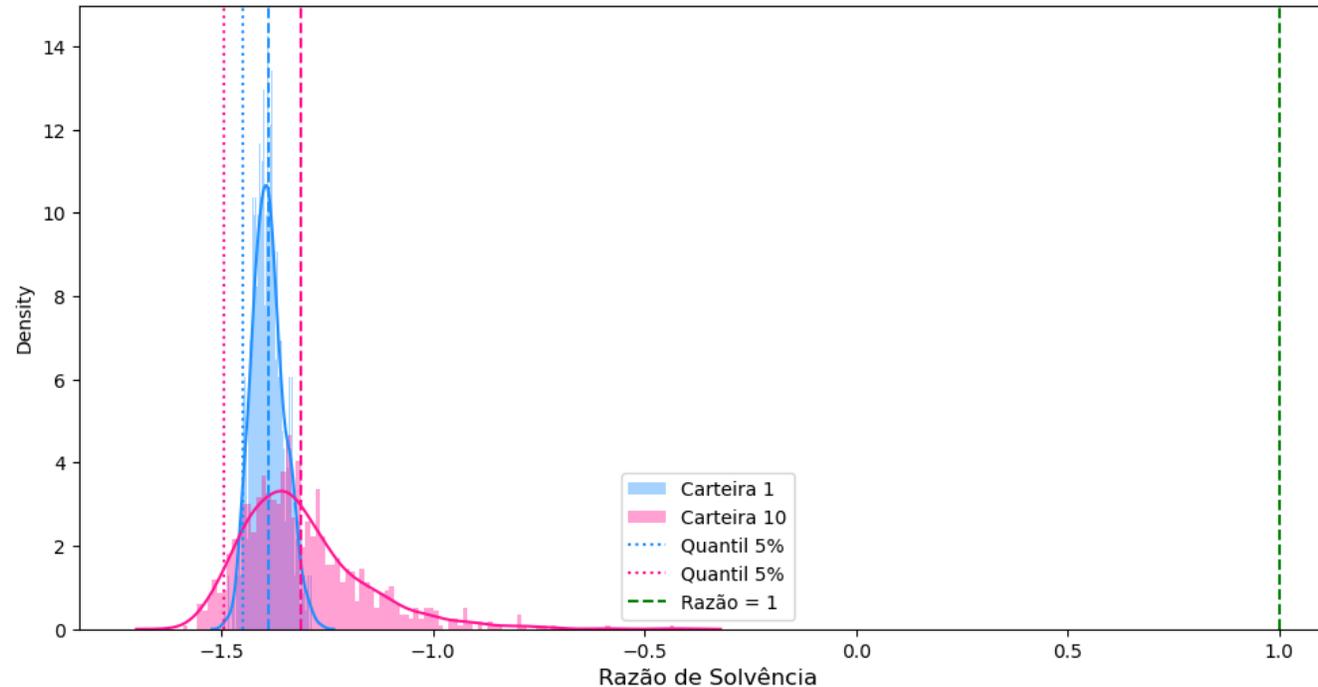
A quarta coluna evidencia a volatilidade da solvência, indicando a dispersão quanto a situação de equilíbrio do plano, a partir da carteira sete vemos um patamar elevado, indicando uma maior variabilidade em relação a solvência do plano.

Na penúltima coluna, apresentamos o coeficiente de variação, que expressa a dispersão em relação à média. Observamos valores bem elevados em todas as carteiras.

Por fim, na última coluna, Incorporamos o quantil de 5%, que representa uma probabilidade de 5% de a razão de solvência atingir um valor superior ao apresentado. Em outras palavras, em 95% dos casos, esse valor não é excedido, ou seja, uma análise de cenários mais adversos. Observamos valores negativos em todas as carteiras, o que era esperado, visto que a média já refletia essa conjuntura adversa.

O gráfico abaixo ilustra a dispersão dos valores da razão de solvência, com base na mediana de cada cenário ao longo de todos os anos. É perceptível que, da carteira mais conservadora à mais agressiva, nenhuma consegue alcançar a razão no valor 1 ("equilíbrio"), mesmo nos cenários mais favoráveis (cauda à direita). Essa situação era esperada, uma vez que uma taxa robusta de 12,07% é necessária para equilibrar o plano*, enquanto a carteira mais arrojada atingiu "apenas" 7,23%.

Assim, recomendamos a adoção da estratégia da carteira mais conservadora, dado que o aumento de risco não resultou em mudanças que justificassem tal adoção.



* Seção Fluxo Atuarial

CONCLUSÃO MOVIMENTAÇÕES

Índices	ATUAL (jan-24)	Port.1	GAP
CDI	15,05%	20,00%	4,95%
IDkA IPCA 2 Anos	8,82%	20,00%	11,18%
IMA Geral ex-C	9,51%	20,00%	10,49%
IMA-B	13,61%	0,00%	-13,61%
IMA-B 5	27,53%	20,00%	-7,53%
IRF-M 1	0,27%	0,00%	-0,27%
IRF-M	13,79%	1,81%	-11,98%
Ibovespa	0,73%	0,00%	-0,73%
MSCI World	0,00%	3,00%	3,00%
S&P 500	0,00%	0,19%	0,19%
Fundos Crédito Privado - 120% CDI	0,00%	5,00%	5,00%
Fundos Multimercados - 120% CDI	0,00%	10,00%	10,00%
VÉRTICE	10,38%	0,00%	-10,38%
ILÍQUIDO	0,31%	0,00%	-0,31%
TOTAL	100,00%	100,00%	-

* Como mencionado, as posições em "ILÍQUIDAS" e "VÉRTICE" são ilíquidas, não podem ser resgatadas. No entanto, são levadas em consideração no GAP para evitar desalinhamento nos pesos da carteira atual.

IPER-FIN

(ANEXOS)

LEMA 

ANEXOS_CARTEIRA ATUAL (01/24)



ATIVO	RESGATE	CARÊNCIA	4963	SALDO (R\$)	%	ALM
CAIXA BRASIL IMA-B 5 TÍTULOS PÚBLICOS FI RENDA FIXA LP	D+0	Não há	7º, I, b	609.166.826,70	19,52%	IMA-B 5
BB IRF-M TÍTULOS PÚBLICOS FI RENDA FIXA PREVIDENCIÁRIO	D+1 du	Não há	7º, I, b	430.373.040,57	13,79%	IRF-M
BB IMA-B TÍTULOS PÚBLICOS FI RENDA FIXA PREVIDENCIÁRIO	D+1 du	Não há	7º, I, b	424.691.354,36	13,61%	IMA-B
BB TÍTULOS PÚBLICOS FI RENDA FIXA REFERENCIADO DI LP	D+0	Não há	7º, I, b	408.432.229,03	13,09%	CDI
BB ALOCAÇÃO ATIVA RETORNO TOTAL FIC RENDA FIXA PREVIDENCIÁRIO	D+3 du	Não há	7º, I, b	296.815.749,95	9,51%	IMA Geral Ex-C
BB IDKA 2 TÍTULOS PÚBLICOS FI RENDA FIXA PREVIDENCIÁRIO	D+1 du	Não há	7º, I, b	275.123.918,57	8,82%	IDkA IPCA 2 Anos
BB IMA-B 5 FIC RENDA FIXA PREVIDENCIÁRIO LP	D+1 du	Não há	7º, I, b	250.078.517,96	8,01%	IMA-B 5
BB TÍTULOS PÚBLICOS XXI FI RENDA FIXA PREVIDENCIÁRIO	D+0	2024-08-15	7º, I, b	115.930.816,82	3,71%	VÉRTICE
CAIXA BRASIL 2024 IV TÍTULOS PÚBLICOS FI RENDA FIXA	D+0	2024-08-16	7º, I, b	104.359.237,94	3,34%	VÉRTICE
CAIXA BRASIL TÍTULOS PÚBLICOS FI RENDA FIXA LP	D+0	Não há	7º, I, b	61.298.110,11	1,96%	CDI
CAIXA BRASIL 2030 II TÍTULOS PÚBLICOS FI RENDA FIXA	D+0	2030-08-16	7º, I, b	31.464.055,83	1,01%	VÉRTICE
CAIXA BRASIL 2027 TÍTULOS PÚBLICOS FI RENDA FIXA	D+0	2027-05-16	7º, I, b	31.361.588,13	1,00%	VÉRTICE
BB TÍTULOS PÚBLICOS VÉRTICE 2030 FI RENDA FIXA PREVIDENCIÁRIO	D+0	15/08/2030	7º, I, b	20.845.139,80	0,67%	VÉRTICE
BB TÍTULOS PÚBLICOS VÉRTICE 2027 FI RENDA FIXA PREVIDENCIÁRIO	D+0	1795 dias	7º, I, b	19.947.284,22	0,64%	VÉRTICE
CAIXA BRASIL IRF-M 1 TÍTULOS PÚBLICOS FI RENDA FIXA	D+0	Não há	7º, I, b	8.557.587,39	0,27%	IRF-M 1
CAIXA EXPERT VINCI VALOR RPPS FIC AÇÕES	D+23 du	Não há	8º, I	9.182.611,21	0,29%	Ibovespa
BB GOVERNANÇA IS FI AÇÕES	D+3 du	Não há	8º, I	5.169.640,93	0,17%	Ibovespa
CAIXA BRASIL IBX-50 FI AÇÕES	D+3 du	Não há	8º, I	3.332.948,16	0,11%	Ibovespa
BB INDEXADO IBOVESPA FIC AÇÕES	D+2 du	Não há	8º, I	2.550.670,23	0,08%	Ibovespa
CAIXA BRASIL INDEXA IBOVESPA FI AÇÕES	D+3 du	Não há	8º, I	2.438.121,94	0,08%	Ibovespa
BBIF MASTER FIDC LP SÊNIOR 1	D+588	27 meses	7º, V, a	8.174.967,64	0,26%	ILÍQUIDO
RECUPERAÇÃO BRASIL FI RENDA FIXA LP	D+731	90 dias	7º, III, a	1.432.287,81	0,05%	ILÍQUIDO

3.120.726.705,30 100,00%

ATIVO	DISP.	CARÊNCIA	4963	SALDO	%	TÍTULO EM CARTEIRA	TAXA
BB TÍTULOS PÚBLICOS XXI FI RENDA FIXA PREVIDENCIÁRIO	D+0	2024-08-15	7º, I, b	115.930.816,82	35,79%	NTNB_2024	6,52%
CAIXA BRASIL 2024 IV TÍTULOS PÚBLICOS FI RENDA FIXA	D+0	2024-08-16	7º, I, b	104.359.237,94	32,22%	NTNB_2024	6,52%
CAIXA BRASIL 2030 II TÍTULOS PÚBLICOS FI RENDA FIXA	D+0	2030-08-16	7º, I, b	31.464.055,83	9,71%	NTNB_2030	5,51%
CAIXA BRASIL 2027 TÍTULOS PÚBLICOS FI RENDA FIXA	D+0	2027-05-16	7º, I, b	31.361.588,13	9,68%	NTNB_2027	5,45%
BB TÍTULOS PÚBLICOS VÉRTICE 2030 FI RENDA FIXA PREVIDENCIÁRIO	D+0	15/08/2030	7º, I, b	20.845.139,80	6,44%	NTNB_2030	5,51%
BB TÍTULOS PÚBLICOS VÉRTICE 2027 FI RENDA FIXA PREVIDENCIÁRIO	D+0	1795 dias	7º, I, b	19.947.284,22	6,16%	NTNB_2027	5,45%
				323.908.122,74	100,00%		6,19%

LEMA

PARA TODOS
OS RPPS.



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