

REGIME PRÓPRIO DE PREVIDÊNCIA SOCIAL DO MUNICÍPIO DE  
**NAVIRAÍ - MS**

***GERENCIAMENTO***  
***DE ATIVOS***  
***E PASSIVOS***  
***ALM -***  
***Asset Liability Management***

**NAVIRAÍPREV**

**2020**

## ÍNDICE

<b>1 – OBJETIVO DA GESTÃO: META ATUARIAL.....</b>	<b>03</b>
<b>2- GERENCIAMENTO DO PASSIVO ATUARIAL.....</b>	<b>04</b>
2.1- <i>Riscos Econômicos/Mercado, Atuarial e Financeiro.....</i>	<i>04</i>
2.2- <i>Análise do Fluxo Atuarial.....</i>	<i>05</i>
<b>3- GERENCIAMENTO DO ATIVO.....</b>	<b>08</b>
3.1- <i>Diagnóstico da atual carteira de investimentos .....</i>	<i>08</i>
<b>4- ALM – Asset Liability Management (GERENCIAMENTO DO ATIVO E PASSIVO).....</b>	<b>12</b>
4.1- <i>Teoria da Fronteira Eficiente de Markowitz.....</i>	<i>12</i>
4.2- <i>Aplicação da Fronteira Eficiente de Markowitz – Ativos Livres.....</i>	<i>22</i>
4.3- <i>Carteira Ótima (melhor relação entre risco x retorno).....</i>	<i>26</i>
4.4- <i>Aplicação da Fronteira Eficiente de Markowitz – Títulos Públicos.....</i>	<i>29</i>
4.5- <i>Revisão da alocação das aplicações financeiras, visando otimizar a carteira de investimentos, considerando os limites e vedações dos ativos e segmentos pela Resolução CMN 3.922/2010.....</i>	<i>34</i>
<b>5- RECOMENDAÇÕES SOBRE A IMPLANTAÇÃO DO ESTUDO DE ALM E ALTERAÇÕES DO CENÁRIO MACROECONÔMICO NOS PERÍODOS PRÉ-CRISE, CRISE E PÓS-CRISE.....</b>	<b>37</b>
5.1- <i>Pré-Crise (2012).....</i>	<i>40</i>
5.2- <i>Crise (2013).....</i>	<i>41</i>
5.3- <i>Pós-Crise (2014).....</i>	<i>42</i>
5.4- <i>Manutenção e Recomendação Sobre a Carteira de Investimentos.....</i>	<i>44</i>

## 1 – OBJETIVO DA GESTÃO: META ATUARIAL

O presente documento objetiva analisar e otimizar a carteira de investimentos do Regime Próprio de Previdência Social do Município de Naviraí - MS, **NAVIRAÍPREV**, com foco no cumprimento da Meta Atuarial, consonante aos princípios exigidos pela Resolução CMN 3.922/2010, atualizada pela Resolução CMN 4.695/2018 que determina aos responsáveis pela gestão do RPPS observarem princípios de segurança, rentabilidade, solvência, liquidez, motivação, adequação à natureza das obrigações do RPPS e transparência.

A Política Anual de Investimentos do exercício de 2020 do **NAVIRAÍPREV**, estabelece na página 09, que a Meta Atuarial para o exercício é uma taxa de juros de **5,87% a.a., acrescido do IPCA** – índice de Preços ao Consumidor Amplo.

Visando otimizar a carteira de investimentos em prol do cumprimento da Meta Atuarial, este Estudo realiza uma análise sobre a situação financeira e atuarial do **NAVIRAÍPREV** e propõe opções de alocação das aplicações financeiras, através do gerenciamento de ativos e passivos (**ALM** – *Asset Liability Management*) utilizando-se de Teorias como a da Fronteira Eficiente de Markowitz e a busca pela Carteira ótima, visando demonstrar opções de carteira com a melhor relação risco e retorno.

O gerenciamento de ativos e passivos – **ALM** – será uma ferramenta de suma importância, pois irá mensurar com maior segurança a exposição do patrimônio do **NAVIRAÍPREV**, respeitando as obrigações previdenciárias do RPPS, aliado aos riscos do mercado financeiro, tornando mais consistente a execução e os objetivos estabelecidos pela Política Anual de Investimentos.

## 2 – GERENCIAMENTO DO PASSIVO ATUARIAL

### 2.1-Riscos Econômicos/Mercado, Atuarial e Financeiro

- **RISCOS ECONÔMICOS/MERCADO**

**Risco Econômico** é o risco que envolve as atividades econômicas de empresas e países, dificultando o crescimento, e, até mesmo, levando a crises e recessões de esfera local ou global. Devido ao aumento das relações comerciais entre os países, questões geopolíticas afetam sensivelmente riscos macroeconômicos.

**Risco de Mercado** é o risco de oscilações de preços de ativos, conforme o cenário macroeconômico. Este risco é voltado para a volatilidade dos papéis, sobretudo de Renda Fixa (Títulos Públicos e fundos atrelados à inflação) e Renda Variável (ações, dólar e etc..).

**Para minimizar o Risco Econômico/Mercado, o NAVIRAÍPREV deverá manter uma carteira diversificada em vários índices (Benchmark), de preferência em ativos que apresentem correlação negativa.**

- **RISCO ATUARIAL**

O Risco Atuarial pode ser definido como o risco decorrente da adoção de premissas atuariais que não se confirmem, ou, que se revelem agressivas ou pouco aderentes à massa de Segurados ou do uso de metodologias que se mostrem inadequadas como, por exemplo, curva de mortalidade efetivamente ocorrida entre os Segurados no Plano, diferente da curva de mortalidade projetada na Reavaliação Atuarial e etc. As premissas atuariais são utilizadas nos cálculos do valor das contribuições, do valor do benefício futuro e das provisões matemáticas previdenciárias.

- **RISCO FINANCEIRO**

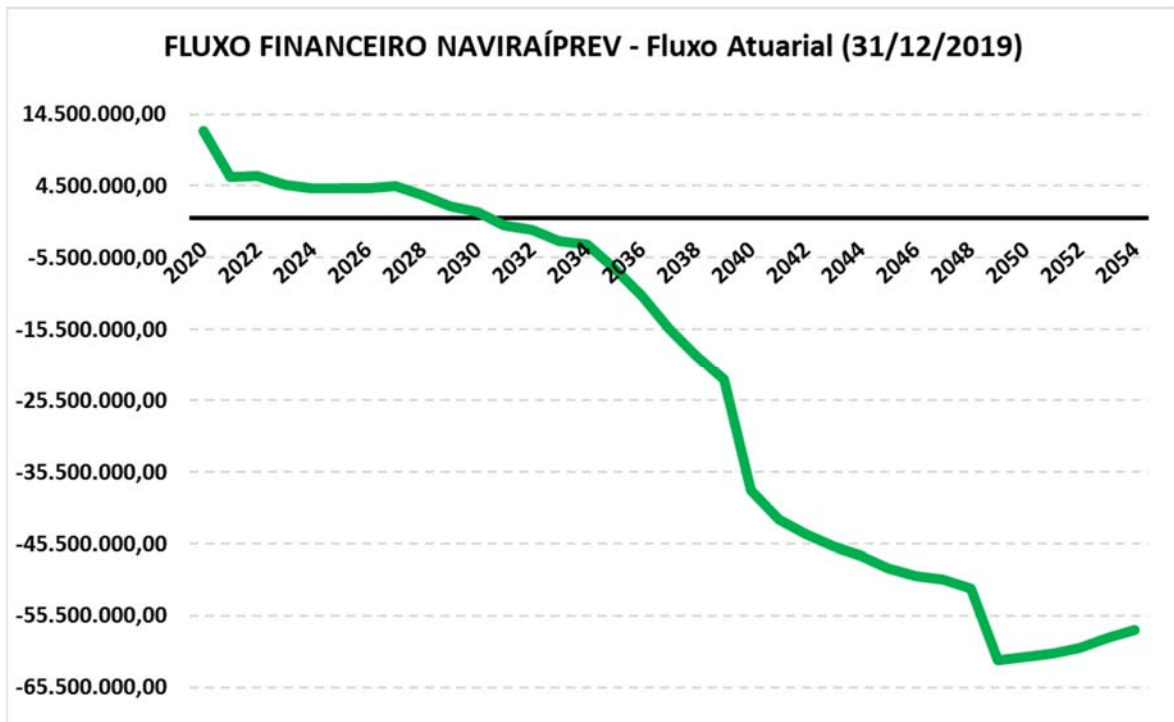
O Risco Financeiro, também conhecido como Risco de Liquidez é conhecido pela falta de condição de pagamento do emissor ou ausência de mercado secundário para liquidação de um ativo. É o risco de o investidor não conseguir dar liquidez ao ativo financeiro ou conseguir liquidez abaixo do preço de mercado, realizando prejuízo. Nesse tipo de risco, também consideramos o risco de descontinuidade de repasse previdenciário devido do Ente Público, obrigando o RPPS a consumir recursos antes do planejado.

**Para minimizar esse risco, o NAVIRAÍPREV deverá separar os recursos financeiros de curto prazo e destiná-los para uma conta de PROVISÃO DE CAIXA, separando os recursos que serão utilizados nos próximos 12 meses.**

## ***2.2-Análise do Fluxo Atuarial***

Os modelos de **ALM** buscam um casamento entre os ativos e os passivos futuros, ou seja, o casamento de fluxos de caixa futuro, no intuito de obter investimentos que acompanhem o fluxo projetado para o passivo. Para tanto, os atuários projetam as contribuições e os pagamentos de benefícios esperados para os próximos anos. Como essa tarefa não é simples, o aconselhável é que **NÃO SE ASSUMA ALGUM CRESCIMENTO POPULACIONAL** (entrada de novos Servidores Ativos).

Conforme o FLUXO ATUARIAL da Reavaliação Atuarial/2020, data focal 31/12/2019, o fluxo financeiro entre RECEITAS e DESPESAS do **NAVIRAÍPREV** deverá se tornar negativo a partir do ano de **2031** ou seja, daqui a 12 anos, as DESPESAS passarão a ser maiores que as RECEITAS, obrigando o RPPS a consumir recursos aplicados para pagamento de Benefícios.



FONTE: Fluxo Atuarial NAVIRAÍPREV, DRAA/2020, data focal 31/12/2019

Dessa forma é recomendado ao NAVIRAÍPREV evitar investimentos fechados que possuam data de vencimento acima de 2031.

É recomendável também, que o NAVIRAÍPREV separe os recursos que serão consumidos nos próximos 12 anos, em fundos conservadores/moderados (PROVISÃO DE CAIXA), evitando assim riscos mencionados neste Estudo, principalmente riscos financeiros (liquidez).

**PROJEÇÃO DAS DESPESAS E PATRIMÔNIO DO NAVIRAÍPREV**  
**NOS PRÓXIMOS 12 ANOS**

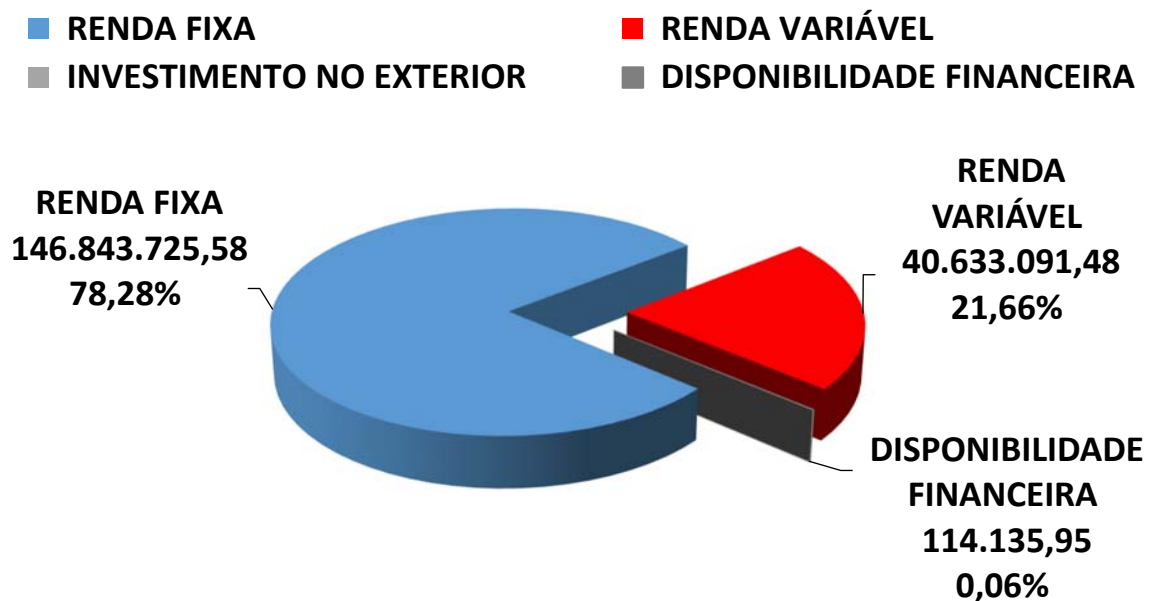
	<b>FOLHA PREVIDENCIÁRIA E ADMINISTRATIVA</b>	<b>PERCENTUAL DA FOLHA PREVIDENCIÁRIA E ADMINISTRATIVA SOBRE O PATRIMÔNIO LÍQUIDO</b>	<b>PATRIMÔNIO LÍQUIDO</b>
<b>2021</b>	R\$ 9.082.970,30	4,05%	R\$ 224.186.811,69
<b>2022</b>	R\$ 14.284.779,74	5,87%	R\$ 243.375.329,83
<b>2023</b>	R\$ 15.203.288,06	5,76%	R\$ 263.875.757,88
<b>2024</b>	R\$ 17.098.352,76	6,02%	R\$ 284.240.279,60
<b>2025</b>	R\$ 18.561.754,87	6,08%	R\$ 305.280.933,40
<b>2026</b>	R\$ 19.676.182,37	6,01%	R\$ 327.559.114,98
<b>2027</b>	R\$ 21.225.641,59	6,04%	R\$ 351.282.527,97
<b>2028</b>	R\$ 22.682.191,08	6,02%	R\$ 376.736.677,75
<b>2029</b>	R\$ 25.200.493,70	6,26%	R\$ 402.295.888,90
<b>2030</b>	R\$ 27.856.475,44	6,51%	R\$ 427.649.807,94
<b>2031</b>	R\$ 29.970.947,08	6,60%	R\$ 453.770.536,36
<b>2032</b>	R\$ 33.067.645,51	6,90%	R\$ 479.288.839,73
<b>2033</b>	R\$ 9.082.970,30	4,05%	R\$ 224.186.811,69
<b>2034</b>	R\$ 14.284.779,74	5,87%	R\$ 243.375.329,83
<b>2035</b>	R\$ 15.203.288,06	5,76%	R\$ 263.875.757,88

## 3 – GERENCIAMENTO DO ATIVO

### 3.1-Diagnóstico da atual carteira de investimentos

Conforme o Relatório Mensal de Investimentos, referente à abril/2020, o NAVIRAÍPREV possui um Patrimônio Líquido de R\$ 187.590.953,01 milhões de reais, sendo R\$ 146.843.725,58 milhões de reais em Renda Fixa (78,28%); R\$ 40.633.091,48 milhões de reais em Renda Variável e Investimentos Estruturados (21,66%) e R\$ 114.135,95 disponível em Conta Corrente (0,06%).

### DISTRIBUIÇÃO DA CARTEIRA / SEGMENTO



Abaixo, segue a relação dos Fundos de Investimentos aplicados pelo NAVIRAÍPREV, separados pelos segmentos permitidos pela Resolução CMN 3.922/2010.



RENDA FIXA							
Nº	Fundo de Investimento	Valor Aplicado	(%) Recursos do RPPS sobre o FUNDO	Fundo Enquadrado?	Dispositivo da Resolução CMN 4.695/2018	(%) Recursos do RPPS sobre o SEGMENTO	Enquadrado?
1	SAFRA IMA FIC FUNDOS DE INVESTIMENTO RENDA FIXA	4.606.539,14	2,46%	SIM	FI Refer. 100% Títulos TN - Art. 7º, I, b (100%) (exc. Tx. de 1 dia)	51,7%	SIM
2	CAIXA BRASIL IMA - B TÍTULOS PÚBLICOS	5.959.455,70	3,18%	SIM			
3	CAIXA FI BRASIL IRF - M RF LP	10.980.833,28	5,85%	SIM			
4	CAIXA BRASIL IMA - B 5 TÍTULO PÚBLICO	34.021.543,03	18,14%	SIM			
5	CAIXA FI BRASIL IDKA IPCA 2 A	24.598.469,27	13,11%	SIM			
6	CAIXA FI BRASIL IRF - M 1 TP RF	5.301.340,53	2,83%	SIM			
7	CAIXA BRASIL TÍTULOS PÚBLICOS	892.280,21	0,48%	SIM			
8	BB PREVIDENCIÁRIO RF IMA - B TP	1.614.537,76	0,86%	SIM			
9	BB PREVIDENCIÁRIO RENDA FIXA TÍTULOS PÚBLICOS IX FI	267.696,10	0,14%	SIM			
10	BB PREVIDENCIÁRIO RENDA FIXA TÍTULOS PÚBLICOS IPCA III	654.585,41	0,35%	SIM			
11	BB PREVIDENCIÁRIO IMA B 5 FIC FI	5.554.058,68	2,96%	SIM			
12	BB PREVIDENCIÁRIO RF IRF - M 1 TP	2.571.214,82	1,37%	SIM			
13	SICREDI FIC INSTITUCIONAL RF IMA - B LP	9.845.150,27	5,25%	SIM	FI Refer. Indicadores de RF - Art. 7º, III, a (60% e 20% por fundo)	21,5%	SIM
14	SICREDI FI INSTITUCIONAL RF IRF - M LP	13.048.684,42	6,96%	SIM			
15	CAIXA FIC NOVO BRASIL IMA - B RF LP	17.376.605,79	9,26%	SIM			
16	QUEST YIELD FIC RENDA FIXA LONGO PRAZO	3.175.892,36	1,69%	SIM	FI de Renda Fixa - Art. 7º, IV, a (40% e 20% por fundo)	3,2%	SIM
17	ITAU RENDA FIXA IMA-B ATIVO FC FI	784.655,98	0,42%	SIM			
18	ITAU INSTITUCIONAL ALOCAÇÃO DINÂMICA RF FI FC	1.177.329,77	0,63%	SIM			
19	BB PREVIDENCIÁRIO RF PERFIL FIC FI	884.912,32	0,47%	SIM	FI em Direitos Creditórios - Cota Sênior - Art. 7º, VII, a (5%)	0,1%	SIM
20	FIDC PREMIUM	280.769,57	0,15%	SIM			
21	CAIXA BRASIL IPCA XVI RENDA FIXA CRÉDITO PRIVADO	866.604,50	0,46%	SIM	FI de Renda Fixa Crédito Privado - Art. 7º, VII, b (5%)	1,7%	SIM
22	BB PREVIDENCIÁRIO RF CRÉDITO PRIVADO IPCA III FI	2.380.566,67	1,27%	SIM			
<b>TOTAL da CARTEIRA DE INVESTIMENTOS - RENDA FIXA (1)</b>		<b>146.843.725,58</b>	<b>78,28%</b>				

\* PL - Patrimônio Líquido.

Referência: ABRIL/2020

RENDA FIXA							
Nº	Fundo de Investimento	Valor Aplicado	(%) Recursos do RPPS sobre o FUNDO	Fundo Enquadrado?	Dispositivo da Resolução CMN 4.695/2018	(%) Recursos do RPPS sobre o SEGMENTO	Enquadrado?
23	DAYCOVAL IBOVESPA ATIVO F.I.ACOES	4.879.688,05	2,60%	SIM	FI em índices de RV - Art. 8º, I, a (30%, 20% por fundo)	4,7%	SIM
24	CAIXA FI AÇÕES BRASIL IBX - 50	4.010.318,85	2,14%	SIM			
25	BB PREVIDENC. AÇÕES GOVERNANÇA PREV	2.621.775,93	1,40%	SIM	FI em índices de Mercado de RV - Art. 8º, I, b (30%, 20% por fundo)	1,4%	SIM
26	AZ QUEST SMALL MID CAPS RPPS FIC FI AÇÕES	626.289,95	0,33%	SIM	FI em Ações - Art. 8º, II, a (20%)	12,7%	SIM
27	ICATU VANGUARDA DIVIDENDOS FIA	2.604.000,12	1,39%	SIM			
28	GERAÇÃO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	1.431.985,82	0,76%	SIM			
29	OCCAM FIC FIA	2.520.235,04	1,34%	SIM			
30	AZ QUEST SMALL MID CAPS FIC FIA	8.081.112,73	4,31%	SIM			
31	META VALOR FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES	2.852.432,07	1,52%	SIM			
32	ITAÚ AÇÕES DUNAMIS FIC FI	724.968,70	0,39%	SIM			
33	ITAÚ INSTITUCIONAL AÇÕES PHOENIX FIC FI	961.155,37	0,51%	SIM			
34	FI AÇÕES CAIXA CONSUMO	1.786.840,54	0,95%	SIM			
35	FI AÇÕES CAIXA CONSTRUÇÃO CIVIL	226.489,91	0,12%	SIM			
36	FI AÇÕES CAIXA INFRAESTRUTURA	1.985.536,28	1,06%	SIM			
37	SAFRA S&P REAIS PB FUNDO DE INVESTIMENTO MULTIMERCADO	3.609.255,20	1,92%	SIM	FI Multimercado - aberto - Art. 8º, III (10%)	1,9%	SIM
38	FUNDO DE INVESTIM. IMOBILIÁRIO BR HOTEIS - FII	1.711.006,92	0,91%	SIM	FI Imobiliário - Art. 8º, IV, b (5%)	0,9%	SIM
<b>TOTAL da CARTEIRA DE INVESTIMENTOS - RENDA VARIÁVEL (2)</b>		<b>40.633.091,48</b>	<b>21,66%</b>				

DISPONIBILIDADE FINANCEIRA (Conta Corrente)			
39	CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	114.135,95	0,06%
<b>TOTAL DISPONIBILIDADE FINANCEIRA (Conta Corrente) (3)</b>		<b>114.135,95</b>	<b>0,06%</b>

TOTAL da CARTEIRA DE INVESTIMENTOS - RENDA FIXA (1)	146.843.725,58	78,28%
TOTAL da CARTEIRA DE INVESTIMENTOS - RENDA VARIÁVEL (2)	40.633.091,48	21,66%
TOTAL DISPONIBILIDADE FINANCEIRA (Conta Corrente) (3)	114.135,95	0,06%
<b>PATRIMÔNIO LÍQUIDO TOTAL</b>	<b>187.590.953,01</b>	<b>100,00%</b>

\* PL - Patrimônio Líquido.

Referência: ABRIL/2020

Conforme as tabelas acima, nenhum Fundo de Investimento do **NAVIRAÍPREV** se encontra desenquadrado perante a Resolução CMN 3.922/2010, alterada pela Resolução CMN 4.695/2018.

Classificando a Alocação dos Recursos do **NAVIRAÍPREV** por *Índices de Benchmark*, temos **6,84%** do PL em *Índices Conservadores* (DI / IRF-M 1); **39,16%** do PL em *Índices Moderados* (IDKA 2; IMA-B 5; IPCA) e **54,00%** em *Índices Arrojados* (IRF - M; IMA - B; IBOVESPA e etc...):

ÍNDICE (BENCHMARK)	Percentual sobre Patrimônio Líquido RPPS	Percentual sobre Patrimônio Líquido RPPS	Categoria dos Índices
DI	2,64%	6,84%	CONSERVADOR
IRF - M 1	4,20%		
IMA - B 5	21,11%	39,16%	MODERADO
IDKA 2	13,12%		
IPCA + TAXA DE JUROS	3,00%		
Multimercado	1,93%		
IRF - M	12,82%	54,00%	ARROJADO
IMA - B	21,44%		
IBOVESPA	15,31%		
IBR - X	3,53%		
Imobiliário - IFIX	0,91%		
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	

## 4 – ALM – *Asset Liability Management* (GERENCIAMENTO DO ATIVO E PASSIVO)

### 4.1- *Teoria da Fronteira Eficiente de Markowitz*

Antes da Teoria Moderna de Carteiras, os investidores preferiam concentrar seus investimentos em uma única empresa que considerassem sólida e que iria proporcionar bons retornos. A diversificação era encarada como uma falta de confiança nas escolhas feitas.

A teoria de Markowitz trouxe a proposta inovadora de diminuir os riscos de uma carteira por meio da diversificação. Não basta, no entanto, somente diversificar.

Acreditava-se que o investidor deveria investir em ativos que apresentasse os maiores retornos, porém, hoje sabemos que, quanto maior o risco, maior a “expectativa” de retorno. As chances de sucesso são proporcionalmente iguais as chances de insucesso.

Observando isso, em 1952, Harry Markowitz ponderou que é preciso considerar o Risco do ativo na carteira no processo decisório de aplicação e não apenas o retorno. Para Markowitz a carteira recomendada é aquela que se maximiza o Retorno e minimiza o Risco, diversificando os ativos na carteira e mantendo baixa correlação entre os ativos.

Em outras palavras, Markowitz sustentou que os investidores deveriam selecionar as carteiras não com base no desempenho individual dos ativos, mas levando em consideração o desempenho da carteira de forma agregada. Ou seja, não basta apenas diversificar é preciso que a diversificação leve em consideração a correlação entre os ativos da carteira.

A correlação é uma medida que varia de **-1** a **+1** e é utilizada para determinar o comportamento de um ativo em relação aos outros.

CORRELAÇÃO										
ATIVOS	CDI / IRF - M 1	IDKA 2 / IMA-B 5	IRF -M	IMA-B	IMA-B 5+	IBOVESPA	SMALL CAPS	BDR	S&P 500	MSCI ACWI
CDI / IRF - M 1	1	0,41235419	0,523836976	0,294604227	0,262008054	0,181595367	0,160924866	-0,367809213	-0,00391937	0,08776498
IDKA 2 / IMA-B 5	0,41235419	1	0,753991556	0,765128405	0,704240384	0,450086494	0,471002977	-0,581480228	-0,016176528	0,071987664
IRF -M	0,523836976	0,753991556	1	0,807721568	0,77968992	0,553189832	0,496785866	-0,698273247	-0,050010975	0,018221602
IMA-B	0,294604227	0,765128405	0,807721568	1	0,99477556	0,752195017	0,736303068	-0,55877294	0,24077542	0,198325611
IMA-B 5+	0,262008054	0,704240384	0,77968992	0,99477556	1	0,772500641	0,750084364	-0,531071592	0,271361626	0,205490639
IBOVESPA	0,181595367	0,450086494	0,553189832	0,752195017	0,772500641	1	0,9259325	-0,266128251	0,52156614	0,448441023
SMALL CAPS	0,160924866	0,471002977	0,496785866	0,736303068	0,750084364	0,9259325	1	-0,26678104	0,491540143	0,429358404
BDR	-0,367809213	-0,581480228	-0,698273247	-0,55877294	-0,531071592	-0,266128251	-0,26678104	1	0,503943548	0,225358919
S&P 500	-0,00391937	-0,016176528	-0,050010975	0,24077542	0,271361626	0,52156614	0,491540143	0,503943548	1	0,559650974
MSCI ACWI	0,08776498	0,071987664	0,018221602	0,198325611	0,205490639	0,448441023	0,429358404	0,225358919	0,559650974	1

**Uma correlação perfeita positiva (+1)** significa que os ativos se movimentam na mesma direção, ou seja, quando um ativo A sobe, outro ativo B tende a subir junto. Se o ativo A desvaloriza, a tendência é que o ativo B desvalorize junto. Por exemplo, na Tabela de Correlação, os índices IMA – B e IMA – B 5+ possuem correlação positiva (0,99), ou seja, a tendência desses índices é se movimentarem na mesma direção, valorizando ou desvalorizando juntos.

**Uma correlação perfeitamente negativa (-1)** significa que os ativos são opostos, ou seja, quando um sobe o outro desce e vice-versa. Observando a Tabela de Correlação, o índice BDR possui correlação negativa com todos os índices, com exceção dos índices S&P 500 e MSCI ACWI, ou seja, **o índice BDR é oposto aos outros índices analisados**. Enquanto os outros índices valorizam, o BDR desvaloriza, e vice versa.

Para compor a carteira de investimentos, o ideal é ter o máximo de ativos com correlação negativa possível. Por serem ativos opostos, enquanto um ativo sofre desvalorização o outro valoriza. Assim, conseguiremos manter uma carteira de investimentos com retornos constantes, moderados e mais estável.

A Análise de Portfólio para Markowitz era diversificar ao máximo a carteira, aplicando em diversos setores com correlações diversas para se obter um ótimo retorno com o menor risco possível.

Para Markowitz, *“o objetivo da análise de portfólios é encontrar as carteiras que melhor se adequam aos objetivos do investidor”*. Para cada nível de risco há um retorno máximo, assim, várias carteiras podem ser formadas através da alocação de diferentes ativos. A linha das carteiras com retornos máximos para determinado nível de risco é chamada por Markowitz de **“Fronteira Eficiente”**.

Para calcularmos a Fronteira Eficiente do **NAVIRAÍPREV** optamos por utilizar os seguintes índices de benchmark:



## RENDA FIXA

- **Média dos Índices CDI e IRF – M 1 (*Índices Conservadores*)**

**CDI** (*Certificado de Depósito Interbancário*) – É um título privado, emitido em nome das instituições financeiras, que lastreiam as operações interbancárias por meio eletrônico e registrado nas instituições envolvidas e no sistema da CETIP.

**IRF – M 1** (*Índice de Renda Fixa de Mercado ANBIMA*) – É formado por Títulos Públicos prefixados, sendo LTN (*Letras do Tesouro Nacional*) e NTN-F's (*Notas do Tesouro Nacional Série F ou Tesouro Prefixado com Juros Semestrais*) com prazo de vencimento menores que um ano.

- **Média dos Índices IDKA 2 e IMA – B 5 (*Índices Moderados*)**

**IDKA 2** (*Índice de Duração Constante ANBIMA*) – apresenta o comportamento de aplicações de prazos fixos (vencimentos mantidos sempre com mesmo prazo) em títulos públicos.

**IMA – B 5** (*Índice de Mercado ANBIMA Série B*) – É formado por Títulos Públicos indexados à inflação medida pelo IPCA (*Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo*), sendo as NTN-B's (*Notas do Tesouro Nacional – Série B ou Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais*) com vencimento de até cinco anos.

- **IRF – M (*Índice de Renda Fixa de Mercado ANBIMA*)** – É formado por Títulos Públicos prefixados, sendo LTN's (*Letras do Tesouro Nacional ou Tesouro Prefixado*) e NTN-F's (*Notas do Tesouro Nacional Série F ou Tesouro Prefixado com Juros Semestrais*).

- **IMA – B (Índice de Mercado ANBIMA Série B)** – É formado por Títulos Públicos indexados à inflação medida pelo IPCA (*Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo*), sendo as NTN-B's (*Notas do Tesouro Nacional – Série B ou Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais*).
- **IMA – B 5+ (Índice de Mercado ANBIMA Série B)** – É formado por Títulos Públicos indexados à inflação medida pelo IPCA (*Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo*), sendo as NTN-B's (*Notas do Tesouro Nacional – Série B ou Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais*) com vencimento igual ou acima de cinco anos.



## RENDA VARIÁVEL

- **IBOVESPA** – Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (B3), principal indicador de desempenho médio das ações listadas. Adotado para os fundos de Investimentos em ações considerados passivos.
- **SMALL CAPS** – Índice da Bolsa de Valores (B3), é composto pelos Ativos das pequenas empresas, que estão fora do rol das empresas que representam 85% da B3. Adotado para os Fundos de Investimento em Ações de Setores ou ativos.
- **BDR (Brazilian Deposit Receipts)** – É um indicador do desempenho médio das cotações dos BDR's Não Patrocinados-Global (BDRX). Os BDR's são recibos de ações de empresas estrangeiras negociadas na Bolsa Brasileira.



- **S&P 500 (Standard & Poor's 500)** – É um índice composto por quinhentos ativos cotados nas bolsas de Nova York ou NASDAQ<sup>1</sup>, qualificados devido ao seu tamanho de mercado, sua liquidez e sua representação de grupo industrial.
- **MSCI ACWI (All Country World Index)** – É um índice de ações globais que mede o desempenho das ações nos mercados desenvolvidos e emergentes.  
O NAVIRAÍPREV não possui, em sua carteira, Fundos de Investimentos atrelados ao índice MSCI ACWI, todavia, utilizamos o índice para representar os Fundos de Investimentos no Exterior.

Segue abaixo um quadro resumo da alocação dos Fundos de Investimentos que o **NAVIRAÍPREV** aplica e os Índices de Benchmark utilizados em nosso estudo de **Frenteira Eficiente**:

<sup>1</sup> NASDAQ – Bolsa de Valores de E.U.A, com sede no One Liberty Plaza em Nova Iorque.

### CLASSIFICAÇÃO DOS FUNDOS DE INVESTIMENTOS DO NAVIRAÍPREV POR BENCHMARK

	ÍNDICES	EXPLICAÇÃO DO ÍNDICE	FUNDOS DE INVESTIMENTOS DO RPPS
RENDA FIXA	CDI	<i>Certificado de Depósito Interbancário</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FI CAIXA BRASIL IRF - M 1 TP RF (CNPJ: 10.740.670/0001-06);</li> <li>• FI CAIXA BRASIL TÍTULOS PÚBLICOS (CNPJ: 05.164.356/0001-84);</li> <li>• FI BB PREVIDENCIÁRIO RF IRF - M 1 TP (CNPJ: 11.328.882/0001-35);</li> <li>• FI BB PREVIDENCIÁRIO RF PERFIL FIC FI (CNPJ: 13.077.418/0001-49); e</li> <li>• AZ QUEST YIELD FIC FI RENDA FIXA LONGO PRAZO (CNPJ: 16.599.968/0001-16).</li> </ul>
	IRF – M 1	<i>Índice de Renda Fixa de Mercado ANBIMA, com vencimento até 1 ano</i>	
	IMA-B 5	<i>Índice de Mercado ANBIMA Série B, com vencimento máximo de 5 anos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BB PREVIDENCIÁRIO IMA - B 5 LP FIC FI (CNPJ: 03.543.447/0001-03);</li> <li>• BB PREVIDENCIÁRIO RF TP IPCA III (CNPJ: 19.303.795/0001-35);</li> <li>• BB PREVIDENCIÁRIO RF CRÉDITO PRIVADO IPCA III FI (CNPJ: 14.091.645/0001-91);</li> <li>• BB PREVIDENCIÁRIO RENDA FIXA TÍTULOS PÚBLICOS IX FI (CNPJ: 20.734.937/0001-06);</li> <li>• FI CAIXA BRASIL IDKA IPCA 2 A TP RF LP (CNPJ: 14.386.926/0001-71);</li> <li>• FI CAIXA BRASIL IMA - B 5 TP RF LP (CNPJ: 11.060.913/0001-10);</li> <li>• FI CAIXA BRASIL IPCA XVI RF CRÉDITO PRIVADO (CNPJ: 21.918.896/0001-62);</li> <li>• FIDC PREMIUM (CNPJ: 06.018.364/0001-85); e</li> <li>• ITAÚ INSTITUCIONAL ALOCAÇÃO DINÂMICA RF FIC FI (CNPJ: 21.838.150/0001-49).</li> </ul>
	IDKA 2	<i>Índice de Duração Constante ANBIMA, com vencimento máximo de 5 anos</i>	
	IRF – M	<i>Índice de Renda Fixa de Mercado ANBIMA</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FI CAIXA BRASIL IRF - M TP RF LP (CNPJ: 14.508.605/0001-00); e</li> <li>• SICREDI - FI INSTITUCIONAL RF REF IRF - M LP (CNPJ: 13.081.159/0001-20).</li> </ul>
	IMA – B	<i>Índice de Mercado ANBIMA Série B</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BB PREVIDENCIÁRIO RF IMA - B TP FI (CNPJ: 07.442.078/0001-05);</li> <li>• FI CAIXA BRASIL IMA - B TP RF LP (CNPJ: 10.740.658/0001-93);</li> <li>• FIC FI CAIXA NOVO BRASIL RF REF IMA-B LP (CNPJ: 10.646.895/0001-90);</li> <li>• SICREDI - FIC FI INSTITUCIONAL RF REF IMA - B LP (CNPJ: 11.087.118/0001-15);</li> <li>• ITAU RENDA FIXA IMA - B ATIVO FIC FI (CNPJ: 05.073.656/0001-58); e</li> <li>• SAFRA IMA FIC FI RENDA FIXA (CNPJ: 10.787.822/0001-18).</li> </ul>
IMA – B 5+	<i>Índice de Mercado ANBIMA Série B, com vencimento acima de 5 anos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	

	ÍNDICES	EXPLICAÇÃO DO ÍNDICE	FUNDOS DE INVESTIMENTOS DO RPPS
RENDA VARIÁVEL	<b>IBOVESPA</b>	<i>Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (B3)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FI AÇÕES CAIXA BRASIL IBX - 50 (CNPJ: 03.737.217/0001-77);</li> <li>• ITAÚ INSTITUCIONAL AÇÕES PHOENIX FIC FI (CNPJ: 23.731.629/0001-07);</li> <li>• META VALOR FI AÇÕES (CNPJ: 07.899.238/0001-40);</li> <li>• OCCAM FIC FI AÇÕES (CNPJ: 11.628.883/0001-03);</li> <li>• GERAÇÃO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES (CNPJ: 01.675.497/0001-00);</li> <li>• DAYCOVAL IBOVESPA ATIVO FI AÇÕES (CNPJ: 13.155.995/0001-01);</li> <li>• ICATU VANGUARDA DIVIDENDOS FI AÇÕES (CNPJ: 08.279.304/0001-41); e</li> <li>• FUNDO DE INVESTIM. IMOBILIÁRIO BR HOTEIS - FII (CNPJ: 15.461.076/0001-91).</li> </ul>
	<b>SMALL CAPS</b>	<i>Índice da Bolsa de Valores (B3) que representa as pequenas empresas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BB AÇÕES GOVERNANÇA FI (CNPJ: 10.418.335/0001-88);</li> <li>• FI AÇÕES CAIXA INFRAESTRUTURA (CNPJ: 10.551.382/0001-03);</li> <li>• FI AÇÕES CAIXA CONSUMO (CNPJ: 10.577.512/0001-79);</li> <li>• FI AÇÕES CAIXA CONSTRUÇÃO CIVIL (CNPJ: 10.551.375/0001-01);</li> <li>• ITAÚ AÇÕES DUNAMIS FIC FI (CNPJ: 24.571.992/0001-75);</li> <li>• AZ QUEST SMALL MID CAPS RPPS FIC FI AÇÕES (CNPJ: 34.791.108/0001-61); e</li> <li>• AZ QUEST SMALL MID CAPS FIC FI AÇÕES (CNPJ: 11.392.165/0001-72).</li> </ul>
	<b>BDR</b> <i>(Brazilian Deposit Receipts)</i>	<i>Recibos de ações de empresas estrangeiras negociadas na Bolsa de Valores Brasileira</i>	•
	<b>S&amp;P 500</b> <i>(Standard &amp; Poor's 500)</i>	<i>Índice composto por quinhentos ativos cotados nas bolsas de NYSE ou NASDAQ</i>	• SAFRA S&P REAIS PB FI MULTIMERCADO (CNPJ: 21.595.829/0001-54);
	<b>MSCI ACWI</b> <i>(All Country World Index)</i>	<i>Índice de ações globais que mede o desempenho das ações nos mercados desenvolvidos e emergentes</i>	•

Para o estudo foi utilizado a série histórica de retornos mensais dos índices dos últimos 5 anos (janeiro/2016 a abril/2020). Assim, encontramos a volatilidade (Risco) e a expectativa de Retorno para cada um. Na tabela, colocamos o retorno e o risco de forma anualizada.

### **PROJEÇÃO DE RETORNO E RISCO**

	<b>RETORNO a. a.</b>	<b>VOLATILIDADE (RISCO) a. a.</b>
<b>CDI / IRF - M 1</b>	<b>9,08%</b>	<b>0,98%</b>
<b>IDKA 2 / IMA-B 5</b>	<b>11,70%</b>	<b>2,77%</b>
<b>IRF -M</b>	<b>14,65%</b>	<b>3,53%</b>
<b>IMA-B</b>	<b>15,36%</b>	<b>7,68%</b>
<b>IMA-B 5+</b>	<b>17,72%</b>	<b>11,51%</b>
<b>IBOV</b>	<b>15,35%</b>	<b>25,14%</b>
<b>SMALL CAPS</b>	<b>20,17%</b>	<b>26,69%</b>
<b>BDR</b>	<b>18,64%</b>	<b>19,46%</b>
<b>S&amp;P 500</b>	<b>8,47%</b>	<b>14,65%</b>
<b>MSCI ACWI</b>	<b>13,28%</b>	<b>23,41%</b>

Após encontrarmos a expectativa do retorno e a volatilidade (Risco) dos índices de Benchmark é preciso verificar a **covariância** entre os Ativos. A Covariância é uma medida do grau de interdependência (ou inter-relação) numérica entre duas ou mais variáveis. Assim, variáveis independentes têm covariância zero.

Vale ressaltar que a Matriz de covariância demonstrada abaixo é usada para criar o efeito de diversificação na composição da carteira.

COVARIÂNCIA										
ATIVOS	CDI / IRF - M 1	IDKA 2 / IMA-B 5	IRF -M	IMA-B	IMA-B 5+	IBOVESPA	SMALL CAPS	BDR	S&P 500	MSCI ACWI
CDI / IRF - M 1	<b>7,92704E-06</b>	9,29209E-06	1,50403E-05	1,84006E-05	2,45192E-05	3,71118E-05	3,49041E-05	<b>-5,81747E-05</b>	<b>-4,66588E-07</b>	1,67005E-05
IDKA 2 / IMA-B 5	9,29209E-06	<b>6,40582E-05</b>	6,15404E-05	0,00013585	0,000187346	0,000261478	0,000290408	<b>-0,000261444</b>	<b>-5,47437E-06</b>	3,89402E-05
IRF -M	1,50403E-05	6,15404E-05	<b>0,000103995</b>	0,000182728	0,00026428	0,000409479	0,000390277	<b>-0,000400026</b>	<b>-2,15642E-05</b>	1,25587E-05
IMA-B	1,84006E-05	0,00013585	0,000182728	<b>0,000492123</b>	0,000733495	0,001211208	0,00125832	<b>-0,000696351</b>	0,000225845	0,00029735
IMA-B 5+	2,45192E-05	0,000187346	0,00026428	0,000733495	<b>0,001104768</b>	0,001863743	0,00192063	<b>-0,000991619</b>	0,000381369	0,000461615
IBOVESPA	3,71118E-05	0,000261478	0,000409479	0,001211208	0,001863743	<b>0,005268696</b>	0,005177605	<b>-0,001085173</b>	0,001600747	0,002199932
SMALL CAPS	3,49041E-05	0,000290408	0,000390277	0,00125832	0,00192063	0,005177605	<b>0,005934661</b>	<b>-0,001154541</b>	0,001601101	0,002235477
BDR	<b>-5,81747E-05</b>	<b>-0,000261444</b>	<b>-0,000400026</b>	<b>-0,000696351</b>	<b>-0,000991619</b>	<b>-0,001085173</b>	<b>-0,001154541</b>	<b>0,003155822</b>	0,001197016	0,000855625
S&P 500	<b>-4,66588E-07</b>	<b>-5,47437E-06</b>	<b>-2,15642E-05</b>	0,000225845	0,000381369	0,001600747	0,001601101	0,001197016	<b>0,001787819</b>	0,001599305
MSCI ACWI	1,67005E-05	3,89402E-05	1,25587E-05	0,00029735	0,000461615	0,002199932	0,002235477	0,000855625	0,001599305	<b>0,004567774</b>

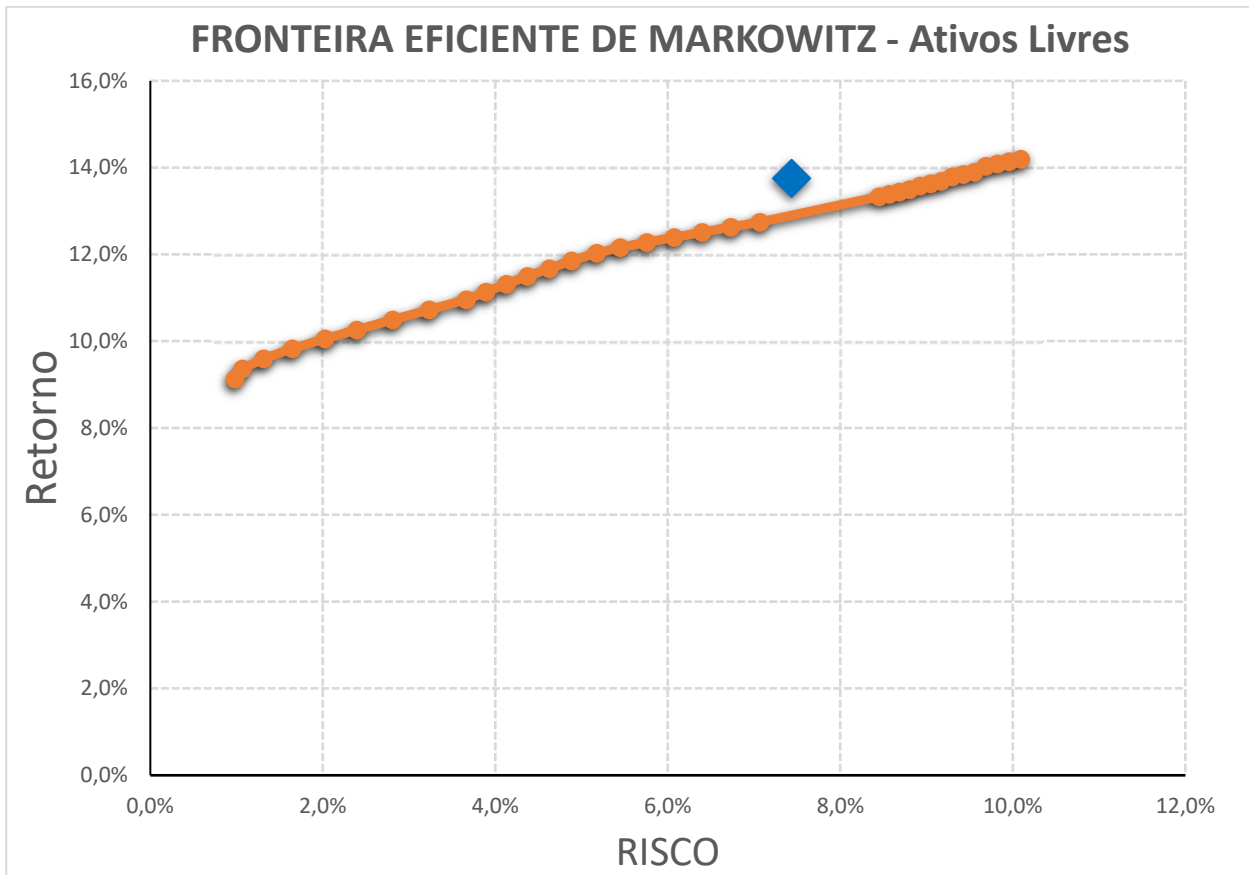
A covariância demonstra como um determinado grupo de ativos se relacionam entre si, ou seja, o que acontece com o ativo A se o preço do ativo B subir ou diminuir. Existe dois tipos de Covariância: **Positiva** e **Negativa**.

Ativos com covariância Positiva tendem a acompanhar a mesma movimentação. Quando o ativo A sobe o ativo B tende a acompanhar a subida. Ativos com covariância Negativa são opostos em sua movimentação, quando o ativo A sobe, o ativo B desce.

A Tabela da Covariância, nos mostra que os Ativos **CDI/IRF-M 1** e **IBOVESPA** possuem **covariância Negativa**, ou seja, apresentam comportamentos opostos. Quando um valoriza, o outro desvaloriza e vice-versa.

## **4.2- APLICAÇÃO DA FRONTEIRA EFICIENTE DE MARKOWITZ – ATIVOS LIVRES**

Utilizando-se da Covariância dos Ativos, calculamos a variância e o retorno mínimo e máxima que obteríamos, com até **35 carteiras diferentes** utilizando o **método da Fronteira Eficiente de Markowitz**.



A linha de cor laranja representa a distribuição das 35 carteiras de investimentos. Cada carteira possui uma alocação de ativos diferente e automaticamente temos a sua volatilidade (Risco) e sua expectativa de retorno.

O ponto azul no gráfico, representa a atual carteira de investimentos do **NAVIRAÍPREV** (abril/2020), com volatilidade (Risco) de 7,43% e a expectativa de Retorno de +13,75%. Comparando com os 35 pontos do gráfico da Fronteira Eficiente, a Carteira de Investimento do **NAVIRAÍPREV** apresenta resultados similares aos das **carteiras nº 21 e nº 22**, com a volatilidade entre 7,07% e 8,45% e uma expectativa de Retorno de +12,74% e +13,33%, respectivamente.

Entre as extremidades das 35 carteiras, a **carteira nº 1** é a que possui a menor volatilidade (Risco) de 0,98%, com a menor expectativa de Retorno de +9,13%. Já a **carteira nº 35** é a que possui a maior volatilidade (Risco) de 10,09% e uma expectativa de Retorno de +14,19%.

Abaixo, apresentamos a **TABELA COMPOSIÇÃO DE CARTEIRAS DE INVESTIMENTOS DA FRONTEIRA EFICIENTE** com a alocação das 35 carteiras de investimentos. De cor verde as carteiras da extremidade (nº 1 e nº 35) e de cor azul, o posicionamento da atual Carteira de investimentos do NAVIRAÍPREV (abril/2020), entre as carteiras nº 21 e 22.



**COMPOSIÇÃO DE CARTEIRAS DE INVESTIMENTOS DA FRONTEIRA EFICIENTE**

Nº	VOLATILIDADE (RISCO)	RETORNO ESPERADO	CDI / IRF - M 1	IDKA 2 / IMA-B 5	IRF -M	IMA-B	IMA-B 5+	IBOV	SMALL CAPS	BDR	S&P 500	MSCI ACWI
1	0,98%	9,13%	98,55%	1,00%	0,25%	0,20%	-	-	-	-	-	-
2	1,07%	9,36%	94,25%	1,75%	0,40%	0,45%	0,15%	0,50%	0,50%	0,75%	0,75%	0,50%
3	1,31%	9,60%	89,95%	2,50%	0,55%	0,70%	0,30%	1,00%	1,00%	1,50%	1,50%	1,00%
4	1,65%	9,83%	85,65%	3,25%	0,70%	0,95%	0,45%	1,50%	1,50%	2,25%	2,25%	1,50%
5	2,03%	10,06%	81,35%	4,00%	0,85%	1,20%	0,60%	2,00%	2,00%	3,00%	3,00%	2,00%
6	2,39%	10,26%	77,80%	4,50%	1,00%	1,45%	0,75%	2,50%	2,50%	3,50%	3,50%	2,50%
7	2,81%	10,49%	73,50%	5,25%	1,15%	1,70%	0,90%	3,00%	3,00%	4,25%	4,25%	3,00%
8	3,23%	10,72%	69,20%	6,00%	1,30%	1,95%	1,05%	3,50%	3,50%	5,00%	5,00%	3,50%
9	3,67%	10,96%	64,90%	6,75%	1,45%	2,20%	1,20%	4,00%	4,00%	5,75%	5,75%	4,00%
10	3,89%	11,14%	61,85%	7,50%	1,60%	2,45%	1,35%	4,50%	4,50%	6,50%	6,50%	3,25%
11	4,13%	11,31%	58,80%	8,25%	1,75%	2,70%	1,50%	5,00%	5,00%	7,25%	7,25%	2,50%
12	4,37%	11,49%	55,75%	9,00%	1,90%	2,95%	1,65%	5,50%	5,50%	8,00%	8,00%	1,75%
13	4,63%	11,67%	52,70%	9,75%	2,05%	3,20%	1,80%	6,00%	6,00%	8,75%	8,75%	1,00%
14	4,88%	11,85%	49,65%	10,50%	2,20%	3,45%	1,95%	6,50%	6,50%	9,50%	9,50%	0,25%
15	5,17%	12,03%	46,60%	11,25%	2,35%	3,70%	2,10%	7,00%	7,00%	10,00%	10,00%	0,00%
16	5,45%	12,16%	44,30%	12,00%	2,50%	3,95%	2,25%	7,50%	7,50%	9,75%	10,00%	0,25%
17	5,76%	12,28%	42,00%	12,75%	2,65%	4,20%	2,40%	8,00%	8,00%	9,25%	10,00%	0,75%
18	6,07%	12,39%	39,70%	13,50%	2,80%	4,45%	2,55%	8,50%	8,50%	8,75%	10,00%	1,25%
19	6,40%	12,51%	37,40%	14,25%	2,95%	4,70%	2,70%	9,00%	9,00%	8,25%	10,00%	1,75%
20	6,73%	12,63%	35,10%	15,00%	3,10%	4,95%	2,85%	9,50%	9,50%	7,75%	10,00%	2,25%
	7,43%	13,75%	6,90%	37,21%	12,81%	21,42%	-	11,18%	8,56%	-	1,92%	-
21	8,45%	13,33%	26,50%	16,50%	3,40%	5,45%	3,15%	14,50%	10,50%	6,75%	10,00%	3,25%
22	8,57%	13,39%	25,20%	17,25%	3,55%	5,70%	3,30%	14,00%	11,00%	6,25%	10,00%	3,75%
23	8,68%	13,44%	23,90%	18,00%	3,70%	5,95%	3,45%	13,50%	11,50%	5,75%	10,00%	4,25%
24	8,80%	13,49%	22,60%	18,75%	3,85%	6,20%	3,60%	13,00%	12,00%	5,25%	10,00%	4,75%
25	8,92%	13,58%	21,30%	19,50%	4,00%	6,45%	3,75%	12,50%	12,50%	4,75%	10,00%	5,25%
26	9,04%	13,63%	20,00%	20,25%	4,15%	6,70%	3,90%	12,00%	13,00%	4,25%	10,00%	5,75%
27	9,17%	13,69%	18,70%	21,00%	4,30%	6,95%	4,05%	11,50%	13,50%	3,75%	10,00%	6,25%
28	9,30%	13,79%	17,40%	21,75%	4,45%	7,20%	4,20%	11,00%	14,00%	3,25%	10,00%	6,75%
29	9,42%	13,84%	16,10%	22,50%	4,60%	7,45%	4,35%	10,50%	14,50%	2,75%	10,00%	7,25%
30	9,56%	13,90%	14,80%	23,25%	4,75%	7,70%	4,50%	10,00%	15,00%	2,25%	10,00%	7,75%
31	9,69%	14,03%	13,50%	24,00%	4,90%	7,95%	4,65%	9,50%	15,50%	1,75%	10,00%	8,25%
32	9,82%	14,09%	12,20%	24,75%	5,05%	8,20%	4,80%	9,00%	16,00%	1,25%	10,00%	8,75%
33	9,96%	14,14%	10,90%	25,50%	5,20%	8,45%	4,95%	8,50%	16,50%	0,75%	10,00%	9,25%
34	10,09%	14,19%	9,60%	26,25%	5,35%	8,70%	5,10%	8,00%	17,00%	0,25%	10,00%	9,75%
35	8,45%	13,33%	26,50%	16,50%	3,40%	5,45%	3,15%	14,50%	10,50%	6,75%	10,00%	3,25%

### 4.3- Carteira Ótima (melhor relação entre risco x retorno)

A **Carteira Ótima** é aquela que possui a melhor relação risco x retorno, quando comparada ao **Risk Free**.

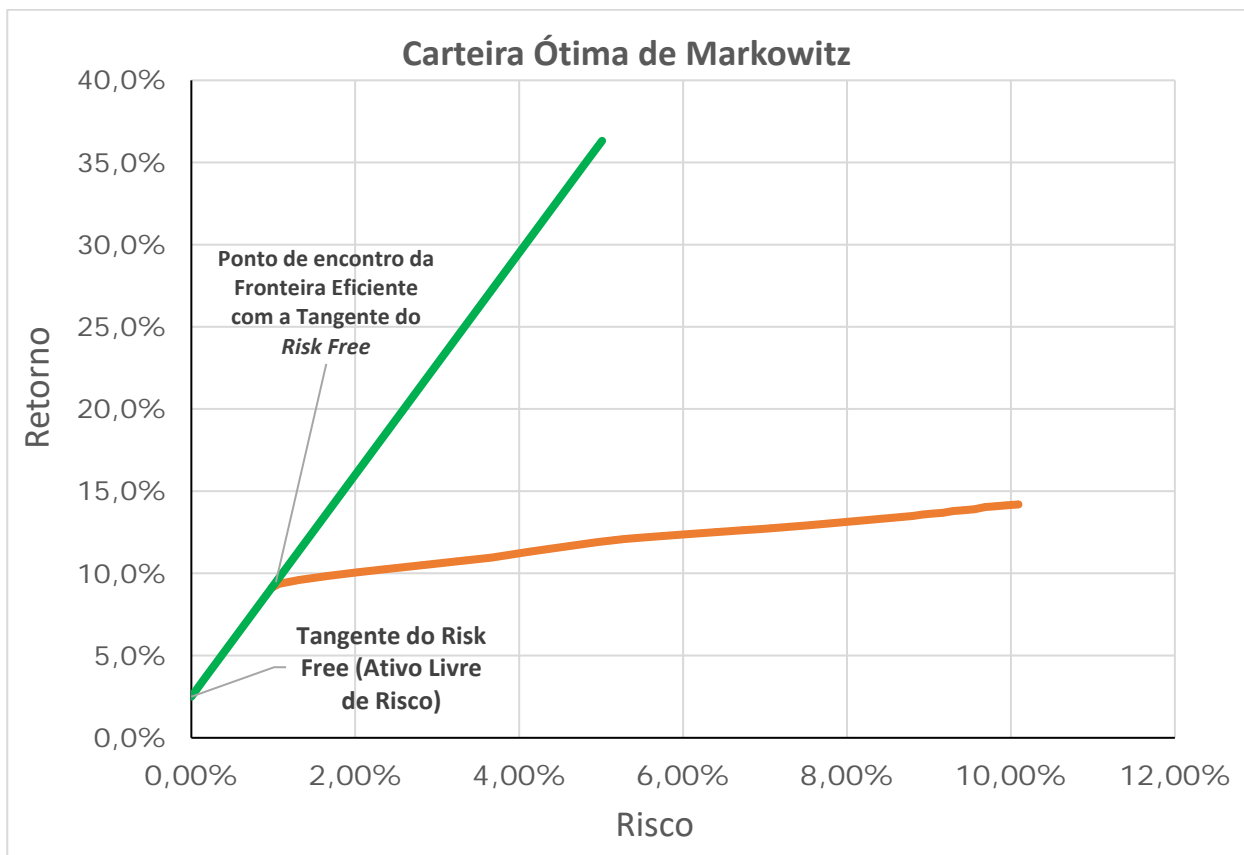
O **RISK FREE** é o Ativo Livre de Risco e está ligada a Taxa Básica de Juros (Taxa Selic), que praticamente não possui Risco de Mercado, Crédito e Liquidez, sendo o maior retorno possível conseguido no mercado, com o menor risco.

Para composição da **Carteira Ótima** utilizamos o **Índice Sharpe** que é um indicador que permite avaliar a relação entre o retorno e o risco de um investimento, medindo a relação entre o retorno excedente ao ativo livre de risco e a volatilidade (Risco).

Para Markowitz a Carteira Ótima é o ponto de encontro da tangente do *Risk Free* (Ativo Livre de Risco) com a Fronteira Eficiente, com o maior Índice Sharpe da carteira.

Para calcular a tangente do *Risk Free* (Ativo Livre de Risco), utilizamos a Taxa Selic disponibilizada pelo Banco Central no seu último Boletim Focus (08/05/2020), projetada em 2,50% no final de 2020.

Para comparar com a tangente do *Risk Free*, iremos utilizar o “Ativo Portfólio”, que é a composição das 35 carteiras de Investimentos utilizados no cálculo da Fronteira Eficiente, conforme exposto no gráfico abaixo.



A carteira ótima é aquela na qual a Tangente do *Risk Free* se encontra com a Fronteira Eficiente, com a mesma volatilidade e o mesmo retorno.

Assim, conforme o gráfico acima, o ponto que mais se aproxima da Tangente do *Risk Free* é a carteira nº 2 da Fronteira Eficiente, que possui volatilidade (Risco) de 1,07% e o Retorno Esperado de +9,36%.

A tabela abaixo demonstra a composição das carteiras que compõem a Tangente do *Risk Free* e as 35 carteiras da Fronteira Eficiente, com destaque para a carteira nº 2 (grifado de azul na Tabela).

**CARTEIRA ÓTIMA - ATIVO LIVRE DE RISCO X COMPOSIÇÃO DA CARTEIRAS  
DE INVESTIMENTOS DA FRONTEIRA EFICIENTE**

Nº	ATIVO LIVRE DE RISCO		ATIVO PORTFÓLIO (35 CARTEIRAS)	
	VOLATILIDADE (RISCO)	RETORNO ESPERADO	VOLATILIDADE (RISCO)	RETORNO ESPERADO
1	0,00%	2,50%	0,98%	9,13%
2	0,15%	3,49%	1,07%	9,36%
3	0,29%	4,49%	1,31%	9,60%
4	0,44%	5,48%	1,65%	9,83%
5	0,59%	6,48%	2,03%	10,06%
6	0,74%	7,47%	2,39%	10,26%
7	0,88%	8,47%	2,81%	10,49%
8	1,03%	9,46%	3,23%	10,72%
9	1,18%	10,46%	3,67%	10,96%
10	1,33%	11,45%	3,89%	11,14%
11	1,47%	12,45%	4,13%	11,31%
12	1,62%	13,44%	4,37%	11,49%
13	1,77%	14,44%	4,63%	11,67%
14	1,92%	15,43%	4,88%	11,85%
15	2,06%	16,43%	5,17%	12,03%
16	2,21%	17,42%	5,45%	12,16%
17	2,36%	18,42%	5,76%	12,28%
18	2,51%	19,41%	6,07%	12,39%
19	2,65%	20,41%	6,40%	12,51%
20	2,80%	21,40%	6,73%	12,63%
21	2,95%	22,40%	7,07%	12,74%
22	3,10%	23,39%	8,45%	13,33%
23	3,24%	24,39%	8,57%	13,39%
24	3,39%	25,38%	8,68%	13,44%
25	3,54%	26,38%	8,80%	13,49%
26	3,69%	27,37%	8,92%	13,58%
27	3,83%	28,36%	9,04%	13,63%
28	3,98%	29,36%	9,17%	13,69%
29	4,13%	30,35%	9,30%	13,79%
30	4,27%	31,35%	9,42%	13,84%
31	4,42%	32,34%	9,56%	13,90%
32	4,57%	33,34%	9,69%	14,03%
33	4,72%	34,33%	9,82%	14,09%
34	4,86%	35,33%	9,96%	14,14%
35	5,01%	36,32%	10,09%	14,19%

#### 4.4- FRONTEIRA EFICIENTE DE MARKOWITZ – TÍTULOS PÚBLICOS

Outra forma de construir a Fronteira Eficiente, visando reduzir a volatilidade da carteira é a inclusão de Títulos Públicos Federais **contabilizados na curva (pelo preço de aquisição)**, desde que o RPPS comprove a intenção e capacidade financeira de manter os Títulos na carteira até o vencimento, conforme permitido pela Portaria MF 577/2017, que alterou a Portaria MPS 402/2008.

**Art 16.** *Para a organização do RPPS devem ser observadas as seguintes normas de contabilidade.*

**§ 2º** - *Os títulos de emissão do Tesouro Nacional **poderão ser contabilizados pelos respectivos custos de aquisição acrescidos dos rendimentos auferidos**, desde que atendam cumulativamente aos seguintes parâmetros, cuja comprovação deverá ser efetuada na forma definida pela Secretaria de Previdência, conforme divulgado no endereço eletrônico da Previdência Social na rede mundial de computadores - Internet: **(GRIFO NOSSO)***

*I - seja observada a sua compatibilidade com os prazos e taxas das obrigações presentes e futuras do RPPS;*

*II - sejam classificados separadamente dos ativos para negociação, ou seja, daqueles adquiridos com o propósito de serem negociados, independentemente do prazo a decorrer da data da aquisição;*

*III - **seja comprovada a intenção e capacidade financeira do RPPS de mantê-los em carteira até o vencimento:** **(GRIFO NOSSO)***

De acordo com o Fluxo Atuarial da Reavaliação Atuarial do exercício de 2020, data focal 31/12/2019, o **NAVIRAÍPREV** começará a consumir os recursos poupados em **2031** (páginas 6 e 7).

Simulamos a carteira do **NAVIRAÍPREV** com **até 35 carteiras diferentes**, substituindo os **Índices IDKA 2 / IMA – B 5** por NTN – B - Notas do Tesouro Nacional série B, com

vencimento em 2026 e taxa de juros real de 3,40%; e substituindo as aplicações em **IMA – B** e **IMA – B 5+**, por NTN – B, com vencimento em 2035 e taxa de juros real de 4,39%. Os Títulos Públicos utilizados neste estudo, referem-se a pesquisa realizada no site do Tesouro Direto<sup>2</sup>, disponíveis em 15/05/2020.

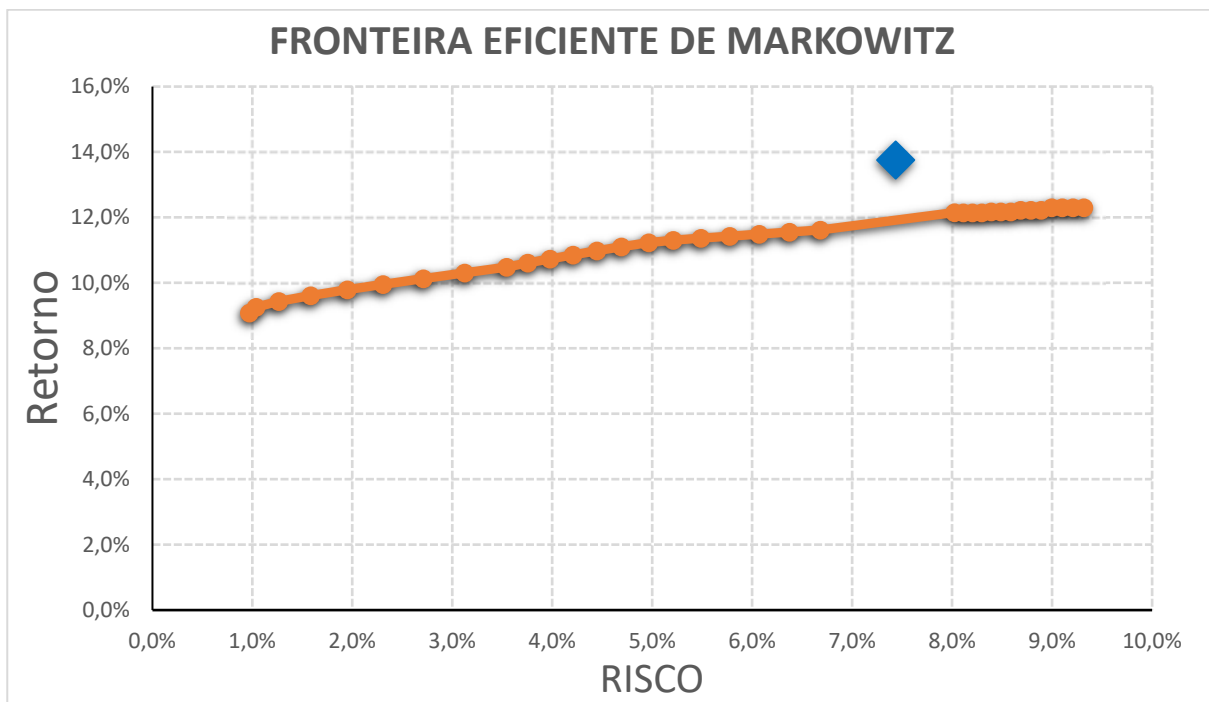
Essa composição da carteira prevê um total de 56% de Títulos Públicos marcados na curva, respeitando as obrigações previdenciárias do **NAVIRAÍPREV**, conforme descrito abaixo:

#### INCLUSÃO DE TÍTULOS PÚBLICOS – NTN B

ATIVOS	VALOR APLICADO (em R\$)	Percentual sobre o Atual Patrimônio Líquido RPPS	Rentabilidade Anual	Vencimento
TESOURO IPCA+ 2026	64.174.070,98	34%	IPCA + 3,40%	15/08/2026
TESOURO IPCA+ 2035	40.186.944,64	21%	IPCA + 4,39%	15/05/2035
<b>TOTAL</b>	<b>104.361.015,62</b>	<b>56%</b>		

A Inflação Anual projetada (IPCA) para o estudo é de **3,07%** e representa a média projetada no IPCA nos próximos 4 anos, divulgada pelo Boletim Focus do Banco Central, em 30/04/2020. Assim, incluindo Os Títulos Públicos obtemos a seguinte Fronteira Eficiente com 35 carteiras diferentes:

<sup>2</sup> <https://www.tesourodireto.com.br/titulos/precos-e-taxas.htm#0>



Ao incluir a aplicação de 56% em Títulos Públicos marcados na curva (preço de aquisição), tivemos uma diminuição no Risco e na expectativa de Retorno das 35 carteiras, quando comparadas com a Fronteira Eficiente do item 4.2- *Teoria da Fronteira Eficiente de Markowitz – Ativos Livres*.

Essa redução do risco ocorre devido a desobrigação de registrar contabilmente, 56% da carteira pelo “valor de mercado”, o que elimina 56% de volatilidade, além de garantir a taxa de juros real de 56% da carteira, até 2026 e 2035.

Abaixo, apresentamos a **TABELA COMPOSIÇÃO DE CARTEIRAS DE INVESTIMENTOS DA FRONTEIRA EFICIENTE – TÍTULO PÚBLICO**. De cor azul, o novο posicionamento da atual Carteira de investimentos do NAVIRAÍPREV (abril/2020), entre as carteiras nº 21 e 22.

**COMPOSIÇÃO DE CARTEIRAS DE INVESTIMENTOS DA FRONTEIRA EFICIENTE  
TÍTULO PÚBLICO**

Nº	VOLATILIDADE (RISCO)	RETORNO ESPERADO	CDI / IRF - M 1	NTN - B 2026	IRF - M	IMA-B	NTN - B 2035	IBOV	SMALL CAPS	BDR	S&P 500	MSCI ACWI
1	0,97%	9,08%	98,55%	1,00%	0,25%	0,20%	-	-	-	-	-	-
2	1,04%	9,26%	94,25%	1,75%	0,40%	0,45%	0,15%	0,50%	0,50%	0,75%	0,75%	0,50%
3	1,26%	9,43%	89,95%	2,50%	0,55%	0,70%	0,30%	1,00%	1,00%	1,50%	1,50%	1,00%
4	1,58%	9,61%	85,65%	3,25%	0,70%	0,95%	0,45%	1,50%	1,50%	2,25%	2,25%	1,50%
5	1,95%	9,79%	81,35%	4,00%	0,85%	1,20%	0,60%	2,00%	2,00%	3,00%	3,00%	2,00%
6	2,31%	9,95%	77,80%	4,50%	1,00%	1,45%	0,75%	2,50%	2,50%	3,50%	3,50%	2,50%
7	2,71%	10,13%	73,50%	5,25%	1,15%	1,70%	0,90%	3,00%	3,00%	4,25%	4,25%	3,00%
8	3,12%	10,30%	69,20%	6,00%	1,30%	1,95%	1,05%	3,50%	3,50%	5,00%	5,00%	3,50%
9	3,54%	10,48%	64,90%	6,75%	1,45%	2,20%	1,20%	4,00%	4,00%	5,75%	5,75%	4,00%
10	3,75%	10,60%	61,85%	7,50%	1,60%	2,45%	1,35%	4,50%	4,50%	6,50%	6,50%	3,25%
11	3,98%	10,73%	58,80%	8,25%	1,75%	2,70%	1,50%	5,00%	5,00%	7,25%	7,25%	2,50%
12	4,21%	10,85%	55,75%	9,00%	1,90%	2,95%	1,65%	5,50%	5,50%	8,00%	8,00%	1,75%
13	4,45%	10,98%	52,70%	9,75%	2,05%	3,20%	1,80%	6,00%	6,00%	8,75%	8,75%	1,00%
14	4,69%	11,10%	49,65%	10,50%	2,20%	3,45%	1,95%	6,50%	6,50%	9,50%	9,50%	0,25%
15	4,96%	11,23%	46,60%	11,25%	2,35%	3,70%	2,10%	7,00%	7,00%	10,00%	10,00%	0,00%
16	5,21%	11,30%	44,30%	12,00%	2,50%	3,95%	2,25%	7,50%	7,50%	9,75%	10,00%	0,25%
17	5,49%	11,36%	42,00%	12,75%	2,65%	4,20%	2,40%	8,00%	8,00%	9,25%	10,00%	0,75%
18	5,77%	11,43%	39,70%	13,50%	2,80%	4,45%	2,55%	8,50%	8,50%	8,75%	10,00%	1,25%
19	6,07%	11,49%	37,40%	14,25%	2,95%	4,70%	2,70%	9,00%	9,00%	8,25%	10,00%	1,75%
20	6,37%	11,55%	35,10%	15,00%	3,10%	4,95%	2,85%	9,50%	9,50%	7,75%	10,00%	2,25%
21	6,68%	11,61%	32,80%	15,75%	3,25%	5,20%	3,00%	10,00%	10,00%	7,25%	10,00%	2,75%
	<b>7,43%</b>	<b>13,75%</b>	6,90%	37,21% *	12,81%	21,42%	-	11,18%	8,56%	-	1,92%	-
22	8,02%	12,14%	26,50%	16,50%	3,40%	5,45%	3,15%	14,50%	10,50%	6,75%	10,00%	3,25%
23	8,11%	12,14%	25,20%	17,25%	3,55%	5,70%	3,30%	14,00%	11,00%	6,25%	10,00%	3,75%
24	8,20%	12,14%	23,90%	18,00%	3,70%	5,95%	3,45%	13,50%	11,50%	5,75%	10,00%	4,25%
25	8,30%	12,14%	22,60%	18,75%	3,85%	6,20%	3,60%	13,00%	12,00%	5,25%	10,00%	4,75%
26	8,39%	12,17%	21,30%	19,50%	4,00%	6,45%	3,75%	12,50%	12,50%	4,75%	10,00%	5,25%
27	8,49%	12,17%	20,00%	20,25%	4,15%	6,70%	3,90%	12,00%	13,00%	4,25%	10,00%	5,75%
28	8,58%	12,17%	18,70%	21,00%	4,30%	6,95%	4,05%	11,50%	13,50%	3,75%	10,00%	6,25%
29	8,68%	12,22%	17,40%	21,75%	4,45%	7,20%	4,20%	11,00%	14,00%	3,25%	10,00%	6,75%
30	8,79%	12,22%	16,10%	22,50%	4,60%	7,45%	4,35%	10,50%	14,50%	2,75%	10,00%	7,25%
31	8,89%	12,22%	14,80%	23,25%	4,75%	7,70%	4,50%	10,00%	15,00%	2,25%	10,00%	7,75%
32	8,99%	12,30%	13,50%	24,00%	4,90%	7,95%	4,65%	9,50%	15,50%	1,75%	10,00%	8,25%
33	9,10%	12,30%	12,20%	24,75%	5,05%	8,20%	4,80%	9,00%	16,00%	1,25%	10,00%	8,75%
34	9,21%	12,30%	10,90%	25,50%	5,20%	8,45%	4,95%	8,50%	16,50%	0,75%	10,00%	9,25%
35	9,32%	12,30%	9,60%	26,25%	5,35%	8,70%	5,10%	8,00%	17,00%	0,25%	10,00%	9,75%

*\*A atual carteira de investimentos do NAVIRAÍPREV não possui Títulos Públicos. O percentual de 37,21% refere-se as aplicações em IMA – B 5 / IDKA 2.*



Conforme a Tabela da Fronteira Eficiente – Títulos Públicos a **carteira nº 1** é a que possui a menor volatilidade (Risco) de 0,97%, com a menor expectativa de Retorno de +9,08%. Já a **carteira nº 35** é a que possui a maior volatilidade (Risco) de 9,32% e uma expectativa de Retorno de +12,30%.

**A atual carteira de investimentos do NAVIRAÍPREV** (abril/2020) apresenta uma volatilidade (Risco) de 7,43% e a expectativa de Retorno de +13,75%. Comparando com os 35 pontos do gráfico da Fronteira Eficiente – Títulos Públicos, a Carteira de Investimento do **NAVIRAÍPREV** apresenta resultados similares aos das **carteiras nº 21 e nº 22**, com a volatilidade entre 6,68% e 8,02% e uma expectativa de Retorno de +11,61% e +12,14%, respectivamente.

#### ***4.5- Revisão da alocação das aplicações financeiras, visando otimizar a carteira de investimentos, considerando os limites e vedações dos ativos e segmentos pela Resolução CMN 3.922/2010***

Conforme citado anteriormente (no Capítulo 3 - Gerenciamento do Ativo) os Fundos de Investimentos do **NAVIRAÍPREV** estão atendendo à Resolução CMN 3.922/2010, alterada pela Resolução CMN 4.695/2018.

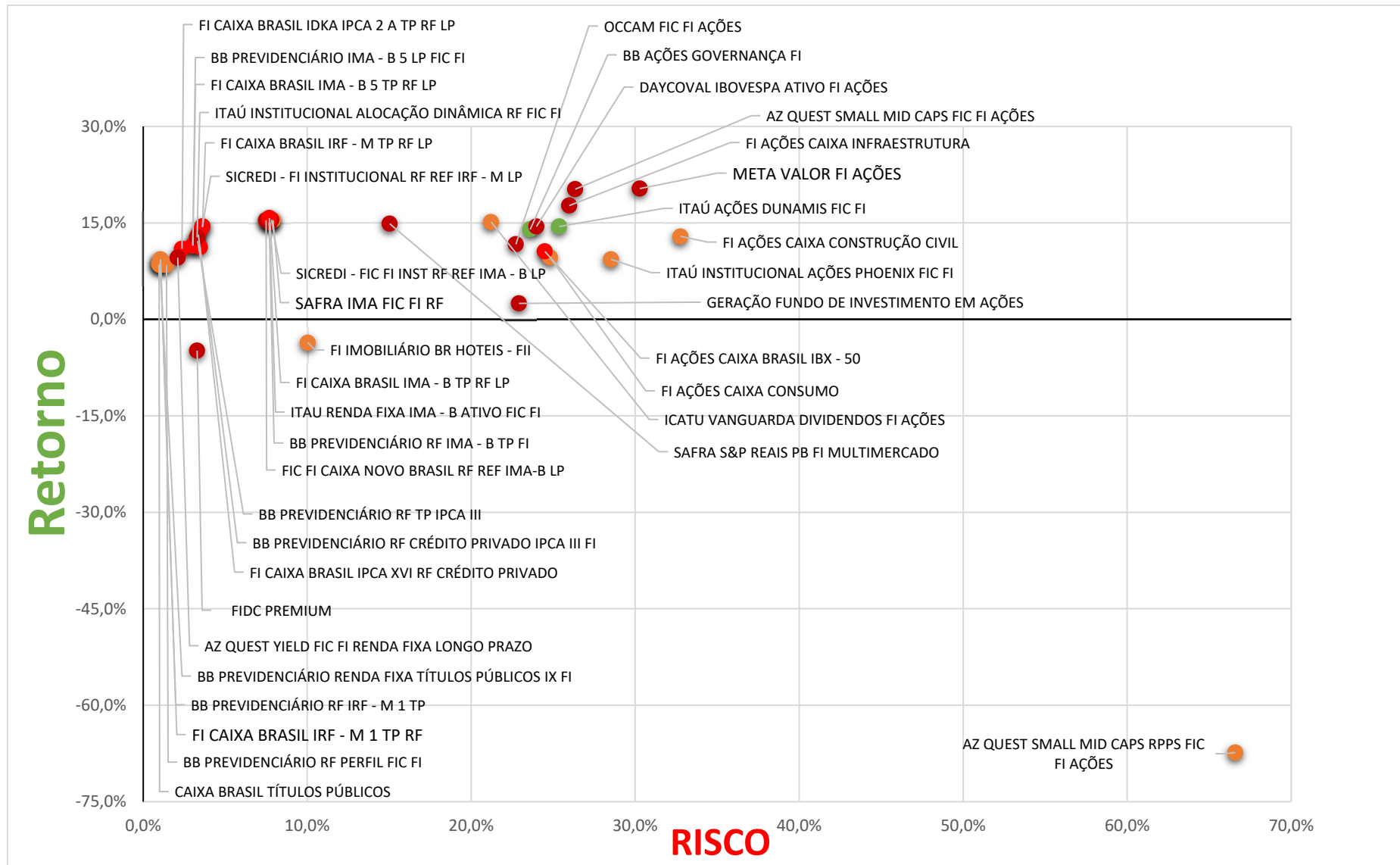
Visando buscar a melhor diversificação para a carteira de investimentos do **NAVIRAÍPREV** utilizamos o Índice Sharpe, que mede a relação entre o retorno e o risco de cada ativo. No caso, os ativos são os Fundos de Investimento da carteira do **NAVIRAÍPREV**.

O **Índice Sharpe** representa quanto o retorno do ativo compensa o risco assumido. Se o Índice Sharpe for positivo significa que o retorno do Ativo compensa o risco assumido. Se o índice Sharpe for negativo significa que o retorno do Ativo não vale o risco assumido, ou seja, o retorno do Ativo é abaixo do seu risco. Quanto maior o Índice Sharpe melhor a qualidade do seu retorno.

Na Tabela abaixo demonstramos o índice de Sharpe, o Retorno Esperado e o Risco dos Fundos de Investimento e da Carteira do **NAVIRAÍPREV**.

**ÍNDICE DE SHARPE, RISCO E RETORNO DOS FUNDOS DE INVESTIMENTOS E DA CARTEIRA DO NAVIRAÍPREV**

FUNDO	SEGMENTO	PERCENTUAL SOBRE O PL (%)	ÍNDICE SHARPE	RISCO	RETORNO
FI CAIXA BRASIL IRF - M TP RF LP	Renda Fixa	5,85%	<b>1,61</b>	3,62%	14,44%
SICREDI - FI INSTITUCIONAL RF REF IRF - M LP	Renda Fixa	6,96%	<b>1,58</b>	3,60%	14,33%
BB PREVIDENCIÁRIO RF CRÉDITO PRIVADO IPCA III FI	Renda Fixa	1,27%	<b>1,35</b>	3,36%	13,16%
ITAÚ INSTITUCIONAL ALOCAÇÃO DINÂMICA RF FIC FI	Renda Fixa	0,63%	<b>1,26</b>	3,28%	12,76%
BB PREVIDENCIÁRIO RF TP IPCA III	Renda Fixa	0,35%	<b>1,07</b>	3,31%	12,16%
FI CAIXA BRASIL IDKA IPCA 2 A TP RF LP	Renda Fixa	13,11%	<b>0,99</b>	2,36%	10,97%
BB PREVIDENCIÁRIO IMA - B 5 LP FIC FI	Renda Fixa	2,96%	<b>0,95</b>	3,02%	11,49%
FI CAIXA BRASIL IMA - B 5 TP RF LP	Renda Fixa	18,14%	<b>0,93</b>	3,02%	11,45%
ITAU RENDA FIXA IMA - B ATIVO FIC FI	Renda Fixa	0,42%	<b>0,93</b>	7,69%	15,75%
FIC FI CAIXA NOVO BRASIL RF REF IMA-B LP	Renda Fixa	9,26%	<b>0,91</b>	7,49%	15,40%
SICREDI - FIC FI INSTITUCIONAL RF REF IMA - B LP	Renda Fixa	5,25%	<b>0,87</b>	7,82%	15,46%
SAFRA IMA FIC FI RENDA FIXA	Renda Fixa	2,46%	<b>0,86</b>	7,91%	15,43%
BB PREVIDENCIÁRIO RF IMA - B TP FI	Renda Fixa	0,86%	<b>0,84</b>	7,68%	15,09%
FI CAIXA BRASIL IMA - B TP RF LP	Renda Fixa	3,18%	<b>0,83</b>	7,73%	15,07%
FI CAIXA BRASIL IPCA XVI RF CRÉDITO PRIVADO	Renda Fixa	0,46%	<b>0,75</b>	3,47%	11,22%
FI CAIXA BRASIL IRF - M 1 TP RF	Renda Fixa	2,83%	<b>0,69</b>	1,05%	9,34%
BB PREVIDENCIÁRIO RF IRF - M 1 TP	Renda Fixa	1,37%	<b>0,60</b>	1,05%	9,26%
AZ QUEST YIELD FIC FI RENDA FIXA LONGO PRAZO	Renda Fixa	1,69%	<b>0,46</b>	2,10%	9,59%
AZ QUEST SMALL MID CAPS FIC FI AÇÕES	Renda Variável	4,31%	<b>0,44</b>	26,34%	20,23%
SAFRA S&P REAIS PB FI MULTIMERCADO	Renda Variável	1,92%	<b>0,42</b>	15,03%	14,86%
META VALOR FI AÇÕES	Renda Variável	1,52%	<b>0,39</b>	30,28%	20,32%
<b>CARTEIRA NAVIRAÍPREV 2017 a 2020</b>		<b>100,00%</b>	<b>0,37</b>	<b>6,67%</b>	<b>11,10%</b>
FI AÇÕES CAIXA INFRAESTRUTURA	Renda Variável	1,06%	<b>0,35</b>	25,98%	17,68%
ICATU VANGUARDA DIVIDENDOS FI AÇÕES	Renda Variável	1,39%	<b>0,31</b>	21,21%	15,13%
DAYCOVAL IBOVESPA ATIVO FI AÇÕES	Renda Variável	2,60%	<b>0,24</b>	23,98%	14,43%
ITAÚ AÇÕES DUNAMIS FIC FI	Renda Variável	0,39%	<b>0,23</b>	25,37%	14,44%
BB AÇÕES GOVERNANÇA FI	Renda Variável	1,40%	<b>0,23</b>	23,59%	13,97%
OCCAM FIC FI AÇÕES	Renda Variável	1,34%	<b>0,13</b>	22,72%	11,67%
FI AÇÕES CAIXA CONSTRUÇÃO CIVIL	Renda Variável	0,12%	<b>0,13</b>	32,76%	12,90%
FI AÇÕES CAIXA BRASIL IBX - 50	Renda Variável	2,14%	<b>0,08</b>	24,49%	10,57%
FI AÇÕES CAIXA CONSUMO	Renda Variável	0,95%	<b>0,04</b>	24,81%	9,63%
ITAÚ INSTITUCIONAL AÇÕES PHOENIX FIC FI	Renda Variável	0,51%	<b>0,03</b>	28,53%	9,34%
CAIXA BRASIL TÍTULOS PÚBLICOS	Renda Fixa	0,48%	<b>-0,04</b>	0,97%	8,58%
BB PREVIDENCIÁRIO RENDA FIXA TÍTULOS PÚBLICOS IX FI	Renda Fixa	0,14%	<b>-0,12</b>	1,42%	8,45%
BB PREVIDENCIÁRIO RF PERFIL FIC FI	Renda Fixa	0,47%	<b>-0,17</b>	1,02%	8,45%
GERAÇÃO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	Renda Variável	0,76%	<b>-0,27</b>	22,91%	2,48%
AZ QUEST SMALL MID CAPS RPPS FIC FI AÇÕES	Renda Variável	0,33%	<b>-1,14</b>	66,60%	<b>-67,33%</b>
FUNDO DE INVESTIM. IMOBILIÁRIO BR HOTEIS - FII	Renda Variável	0,91%	<b>-1,22</b>	10,04%	<b>-3,62%</b>
FIDC PREMIUM	Renda Fixa	0,15%	<b>-4,11</b>	3,29%	<b>-4,87%</b>



Conforme o gráfico acima, o **NAVIRAÍPREV** possui uma alta concentração em Ativos com riscos próximos, porém, com retornos diferentes e alguns Fundos que apresentam um risco elevado desproporcional ao retorno oferecido. Dessa forma, seria conveniente reduzir a quantidade de aplicação em Fundos de Investimentos com Volatilidade (Risco) próximas e migrar os recursos de fundos que vem apresentando um risco elevado, desproporcional ao retorno oferecido, para Fundos de Investimento que apresentem a melhor relação Risco e Retorno.

Para aplicação inicial em novos Fundos de investimentos, recomendamos que o **NAVIRAÍPREV** analise a relação Risco x Retorno de novos Fundos de Investimento de forma separada e o impacto que o novo Fundo trará para a carteira de investimentos de forma agregada, além, de verificar sua adequação aos Limites pela Resolução CMN 3.922/2010, alterada pela Resolução CMN 4.695/2018.

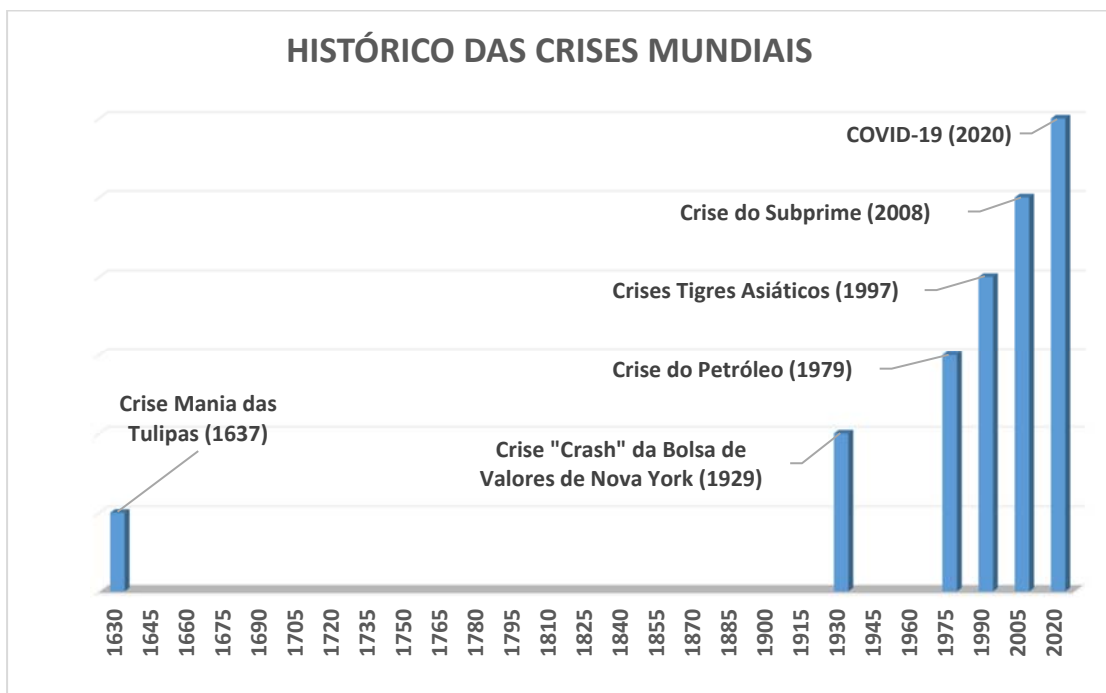
## **5 – RECOMENDAÇÕES SOBRE A IMPLANTAÇÃO DO ESTUDO DE ALM E ALTERAÇÕES DO CENÁRIO MACROECONÔMICO NOS PERÍODOS PRÉ-CRISE, CRISE E PÓS-CRISE**

A Teoria Moderna de Portfólio de Markowitz é baseada basicamente na média de um histórico passado de rentabilidade e volatilidade (risco) dos Ativos. Com essas informações, adicionamos a análise de correlação e covariância, para construirmos carteiras diversificadas que proporcionem a melhor relação Risco x Retorno.

Entretanto, essa Teoria vem sendo questionada nos últimos tempos devido as fortes crises econômicas que veem ocorrendo com maior frequência e em curto espaço de tempo, tanto a nível nacional, quanto a nível internacional trazendo cada vez mais oscilação aos ativos financeiros. Em momentos de crises, os Ativos tendem a se comportar diferente do padrão

verificado em períodos anteriores e, Ativos que possuíam correlação positiva passam a ter correlação negativa. Por isso, a Teoria Moderna de Portfólio de Markowitz vem perdendo um pouco a sua importância.

A primeira grande crise mundial vivida no mercado financeiro aconteceu em Amsterdã, Holanda, por volta de 1.637, intitulada Mania das Tulipas. Excluindo as crises ocasionadas pela 1ª e 2ª guerra mundial, a segunda grande crise vivida no mercado financeiro foi em 1.929, com a quebra da Bolsa de Valores de Nova York, ocorrida 292 anos depois da crise das Tulipas. Entre 1973 e 1979, o mundo viveu outra forte crise, dessa vez ocasionada pela interrupção da exploração do petróleo pelos países árabes (crise do Petróleo), ocorrida 44 anos após o “Crash” da Bolsa de Nova York. Em 1997 tivemos a crise dos Tigres Asiáticos, ocorrida 18 anos após o fim da crise do Petróleo. Em 2008 tivemos a crise do *Subprime*, que chegou a ser comparada a crise de 1929 e, por fim, a atual crise que o mercado financeiro vem passando por conta da pandemia de COVID-19. Graficamente, podemos observar a redução da distância que ocorre as crises econômicas.



As crises citadas acima são crises de esfera mundial. Em 2013, o mercado financeiro e de capitais do Brasil sofreu uma forte desvalorização e todos os índices de benchmark de longo prazo apresentaram rentabilidade negativa. A crise vivida pelo Brasil em 2013 foi ocasionada pela crescente elevação da dívida pública que ocasionou dúvidas do mercado internacional quanto a capacidade do governo federal honrar com seus compromissos, gerando instabilidade social (manifestações públicas) e crise econômica e política.

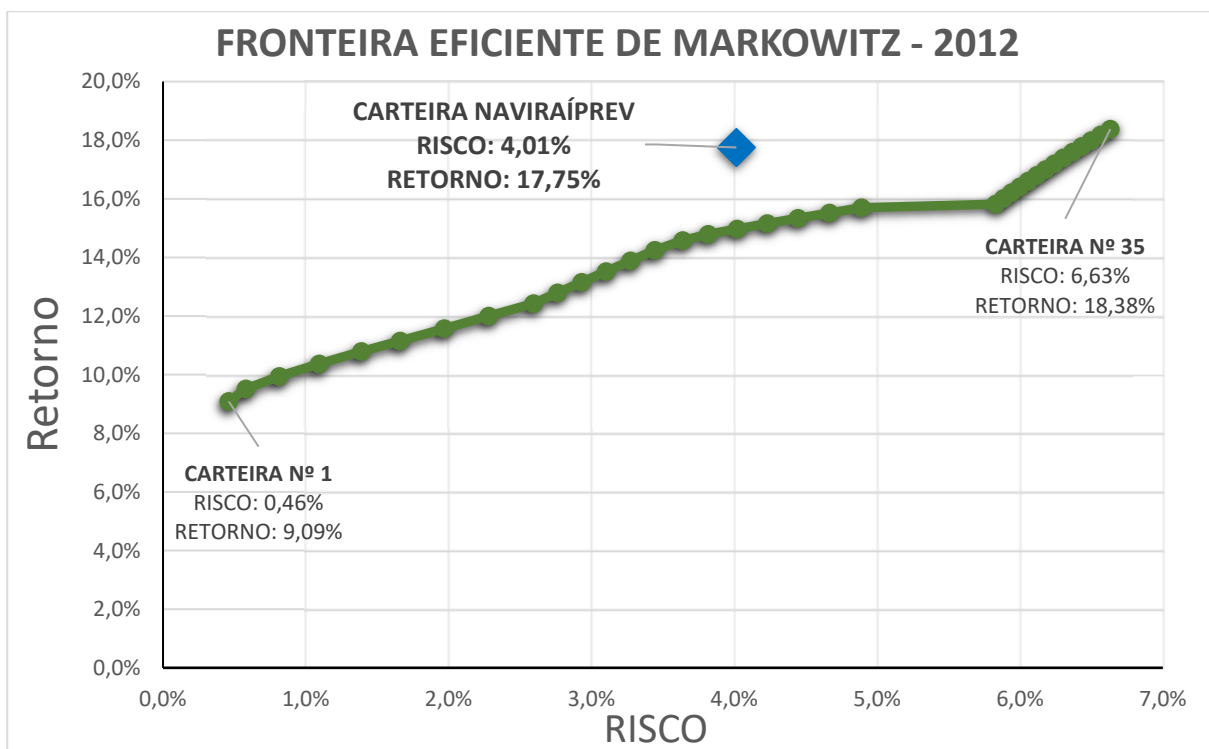
Baseado nos acontecimentos de 2013 simulamos o comportamento da Fronteira Eficiente, baseado no **cenário pré-crise (2012), crise (2013) e pós-crise (2014)** para compararmos com a Fronteira Eficiente citada neste estudo no capítulo 4 – *ALM – Asset Liability Management (GERENCIAMENTO DO ATIVO E PASSIVO)*, que utilizou dados históricos de 2016 a 2020, conforme mencionado na página 20 deste Estudo.

TABELA DE RENTABILIDADE DOS ÍNDICES ENTRE OS ANOS DE 2012 A 2014			
ÍNDICES	RETORNO ACUMULADO		
	2012	2013	2014
<b>SELIC (MÉDIA AO ANO)</b>	8,47%	8,38%	10,92%
<b>CDI</b>	8,36%	8,06%	10,83%
<b>IRF - M 1</b>	9,56%	7,44%	10,57%
<b>IDKA 2</b>	16,95%	4,09%	11,47%
<b>IMA-B 5</b>	16,98%	2,78%	11,64%
<b>IRF -M</b>	14,30%	2,61%	11,40%
<b>IMA-B</b>	26,68%	-10,02%	14,56%
<b>IMA-B 5+</b>	34,21%	-17,07%	16,59%
<b>IBOV</b>	7,38%	-15,51%	-2,91%
<b>SMALL CAPS</b>	28,65%	-15,20%	-16,97%
<b>S&amp;P 500</b>	13,40%	29,61%	11,38%

A tabela mostra o comportamento dos índices do mercado doméstico frente a crise de 2013. Incluímos o **índice S&P 500**, que reflete o comportamento da Bolsa Americana, para dar a real proporção dos efeitos da crise interna ocorrida no ano de 2013.

Para essa análise iremos utilizar a mesma composição das 35 carteiras apresentadas na página 22, mas, utilizando o retorno e o risco do Cenário Pré- crise o ano de 2012, para o cenário de Crise o ano de 2013 e para o cenário de Pós-Crise o ano de 2014.

### 5.1 - PRÉ-CRISE (2012)



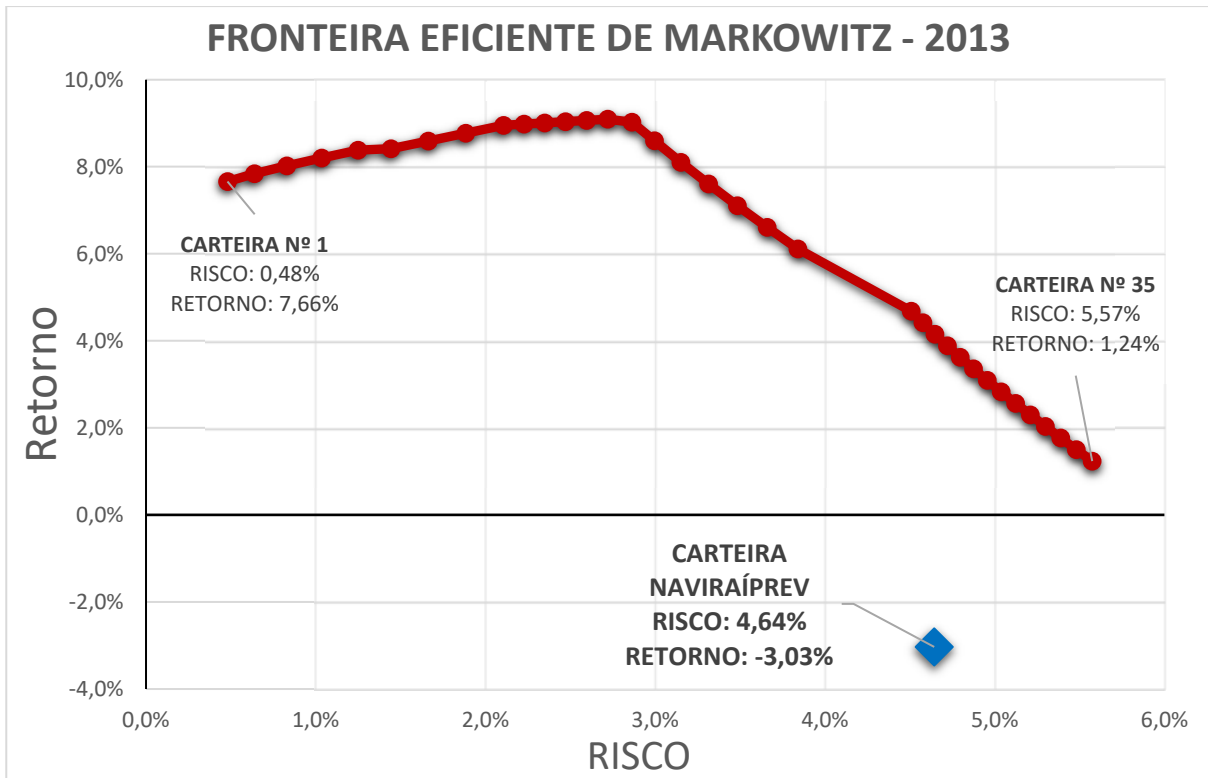
Na Fronteira Eficiente de 2012 a carteira nº 1 é a que possui a menor volatilidade (Risco) (0,46%), com a menor expectativa de Retorno de +9,09%. Já a carteira nº 35 é a que possui a maior volatilidade (Risco) (6,63%) e uma expectativa de Retorno de +18,38%.

Simulando a atual carteira de investimentos do **NAVIRAÍPREV**, no cenário pré-crise, encontramos a volatilidade (Risco) de 4,01% e a expectativa de Retorno de +17,75%. Comparando com o gráfico da Fronteira Eficiente (2016 a 2020), a Carteira de Investimento do **NAVIRAÍPREV** tem volatilidade de 7,43% e uma expectativa de Retorno de +13,75%.

**Nesse caso, o histórico do período PRÉ-CRISE, mostra que a carteira terá um retorno acima do período dos últimos 5 anos (2016 a 2020).**



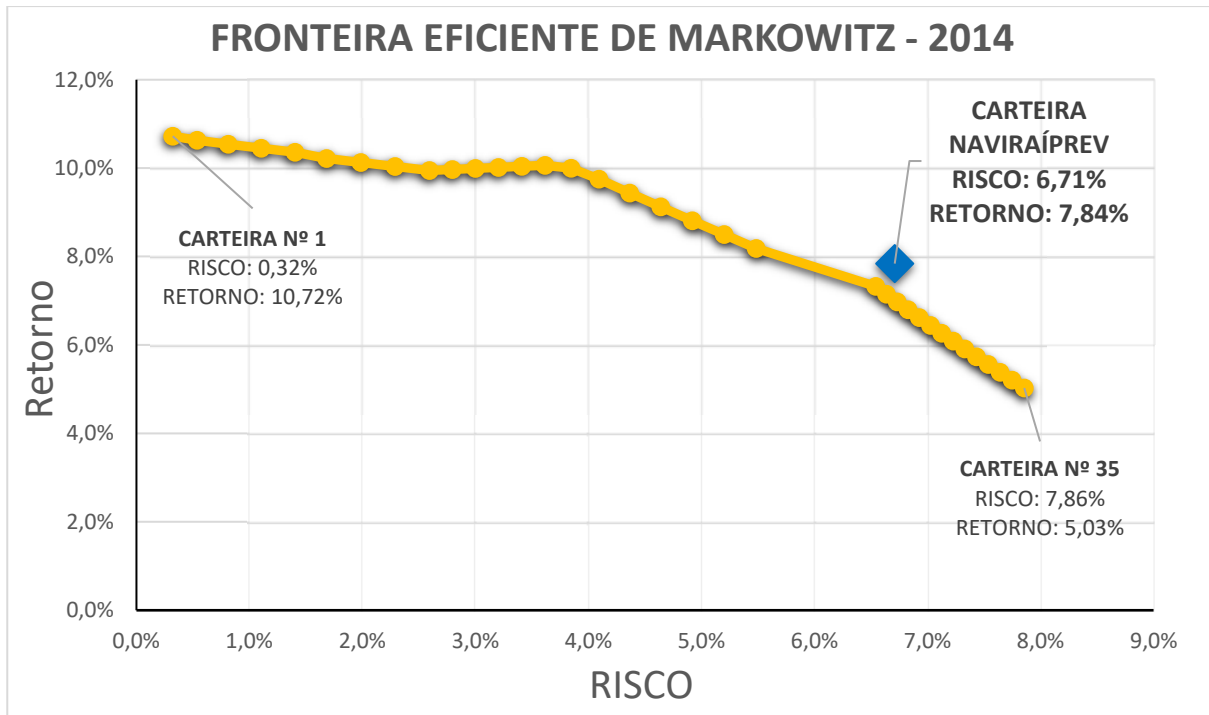
## 5.2 - CRISE (2013)



Utilizando o histórico dos índices no período da crise, em 2013, a fronteira Eficiente começa com a carteira nº 1, tendo volatilidade de 0,48% e uma expectativa de Retorno de +7,66%, e apresenta a carteira 35 com volatilidade (Risco) de 5,57% e uma expectativa de Retorno de +1,24%. Já a atual Carteira do **NAVIRAÍPREV** teria uma volatilidade (Risco) de 4,64% e uma expectativa de Retorno negativa de -3,03%.

**Nesse caso, o histórico do período da CRISE, mostra que a carteira não terá retorno, ficando bem abaixo do retorno apurado do período dos últimos 5 anos (2016 a 2020).**

### 5.3 - PÓS-CRISE (2014)

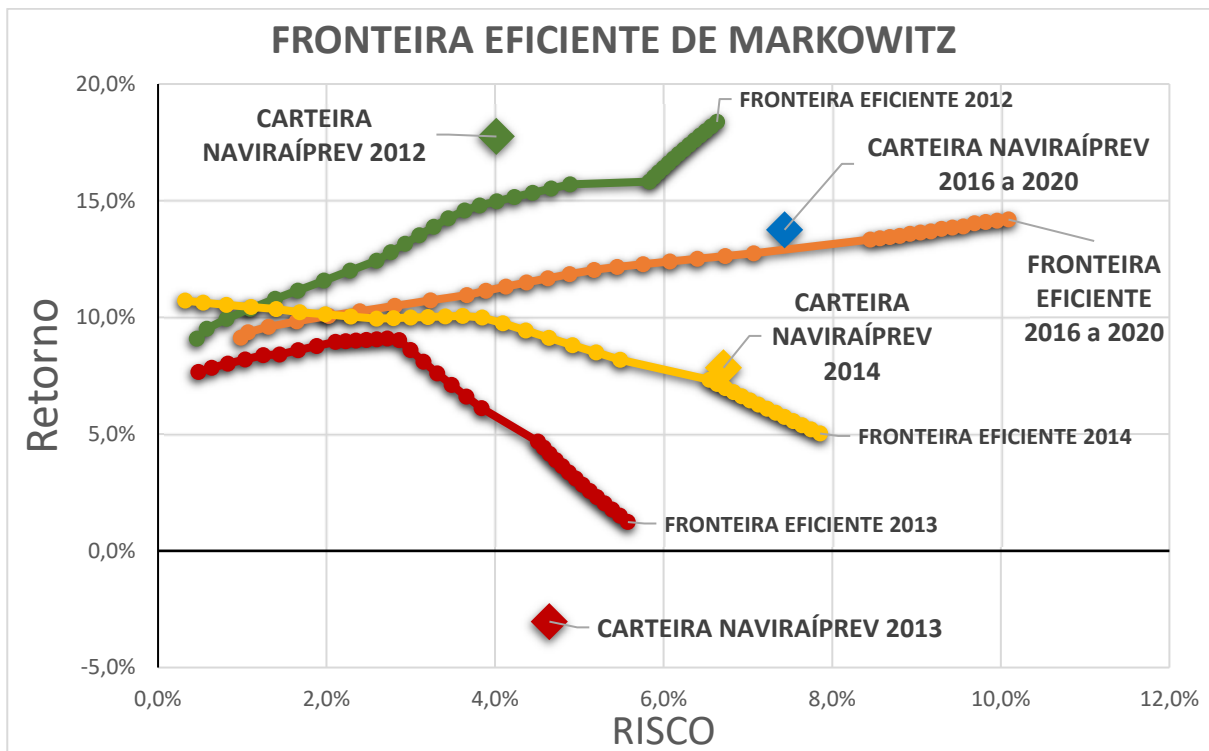


A Fronteira Eficiente de 2014 inicia-se com a carteira nº 1 com volatilidade (Risco) de 0,32% e uma expectativa de Retorno de +10,72%. A carteira 35 apresenta uma volatilidade (Risco) de 7,86% e uma expectativa de Retorno de +5,03%. Já a atual Carteira do **NAVIRAÍPREV** teria uma volatilidade (Risco) de 6,71% e uma expectativa de Retorno de +7,84%.

**Nesse caso, o histórico do período PRÉ-CRISE, mostra que a carteira terá um retorno, bem abaixo do retorno apurado do período dos últimos 5 anos (2016 a 2020).**

Abaixo, um resumo da volatilidade e do retorno esperado da atual Carteira do **NAVIRAÍPREV** com cada histórico de dados utilizado:

	PROJEÇÃO SOBRE A ATUAL CARTEIRA NAVIRAÍPREV	
	VOLATILIDADE	RETORNO
Histórico 2017 a 2021	7,43%	13,75%
Cenário Pré-Crise (2012)	4,01%	17,75%
Cenário Crise (2013)	4,64%	<b>-3,03%</b>
Cenário Pós-Crise (2014)	6,71%	7,84%



Analisando o gráfico acima, diferentes históricos de desempenho dos Fundos podem reproduzir Fronteiras Eficientes totalmente diferentes e com direções contrárias (vide 2013 e 2012). Caso estejamos passando por um período de PÓS-CRISE (com relação a pandemia de COVID-19), esse período está representado no gráfico pela linha amarela. Assim, a tendência é a atual carteira de investimentos do **NAVIRAÍPREV** rentabilizar **+7,84%** em 2020.

## **5.4 – MANUTENÇÃO E RECOMENDAÇÃO SOBRE A CARTEIRA DE INVESTIMENTOS**

O Estudo de Fronteira Eficiente nos mostra que a composição da carteira do **NAVIRAÍPREV** foi muito bem construída, apresentando uma excelente relação entre risco e retorno.





Conforme o Estudo que utilizou o histórico entre 2016 a 2020, a rentabilidade anual média da carteira foi de 13,75%, tendo seu resultado muito próximo da carteira nº 29 cujo retorno é de 13,79% com ativos livres; e 11,30% com 56% de Títulos Públicos. Deve-se levar em consideração, que alguns índices não estavam disponíveis para RPPS entre 2017 a 2018, como os índices de investimentos no exterior (BDR, S&P 500, MSCI), por restrição da Resolução CMN em vigor<sup>3</sup>, o que limitava a diversificação da carteira de investimentos, além dos Fundos de Renda oferecidos aos RPPS, se limitarem a fundos atrelados ao Ibovespa ou Fundos de ações selecionadas.

Para os próximos anos, o Estudo de Fronteira Eficiente traz as seguintes manutenções e recomendações sobre a atual carteira de investimentos do **NAVIRAÍPREV**, em conformidade com a Resolução CMN 3.922/2010, alterada pela Resolução CMN 4.692/2018.



**CDI / IRF – M 1:** Atualmente, a carteira do **NAVIRAÍPREV** aplica cerca de **7%** do seu patrimônio em índices conservadores. Conforme o Fluxo Atuarial apresentado na página 6 e 7 deste Estudo, este percentual é suficiente para proteger as obrigações previdenciárias nos próximos 12 meses, se protegendo de qualquer risco de liquidez e amenizando risco de mercado. Os responsáveis pela gestão deverão manter o percentual aplicado, mas observar se terá necessidade de aumentá-lo ao longo dos anos.

<sup>3</sup> A Resolução CMN 3.922/2010 não permitia investimentos no exterior, passando a permitir após a publicação da Resolução CMN 4.695, de 27 de novembro de 2018.

-  **BDR**: As páginas 13 e 21 (correlação e covariância) deixa claro a importância de aplicar em BDR, visando melhorar a relação risco x retorno da carteira. É o único índice que possui correlação negativa ou covariância negativa com a grande maioria dos índices. Obtendo um percentual de participação em BDR, a longo prazo, teremos uma carteira com retorno maior, mais sólida e estável.
-  **S&P 500 e INVESTIMENTO NO EXTERIOR**: Atualmente, o **NAVIRAÍPREV** não possui aplicação financeira nesses índices. Recomendamos iniciarem a participação no índice e no segmento.
-  **IRF – M 1+ e IMA – B 5+**: O **NAVIRAÍPREV** não possui aplicação financeira nesses índices. Considerando que estamos passando pela transição de um período de crise e pós-crise é recomendável o RPPS ter pelo menos 1% do seu patrimônio líquido em cada um deles.
-  **INDICES DE RENDA VARIÁVEL (Brasil)**: O **NAVIRAÍPREV** possui uma concentração considerável em renda variável, equivalente a 22% de seu patrimônio líquido. Apesar do **NAVIRAÍPREV** possuir um total de 16 Fundos de Investimentos em Ações, conforme o Estudo de índice de Sharpe, contido nas páginas 29 e 30, alguns Fundos apresentam comportamento similar entre si, o que não contribui para termos uma carteira melhor diversificada. Em alguns casos, existem Fundos que vem oferecendo risco maior do que o retorno concedido. É recomendável a realização de um estudo a parte sobre a carteira de renda variável, para identificar a FRONTEIRA EFICIENTE entre eles, indicando uma “carteira de ações” que melhor contribua para a relação risco x retorno.



**TÍTULOS PÚBLICOS:** Evitar a aquisição de Títulos Públicos apresentados neste estudo como as NTN – B com vencimento em 2026 e juros real de 3,40% a.a.; e NTN – B com vencimento em 2035 e juros real de 4,39% a.a.). Apesar de apresentarem estabilidade para a carteira (se contabilizadas pela curva) as atuais taxas desses Títulos Públicos encontram-se muito abaixo da Meta Atuarial do PAI/2020 (Taxa de Juros Real de 5,87%).

Outro fator que torna a aquisição dos atuais Títulos Públicos desinteressantes para o **NAVIRAÍPREV** é a atual situação macroeconômica do país que projeta a elevação da Taxa Selic para 5,50% no final de 2023<sup>4</sup>, fazendo com que a emissão de novos Títulos Públicos no mercado primário, ofereçam juros maiores do que os atuais Títulos Públicos negociados no mercado.

Esperamos que este Estudo contribua para melhorar a diversificação e a obtenção de maiores retornos da carteira de investimentos do **NAVIRAÍPREV** e nos colocamos a disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,



---

**Igor França Garcia**  
Atuário MIBA/RJ 1.659

Certificação de Especialista em Investimento - CEA  
Consultor de Investimentos credenciado pela CVM

Certificação  
de Especialista  
em Investimentos  
ANBIMA  
CEA



<sup>4</sup> Boletim Focus – Banco Central em 30/04/2020: Taxa Selic atual: 3,75% a.a. // Projeção para o final de 2023: 5,50% a.a.