



ESTUDO DE ALM - *Asset and Liability Management*

FUNDO PREVIDENCIÁRIO BHPREV - 2022



Índice:

1.	INTRODUÇÃO:	3
2.	FUNDO BHPREV	4
2.1.	CARTEIRA DE INVESTIMENTO	4
2.1.1.	FUNDO DE VÉRTICE	5
2.1.2.	FUNDO IMOBILIÁRIO	6
2.2.	DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS.....	7
2.3.	LIQUIDEZ DA CARTEIRA BHPREV	7
2.4.	<i>DURATION</i> DA CARTEIRA IMUNIZADA.....	8
2.5.	FLUXO ATUARIAL DE RECEITAS E DESPESAS	9
3.	MODELO CAPM - CAPITAL ASSET PRICING MODEL	11
3.1.	PERSPECTIVAS MACROECONÔMICAS	11
3.2.	INDICADORES DE MERCADO	14
3.2.1.	CDI	14
3.2.2.	IRF-M	15
3.2.3.	IMA-B.....	15
3.2.4.	IBOVESPA.....	15
3.2.5.	IDIV	15
3.2.6.	SMLL	15
3.2.7.	S&P500	15
3.2.8.	S&P500 + DÓLAR.....	16
3.2.9.	NTN-B	16
3.3.	APLICAÇÃO DO MODELO	16
3.4.	RESULTADOS	18
3.4.1.	CENÁRIO I - TAXA DE 4,96%A.A.	18
3.4.2.	CENÁRIO II - CONCENTRAÇÃO EM TÍTULOS PÚBLICOS (NTN-B)	19
3.5.	CARTEIRA ATUAL.....	20
4.	CONCLUSÃO	21
5.	REFERÊNCIAS.....	24
	ANEXO I	26
	ANEXO II	30



1. INTRODUÇÃO:

O Regime Próprio de Previdência Social dos Servidores Públicos do Município de Belo Horizonte (RPPS-BH) foi reestruturado pela Lei nº 10.362, de 2011, com a criação de dois fundos, o Fundo Financeiro (Fufin) e o Fundo Previdenciário (BHPrev). O Fufin abarca todos os segurados (servidores) e pensionistas que, antes da publicação da referida lei, estivessem filiados ao RPPS-BH. Trata-se de um fundo fechado para entrada de novos segurados e, por consequência, um fundo temporário. A gestão dos seus recursos é feita em regime de caixa e o déficit previdenciário é suportado por aportes mensais feitos pelo Tesouro Municipal. Por outro lado, o BHPrev tem o objetivo de incorporar todos os novos servidores de carreira (concursados) que ingressassem no Município de Belo Horizonte a partir de 30/12/2011, data de publicação da Lei nº 10.362, de 2011. Diferentemente do anterior, o BHPrev é um fundo capitalizado que tem como objetivo acumular recursos suficientes para o pagamento de benefícios previdenciários futuros.

Dessa forma, para uma melhor gestão de fundos capitalizados, é imprescindível o estudo de ALM – *Asset and Liability Management*¹ que irá auxiliar no casamento entre os compromissos do plano com a liquidez dos recursos acumulados.

A Lumens Actuarial informa que o estudo de ALM, no contexto da gestão do RPPS, consiste em compatibilizar a estratégia de investimentos da carteira com o fluxo de receitas/despesas previdenciárias, atuarialmente projetado.

O presente Relatório tem como foco o BHPrev e contemplará: a liquidez da Carteira de Investimento; *duration*² da Carteira Imunizada; o fluxo do ativo e passivo no longo prazo; e, estudo da Carteira de Investimento, utilizando a teoria da fronteira eficiente de Markowitz e a Carteira Eficiente de investimento, por meio do *Capital Asset Pricing Model* – CAPM. Além disso, seguirá as diretrizes previstas na

¹ Gestão de ativos e passivos

² Prazo médio em que o investidor recolhe os rendimentos de qualquer investimento



Resolução CMN nº 4.963, de 2021 e na Política de Investimento do RPPS-BH, de 2022.

2. FUNDO BHPREV

2.1. CARTEIRA DE INVESTIMENTO

Conforme Relatório Mensal de Investimento, posicionado em 31/05/2022, o BHPrev possuía um patrimônio de R\$ 1.738.179.966,20 (um bilhão setecentos e trinta e oito milhões, cento e setenta e nove mil, novecentos e sessenta e seis reais e vinte centavos) distribuído nos seguintes *benchmarks*:

CARTEIRA BHPREV		
BENCHMARKS	Peso na Carteira em 31/05/2022	
NTN-B	R\$ 1.527.085.472,69	87,86%
CDI	R\$ 30.250.734,88	1,74%
IMA-B	R\$ 0,00	0,00%
IBOVESPA	R\$ 0,00	0,00%
IDIV	R\$ 0,00	0,00%
S&P500	R\$ 99.901.573,86	5,75
S&P500 + Dólar	R\$ 80.942.184,77	4,66%
TOTAL CARTEIRA BHPREV	R\$ 1.738.179.966,20	100,00%

Fonte: Asies



Importante salientar que as alocações em “NTN-B” estão subdivididas conforme abaixo:

CARTEIRA NTN-B		
Tipo de Alocação	Peso na Carteira em 31/05/2022	
Títulos Públicos (NTN-B) ¹	R\$ 1.295.564.491,99	74,54%
Fundos de Vértice	R\$ 228.238.524,57	13,13%

Fonte: Asies

Nota: ¹ marcado à vencimento.

As alocações em “Títulos Públicos (NTN-B)” e “Fundos de Vértice” são investimentos imunizados, ou seja, serão levados até o vencimento a uma taxa pré-definida que, em 31/05/2022, correspondia, em média, a 5,41% a.a. mais IPCA.

2.1.1. FUNDO DE VÉRTICE

FUNDOS DE VÉRTICE				
Fundo	Venc.	CNPJ	Saldo	% na Carteira
BB Títulos Públicos IPCA V FI Renda Fixa Previdenciário	2023	19.515.016/0001-65	2.515.962,44	0,14%
BB Títulos Públicos IPCA III FI Renda Fixa Previdenciário	2024	19.303.795/0001-35	4.600.145,78	0,26%
BB Títulos Públicos X FI Renda Fixa Previdenciário	2024	20.734.931/0001-20	6.826.758,65	0,39%
Caixa Brasil 2024 II Títulos Públicos FI Renda Fixa	2024	18.598.088/0001-50	2.585.080,50	0,15%
Caixa Brasil 2024 IV Títulos Públicos FI Renda Fixa	2024	20.139.595/0001-78	172.535.859,59	9,93%
Caixa Brasil 2024 VI Títulos Públicos FI Renda Fixa	2024	22.791.074/0001-26	4.784.664,00	0,28%
Caixa Brasil 2030 I Títulos Públicos FI Renda Fixa	2030	18.598.042/0001-31	2.572.368,00	0,15%
Caixa Brasil 2030 III Títulos Públicos FI Renda Fixa	2030	20.139.534/0001-00	31.817.685,61	1,83%
TOTAL			228.238.524,57	13,13%

Fonte: Asies



A carteira de fundos de vértice está dividida em 8 fundos das instituições Caixa Econômica e Banco do Brasil, com os vencimentos de 2023, 2024 e 2030. O resgate dos valores aplicados será somente no vencimento das aplicações, ou seja, a manutenção dos investimentos irá rentabilizar a taxa média ponderada do dia de aplicação dos recursos, menos a taxa de administração do fundo. Para definição dessa taxa foi realizado o cálculo da rentabilidade média ponderada de cada fundo e depois da carteira de fundos de vértice. Ademais, foram utilizados os extratos fornecidos pelas instituições com a carteira de títulos do dia da aplicação realizada pelo BHPrev. Dessa forma, a rentabilidade real média da carteira de fundos de vértice é de 5,33%a.a. mais IPCA. Importante destacar que por força da legislação a marcação das cotas dos fundos ocorre “a mercado”, o que traz volatilidade desnecessária para a carteira, uma vez que, os recursos serão levados até o vencimento, e serão remunerados pelas taxas pré-fixadas dos títulos que compõem o fundo no dia da aplicação.

2.1.2. FUNDO IMOBILIÁRIO

FUNDO IMOBILIÁRIO				
Fundo	Venc.	CNPJ	Saldo	% na Carteira
BB Recebíveis Imobiliários FII - BBIM11*	2024	20.716.161/0001-93	3.282.456,13	0,19%

Fonte: Asies

O fundo BB Recebíveis Imobiliários FII é um fundo que possui em sua carteira investimentos imobiliários (imóveis) e também é um fundo fechado, com marcação das suas cotas “a mercado”. Em 31/05/2022 o patrimônio alocado neste fundo representava apenas 0,19% da carteira total, com redução considerável deste percentual a cada ano, devido à entrada de novos recursos das contribuições mensais, a rentabilidade da carteira como um todo e o pagamento semestral de parte do valor principal investido. Possui *benchmark* de IPCA mais 6,95% a.a de taxa de retorno. Segundo relatório gerencial do fundo, posicionado em 31/05/2022,



nos últimos 12 e 24 meses a rentabilidade acumulada foi de 14,36% e 24,86%, respectivamente.

2.2. DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS

A gestão dos investimentos dos RPPS deve seguir as diretrizes previstas na Resolução CMN nº 4.963, de 2021, que define as opções (estratégias) de investimento e o limite máximo de alocação em cada uma delas. Assim, segue a distribuição da Carteira de Investimento do RPPS-BH por artigo da Resolução, posicionado em 31/05/2022:

ENQUADRAMENTO 4.963/2021	TOTAL APLICADO	PERCENTUAL
Art. 7º, I, a	R\$ 1.295.564.491,99	74,54%
Art. 7º, I, b	R\$ 228.238.524,57	13,13%
Art. 7º, III, a	R\$ 30.250.734,88	1,74%
Art. 8º, I	R\$ 14.207.909,06	0,82%
Art. 9º, III	R\$ 80.942.184,77	4,66%
Art. 10º, I	R\$ 85.693.664,80	4,93%
Art. 11º	R\$ 3.282.456,13	0,19%

Fonte: Asies

2.3. LIQUIDEZ DA CARTEIRA BHPREV

Segue, abaixo, a distribuição da Carteira de Investimento do BHPrev por prazo de disponibilização dos recursos em conta corrente. Importante observar que mais de 12% dos recursos, em 31/05/2022, possuíam uma liquidez de até 5 dias úteis. Os demais recursos (Carteira Imunizada) estão posicionados a longo prazo, com disponibilização de recurso a partir deste ano, com destaque para os anos de 2024, 2045, 2050 e 2055, que representam um percentual da carteira de 10,70%, 14,26%, 11,67% e 25,41%, respectivamente. Importante salientar, que a liquidez apresentada deve ser suficiente para cobrir os compromissos (benefícios) do plano no longo prazo.



PRAZO (dias úteis)	RECURSOS	PERCENTUAL
D+0	R\$ 30.235.169,36	1,74%
D+5	R\$ 180.859.324,15	10,41%
2022	R\$ 7.748.668,61	0,45%
2023	R\$ 3.334.034,05	0,19%
2024	R\$ 186.048.224,43	10,70%
2026	R\$ 66.038.274,86	3,80%
2030	R\$ 67.844.411,39	3,90%
2035	R\$ 92.800.309,72	5,34%
2040	R\$ 139.413.473,35	8,02%
2045	R\$ 247.912.125,09	14,26%
2050	R\$ 202.774.676,46	11,67%
2055	R\$ 441.746.064,47	25,41%
2060	R\$ 71.425.210,26	4,11%

Fonte: Asies

2.4. DURATION DA CARTEIRA IMUNIZADA

A *Duration* tem como objetivo calcular o prazo médio de recebimento de um ativo de Renda Fixa. Ou seja, saber de forma antecipada qual o prazo médio de vencimentos dos ativos que pagam cupons de juros semestrais, como ocorre com as alocações da carteira imunizada.

DURATION DA CARTEIRA EM ANOS	
Títulos Públicos (NTN-B)	12,81
Fundos de Vértice	3,82
Carteira Imunizada	11,46

Fonte: Asies



Esta previsão influencia a política de reinvestimento dos ativos de renda fixa que pagam cupons de juros semestrais, uma vez que existe o risco da variação da taxa de juros ao longo dos anos e este risco está diretamente ligado ao prazo de vencimento dos ativos.

Desta forma, para apontar, de forma aproximada, qual é a **sensibilidade** do ativo a alterações nas taxas de juros do mercado utiliza-se a *Duration* Modificada.

DURATION MODIFICADA DA CARTEIRA	
Títulos Públicos (NTN-B)	12,68
Fundos de Vértice	3,79
Carteira Imunizada	11,35

Fonte: Asies

Inclusive, para melhor compreensão, o resultado da *Duration* Modificada deve ser interpretado em termos percentuais, com os seguintes resultados: para cada 1% de variação na taxa de juros ocorrerá uma variação no **sentido oposto** de **12,68%** para a carteira de Títulos Públicos (NTN-B) e de **3,79%** para os Fundos de Vértice. Se considerarmos a Carteira Imunizada como um todo, a variação em sentido oposto será de **11,35%**.

Ademais, com base nas projeções do mercado para a taxa de juros, o resultado acima pode trazer maior embasamento para tomada de decisão na compra ou na venda de Títulos Públicos.

2.5. FLUXO ATUARIAL DE RECEITAS E DESPESAS

Na última Avaliação Atuarial, data-base 31/12/2021, foi apresentado o fluxo, em valor presente atuarial, de receita e despesa do BHPrev, conforme tabela a seguir:



DADOS PREVIDENCIÁRIOS				
EXERCÍCIO	RECEITA	DESPESA	RESULTADO	SALDO
2022	219.254.726,16	9.447.081,72	209.807.644,44	1.798.146.779,61
2025	210.489.853,23	36.188.456,57	174.301.396,66	2.365.990.547,29
2030	176.976.854,80	106.758.535,87	70.218.318,94	2.922.293.347,19
2034	144.987.229,57	144.459.935,17	527.294,40	3.020.774.141,07
2035	137.062.751,63	150.464.863,73	- 13.402.112,11	3.007.372.028,96
2040	88.849.045,75	180.727.635,46	- 91.878.589,72	2.706.897.493,03
2045	42.615.244,08	189.214.994,54	- 146.599.750,46	2.060.745.364,35
2050	18.821.404,96	163.804.601,44	- 144.983.196,48	1.312.016.392,04
2055	10.175.659,17	126.735.303,43	- 116.559.644,27	666.970.439,40
2060	6.573.423,74	92.450.326,48	- 85.876.902,74	178.222.432,06
2065	4.093.295,07	64.095.077,15	- 60.001.782,08	- 171.507.671,44
2070	2.290.255,33	41.308.941,68	- 39.018.686,35	- 406.671.721,34
2075	1.106.732,31	23.898.120,82	- 22.791.388,51	- 551.155.669,79
2080	444.102,00	11.890.431,33	- 11.446.329,33	- 629.121.587,12
2085	142.047,38	4.851.203,33	- 4.709.155,95	- 664.462.426,83
2090	33.788,50	1.519.617,29	- 1.485.828,80	- 677.225.910,88
2095	5.233,41	326.463,27	- 321.229,86	- 680.608.783,72

Fonte: Relatório da Avaliação Atuarial, data base 31/12/2021

Pelo fluxo apresentado, observa-se que, em 2035, há a inversão do Resultado Previdenciário, ou seja, até 2034, as receitas previdenciárias (contribuições do ente e servidores) eram suficientes para o pagamento dos compromissos (benefícios) do plano, sem a necessidade de liquidez dos investimentos. Contudo, a partir de 2035, o fluxo atuarial apresenta uma necessidade de recurso complementar para pagamento dos compromissos do plano, que se inicia com o valor negativo de R\$ 13.402.112,11, e tem seu pico em 2045, no valor negativo de R\$ 146.599.750,46. O fluxo ano a ano, em valor presente e valor futuro, segue no Anexo I deste relatório.



Para as projeções do fluxo, foi considerado como hipótese de Taxa de Juros Real, 4,96% a.a., que é também a Meta de Rentabilidade para os investimentos em 2022. A definição dessa Taxa de Juros foi realizada por meio de estudo de convergência da rentabilidade futura esperada para a carteira do BHPrev, partindo-se das premissas de alocação e de rentabilidade informadas pelo RPPS, as quais estão fundamentadas na política de investimentos vigente e em estudos de Aswath Damodaran, professor de finanças da Stern School of Business at New York University, que aponta perspectivas de rentabilidade para os segmentos de renda fixa e renda variável no Brasil. Este estudo está disponível no Portal da PBH e pode ser acessado pelo link <https://prefeitura.pbh.gov.br/planejamento/gestao-previdenciaria/gestao-atuarial/relatorios/estudos-das-hipoteses>.

3. MODELO CAPM - Capital Asset Pricing Model

3.1. PERSPECTIVAS MACROECONÔMICAS

Como exposto acima, a rentabilidade mínima anual perseguida para a carteira de investimentos do BHPrev, atualmente, é IPCA mais 4,96% de taxa real a.a. (meta definida na Política de Investimento de 2022).

Contudo, atualmente, as taxas pagas pelos ativos de menor risco, ao considerar a Taxa Selic e IPCA para os períodos mais longos (2024 e 2025), não são aderentes à Meta de Rentabilidade, conforme Relatório Focus de 01/07/2022, ou seja, estão aquém dos 4,96% a.a. de rentabilidade real, como se vê na projeção abaixo:



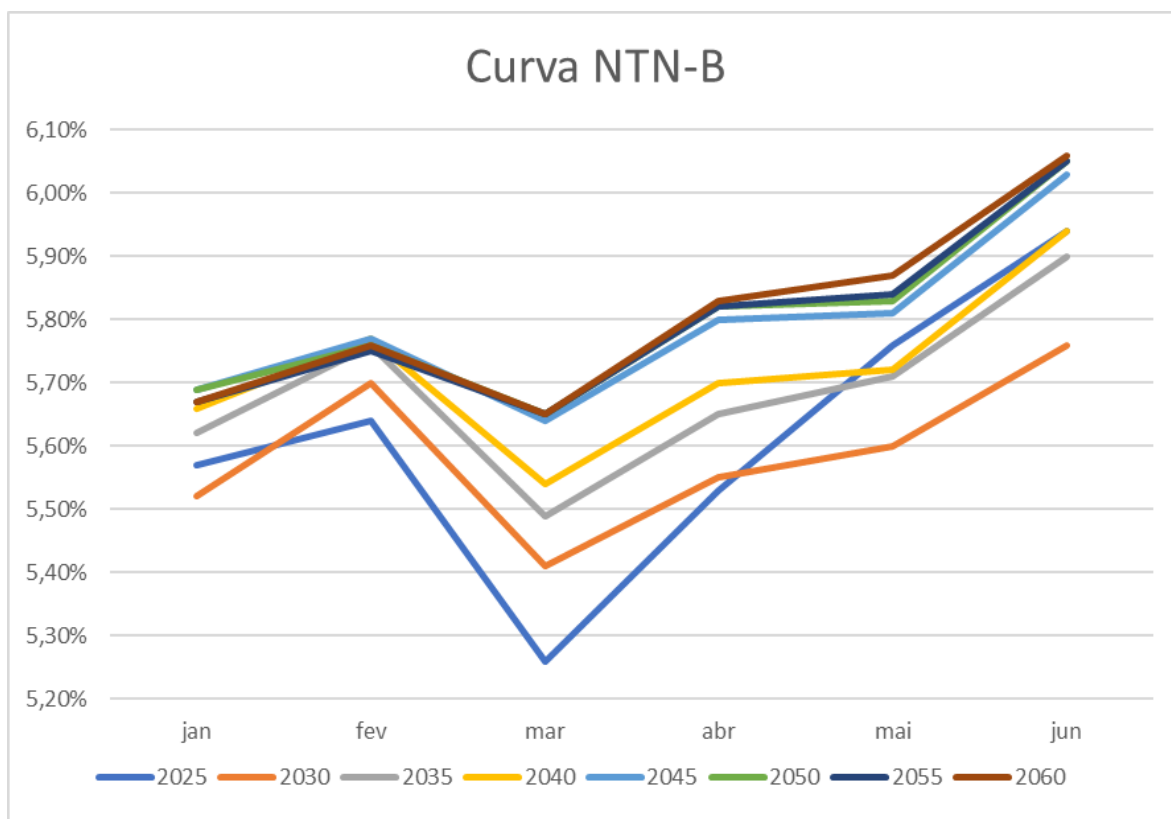
Mediana - Agregado	2022						2023							
	Há 4 semanas	Há 1 semana	Hoje	Comp. semanal *	Resp. **	5 dias úteis	Resp. ***	Há 4 semanas	Há 1 semana	Hoje	Comp. semanal *	Resp. **	5 dias úteis	Resp. ***
IPCA (variação %)	8,89	8,27	7,96	▼ (1)	126	7,68	44	4,39	4,91	5,01	▲ (13)	125	5,01	43
PIB Total (variação % sobre ano anterior)	1,20	1,50	1,51	▲ (1)	94	1,51	28	0,76	0,50	0,50	== (2)	88	0,62	26
Câmbio (R\$/US\$)	5,05	5,10	5,09	▼ (1)	108	5,20	31	5,05	5,10	5,10	== (2)	101	5,19	30
Selic (% a.a)	13,25	13,75	13,75	== (2)	118	13,75	38	9,75	10,25	10,50	▲ (1)	113	10,75	37
IGP-M (variação %)	12,14	12,41	12,22	▼ (1)	73	12,53	18	4,50	4,58	4,65	▲ (2)	68	5,29	17
IPCA Administrados (variação %)	8,00	3,81	3,51	▼ (6)	69	2,82	17	4,87	5,53	5,99	▲ (8)	66	5,63	17
Conta corrente (US\$ bilhões)	-10,00	-18,00	-18,00	== (2)	23	-22,00	11	-29,50	-30,90	-32,30	▼ (1)	20	-35,00	9
Balança comercial (US\$ bilhões)	70,50	70,00	68,36	▼ (1)	21	69,18	10	60,00	60,00	60,00	== (2)	19	60,71	8
Investimento direto no país (US\$ bilhões)	59,00	60,00	60,00	== (1)	24	60,00	11	66,15	62,75	65,00	▲ (2)	21	65,00	9
Dívida líquida do setor público (% do PIB)	60,14	59,00	59,00	== (1)	19	59,00	7	63,95	62,00	62,00	== (1)	17	61,50	6
Resultado primário (% do PIB)	0,10	0,10	0,10	== (1)	24	0,30	9	-0,35	-0,10	-0,10	== (1)	23	-0,18	8
Resultado nominal (% do PIB)	-7,00	-6,70	-6,70	== (1)	20	-6,30	8	-7,35	-7,60	-7,60	== (1)	18	-6,00	7

Fonte: Bacen.

Mediana - Agregado	2024					2025				
	Há 4 semanas	Há 1 semana	Hoje	Comp. semanal *	Resp. **	Há 4 semanas	Há 1 semana	Comp. semanal *	Resp. **	
IPCA (variação %)	3,25	3,25	3,25	== (6)	96	3,00	3,00	3,00	== (51)	87
PIB Total (variação % sobre ano anterior)	2,00	1,80	1,81	▲ (1)	68	2,00	2,00	2,00	== (34)	63
Câmbio (R\$/US\$)	5,04	5,08	5,07	▼ (1)	78	5,10	5,15	5,15	== (1)	74
Selic (% a.a)	7,50	7,75	7,75	== (1)	97	7,50	7,50	7,50	== (4)	88
IGP-M (variação %)	4,00	4,00	4,00	== (36)	58	4,00	4,00	4,00	== (2)	55
IPCA Administrados (variação %)	3,50	3,50	3,50	== (7)	41	3,03	3,02	3,07	▲ (1)	40
Conta corrente (US\$ bilhões)	-41,00	-40,00	-40,00	== (2)	15	-43,00	-39,25	-40,00	▼ (1)	11
Balança comercial (US\$ bilhões)	52,00	50,75	50,75	== (1)	14	51,30	49,75	49,63	▼ (1)	11
Investimento direto no país (US\$ bilhões)	72,50	70,00	70,00	== (1)	17	77,50	75,00	73,41	▼ (1)	14
Dívida líquida do setor público (% do PIB)	65,10	63,00	63,00	== (1)	14	66,35	64,55	64,55	== (1)	12
Resultado primário (% do PIB)	-0,23	0,00	0,00	== (1)	18	0,00	0,00	0,00	== (2)	15
Resultado nominal (% do PIB)	-5,70	-5,70	-5,70	== (1)	15	-4,80	-4,85	-4,85	== (3)	11

Fonte: Bacen.

Em função da dinâmica de longo prazo do RPPS-BH, o mais indicado é a imunização da carteira de investimentos com a aquisição de Títulos Públicos Federais. Atualmente, as taxas pagas estão acima dos 4,96% de taxa real necessária para o plano BHPrev, conforme curvas de juros do mercado secundário calculada no sistema Quantum Axis e pela Anbima, apresentadas abaixo:



Fonte: Quantum Axis

Títulos Públicos Federais										08/Jul/2022
Papel IPCA		NTN-B - Taxa (% a.a.)/252								
Código SELIC	Data Base/Emissão	Data de Vencimento	Tx. Compra	Tx. Venda	Tx. Indicativas	PU	Intervalo Indicativo			
							Mínimo (D0)	Máximo (D0)	Mínimo (D+1)	Máximo (D+1)
760199	15/07/2000	15/08/2022	21,6065	21,1863	21,3714	4.028,717183	19,9611	23,8133	19,8829	23,8576
760100	15/07/2000	15/03/2023	8,0283	7,9833	8,0084	4.015,799011	7,4159	8,7611	7,5108	8,7932
760199	15/07/2000	15/05/2023	8,0283	7,9903	8,0081	3.966,964648	7,5519	8,5383	7,6536	8,5629
760199	15/07/2000	15/08/2024	6,8012	6,7684	6,7840	4.028,645327	6,4015	7,1092	6,5256	7,1108
760199	15/07/2000	15/05/2025	6,2999	6,2699	6,2879	4.001,060479	5,9252	6,5881	6,0163	6,5884
760199	15/07/2000	15/08/2026	6,0768	6,0460	6,0614	4.077,695259	5,6946	6,3164	5,7878	6,3162
760199	15/07/2000	15/05/2027	6,1127	6,0843	6,0961	4.014,086435	5,7223	6,3286	5,8283	6,3286
760199	15/07/2000	15/08/2028	6,1085	6,0764	6,0926	4.070,270104	5,7244	6,2937	5,8359	6,2937
760199	15/07/2000	15/08/2030	6,1079	6,0732	6,0900	4.068,753137	5,7487	6,2665	5,8521	6,2664
760199	15/07/2000	15/08/2032	6,1491	6,1180	6,1326	4.051,312008	5,8080	6,2943	5,9103	6,2942
760199	15/07/2000	15/05/2035	6,2435	6,2123	6,2296	3.955,599371	5,8864	6,3765	6,0225	6,3765
760199	15/07/2000	15/08/2040	6,2798	6,2369	6,2566	3.985,168253	5,9253	6,3867	6,0662	6,3868
760199	15/07/2000	15/05/2045	6,3374	6,2847	6,3034	3.893,339850	6,0118	6,4266	6,1212	6,4266
760199	15/07/2000	15/08/2050	6,3673	6,2938	6,3207	3.930,964625	6,0381	6,4423	6,1439	6,4424
760199	15/07/2000	15/05/2055	6,3642	6,3002	6,3247	3.862,126257	6,0466	6,4455	6,1511	6,4456
760199	15/07/2000	15/08/2060	6,3710	6,3191	6,3442	3.902,637261	6,0622	6,4643	6,1728	6,4644

Fonte: Anbima



O RPPS-BH deve seguir as diretrizes previstas na Resolução CMN nº 4.963, de 2021, que restringe, em boa parte, as aplicações em Títulos Públicos Federais e Fundos de Investimentos.

Diante do exposto, é necessária a diversificação da carteira de investimento do BHPrev em fundos de renda fixa e renda variável considerando a relação risco e retorno dos investimentos. Para essa situação, é importante construir uma carteira que entregue a rentabilidade de 4,96% mais IPCA com o menor risco possível. Pois, o risco (volatilidade) do investimento pode comprometer a rentabilidade definida para determinado ano e prejudicar o equilíbrio financeiro e atuarial do plano previdenciário.

Por outro lado, a elevação das taxas de juros dos Títulos Públicos é uma oportunidade de imunizar a carteira com ativos de menor risco e rentabilidade real conhecida até o vencimento do título.

3.2. INDICADORES DE MERCADO

Em função do perfil da Carteira de Investimento do BHPrev, que possuía, em 31/05/2022, aplicações em Títulos Públicos e Fundos de Investimentos e estes estarem segregados em estratégia de investimento semelhantes, foi adotado para o estudo da Carteira Eficiente o respectivo *benchmark* desses investimentos. Dessa forma, segue o conceito de cada *Benchmark utilizado, após pesquisa nos sites da B3 Brasil, Bolsa, Balcão; Anbima; e, XP Investimentos.*

3.2.1. CDI

Negociado exclusivamente entre instituições financeiras, o Depósito Interfinanceiro (DI) é um título privado de Renda Fixa que auxilia no fechamento de caixa dos bancos, como instrumento de captação de recursos ou de aplicação de recursos excedentes.



3.2.2. IRF-M

Formado por Títulos Públicos prefixados, que são as LTNs (Letras do Tesouro Nacional ou Tesouro Prefixado) e NTN-Fs (Notas do Tesouro Nacional – Série F ou Tesouro Prefixado com Juros Semestrais).

3.2.3. IMA-B

Formado por Títulos Públicos indexados à inflação medida pelo IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo), que são as NTN-Bs (Notas do Tesouro Nacional – Série B ou Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais).

3.2.4. IBOVESPA

Reúne as empresas mais importantes do mercado de capitais brasileiro. Reavaliado a cada quatro meses, o índice é resultado de uma carteira teórica de ativos.

3.2.5. IDIV

É o indicador do desempenho médio das cotações dos ativos que se destacaram em termos de remuneração dos investidores, sob a forma de dividendos e juros sobre o capital próprio. É um índice de retorno total.

3.2.6. SMLL

É o indicador do desempenho médio das cotações dos ativos de uma carteira composta pelas empresas de menor capitalização. É um índice de retorno total.

3.2.7. S&P500

É um índice do mercado de ações que reúne as 500 maiores empresas do mundo listadas e domiciliadas nas principais Bolsas de Valores dos Estados Unidos, a NYSE e a Nasdaq.



3.2.8. S&P500 + Dólar

É o índice S&P500 (item 1.1.7) com a incidência da variação cambial do Dólar frente ao Real.

3.2.9. NTN-B

Além disso, considerando a Política de Investimento 2022, que orienta para a imunização da carteira de investimento, na medida do possível, com Títulos Públicos Federais, mais precisamente, NTN-B, em função da sua característica de remunerar a inflação do período mais um taxa real pré-definida, foi considerado em um dos cenários a perspectiva do mercado para as taxas das NTN-B com os vencimentos 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060 como um dos *benchmarks* a ser utilizado no estudo.

3.3. APLICAÇÃO DO MODELO

Para diversificação da Carteira de Investimento, uma opção viável é a utilização do modelo de Markowitz, que observa a relação de risco-retorno dos ativos que compõem uma carteira.

Como expressa Samanez (2007, p.183): “[...] a composição de uma carteira de investimentos está fundamentada apenas no valor esperado e no desvio padrão dos retornos da carteira, e que essa decisão é consequência de um processo de minimização de risco (minimização de desvio padrão). [...]”.

Podemos considerar também o modelo CAPM – *Capital Asset Pricing Model*, que, segundo Samanez (2007), é adotado por cerca de 74% dos executivos financeiros, conforme pesquisa de Graham e Harvey. **Este modelo é uma evolução do modelo de Markowitz por trazer conceitos já utilizados por este, como a relação risco e retorno, incluindo o componente de prêmio de risco determinado pelo risco do negócio e risco financeiro – indicador beta.** Dessa forma, pretende-se com o modelo CAPM encontrar uma Carteira Eficiente para o



fundo BHPrev de forma que esta carteira traga a meta de rentabilidade esperada com o menor risco para os investimentos do fundo.

Diante do exposto, o modelo CAPM foi utilizado para a análise, em função de sua praticidade. Segundo Samanez (2007, p.225):

“[...] esse modelo é baseado em valores esperados (**modelo expectacional**) em que o retorno esperado do ativo é a soma de dois fatores. O primeiro refere-se à rentabilidade dos ativos ou das aplicações sem riscos, e o segundo, ao chamado *prêmio de risco*. O CAPM considera que os investimentos sejam racionais e diversifiquem seus investimentos, a fim de evitar o risco específico (**diversificável**), que pode ser cancelado por meio da diversificação primária da carteira de investimento. Dessa maneira, apenas o *risco de mercado ou risco sistemático* deverá ser recompensado pelo mercado. Esse risco está relacionado a mudanças nas condições gerais da economia, que afetam as empresas como um todo, sendo algumas delas mais sensíveis a essas mudanças do que outras.”

Nesse contexto, como dito por Samanez (2007), o retorno total esperado do ativo com risco será o retorno do ativo sem risco mais o prêmio de risco (o beta). O beta indica o quanto se espera que o retorno do ativo irá variar em relação a uma variação da carteira de mercado.

Foi utilizado o sistema Quantum Axis para coleta dos dados. Através deste sistema foi coletado o retorno mês a mês dos *benchmarks* apresentados. O período utilizado para coleta dos dados foi de junho de 2012 a maio de 2022.

Para os cálculos, foi utilizado o software Excel e as técnicas apresentadas pelo professor Leopoldo Grajeda Fernandes, na disciplina “Análise e Gestão de Riscos” da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas).

Importante salientar que o método utilizado pode indicar que a carteira opere a descoberto em alguns segmentos, situação vedada aos fundos de previdência, ou seja, a Carteira Eficiente para o retorno desejado pode apresentar alocações negativas para alguns segmentos, conforme destaca Givisiez (2009, p.55):



“[...] venda a descoberto que o modelo propõe para fazer as alocações de recursos e, portanto, escolher o melhor portfólio dado o risco que se permite assumir”.

Contudo, para tal situação, o próprio Givisiez (2009, p.55) propõe o rebalanceamento da carteira eficiente, zerando os pesos negativos e redistribuindo os pesos entre os fundos com valores positivos, ponderado pelos pesos positivos definidos no modelo CAPM.

3.4.RESULTADOS

O resultado pode ser visualizado graficamente no Anexo II. O detalhamento dos resultados segue abaixo.

3.4.1. Cenário I - taxa de 4,96%a.a.

Para este cenário foi considerada a meta de rentabilidade definida na Política de Investimento do BHPrev para 2022.

Carteira Eficiente									
Retorno Anual	Risco Anual	Alocação sugerida pelo modelo							
		CDI	IRF-M	IMA-B	Ibovespa	IDIV	SMLL	S&P 500	S&P 500 + Dólar
4,96%	7,79%	84,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,22%	11,75%	0,00%

Fonte: Asies

O modelo apontou para uma forte concentração de 84,03% do patrimônio em estratégias de menor risco que possuem como *benchmark* o CDI. Tal concentração pode ser explicada pelas altas taxas da Selic nos anos de 2011 e 2014 com taxas reais acima de 4% e de taxas reais próximas a 7% nos anos de 2016 e 2017. Este cenário econômico, de altas taxas, beneficia os investimentos atrelados ao CDI.



3.4.2. Cenário II - concentração em Títulos Públicos (NTN-B)

Ademais, é apresentado um cenário com uma visão prospectiva das taxas de juros dos Títulos Públicos. O objetivo é alinhar o modelo à nova realidade de juros da economia brasileira, pois, é este o cenário para as novas alocações e realocação dos recursos do RPPS-BH.

Para este cenário, foram considerados: a meta definida na Política de Investimento 2022 de 4,96% a.a. de taxa real; as taxas pagas pelos Títulos Públicos federais, que estão acima dos 4,96% de taxa real; a aderência dos Títulos Públicos (NTN-B) à dinâmica de longuíssimo prazo dos investimentos do RPPS-BH; as diretrizes previstas na Resolução CMN nº 4.963, de 2021; e, a necessidade de diversificação da carteira de investimento do BHPrev, para conseguir a meta de rentabilidade necessária, conforme detalhado no item 2.1.

Dessa forma, foram consideradas, neste cenário, as taxas negociadas no mercado secundário Anbima do dia 08/07/2022 para as NTN-B de vencimentos mais longos (2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060), uma vez que, as informações da Anbima são o balizador das taxas das NTN-Bs no mercado. Após, foi sacado do modelo o *benchmark* de menor risco (CDI) e substituído pelos retornos reais das NTN-B, distribuídos igualmente entre os vencimentos apresentados acima. Importante salientar que, caso sejam levadas até o vencimento, as NTN-B estão imunizadas da volatilidade do mercado, uma vez que, são títulos que garantem uma taxa pré-fixada mais a inflação do período (IPCA).

Carteira Eficiente									
Retorno Anual	Risco Anual	Alocação sugerida pelo modelo							
		NTN-B (vencimento)	IRF-M	IMA-B	Ibovespa	IDIV	SMLL	S&P 500	S&P 500 + Dólar
4,96%	3,22%	78,47%	15,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,50%	0,00%

Fonte: Asies



O modelo apontou para uma concentração de 78,47% do patrimônio nas NTN-B marcadas a vencimento e uma redução significativa do risco da carteira de investimento do RPPS-BH. Neste caso, é importante destacar que as taxas oferecidas pela as NTN-Bs, atualmente, entregam a rentabilidade aprovada na Política de Investimento 2022. Possibilidade que deve ser considerada na gestão dos investimentos, uma vez que, tal padrão de taxa não deve perdurar por muito tempo. Além disso, observa-se uma concentração de 15,23% no IRF-M, que pode ser explicado pela recente alta na taxa Selic que impacta positivamente este indicador.

3.5. CARTEIRA ATUAL

Para efeito de comparação com os cenários acima, foi utilizado o modelo na carteira de investimento do BHPrev, considerando as alocações em 31/05/2022, ou seja, o objetivo aqui não é encontrar uma alocação eficiente da carteira, mas, utilizar as técnicas do modelo para encontrar distorções com os cenários apresentados.

Carteira Eficiente					
Retorno Anual	Risco Anual	Alocação da carteira atual			
		CDI	NTN-B	S&P 500	S&P 500 + Dólar
8,56%	8,69%	1,74%	87,86%	5,75%	4,66%

Fonte: Asies

Conforme alocações em 31/05/2022, o modelo apontou para uma perspectiva de retorno da carteira atual de 8,56%a.a. contra uma volatilidade (risco) de 8,69%a.a. Ao se comparar o retorno anual com o cenário I, observa-se uma perspectiva de ganho de 3,6 pontos porcentuais, o que representa um acréscimo de 72,04% em relação à meta de rentabilidade definida na Política de Investimento de 2022, de 4,96%a.a. Por outro lado, a volatilidade da carteira apresentou um acréscimo 0,9 ponto percentual que representa 11,58%. Tal situação pode ser



explicada pela maior exposição de 4,66% da carteira à variação cambial, que por natureza possui maior volatilidade.

Além disso, quando comparado à carteira atual com o cenário II, observa-se uma diferença ainda maior para a volatilidade da carteira, com acréscimo 5,97 pontos percentuais, o que representa 169,93% de aumento, ou seja, mais que o dobro do risco da carteira apresentada no cenário II. Tal situação pode ser explicada pela maior exposição da carteira atual a ativos de maior risco, conforme apontado acima, e a maior concentração no cenário II em ativos de menor volatilidade, como os títulos públicos (NTN-B) marcados a vencimento.

4. CONCLUSÃO

O Fundo Previdenciário BHPrev possui uma Carteira de Investimento com maior concentração em ativos de renda fixa (89,60% da carteira), em especial, ativos lastreados em Títulos Públicos Federais (NTN-B) marcados a vencimento (87,86% da carteira). Isto pode ser considerado como importante redutor do risco da Carteira de Investimento do BHPrev. Ademais, as aplicações em renda variável apresentam uma importante diversificação, com aplicação em estratégias internacionais, mais precisamente, no mercado Americano (10,40%), o que contribui para redução do risco da Carteira de Investimento do BHPrev ao aplicar em mercados diferentes e, além disso, contar com a variação cambial para *hedge* natural na carteira, uma vez que, em cenário de estresse do mercado a moeda americana tende a valorizar ao se comparar com os outros indicadores.

Seus investimentos seguem as diretrizes previstas na Resolução CMN nº 4.963, de 2021 e apresentam percentuais de alocação dentro dos limites definidos pela Resolução.

A liquidez da carteira está alinhada com os compromissos (benefícios) do plano no longo prazo, com mais de 12% dos investimentos operando com uma



liquidez de até 5 dias úteis. O mesmo ocorre com os investimentos de longo prazo da Carteira Imunizada, que possui uma *Duration* de 11,46 anos.

Em relação ao estudo da Carteira de Investimento utilizando o modelo CAPM, observa-se um direcionamento do modelo para investimento de baixo risco em detrimento dos de maior risco, ou seja, maior concentração no segmento de renda fixa. Além disso, em todos os cenários, ao se analisar as posições em renda variável, há uma preferência por alocações em ativos atrelados ao exterior, sem variação cambial, o que pode ser explicado pela menor volatilidade desses ativos.

Ainda em renda fixa, há um forte direcionamento para os ativos de menor risco, como CDI e NTN-B (vencimento). Neste caso, é importante destacar o cenário prospectivo para a taxa de juros (Selic) e a inflação (IPCA), que apresentam uma relação de taxa real abaixo do necessário para meta de rentabilidade atual de 4,96%a.a. mais IPCA, dessa forma, os investimentos em CDI podem não entregar a rentabilidade desejada. Contudo, nesta situação, uma importante alternativa é a composição da Carteira de Investimento com Títulos Públicos (NTN-B), com a possibilidade de levar até o vencimento e alinhados com os compromissos (benefícios) do plano no longo prazo. Assim, o cenário II, que considera uma visão prospectiva para as taxas da NTN-B, aponta para uma forte concentração nestes ativos.

Ao comparar com a Carteira Atual e considerando uma visão prospectiva para a taxa de juros (Selic) e a inflação (IPCA), ou seja, desconsiderando a alocação em CDI por apresentar projeção de retorno abaixo da meta de rentabilidade, observa-se o direcionamento do modelo para: manutenção da alocação em S&P 500, redução em S&P 500 + Dólar, redução em Títulos Públicos (NTN-B) e aumentar as alocações em IRF-M, para este último indicador é importante ter cautela, pois, o resultado foi influenciado pela recente alta da taxa Selic que, conforme projeção do Relatório Focus de 08/07/2022, irá se reduzir nos próximos anos e conseqüentemente comprometer o desempenho deste indicador. Por outro lado, a alocação em Títulos Públicos (NTN-B) é a melhor opção para substituir este indicador em alocação futuras.



Para finalizar, a utilização do modelo CAPM mostrou-se extremamente aderente à realidade dos RPPS, pois a gestão dos fundos está intimamente ligada à meta de rentabilidade necessária para o equilíbrio financeiro e atuarial do plano, e não na maximização do retorno em detrimento do risco das aplicações. Dessa forma, o gestor do RPPS-BH poderá olhar a rentabilidade necessária para sua carteira (meta de rentabilidade para o equilíbrio financeiro e atuarial) com o modelo CAPM que define a Carteira Eficiente para minimizar o risco em função da rentabilidade requerida.

Belo Horizonte, 15 de julho de 2022

Rodrigo André de Almeida
Assessor de Investimentos e Estudos Atuariais

Equipe:

Olavo Morais de Sá Wan Der Maas
Agente Executivo Governamental

Weverton Moura Diniz
Estagiário



5. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. Portaria MTP Nº 1.467, de 02 de junho de 2022. Disciplina os parâmetros e as diretrizes gerais para organização e funcionamento dos regimes próprios de previdência social dos servidores públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, em cumprimento à Lei no 9.717, de 1998, aos arts. 1º e 2º da Lei no 10.887, de 2004 e à Emenda Constitucional no 103, de 2019. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-no-servico-publico/legislacao-dos-rpps/portarias/copy_of_PortariaMTPn1467de2jun2022atualizadaem1jul2022.pdf.

Acesso em: 12 jul. 2022.

BRASIL. BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Focus – Relatório de Mercado**. BACEN, 2022. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/focus/focus/R20220708.pdf>

Acesso em: 12 jul. 2022.

SAMANEZ, Carlos Patrício, **Gestão de investimentos e geração de valor**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

GIVISIEZ, Lucas José Villas Boas, **A Alocação de Recursos dos Regimes Próprios de Previdência Social Segundo a Diversificação Eficiente: Um Estudo de Caso de Três Estados Brasileiros**. Programa de Mestrado em Administração Pública. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro - Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, 2009.

QUANTUM, Sistema Quantum Axi. Disponível em: <https://www.quantumaxis.com.br/webaxis/>. Acesso em: 05 jul. 2022.

Lumens Atuarial Disponível em: <https://www.lumensatuarial.com.br/post/2019/06/10/alm-a-gest%C3%A3o-dos-investimentos-com-foco-no-passivo-atuarial>. Acesso em: 12 jul. 2022.



B3, Brasil, Bolsa, Balcão; **CDI**. Disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/registro/renda-fixa-e-valores-mobiliarios/deposito-interfinanceiro.htm;
IBOVESPA. Disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-amplos/ibovespa.htm; **IDIV**. Disponível em:
http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-segmentos-e-setoriais/indice-dividendos-idiv.htm; **SMLL**. Disponível em:
http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-segmentos-e-setoriais/indice-small-cap-sml.htm. Acesso em: 12 jul. 2022.

ANBIMA, Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais; **IMA e IRF-M**. Disponível em:
https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/precos-e-indices/indices/ima.htm Acesso em: 12 jul. 2022.

XP INVESTIMENTOS, XP Investimentos Corretora de Câmbio, Títulos e Valores Mobiliários S.A; **S&P 500**. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/aprenda-a-investir/relatorios/o-que-e-sp-500-saiba-a-importancia-do-indice-mais-famoso-do-mundo/> Acesso em: 12 jul. 2022.



ANEXO I

FLUXOS EM VALOR PRESENTE ATUARIAL (31/12/2021) - TAXA DE JUROS DE 4,96% AO ANO.

Exercício	t	RECEITA	DESPESA	RESULTADO	SALDO (VP)
2022	1	R\$ 219.254.726,16	R\$ 9.447.081,72	R\$209.807.644,44	R\$ 1.798.146.779,61
2023	2	R\$ 217.639.771,17	R\$ 14.665.966,23	R\$202.973.804,95	R\$ 2.001.120.584,56
2024	3	R\$ 214.634.098,65	R\$ 24.065.532,57	R\$190.568.566,08	R\$ 2.191.689.150,63
2025	4	R\$ 210.489.853,23	R\$ 36.188.456,57	R\$174.301.396,66	R\$ 2.365.990.547,29
2026	5	R\$ 204.697.822,96	R\$ 51.637.731,49	R\$153.060.091,47	R\$ 2.519.050.638,77
2027	6	R\$ 198.190.581,86	R\$ 67.096.166,15	R\$131.094.415,71	R\$ 2.650.145.054,48
2028	7	R\$ 191.452.836,25	R\$ 81.313.703,81	R\$110.139.132,44	R\$ 2.760.284.186,92
2029	8	R\$ 184.932.134,67	R\$ 93.141.293,34	R\$91.790.841,33	R\$ 2.852.075.028,25
2030	9	R\$ 176.976.854,80	R\$ 106.758.535,87	R\$70.218.318,94	R\$ 2.922.293.347,19
2031	10	R\$ 169.087.933,08	R\$ 118.403.839,65	R\$50.684.093,44	R\$ 2.972.977.440,63
2032	11	R\$ 160.787.716,84	R\$ 129.015.257,86	R\$31.772.458,98	R\$ 3.004.749.899,60
2033	12	R\$ 152.875.435,67	R\$ 137.378.488,60	R\$15.496.947,07	R\$ 3.020.246.846,67
2034	13	R\$ 144.987.229,57	R\$ 144.459.935,17	R\$527.294,40	R\$ 3.020.774.141,07
2035	14	R\$ 137.062.751,63	R\$ 150.464.863,73	-R\$13.402.112,11	R\$ 3.007.372.028,96
2036	15	R\$ 127.945.629,67	R\$ 157.640.179,93	-R\$29.694.550,26	R\$ 2.977.677.478,70
2037	16	R\$ 119.262.860,47	R\$ 163.025.224,31	-R\$43.762.363,84	R\$ 2.933.915.114,86
2038	17	R\$ 109.577.615,89	R\$ 169.163.846,63	-R\$59.586.230,74	R\$ 2.874.328.884,13
2039	18	R\$ 99.434.743,75	R\$ 174.987.545,13	-R\$75.552.801,38	R\$ 2.798.776.082,74
2040	19	R\$ 88.849.045,75	R\$ 180.727.635,46	-R\$91.878.589,72	R\$ 2.706.897.493,03
2041	20	R\$ 78.425.037,05	R\$ 185.279.031,41	-R\$106.853.994,36	R\$ 2.600.043.498,66



FLUXOS EM VALOR PRESENTE ATUARIAL (31/12/2021) - TAXA DE JUROS DE 4,96% AO ANO.

Exercício	t	RECEITA	DESPESA	RESULTADO	SALDO (VP)
2042	21	R\$ 68.341.479,36	R\$ 188.649.973,06	-R\$120.308.493,71	R\$ 2.479.735.004,96
2043	22	R\$ 59.094.202,30	R\$ 190.218.971,11	-R\$131.124.768,81	R\$ 2.348.610.236,14
2044	23	R\$ 49.890.300,16	R\$ 191.155.421,49	-R\$141.265.121,33	R\$ 2.207.345.114,81
2045	24	R\$ 42.615.244,08	R\$ 189.214.994,54	-R\$146.599.750,46	R\$ 2.060.745.364,35
2046	25	R\$ 36.045.315,98	R\$ 186.199.396,29	-R\$150.154.080,31	R\$ 1.910.591.284,04
2047	26	R\$ 30.004.763,62	R\$ 182.506.526,96	-R\$152.501.763,34	R\$ 1.758.089.520,70
2048	27	R\$ 25.221.575,59	R\$ 177.332.401,41	-R\$152.110.825,83	R\$ 1.605.978.694,87
2049	28	R\$ 21.757.588,82	R\$ 170.736.695,18	-R\$148.979.106,35	R\$ 1.456.999.588,51
2050	29	R\$ 18.821.404,96	R\$ 163.804.601,44	-R\$144.983.196,48	R\$ 1.312.016.392,04
2051	30	R\$ 16.229.058,26	R\$ 156.719.110,84	-R\$140.490.052,59	R\$ 1.171.526.339,45
2052	31	R\$ 14.111.818,48	R\$ 149.366.803,43	-R\$135.254.984,94	R\$ 1.036.271.354,51
2053	32	R\$ 12.452.619,78	R\$ 141.848.586,53	-R\$129.395.966,75	R\$ 906.875.387,76
2054	33	R\$ 11.041.505,35	R\$ 134.386.809,45	-R\$123.345.304,09	R\$ 783.530.083,66
2055	34	R\$ 10.175.659,17	R\$ 126.735.303,43	-R\$116.559.644,27	R\$ 666.970.439,40
2056	35	R\$ 9.421.960,24	R\$ 119.310.627,10	-R\$109.888.666,86	R\$ 557.081.772,54
2057	36	R\$ 8.576.645,00	R\$ 112.275.030,04	-R\$103.698.385,04	R\$ 453.383.387,49
2058	37	R\$ 7.827.738,32	R\$ 105.447.537,37	-R\$97.619.799,05	R\$ 355.763.588,44
2059	38	R\$ 7.169.123,73	R\$ 98.833.377,37	-R\$91.664.253,64	R\$ 264.099.334,80
2060	39	R\$ 6.573.423,74	R\$ 92.450.326,48	-R\$85.876.902,74	R\$ 178.222.432,06
2061	40	R\$ 6.014.856,27	R\$ 86.311.558,05	-R\$80.296.701,78	R\$ 97.925.730,27
2062	41	R\$ 5.493.396,89	R\$ 80.408.925,07	-R\$74.915.528,18	R\$ 23.010.202,09



FLUXOS EM VALOR PRESENTE ATUARIAL (31/12/2021) - TAXA DE JUROS DE 4,96% AO ANO.

Exercício	t	RECEITA	DESPESA	RESULTADO	SALDO (VP)
2063	42	R\$ 4.999.501,75	R\$ 74.742.384,44	-R\$69.742.882,69	-R\$ 46.732.680,60
2064	43	R\$ 4.532.891,94	R\$ 69.306.100,70	-R\$64.773.208,76	-R\$ 111.505.889,36
2065	44	R\$ 4.093.295,07	R\$ 64.095.077,15	-R\$60.001.782,08	-R\$ 171.507.671,44
2066	45	R\$ 3.680.435,65	R\$ 59.105.274,66	-R\$55.424.839,01	-R\$ 226.932.510,45
2067	46	R\$ 3.294.025,80	R\$ 54.333.562,12	-R\$51.039.536,32	-R\$ 277.972.046,77
2068	47	R\$ 2.933.759,60	R\$ 49.777.698,56	-R\$46.843.938,96	-R\$ 324.815.985,73
2069	48	R\$ 2.599.299,30	R\$ 45.436.348,56	-R\$42.837.049,26	-R\$ 367.653.034,99
2070	49	R\$ 2.290.255,33	R\$ 41.308.941,68	-R\$39.018.686,35	-R\$ 406.671.721,34
2071	50	R\$ 2.006.167,28	R\$ 37.395.568,05	-R\$35.389.400,77	-R\$ 442.061.122,11
2072	51	R\$ 1.746.484,44	R\$ 33.696.833,01	-R\$31.950.348,57	-R\$ 474.011.470,68
2073	52	R\$ 1.510.550,69	R\$ 30.213.733,21	-R\$28.703.182,52	-R\$ 502.714.653,20
2074	53	R\$ 1.297.596,25	R\$ 26.947.224,33	-R\$25.649.628,08	-R\$ 528.364.281,28
2075	54	R\$ 1.106.732,31	R\$ 23.898.120,82	-R\$22.791.388,51	-R\$ 551.155.669,79
2076	55	R\$ 936.943,84	R\$ 21.066.729,08	-R\$20.129.785,24	-R\$ 571.285.455,03
2077	56	R\$ 787.089,23	R\$ 18.452.586,56	-R\$17.665.497,33	-R\$ 588.950.952,36
2078	57	R\$ 655.910,00	R\$ 16.054.061,13	-R\$15.398.151,12	-R\$ 604.349.103,49
2079	58	R\$ 542.054,30	R\$ 13.868.208,60	-R\$13.326.154,30	-R\$ 617.675.257,79
2080	59	R\$ 444.102,00	R\$ 11.890.431,33	-R\$11.446.329,33	-R\$ 629.121.587,12
2081	60	R\$ 360.593,03	R\$ 10.114.588,80	-R\$9.753.995,77	-R\$ 638.875.582,90
2082	61	R\$ 290.057,55	R\$ 8.532.812,19	-R\$8.242.754,64	-R\$ 647.118.337,53
2083	62	R\$ 231.045,24	R\$ 7.135.694,50	-R\$6.904.649,26	-R\$ 654.022.986,79



FLUXOS EM VALOR PRESENTE ATUARIAL (31/12/2021) - TAXA DE JUROS DE 4,96% AO ANO.

Exercício	t	RECEITA	DESPESA	RESULTADO	SALDO (VP)
2084	63	R\$ 182.151,88	R\$ 5.912.435,96	-R\$5.730.284,08	-R\$ 659.753.270,87
2085	64	R\$ 142.047,38	R\$ 4.851.203,33	-R\$4.709.155,95	-R\$ 664.462.426,83
2086	65	R\$ 109.492,78	R\$ 3.939.235,39	-R\$3.829.742,60	-R\$ 668.292.169,43
2087	66	R\$ 83.355,48	R\$ 3.163.377,83	-R\$3.080.022,35	-R\$ 671.372.191,78
2088	67	R\$ 62.613,19	R\$ 2.510.240,93	-R\$2.447.627,74	-R\$ 673.819.819,53
2089	68	R\$ 46.357,10	R\$ 1.966.619,66	-R\$1.920.262,56	-R\$ 675.740.082,09
2090	69	R\$ 33.788,50	R\$ 1.519.617,29	-R\$1.485.828,80	-R\$ 677.225.910,88
2091	70	R\$ 24.213,62	R\$ 1.156.846,36	-R\$1.132.632,74	-R\$ 678.358.543,62
2092	71	R\$ 17.036,14	R\$ 866.632,31	-R\$849.596,17	-R\$ 679.208.139,79
2093	72	R\$ 11.750,28	R\$ 638.074,97	-R\$626.324,69	-R\$ 679.834.464,49
2094	73	R\$ 7.932,39	R\$ 461.021,76	-R\$453.089,37	-R\$ 680.287.553,85
2095	74	R\$ 5.233,41	R\$ 326.463,27	-R\$321.229,86	-R\$ 680.608.783,72
2096	75	R\$ 3.369,18	R\$ 226.266,03	-R\$222.896,84	-R\$ 680.831.680,56

Fonte: Relatório da Avaliação Atuarial, data base 31/12/2021.



ANEXO II

Estudo CAPM da Carteira de Investimento do BHPrev

