

## 8. SIMULAÇÕES DE LONGO PRAZO – PORTFÓLIO DE ATIVOS CARTEIRA ÓTIMA

A partir desta etapa, objetiva-se elucidar a seguinte questão: encontrar uma carteira de ativos (portfólio) que proporcione o equilíbrio atuarial do plano, qual seja, retorno igual à taxa da meta atuarial do plano ou o mais próximo dela, considerado o menor risco possível.

Para isso, utiliza-se uma metodologia estatística apresentada a seguir.

### 8.1 Teoria Moderna de Portfólio ou Carteira

A **teoria moderna de portfólio**, ou simplesmente **teoria de portfólio**, explica como investidores racionais irão usar o princípio da diversificação para otimizar as suas carteiras de investimentos. O trabalho pioneiro na área de otimização de portfólio – publicado pela primeira vez em 1952 no *Jornal of Finance* - foi desenvolvido por **Harry Max Markowitz**, onde o autor estudou os efeitos do risco, rentabilidade, correlação e diversificação de ativos em uma provável rentabilidade de uma carteira de investimentos. Um dos pontos-chaves da Teoria Moderna de Portfólio é a importância da diversificação da carteira de investimento para a diminuição de riscos.

A Teoria de Carteira estabelece que decisões relacionadas à seleção de investimentos devam ser tomadas com base na relação risco-retorno. É importante destacar que aqui estamos tratando do chamado risco diversificável (não sistemático), já que o risco não diversificável (sistemático), é resultado de problemas estruturais, crises financeiras, geopolíticas, dentre outros.

Markowitz apresentou ao mundo o conceito de que o risco de uma carteira não é dado simplesmente pela média dos riscos dos ativos individuais, mas sim pela diversificação da carteira de investimento como um todo, trazendo a conhecer a chamada Fronteira Eficiente de Markowitz.

### 8.2 Fronteira Eficiente de Markowitz

A **fronteira eficiente** é uma representação gráfica de um conjunto de carteiras que produzirá o maior retorno possível dado um determinado nível de risco avaliado (carteira ótima), ou seja, é uma curva onde é possível visualizar todos os pontos de retorno máximo produzidos pelas combinações eficientes de ativos, para cada nível de risco.

Para obter-se a carteira ótima é necessário calcular a matriz de correlação dos ativos de mercado de um determinado período. Neste caso, foi utilizada a base histórica (retornos diários) dos seguintes indexadores:

SEGMENTO	INDEXADORES
Inflação Longa	70% IMA-B / 30% IMA-B5+
Inflação Média	IMA-B5
Inflação Curta / Selic / CDI / IRFM-1	SELIC
Crédito Privado	IDA-Geral
Fundos Multimercados Conservador e Moderado	IHFA
Ações Passivo	IBOVESPA
Ações Ativo/Setoriais/Livres	10% IFNC / 10% ICON / 40% IDIV / 30% SMLL / 10% IEE
Fundos Imobiliários	IFIX
Fundos em Participação	Cotas FIP's negociados na B3
Exterior	20% BDRX / 40% MSCI World / 40% S&P 500
Imóveis	SELIC
Títulos Públicos - curva	SELIC

Matriz de correlação dos segmentos de ativos calculada com base nos indexadores do quadro acima:

	Inflação Longa	Inflação Média	Inflação Curta / SELIC / CDI	Crédito Privado	FIM Conserv. e Moderado	Ações Passivo	Ações Ativo/Set/Livres	FII	FIP	Ações exterior	Imóveis	Títulos Públicos (curva)
Inflação Longa	1,000000	0,844257	0,035047	0,853278	0,520754	0,523873	0,558452	0,372255	0,012674	0,167138	0,035047	0,035047
Inflação Média	0,844257	1,000000	0,071592	0,849026	0,533642	0,436255	0,480945	0,387864	0,021548	0,138719	0,071592	0,071592
Inflação Curta / SELIC / CDI	0,035047	0,071592	1,000000	0,121902	0,061252	0,026524	0,025375	0,064498	0,047030	0,005236	1,000000	1,000000
Crédito Privado	0,853278	0,849026	0,121902	1,000000	0,465746	0,438137	0,485464	0,329697	0,006933	0,123326	0,121902	0,121902
FIM Conserv. e Moderado	0,520754	0,533642	0,061252	0,465746	1,000000	0,633682	0,653809	0,419736	0,030776	0,464915	0,061252	0,061252
Ações Passivo	0,523873	0,436255	0,026524	0,438137	0,633682	1,000000	0,949115	0,417784	0,036001	0,480700	0,026524	0,026524
Ações Ativo/Set/Livres	0,558452	0,480945	0,025375	0,485464	0,653809	0,949115	1,000000	0,451822	0,032155	0,443788	0,025375	0,025375
FII	0,372255	0,387864	0,064498	0,329697	0,419736	0,417784	0,451822	1,000000	0,032562	0,274357	0,064498	0,064498
FIP	0,012674	0,021548	0,047030	0,006933	0,030776	0,036001	0,032155	0,032562	1,000000	0,053166	0,047030	0,047030
Ações exterior	0,167138	0,138719	0,005236	0,123326	0,464915	0,480700	0,443788	0,274357	0,053166	1,000000	0,005236	0,005236

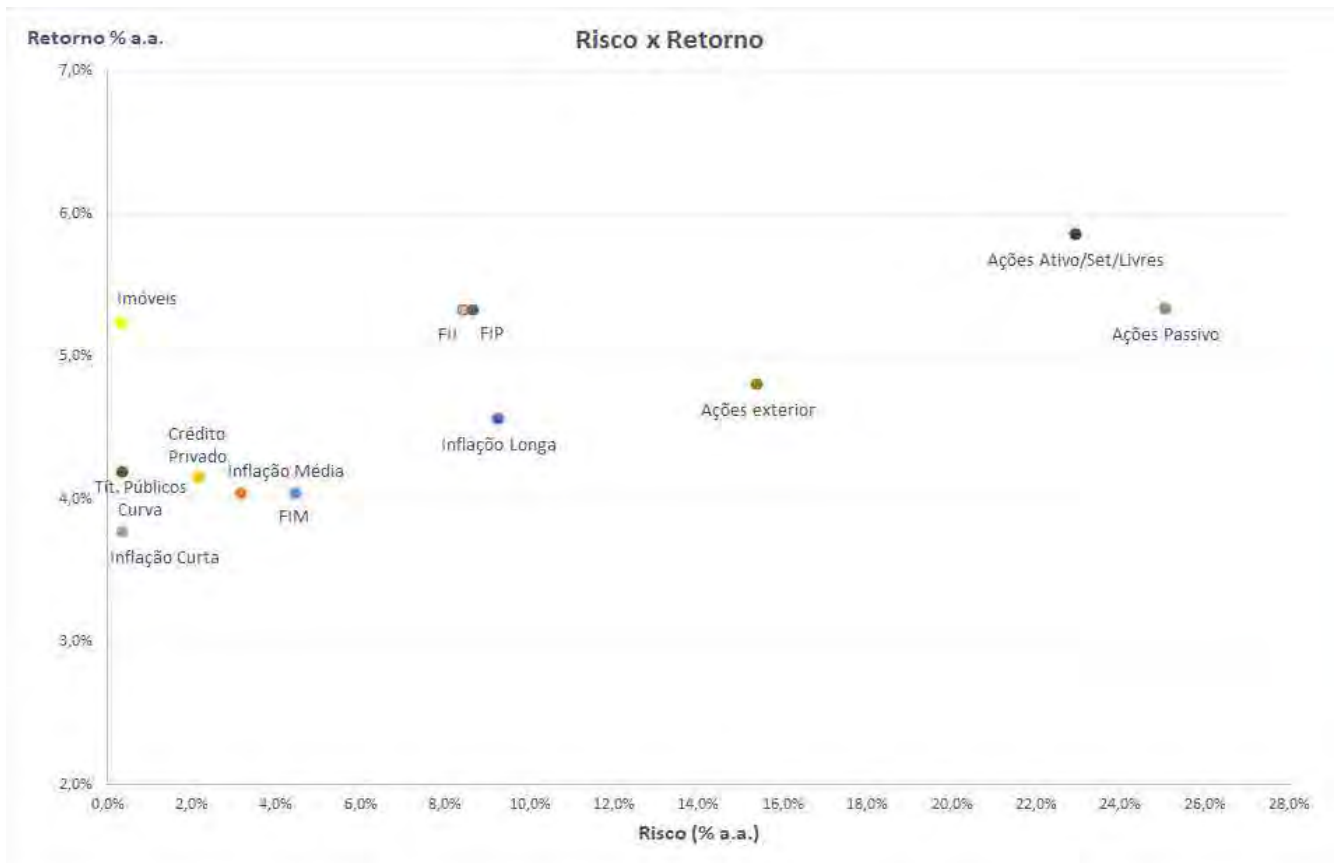
A partir da matriz de correlação entre os diversos segmentos de ativos e considerados os retornos projetados nos cenários macroeconômicos, é possível traçar a Fronteira Eficiente de Markowitz - representação gráfica das carteiras ótimas para os vários níveis de risco (desvio padrão) admitidos, para cada um dos cenários. Ainda, é possível obter o risco da carteira atual do plano de benefícios diante dos cenários projetados e compará-la com as carteiras da fronteira eficiente.

Na construção dessas carteiras, utilizam-se os parâmetros legais previstos na Resolução CMN nº 4.963 de 25/11/2021, acrescidos de parâmetros razoáveis para a boa gestão do caixa/volatilidade e condições especiais, nos casos indicados:

Parâmetros prudenciais para a construção das carteiras		
Indexadores / ativos	limite	Justificativa
Crédito Privado	até 10%	máximo prudencial
FII	igual a 1%	alvo PI
FIP	igual a 4,93%	Posição atual
Inflação Curta / Selic / CDI	mínimo de 5%	mínimo prudencial

### 8.2.1. Fronteira Eficiente e Carteira Ótima para Cenário Pós-Crise:

Risco x retorno dos segmentos de ativos considerados para a formação do Portfólio.



Fronteira eficiente – Cenário Pós-Crise:



Portfólio das carteiras ótimas apresentadas na fronteira eficiente acima:

Carteira	Imat. Inflação [Desvio padrão]	Retorno	Inflação Longa	Inflação Média	Inflação Curta / SELIC / CDI	Crédito Privado	FIM Conserv. Moderado	Ações Passivas	Ações Ativo/Tot./Livre	FI	FIP	Ações exterior	Imóvel	Títulos Públicos (curto)
Mínima Vol	0,4%	4,14%	0,0%	0,0%	55,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	2,6%	0,0%	13,5%	27,5%
1	1,0%	4,23%	0,0%	17,3%	24,5%	8,7%	8,2%	0,0%	0,2%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
2	1,5%	4,32%	1,0%	16,8%	24,0%	8,7%	0,0%	0,0%	3,5%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
3	2,0%	4,37%	1,1%	25,3%	13,9%	8,7%	0,0%	0,0%	4,9%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
4	2,5%	4,43%	2,8%	30,2%	6,1%	8,7%	0,0%	0,0%	6,2%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
5	3,0%	4,48%	6,2%	27,0%	4,3%	8,7%	0,0%	0,0%	7,8%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
6	3,5%	4,53%	10,2%	21,3%	4,3%	8,7%	0,0%	0,0%	9,4%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
7	4,0%	4,58%	14,2%	15,8%	4,3%	8,7%	0,0%	0,0%	11,0%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
8	4,5%	4,63%	18,1%	10,7%	4,3%	8,7%	0,0%	0,0%	12,5%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
9	5,0%	4,68%	22,0%	4,8%	4,3%	8,7%	0,0%	0,0%	14,1%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
10	5,5%	4,74%	16,6%	0,0%	4,3%	8,7%	0,0%	0,0%	15,7%	0,9%	4,3%	8,7%	13,5%	27,5%
11	6,0%	4,78%	14,0%	0,0%	4,3%	8,2%	0,0%	0,0%	18,8%	0,9%	4,3%	8,7%	13,5%	27,5%
12	6,5%	4,83%	15,9%	0,0%	4,3%	4,3%	0,0%	0,0%	20,7%	0,9%	4,3%	8,7%	13,5%	27,5%
13	7,0%	4,87%	17,8%	0,0%	4,3%	0,4%	0,0%	0,0%	22,7%	0,9%	4,3%	8,7%	13,5%	27,5%
14	7,5%	4,91%	15,3%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	25,7%	0,9%	4,3%	8,7%	13,5%	27,5%
15	8,0%	4,95%	12,2%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	28,7%	0,9%	4,3%	8,7%	13,5%	27,5%
Carteira Atual	5,4%	4,73%	3,7%	3,0%	5,4%	12,8%	1,3%	0,0%	14,0%	0,9%	4,9%	9,2%	12,5%	27,5%

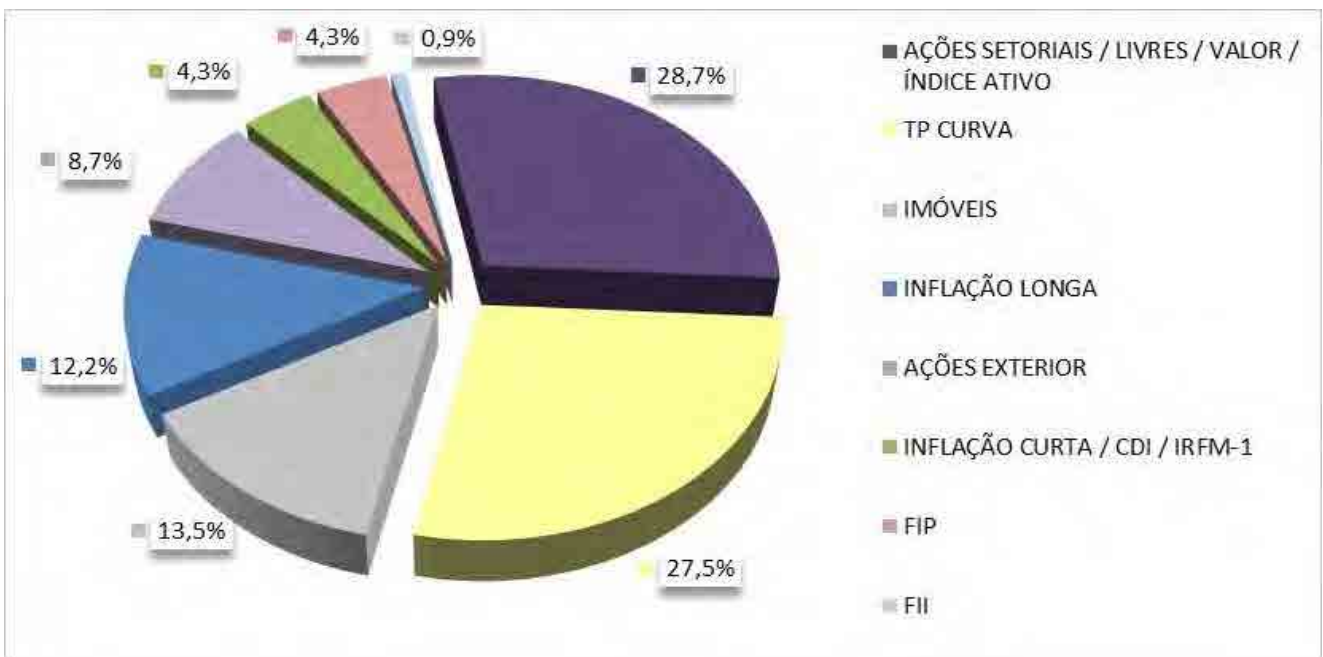
Analisando os resultados apresentados na fronteira eficiente, é possível observar que a carteira atual do Plano de Benefícios do ITUPREV (cor laranja) se situa na curva da fronteira eficiente, com retorno projetado de 4,73% (abaixo da meta atuarial) e risco de 5,4% (desvio padrão). É possível verificar que nenhuma das carteiras projeta retorno igual ou acima da meta atuarial, dado o cenário projetado. Verifica-se a existência de uma carteira (cor de rosa) que projeta retorno de 4,95% (abaixo da meta atuarial) e risco de 8,0%, maior que o da carteira atual, a qual consideraremos como ótima para a projeção do resultado.

A partir daqui, utiliza-se a carteira ótima para projetar o resultado do Plano ao longo dos próximos 75 anos, ciclo de vida analisado pelo atuário, e sua capacidade de solvência, considerando-se o cenário Pós-Crise.

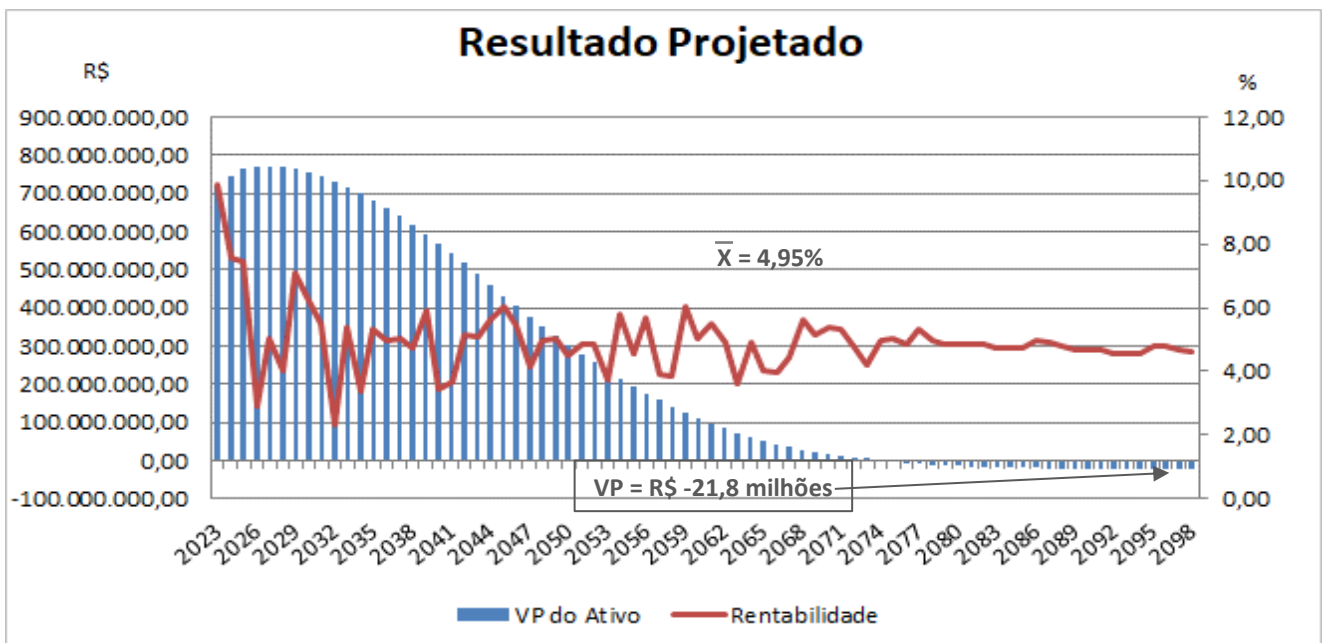
**Resultado do Plano com a Carteira Ótima com sensibilidade à taxa de retorno estimada para o Cenário Pós-Crise**

Esta simulação demonstra que uma gestão ativa, buscando a melhor relação risco x retorno ao longo prazo, permite otimizar o resultado considerando intervenções na composição do portfólio do ITUPREV, de forma a reproduzir uma carteira eficiente, respeitando-se os limites máximos estabelecidos na legislação em vigor.

**Carteira Otimizada**



**Resultado Projetado**

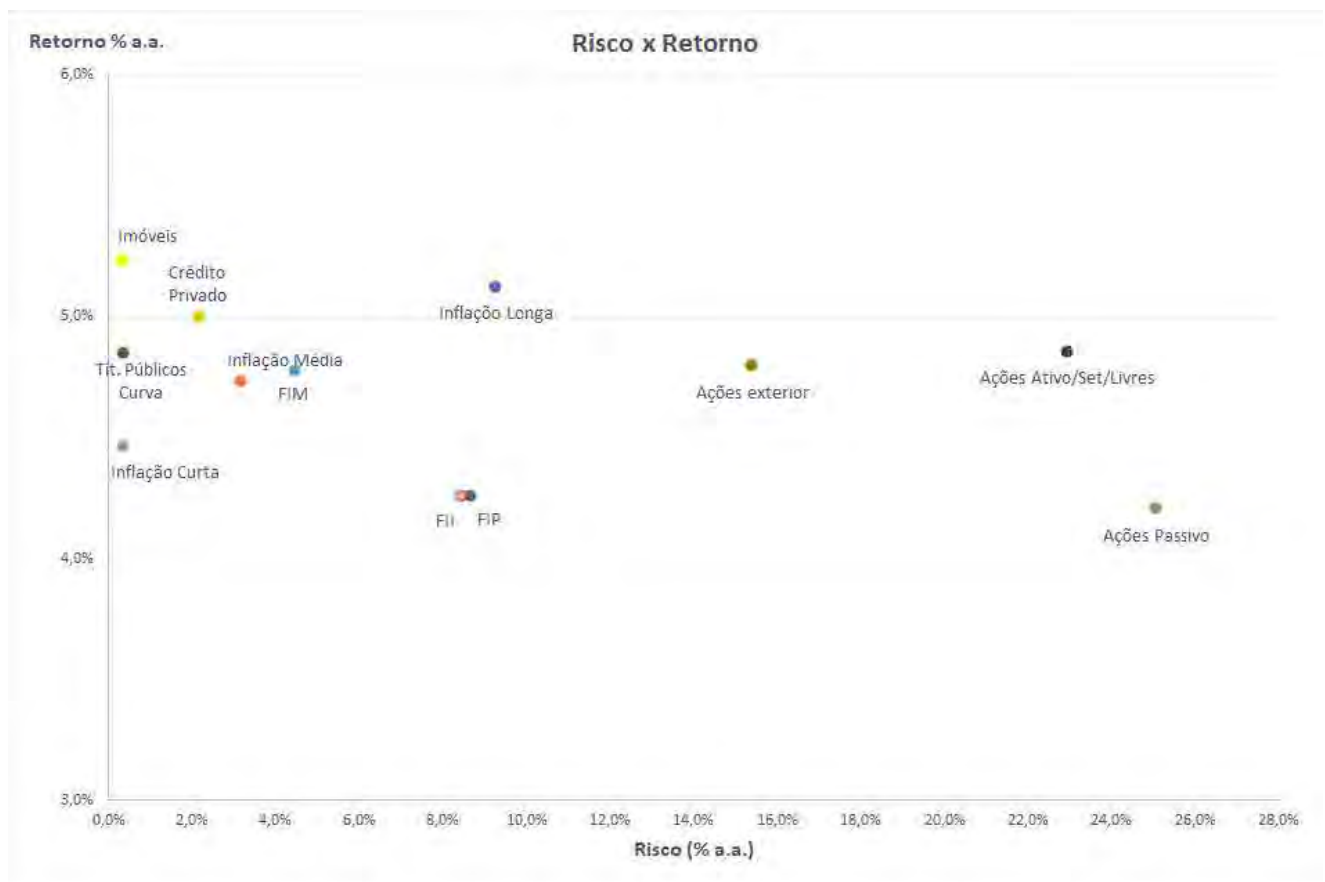




O gráfico acima demonstra que os recursos financeiros serão insuficientes para cobertura dos compromissos atuariais do plano de benefícios previdenciários. O resultado aponta para uma insuficiência patrimonial, gerando um resultado deficitário ao longo prazo no Valor Presente (VP) de R\$ -21,8 milhões. Cabe salientar que a otimização de carteira adicionou um ganho ao longo dos 75 anos de R\$ 31,9 milhões em relação à posição atual, se confirmado o cenário.

### 8.2.2. Fronteira Eficiente e Carteira Ótima para Cenário Pré-Crise:

Risco x retorno dos segmentos de ativos considerados para a formação do Portfólio.



Fronteira eficiente – cenário Pré-Crise:



Portfólio das carteiras ótimas apresentadas na fronteira eficiente acima:

Carteira	Volatilidade (desvio padrão)	Retorno	Inflação Longa	Inflação Média	Inflação Curta / SELIC / CDI	Crédito Privado	FIM Conserv. Moderada	Ações Passivo	Ações Ativa/Set/Livres	FI	FIF	Ações exterior	Imoveis	Títulos Públicos (curto)
Mínima Vol	0,5%	4,66%	0,0%	0,0%	53,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
1	0,7%	4,73%	0,0%	5,3%	36,7%	8,7%	3,3%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
2	1,0%	4,77%	0,0%	12,7%	24,4%	8,7%	8,1%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
3	1,3%	4,80%	0,0%	23,6%	13,0%	8,7%	8,7%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
4	1,6%	4,83%	1,1%	31,1%	4,3%	8,7%	8,7%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
5	1,9%	4,85%	6,9%	25,2%	4,3%	8,7%	8,7%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,1%	13,5%	27,5%
6	2,2%	4,87%	12,2%	19,8%	4,3%	8,7%	8,7%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,2%	13,5%	27,5%
7	2,5%	4,89%	17,3%	14,7%	4,3%	8,7%	8,7%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,4%	13,5%	27,5%
8	2,8%	4,91%	22,1%	9,7%	4,3%	8,7%	8,7%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,5%	13,5%	27,5%
9	3,1%	4,93%	26,3%	4,8%	4,3%	8,7%	8,7%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,6%	13,5%	27,5%
10	3,4%	4,95%	31,6%	0,0%	4,3%	8,7%	8,7%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,7%	13,5%	27,5%
11	3,7%	4,96%	36,2%	0,0%	4,3%	8,7%	4,7%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
12	4,0%	4,978%	40,7%	0,0%	4,3%	8,7%	0,2%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
13	4,3%	4,98%	44,8%	0,0%	4,3%	8,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
14	4,6%	4,988%	48,3%	0,0%	4,3%	8,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
Carteira Atual	5,4%	4,87%	1,7%	1,0%	5,4%	12,8%	1,5%	0,0%	18,0%	0,5%	4,0%	0,2%	13,5%	27,5%

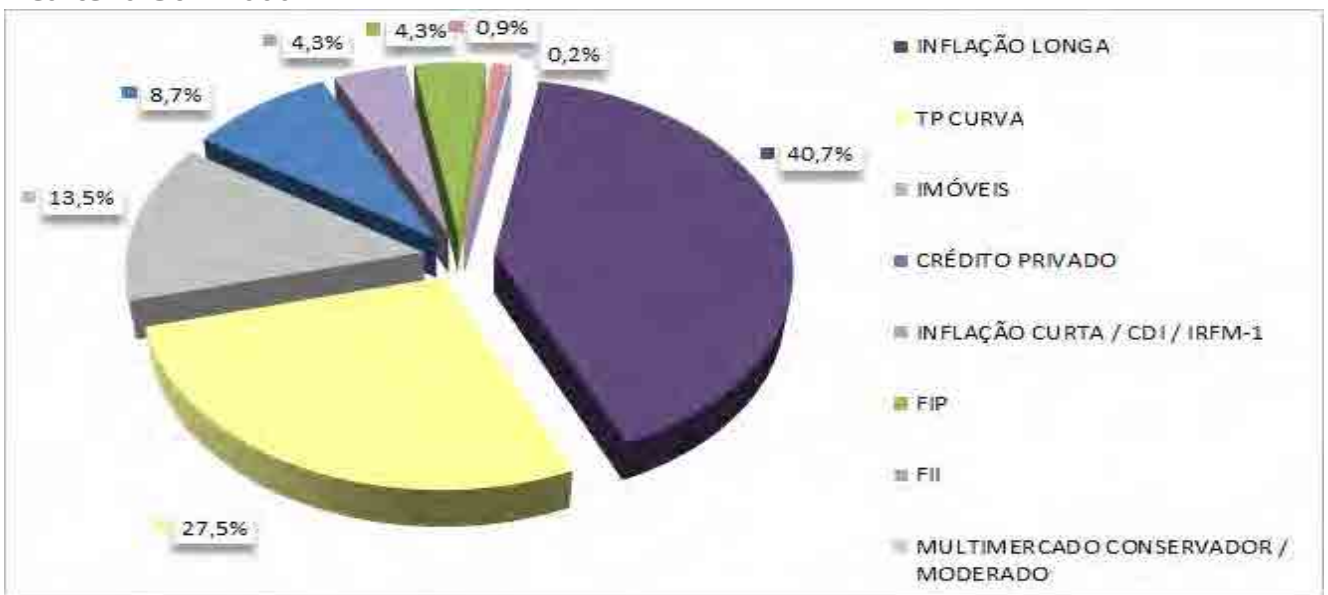
Analisando os resultados apresentados na fronteira eficiente, é possível observar que a carteira atual do Plano de Benefícios do ITUPREV (cor laranja) se situa abaixo da curva da fronteira eficiente com retorno projetado de 4,87% (abaixo da meta atuarial) e risco de 5,4% (desvio padrão). É possível verificar que nenhuma das carteiras projeta retorno igual ou acima da meta atuarial, dado o cenário projetado. Verifica-se a existência de três carteiras (cor de rosa) que projetam retorno de 4,978% a 4,988 (abaixo da meta atuarial) e risco de 4,0% a 4,6%, menor que o da carteira atual. Considerando a relação risco-retorno consideraremos como ótima a carteira 12 para a projeção do resultado.

A partir daqui, utiliza-se a carteira ótima escolhida para projetar o resultado do Plano ao longo dos próximos 75 anos, ciclo de vida analisado pelo atuário, e sua capacidade de solvência, considerando-se o cenário Pré-Crise.

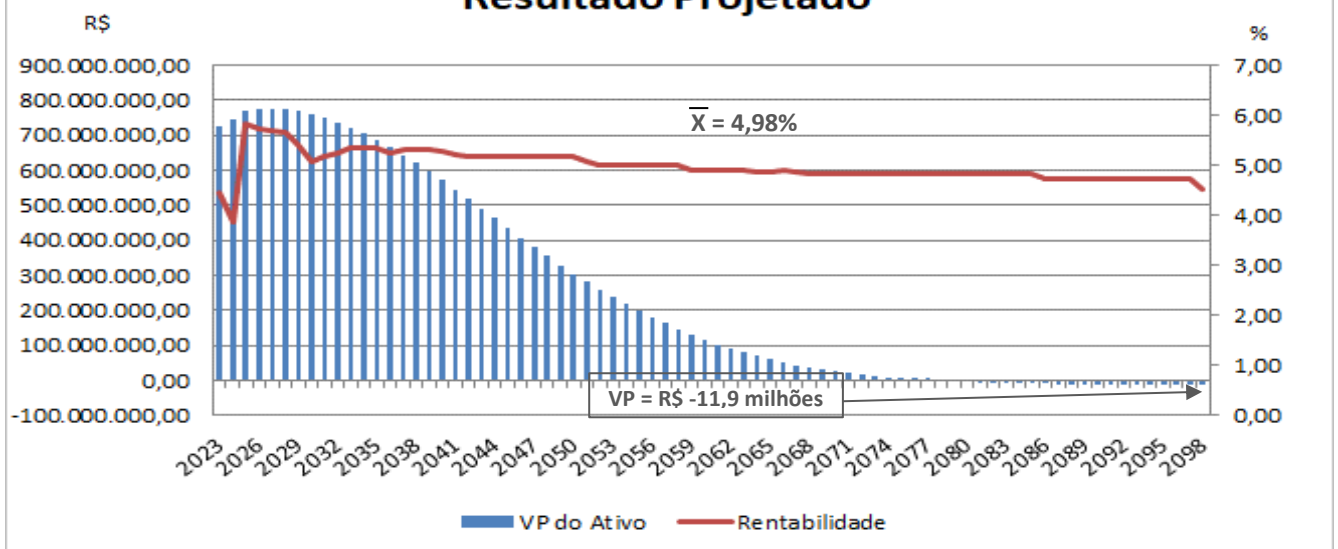
**Resultado do Plano com a Carteira Ótima com sensibilidade à taxa de retorno estimada para o Cenário Pré-Crise**

Esta simulação demonstra que uma gestão ativa, buscando a melhor relação risco x retorno ao longo prazo, permite otimizar o resultado considerando intervenções na composição do portfólio do ITUPREV, de forma a reproduzir uma carteira eficiente, respeitando-se os limites máximos estabelecidos na legislação em vigor.

**Carteira Otimizada**



**Resultado Projetado**

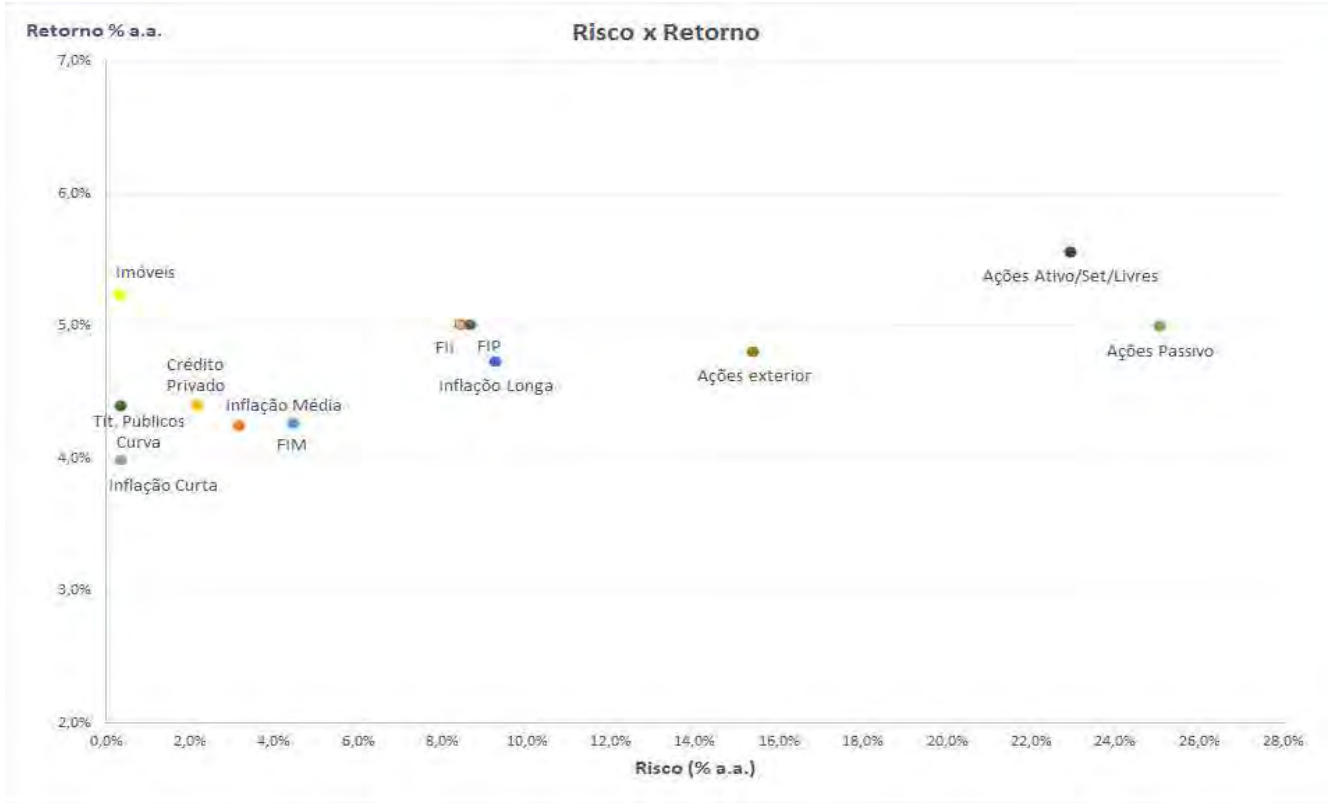


O gráfico acima demonstra que os recursos financeiros serão insuficientes para cobertura dos compromissos atuariais do plano de benefícios previdenciários. O resultado aponta para uma insuficiência patrimonial, gerando um resultado deficitário ao longo prazo no Valor Presente (VP) de R\$ -11,9 milhões. Cabe salientar que a otimização de carteira adicionou um ganho ao longo dos 75 anos de R\$ 116,6 milhões em relação à posição atual, se confirmado o cenário.

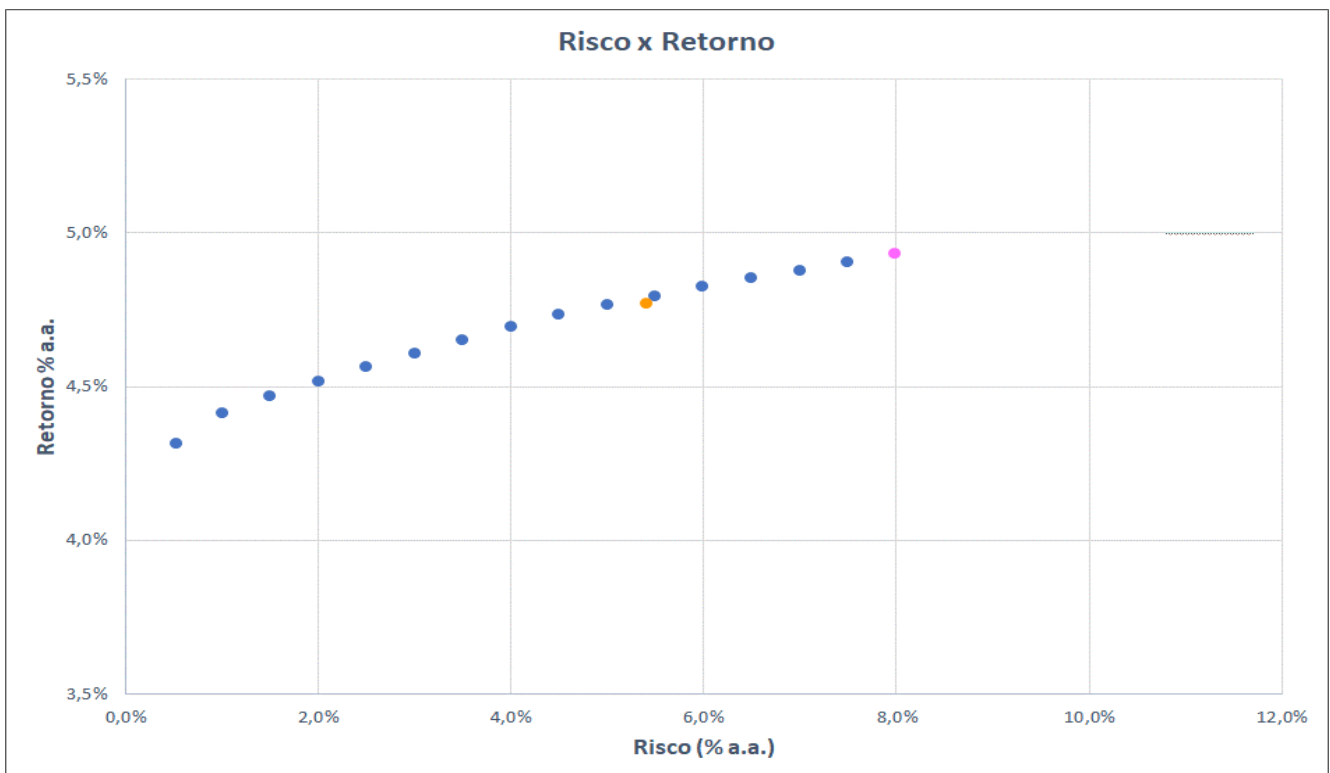


**8.2.3. Fronteira Eficiente e Carteira Ótima para Cenário Híbrido:**

Risco x retorno dos segmentos de ativos considerados para a formação do Portfólio.



Fronteira eficiente – cenário híbrido:



Portfólio das carteiras ótimas apresentadas na fronteira eficiente acima:

Carteira	Volatilidade (desvio padrão)	Retorno	Inflação Longa	Inflação Média	Inflação Curta / SELIC / CDI	Credito Privado	FIM Conserv. Moderado	Ações Passivo	Ações Ativo/Set/Divas	FI	FI*	Ações exterior	Imóvel	Títulos Públicos (coroa)
Mínima Vol	0,5%	4,31%	0,0%	0,0%	53,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	4,3%	0,0%	13,5%	27,5%
1	1,0%	4,41%	0,0%	16,6%	26,3%	8,7%	0,2%	0,0%	0,2%	0,9%	4,3%	1,9%	13,5%	27,5%
2	1,5%	4,47%	2,6%	24,1%	14,6%	8,7%	0,2%	0,0%	0,2%	0,9%	4,3%	3,6%	13,5%	27,5%
3	2,0%	4,52%	3,6%	31,5%	4,3%	8,7%	0,1%	0,0%	1,2%	0,9%	4,3%	4,5%	13,5%	27,5%
4	2,5%	4,56%	9,0%	23,9%	4,3%	8,7%	0,1%	0,0%	2,3%	0,9%	4,3%	5,6%	13,5%	27,5%
5	3,0%	4,61%	16,0%	15,3%	4,3%	8,7%	0,1%	0,0%	2,6%	0,9%	4,3%	7,0%	13,5%	27,5%
6	3,5%	4,65%	22,1%	7,4%	4,3%	8,7%	0,1%	0,0%	3,1%	0,9%	4,3%	8,2%	13,5%	27,5%
7	4,0%	4,70%	27,5%	0,5%	4,3%	8,7%	0,1%	0,0%	4,2%	0,9%	4,3%	8,7%	13,5%	27,5%
8	4,5%	4,73%	24,3%	0,0%	4,3%	8,7%	0,0%	0,0%	8,5%	0,9%	4,3%	8,1%	13,5%	27,5%
9	5,0%	4,76%	21,4%	0,0%	4,3%	8,7%	0,0%	0,0%	12,4%	0,9%	4,3%	7,1%	13,5%	27,5%
10	5,5%	4,79%	21,4%	0,0%	4,3%	6,3%	0,0%	0,0%	15,0%	0,9%	4,3%	6,8%	13,5%	27,5%
11	6,0%	4,82%	24,3%	0,0%	4,3%	1,3%	0,0%	0,0%	16,5%	0,9%	4,3%	7,4%	13,5%	27,5%
12	6,5%	4,85%	23,2%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	19,5%	0,9%	4,3%	6,9%	13,5%	27,5%
13	7,0%	4,88%	20,7%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	22,8%	0,9%	4,3%	6,1%	13,5%	27,5%
14	7,5%	4,90%	18,3%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	26,1%	0,9%	4,3%	5,2%	13,5%	27,5%
15	8,0%	4,93%	16,0%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	29,2%	0,9%	4,3%	4,4%	13,5%	27,5%
Carteira Atual	5,4%	4,77%	3,7%	3,0%	5,4%	12,8%	1,5%	0,0%	18,0%	0,5%	4,5%	3,0%	13,5%	27,5%

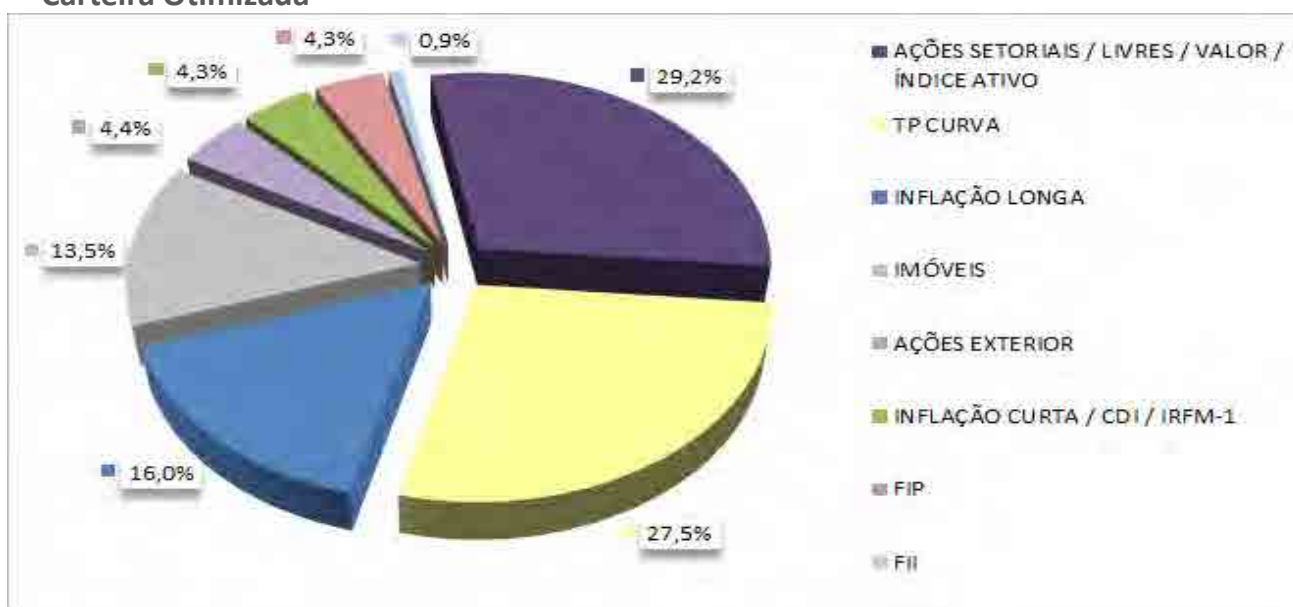
Analisando os resultados apresentados na fronteira eficiente, é possível observar que a carteira atual do Plano de Benefícios do ITUPREV (cor laranja) se situa abaixo da curva da fronteira eficiente, com retorno projetado de 4,77% (abaixo da meta atuarial) e risco de 5,4% (desvio padrão). É possível verificar que nenhuma das carteiras projeta retorno igual ou acima da meta atuarial, dado o cenário projetado. Verifica-se a existência de uma carteira (cor de rosa) que projeta retorno de 4,93% (abaixo da meta atuarial) e risco de 8,0%, maior que o da carteira atual, a qual consideraremos como ótima para a projeção do resultado.

A partir daqui, utiliza-se a carteira ótima escolhida para projetar o resultado do Plano ao longo dos próximos 75 anos, ciclo de vida analisado pelo atuário, e sua capacidade de solvência, considerando-se o cenário Híbrido.

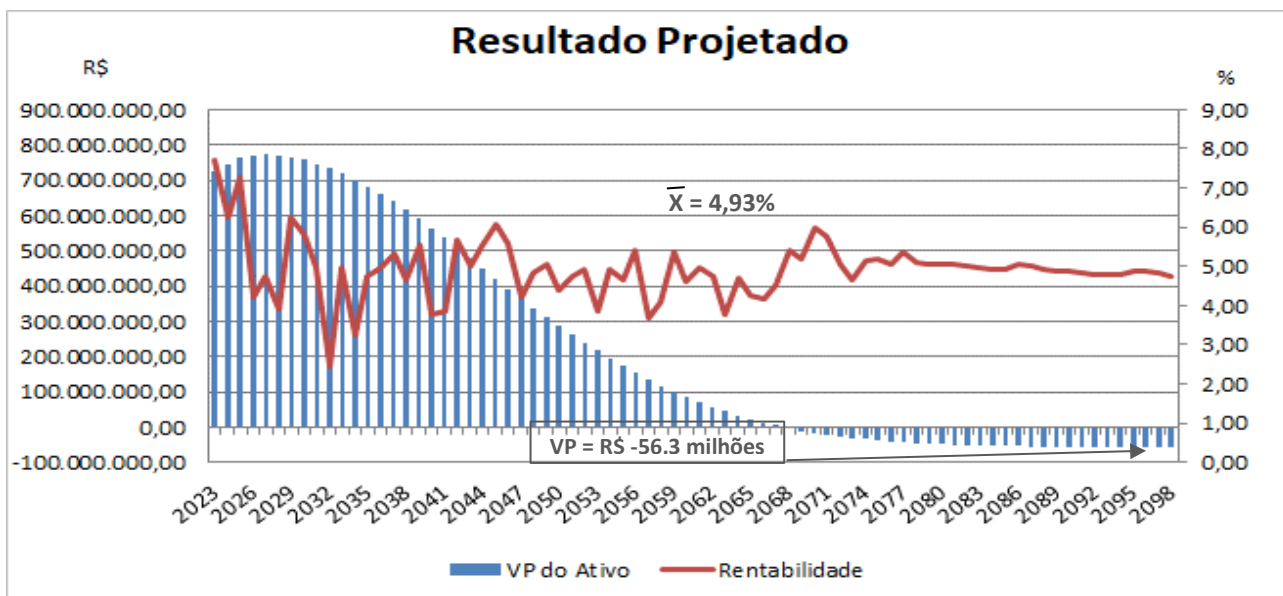
**Resultado do Plano com a Carteira Ótima com sensibilidade à taxa de retorno estimada para o Cenário Híbrido**

Esta simulação demonstra que uma gestão ativa, buscando a melhor relação risco x retorno ao longo prazo, permite otimizar o resultado considerando intervenções na composição do portfólio do ITUPREV, de forma a reproduzir uma carteira eficiente, respeitando-se os limites máximos estabelecidos na legislação em vigor.

**Carteira Otimizada**



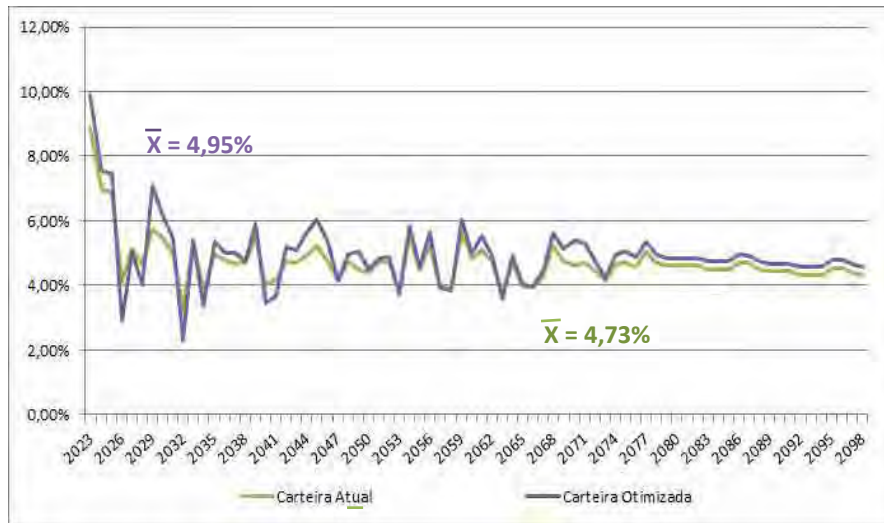
**Resultado Projetado**



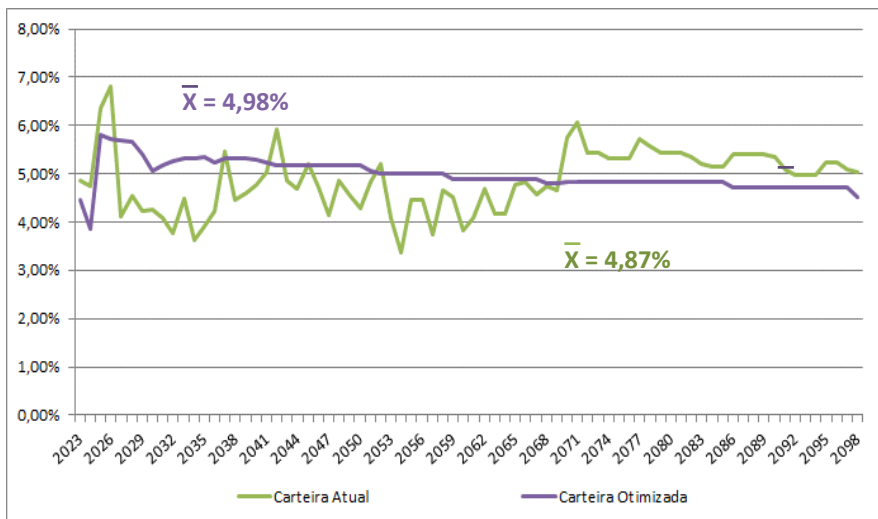
O gráfico acima demonstra que os recursos financeiros serão insuficientes para cobertura dos compromissos atuariais do plano de benefícios previdenciários. O resultado aponta para uma insuficiência patrimonial, gerando um resultado deficitário ao longo prazo no Valor Presente (VP) de R\$ -56,3 milhões. Cabe salientar que a otimização de carteira adicionou um ganho ao longo dos 75 anos de R\$ 16,8 milhões em relação à posição atual, se confirmado o cenário.

9. RETORNO REAL PROJETADO DOS INVESTIMENTOS

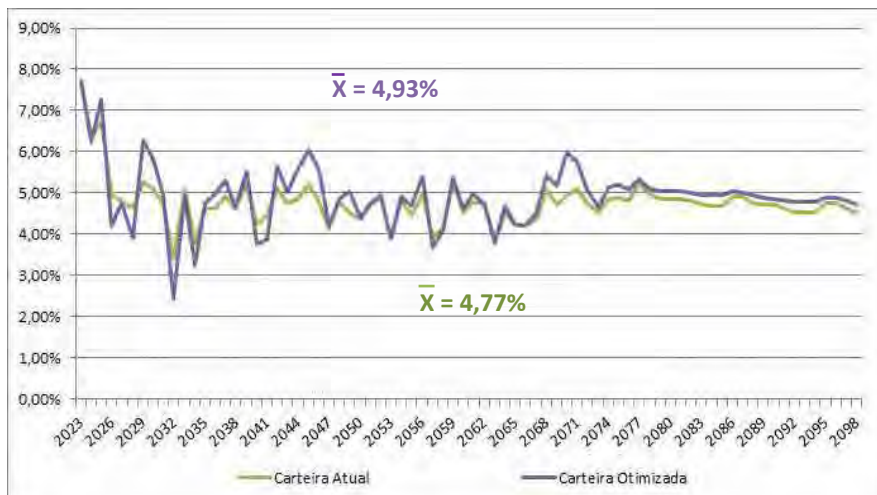
Cenário Pós-Crise:



Cenário Pré-Crise:



Cenário Híbrido:



**10. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com o estudo realizado, tem-se como resultado projetado para as carteiras simuladas do Plano de Benefícios do ITUPREV:

Carteira Atual	Taxa de Retorno (ao ano)	Superavit/(Deficit)
1) Carteira Atual com Taxa Atuarial	5,23%	R\$ (4,5) milhões
2) Carteira Atual com Cenário Pós-Crise	4,73%	R\$ (53,7) milhões
3) Carteira Atual com Cenário Pré-Crise	4,87%	R\$ (128,5) milhões
4) Carteira Atual com Cenário Híbrido	4,77%	R\$ (73,2) milhões

Carteira Otimizada	Taxa de Retorno (ao ano)	Superavit/(Deficit)
5) Carteira Ótima para Cenário Pós-Crise	4,95%	R\$ (21,8) milhões
6) Carteira Ótima para Cenário Pré-Crise	4,98%	R\$ (11,9) milhões
7) Carteira Ótima para Cenário Híbrido	4,93%	R\$ (56,3) milhões

Preliminarmente, cabe salientar que a hipótese de simulação (1) teve como objetivo identificar se o custeio do plano de benefícios previdenciários está adequado às obrigações do passivo. Registra-se que, de fato, a simulação (1) apontou para um deficit atuarial projetado no valor de R\$ -4,5 milhões, o que representa inferir que o plano de amortização atual tende a ser suficiente para atender os objetivos do plano de benefícios previdenciário.

Igualmente, cumpre destacar que o Cenário Pré-Crise foi construído como uma variante de alguma probabilidade, razão pela qual as hipóteses de simulação (3) e (6) devem ser analisadas com as ressalvas necessárias. Por seu turno, o Cenário Pós-Crise tem um peso relevante, na medida em que possui uma maior probabilidade de ocorrência.

Buscando mitigar os riscos de se assumir como provável um dos cenários extremos (Pós-Crise ou Pré-Crise), considerando que no médio/longo prazos o acerto nas projeções se reduz—significativamente. Para solucionar essa lógica, construiu-se um cenário denominado “Híbrido”, resultante da combinação entre os dois cenários base projetados, na proporção de 70% para o Cenário Pós-Crise e 30% para o Cenário Pré-Crise.



A carteira atual do ITUPREV, base 31/08/2023, apresenta a seguinte distribuição em comparação com a sugestão das carteiras otimizadas para os cenários Pós-Crise, Pré-Crise e Híbrido (% ajustado só para mercado financeiro):

Distribuição	Posição 31/08/2023 (sem imóveis)	Carteira Ótima Cenário Pós-Crise	Carteira Ótima Cenário Pré-Crise	Carteira Ótima Cenário Híbrido
Títulos Públicos – Curva	28,3%	31,8	31,8	31,8
Inflação Longa (*)	9,5%	14,1	47,0	18,4
Inflação Média (**)	14,1%	0,0	0,0	0,0
Inflação Curta (***)	4,1%	5,0	5,0	5,0
Crédito Privado	11,5%	0,0	10,0	0,0
Multimercado Conservador / Moderado	2,6%	0,0	0,2	0,0
FII	0,5%	1,0	1,0	1,0
FIP	5,6%	4,9	4,9	4,9
Ações IBOVESPA / IBRX (Passivo)	0,0%	0,0	0,0	0,0
Ações Setoriais / Livres / Valor Índice Ati	20,3%	33,2	0,0	33,8
Ações Exterior	3,5%	10,0	0,0	5,1

(\*) Títulos Públicos vcto. após 5 anos; IMA-B 5+, IMA-B, Fundos de Vértice superior a 5 anos, IDKA IPCA 20A; IRF-M 1+

(\*\*) Títulos Públicos vcto. entre 1 e 5 anos; IMA-B 5; Fundos de Vértice até 5 anos; IDKA IPCA e PRÉ 3 e 2A; IRF-M

(\*\*\*) Títulos Públicos vcto. até 1 ano; Fundos de Vértice até 1 ano; CDI; SELIC; IRF-M 1

Considerando que a meta de rentabilidade definida como objetivo da gestão no Longo Prazo de 5,23% é factível de ser atingida dado o Cenário Híbrido (risco mitigado) e de acordo com a análise realizada através da relação risco x retorno demonstrada pela Fronteira Eficiente, é indicado realizar ajustes nas alocações do portfólio, conforme o quadro acima, referente a Carteira Ótima – Cenário Híbrido.

Para as alterações de curto prazo, recomenda-se o estudo tático da carteira, onde deverá ser avaliado o cenário macroeconômico de curto prazo, buscando realizar trocas de posições pontuais, se necessário, vislumbrando sempre o objetivo de maximizar a rentabilidade esperada da carteira no longo prazo.

Em relação à liquidez da carteira, o risco atual é baixo, considerando que 44,2% (R\$ 298,4 milhões) dos recursos investidos no mercado financeiro estavam direcionados para fundos com liquidez em até 30 dias. Porém, se considerarmos o fluxo das receitas previdenciárias, a partir de 2028 há necessidade de resgate de recursos (saída líquida de recursos) para cumprimento dos compromissos atuariais, motivo pelo qual o espaço para eventual alongamento dos prazos de desinvestimento dos fundos e/ou alocação em ativos com vencimentos longos é limitado, sendo indicado estudo específico de alocação (Cash Flow Matching).

**11. CASH FLOW MATCHING**

O Cash Flow Matching é uma abordagem direcionada para a montagem de uma carteira de investimentos voltada à geração de fluxo de caixa necessária para o pagamento de despesas no longo prazo, funcionando como um “hedge” do passivo. Sendo assim, o ideal é que os ativos selecionados para essa estratégia sejam de renda fixa. Esses produtos, afinal, oferecem uma maior previsibilidade sobre o fluxo de caixa.

Mesmo nos casos de instrumentos de renda fixa, utilizados para fornecer os fluxos de caixa necessários, é improvável que haja títulos disponíveis para compra de todos os fluxos. Dadas as características macroeconômicas do país, o mercado de capitais não dispõe de ativos de renda fixa em quantidade e prazos suficientes para cobertura dos passivos. Em se tratando de fluxos previdenciários, com características de longuíssimo prazo, há disponibilidade somente para títulos de emissão do Tesouro Nacional que protegem o poder aquisitivo da moeda via inflação, acrescido de uma taxa de juros correspondente ao risco do prazo.

A opção por esta abordagem tem como objetivo facultar ao investidor, direcionar parte dos recursos garantidores das reservas técnicas aos investimentos em títulos de emissão do Tesouro Nacional de prazos mais longos, remunerados pelo IPCA + juros, possibilitando o apreçamento dos ativos “na curva”, caso haja a intenção de serem carregados até seus respectivos vencimentos. Ainda que não haja intenção de carregá-los até o vencimento, é possível a aquisição e subsequente marcação dos ativos “a mercado”, ou uma combinação entre ambas as hipóteses.

Premissas utilizadas: 1) Cenário Pós-Crise, em que o fluxo de caixa previdenciário é descontado a taxa média de 4,95% ao ano; 2) Cenário Pré-Crise, em que o fluxo de caixa é descontado a taxa média de 4,98% ao ano; 3) Cenário Híbrido, em que o fluxo de caixa é descontado a taxa média de 4,93% ao ano; e, 4) Montante dos recursos direcionados aos títulos públicos remunerados a IPCA + juros, com opção de marcação “na curva”, limitado aos percentuais recomendados nas carteiras otimizadas para os cenários Pós-Crise, Pré-Crise e Híbrido.

**RESULTADO DO CASH FLOW MATCHING**

	MÉDIO PRAZO		LONGO PRAZO		
	até NTN-B 2029	até NTN-B 2045	até NTN-B 2050	até NTN-B 2055	até NTN-B 2060
CENÁRIO PÓS-CRISE	-	-	-	R\$ 95.000.000,00	R\$ 0,00
CENÁRIO PRÉ-CRISE	-	R\$ 102.000.000,00	R\$ 120.000.000,00	R\$ 80.000.000,00	R\$ 15.000.000,00
CENÁRIO HÍBRIDO	-	-	R\$ 24.000.000,00	R\$ 100.000.000,00	R\$ 0,00
VALORES JÁ UTILIZADOS (*)	R\$ 202.650.489,32	R\$ 369.815.565,23			
SALDO P/ ALONGAMENTO CEN PÓS-CRISE	-	-	-	-	-
SALDO P/ ALONGAMENTO CEN PRÉ-CRISE	-	-	-	-	-
SALDO P/ ALONGAMENTO CEN HÍBRIDO	-	-	-	-	-

(\*) VALORES JÁ ESTÃO ALOCADOS DENTRO DA ESTRATÉGIA PROPOSTA  
 Observação: O ITUPREV realizou vários alongamentos de ativos. Dentro das estratégias indicadas nos três cenários utilizados, considerando todas os ativos lastreados em títulos públicos e crédito privado (fundos de vértices, NTN-B's e Letras Financeiras), **não há mais saldo para alongamento.**

Ronaldo Borges da Fonseca  
 Economista – CORECON 1639 -1 – 19ª Região  
 CVM – Consultor de Valores Mobiliários

MEMÓRIA DO CÁLCULO

CENÁRIO PÓS CRISE

Data Base: 31/08/2023		675.410.464,79		sem imóveis
Taxa de Desconto: 4,95% ao ano		Fundos:	Títulos Públicos:	Disponível
Ano	Fluxo Previdenciário			
2023	RS 9.919.106,17	RS 580.410.464,79		RS 580.410.464,79
2024	RS 22.693.731,16			RS 580.410.464,79
2025	RS 22.184.218,89			RS 580.410.464,79
2026	RS 7.443.202,46			RS 580.410.464,79
2027	RS 1.715.912,37			RS 580.410.464,79
2028	RS -2.229.340,25			RS 580.410.464,79
2029	RS -5.392.812,26			RS 580.410.464,79
2030	RS -8.810.428,35			RS 580.410.464,79
2031	RS -11.152.793,24			RS 580.410.464,79
2032	RS -13.513.798,72			RS 580.410.464,79
2033	RS -16.291.070,09			RS 580.410.464,79
2034	RS -18.315.916,30			RS 568.660.476,63
2035	RS -20.163.491,18			RS 548.496.985,45
2036	RS -21.623.769,95			RS 526.873.215,50
2037	RS -22.828.952,52			RS 504.044.262,98
2038	RS -24.930.591,38			RS 479.113.671,60
2039	RS -26.445.759,08			RS 452.667.912,52
2040	RS -27.116.259,69			RS 425.551.652,84
2041	RS -28.245.278,47			RS 397.306.374,37
2042	RS -28.979.443,51			RS 368.326.930,85
2043	RS -29.687.676,61			RS 338.639.254,25
2044	RS -31.005.876,73			RS 307.633.377,51
2045	RS -30.487.534,06			RS 277.145.843,45
2046	RS -30.136.538,20			RS 247.009.305,25
2047	RS -29.345.512,45			RS 217.663.792,80
2048	RS -28.674.171,37			RS 188.989.621,43
2049	RS -27.738.365,39			RS 161.251.256,04
2050	RS -26.591.016,70			RS 134.660.239,34
2051	RS -25.434.742,63			RS 109.225.496,71
2052	RS -24.067.053,29			RS 85.158.443,47
2053	RS -22.948.629,36			RS 62.209.814,05
2054	RS -23.699.323,34			RS 40.510.490,71
2055	RS -22.328.448,87		RS 95.000.000,00	RS 113.182.041,84
2056	RS -20.978.170,31			RS 92.203.871,52
2057	RS -19.689.362,44			RS 72.514.509,09
2058	RS -18.445.245,96			RS 54.069.263,12
2059	RS -17.088.449,24			RS 36.980.813,89
2060	RS -15.828.134,94			RS 21.152.678,94
2061	RS -14.623.083,77			RS 6.529.595,17
2062	RS -13.454.641,32			RS 6.925.046,15
2063	RS -12.359.100,48			RS 19.284.146,63
2064	RS -11.346.961,99			RS 30.631.108,62
2065	RS -10.322.483,72			RS 40.953.592,34
2066	RS -9.370.478,95			RS 50.324.071,29
2067	RS -8.481.316,20			RS 58.805.387,89
2068	RS -7.639.626,50			RS 66.445.013,99
2069	RS -6.846.385,91			RS 73.291.399,00
2070	RS -6.112.874,47			RS 79.404.174,37
2071	RS -5.443.497,98			RS 84.847.772,35
2072	RS -4.826.083,03			RS 89.673.855,39
2073	RS -4.262.716,43			RS 93.936.571,62
2074	RS -3.750.546,35			RS 97.687.138,10
2075	RS -3.286.765,56			RS 100.973.883,74
2076	RS -2.868.536,98			RS 103.849.420,73
2077	RS -2.493.014,30			RS 106.335.435,02
2078	RS -2.157.355,52			RS 108.492.790,52
2079	RS -1.858.785,29			RS 110.351.575,81
2080	RS -1.594.552,62			RS 111.946.138,63
2081	RS -1.361.893,62			RS 113.308.022,05
2082	RS -1.158.086,92			RS 114.466.108,97
2083	RS -980.438,13			RS 115.446.547,10
2084	RS -826.307,07			RS 116.272.854,17
2085	RS -693.191,42			RS 116.966.045,58
2086	RS -578.758,40			RS 117.544.803,98
2087	RS -480.841,21			RS 118.025.645,20
2088	RS -397.434,86			RS 118.421.080,06
2089	RS -326.679,40			RS 118.749.759,47
2090	RS -266.881,54			RS 119.016.641,61
2091	RS -216.545,94			RS 119.233.186,92
2092	RS -174.354,50			RS 119.407.541,42
2093	RS -139.136,73			RS 119.546.678,15
2094	RS -109.889,03			RS 119.656.567,18
2095	RS -85.777,44			RS 119.742.344,63
2096	RS -66.090,75			RS 119.808.435,37
2097	RS -50.709,14			RS 119.858.644,53
2098	RS -37.584,48			RS 119.896.228,08
		RS 580.410.464,79	RS 95.000.000,00	
	Inflação Longa			14,1%
	Inflação Média			0,0%

CENÁRIO PRÉ CRISE

Data Base:		31/08/2023	Recursos Garantidores	675.410.464,79	sem imóveis
Taxa de Desconto:		4,98% ao ano			
Ano	Fluxo Previdenciário		Fundos Líquidos	Títulos Públicos	Disponível
2023	R\$ 9.919.106,17		R\$ 358.410.464,79		R\$ 358.410.464,79
2024	R\$ 22.687.246,01				R\$ 358.410.464,79
2025	R\$ 22.171.541,59				R\$ 358.410.464,79
2026	R\$ 7.436.823,18				R\$ 358.410.464,79
2027	R\$ 1.713.951,79				R\$ 358.410.464,79
2028	R\$ 2.226.156,70				R\$ 358.410.464,79
2029	R\$ 5.383.572,28				R\$ 358.410.464,79
2030	R\$ 8.792.819,24				R\$ 358.410.464,79
2031	R\$ 11.127.321,77				R\$ 358.410.464,79
2032	R\$ 13.479.082,03				R\$ 358.410.464,79
2033	R\$ 16.244.575,13				R\$ 358.410.464,79
2034	R\$ 18.258.423,22				R\$ 346.827.183,16
2035	R\$ 20.094.454,61				R\$ 326.732.728,55
2036	R\$ 21.543.575,39				R\$ 305.189.153,16
2037	R\$ 22.737.788,77				R\$ 282.451.364,39
2038	R\$ 24.823.939,14				R\$ 257.627.425,25
2039	R\$ 26.325.099,96				R\$ 231.302.325,29
2040	R\$ 26.984.827,78				R\$ 204.317.497,51
2041	R\$ 28.100.341,74				R\$ 176.217.155,77
2042	R\$ 28.822.500,59				R\$ 147.394.655,18
2043	R\$ 29.518.460,27				R\$ 117.876.194,91
2044	R\$ 30.820.336,80				R\$ 87.055.858,11
2045	R\$ 30.296.435,66			R\$ 102.000.000,00	R\$ 158.759.422,45
2046	R\$ 29.939.081,77				R\$ 128.820.340,68
2047	R\$ 29.144.907,78				R\$ 99.675.432,90
2048	R\$ 28.470.017,80				R\$ 71.205.415,10
2049	R\$ 27.533.004,22				R\$ 43.672.410,88
2050	R\$ 26.386.607,31			R\$ 120.000.000,00	R\$ 137.285.803,57
2051	R\$ 25.232.009,13				R\$ 112.053.794,44
2052	R\$ 23.868.398,48				R\$ 88.185.395,96
2053	R\$ 22.752.702,40				R\$ 65.432.693,56
2054	R\$ 21.507.914,45				R\$ 43.924.779,11
2055	R\$ 22.125.166,00			R\$ 80.000.000,00	R\$ 101.799.613,11
2056	R\$ 20.781.240,33				R\$ 81.018.372,77
2057	R\$ 19.498.957,20				R\$ 61.519.415,57
2058	R\$ 18.261.651,80				R\$ 43.257.763,77
2059	R\$ 16.913.525,17				R\$ 26.344.238,60
2060	R\$ 15.661.635,07			R\$ 15.000.000,00	R\$ 25.682.603,53
2061	R\$ 14.465.125,25				R\$ 11.217.478,28
2062	R\$ 13.305.500,93				R\$ 2.088.022,65
2063	R\$ 12.218.611,11				R\$ 14.396.633,76
2064	R\$ 11.214.772,14				R\$ 25.521.405,90
2065	R\$ 10.199.313,35				R\$ 36.720.719,26
2066	R\$ 9.256.022,30				R\$ 44.076.741,56
2067	R\$ 8.375.326,23				R\$ 53.352.067,79
2068	R\$ 7.541.999,14				R\$ 60.894.066,92
2069	R\$ 6.756.963,95				R\$ 67.651.030,82
2070	R\$ 6.031.308,99				R\$ 73.642.339,86
2071	R\$ 5.369.329,32				R\$ 79.051.609,38
2072	R\$ 4.758.966,41				R\$ 83.810.635,60
2073	R\$ 4.202.233,37				R\$ 88.012.869,96
2074	R\$ 3.696.273,81				R\$ 91.709.142,78
2075	R\$ 3.238.278,54				R\$ 94.947.421,31
2076	R\$ 2.825.412,10				R\$ 97.777.833,41
2077	R\$ 2.454.833,22				R\$ 100.227.666,63
2078	R\$ 2.123.708,07				R\$ 102.351.374,70
2079	R\$ 1.829.271,62				R\$ 104.180.646,32
2080	R\$ 1.568.785,98				R\$ 105.749.412,31
2081	R\$ 1.339.503,67				R\$ 107.088.935,98
2082	R\$ 1.138.722,10				R\$ 108.222.658,08
2083	R\$ 963.768,35				R\$ 109.191.426,48
2084	R\$ 812.025,77				R\$ 110.003.452,20
2085	R\$ 681.016,12				R\$ 110.684.468,32
2086	R\$ 568.430,54				R\$ 111.252.898,86
2087	R\$ 472.125,71				R\$ 111.725.024,57
2088	R\$ 390.119,63				R\$ 112.115.144,20
2089	R\$ 320.574,87				R\$ 112.435.719,07
2090	R\$ 261.819,58				R\$ 112.697.538,65
2091	R\$ 212.377,97				R\$ 112.909.916,62
2092	R\$ 170.949,77				R\$ 113.080.866,38
2093	R\$ 136.380,73				R\$ 113.217.247,11
2094	R\$ 107.681,58				R\$ 113.324.928,69
2095	R\$ 84.030,32				R\$ 113.408.959,01
2096	R\$ 64.726,11				R\$ 113.473.685,12
2097	R\$ 49.158,37				R\$ 113.527.843,50
2098	R\$ 36.787,40				R\$ 113.589.630,00
			R\$ 358.410.464,79	R\$ 317.000.000,00	
	Inflação Longa				46,9%
	Inflação Média				0,0%



**CENÁRIO HÍBRIDO**

Data Base:		31/08/2023	Recursos Garantidores	675.410.464,79	sem Imóveis
Taxa do Desconto:		4,93% ao ano			
Ano	Fluxo Previdenciário	Fundos Líquidos	Titulos Públicos	Disponível	
2023	R\$ 9.919.106,17	RS 551.410.464,79		RS 551.410.464,79	
2024	R\$ 22.698.056,66			RS 551.410.464,79	
2025	R\$ 22.192.676,47			RS 551.410.464,79	
2026	R\$ 7.447.459,37			RS 551.410.464,79	
2027	R\$ 1.717.220,98			RS 551.410.464,79	
2028	R\$ 2.231.465,66			RS 551.410.464,79	
2029	R\$ 5.398.982,52			RS 551.410.464,79	
2030	R\$ 8.822.190,15			RS 551.410.464,79	
2031	R\$ 11.169.810,65			RS 551.410.464,79	
2032	R\$ 13.536.998,36			RS 551.410.464,79	
2033	R\$ 16.322.148,05			RS 551.410.464,79	
2034	R\$ 18.354.354,73			RS 539.549.034,30	
2035	R\$ 20.209.658,28			RS 519.339.376,02	
2036	R\$ 21.677.411,57			RS 497.661.964,45	
2037	R\$ 22.889.945,87			RS 474.772.018,58	
2038	R\$ 25.001.964,34			RS 449.770.054,25	
2039	R\$ 26.526.524,84			RS 423.243.529,41	
2040	R\$ 27.204.257,40			RS 396.039.272,01	
2041	R\$ 28.342.341,19			RS 367.696.930,82	
2042	R\$ 29.084.571,69			RS 338.612.359,13	
2043	R\$ 29.801.053,12			RS 308.811.306,01	
2044	R\$ 31.130.219,82			RS 277.681.086,20	
2045	R\$ 30.615.632,76			RS 247.065.453,44	
2046	R\$ 30.268.930,38			RS 216.796.523,06	
2047	R\$ 29.480.047,52			RS 187.316.475,54	
2048	R\$ 28.811.119,11			RS 158.505.356,43	
2049	R\$ 27.876.155,99			RS 130.629.200,44	
2050	R\$ 26.728.201,35		RS 24.000.000,00	RS 127.900.999,09	
2051	R\$ 25.570.834,95			RS 102.330.164,14	
2052	R\$ 24.200.439,39			RS 78.129.724,75	
2053	R\$ 23.080.215,18			RS 55.049.509,57	
2054	R\$ 21.827.905,41			RS 33.221.604,16	
2055	R\$ 22.465.039,99		RS 100.000.000,00	RS 110.756.564,17	
2056	R\$ 21.110.524,26			RS 89.646.039,90	
2057	R\$ 19.817.361,67			RS 69.828.678,24	
2058	R\$ 18.568.695,85			RS 51.259.982,38	
2059	R\$ 17.206.097,31			RS 34.053.885,08	
2060	R\$ 15.940.143,85			RS 18.113.741,23	
2061	R\$ 14.729.371,98			RS 3.384.369,25	
2062	R\$ 13.553.019,81			RS 10.170.050,57	
2063	R\$ 12.453.678,94			RS 22.624.329,51	
2064	R\$ 11.435.974,35			RS 44.060.403,86	
2065	R\$ 10.405.442,38			RS 44.465.746,24	
2066	R\$ 9.447.587,04			RS 53.923.333,28	
2067	R\$ 8.552.737,39			RS 62.466.070,67	
2068	R\$ 7.705.428,22			RS 70.171.498,89	
2069	R\$ 6.906.671,46			RS 77.078.170,35	
2070	R\$ 6.167.876,52			RS 83.246.046,87	
2071	R\$ 5.493.524,03			RS 88.739.570,90	
2072	R\$ 4.871.363,33			RS 93.610.934,23	
2073	R\$ 4.303.531,10			RS 97.934.465,33	
2074	R\$ 3.787.178,80			RS 101.701.644,13	
2075	R\$ 3.319.500,75			RS 105.021.144,88	
2076	R\$ 2.897.658,93			RS 107.918.803,81	
2077	R\$ 2.518.803,87			RS 110.437.607,68	
2078	R\$ 2.180.088,24			RS 112.617.695,03	
2079	R\$ 1.878.729,91			RS 114.496.475,84	
2080	R\$ 1.611.969,23			RS 116.108.395,07	
2081	R\$ 1.377.031,42			RS 117.485.476,49	
2082	R\$ 1.171.182,54			RS 118.656.609,03	
2083	R\$ 991.713,89			RS 119.648.322,92	
2084	R\$ 835.969,52			RS 120.484.292,43	
2085	R\$ 701.430,94			RS 121.185.723,38	
2086	R\$ 585.749,36			RS 121.773.472,74	
2087	R\$ 486.742,16			RS 122.258.214,80	
2088	R\$ 402.388,92			RS 122.660.603,82	
2089	R\$ 330.814,53			RS 122.994.418,35	
2090	R\$ 270.311,26			RS 123.261.729,61	
2091	R\$ 219.370,57			RS 123.481.100,17	
2092	R\$ 176.662,47			RS 123.654.762,65	
2093	R\$ 141.005,38			RS 123.798.768,03	
2094	R\$ 111.386,10			RS 123.910.154,13	
2095	R\$ 86.962,60			RS 124.007.116,73	
2096	R\$ 67.016,68			RS 124.084.133,41	
2097	R\$ 50.922,27			RS 124.148.055,66	
2098	R\$ 38.125,56			RS 124.193.181,24	
		RS 551.410.464,79	RS 124.000.000,00		
	Inflação Longa			18,4%	
	Inflação Média			0,0%	



**AVISO LEGAL**

Este Relatório foi elaborado baseado em premissas, cenários e informações fornecidas pelo Instituto de Previdência Social dos Servidores Municipais de Itu, sob a denominação ITUPREV.

A Mais Valia Consultoria & Educação, de nenhum modo, expressa opinião sobre as premissas, cenários ou informações fornecidas pelo ITUPREV, ou obtidas através de fontes públicas.

Para a realização do presente estudo, alguns cenários foram tratados por procedimento estatístico de modo a adicionar-se volatilidade a estes sem, entretanto, alterar os seus valores esperados.

Há riscos atuariais, riscos legais, riscos operacionais, risco de crédito (principalmente com relação à falta de repasse do ente instituidor) e outros riscos que podem afetar e comprometer substancialmente os resultados e conclusões deste trabalho.

A Mais Valia Consultoria & Educação não realizou qualquer ação ou procedimento de auditoria sobre os dados entregues, seja de natureza contábil, legal, ou qualquer outra.

Os resultados aqui expostos não são garantia de que os resultados apresentados venham a ocorrer. A Mais Valia Consultoria & Educação não assume qualquer responsabilidade por eventuais situações e circunstâncias não previstas neste estudo que influenciem de qualquer maneira os resultados obtidos.