

CARTEIRA ÓTIMA DE INVESTIMENTOS

MONOGRAFIA - BI MASTER
PUC/RJ
PROF: FELIPE BORGES

Maria Elisa Puertas

Turma 2021.3

CARTEIRA DE INVESTIMENTOS

Uma carteira de investimentos é um grupo de ativos que pertence a um investidor, pessoa física ou pessoa jurídica. Estes ativos podem ser ações, **fundos**, títulos públicos, debêntures, aplicações imobiliárias, entre outros

Uma boa carteira é a que satisfaz as expectativas de rentabilidade e de prazo do investidor, ponderadas pela sua tolerância ao risco.



CARTEIRA ÓTIMA DE INVESTIMENTOS

ALOCAÇÃO DE RECURSOS EM FUNDOS DE INVESTIMENTOS

PROBLEMA DE OTIMIZAÇÃO

Problema: Um investidor quer alocar recursos em fundos de investimentos de maneira que consiga a melhor rentabilidade com menor risco. Para isto, vamos selecionar uma carteira ótima, a partir de dados disponíveis no mercado.

Base de dados inicial - seleção

Foram selecionados 97 fundos, sendo renda fixa, renda variável e multimercado

Carteira ótima sugerida:

Dado o **valor a ser investido**, será sugerida uma carteira balanceada, a partir da seleção de até 10 fundos de investimentos, entre fundos de ações, multimercado e renda fixa.

Serão apresentados 3 cenários, 2 automáticos, variando o valor máximo a ser investido em cada fundo, e 1 manual. A diversificação é importante para equilibrar eventuais perdas.



ALOCAÇÃO DE RECURSOS EM FUNDOS DE INVESTIMENTOS

CENÁRIO 1 – ATÉ 20% EM CADA FUNDO

Variáveis:

- Informar o valor a ser investido

Condições para seleção inicial da amostra de fundos:

- Fundos sem taxa de performance
- Investimento mínimo ≤ 5000
- Cotização $\leq d+4$

Objetivo

Máxima rentabilidade com menor volatilidade - Vamos utilizar o índice sharp

Função objetivo:

Max (Índice Sharp ponderado)

Sharp = (Rentabilidade 12 meses - SELIC 12 meses) / Volatilidade 12m

$$S = \left(\frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \right)$$

Restrições

\sum Fração de alocações em cada fundo = 1

Total de fundos alocados ≤ 10

Fração de alocação em cada fundo ≥ 0

Fração de alocação em cada fundo $\leq 0,2$



ALOCAÇÃO DE RECURSOS EM FUNDOS DE INVESTIMENTOS

CENÁRIO 2 – ATÉ 30% EM CADA FUNDO

Variáveis:

- Informar o valor a ser investido

Condições para seleção inicial da amostra de fundos:

- Fundos sem taxa de performance
- Investimento mínimo ≤ 5000
- Cotização $\leq d+4$

Objetivo

Máxima rentabilidade com menor volatilidade - Vamos utilizar o índice sharp

Função objetivo:

Max (Índice Sharp ponderado)

Restrições

\sum Fração de alocações em cada fundo = 1

Total de fundos alocados ≤ 10

Fração de alocação em cada fundo ≥ 0

Fração de alocação em cada fundo $\leq 0,3$



$$S = \left(\frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \right)$$

CARTEIRA ÓTIMA DE INVESTIMENTOS

RESULTADO

Valor alocado : 100.000

Excel | Solver


Solving Method : GRC Nonlinear

O Cálculo foi feito com valores do índice Sharp de 2023 (31/10/2023)

Cenários :

- **Cenário 1 :** Ponderação de no máximo 20% de investimento em um mesmo fundo. A solução apresentou alguns fundos com valores muito baixos e foi aplicado um filtro para que fossem considerados apenas investimentos > 100. Para valores de investimento total mais altos, esses fundos serão automaticamente considerados.
- **Cenário 2:** Ponderação de no máximo 20% de investimento em um mesmo fundo. A solução apresentou alguns fundos com valores muito baixos, foi aplicado um filtro para que fossem considerados apenas investimentos > 100. Para valores de investimento total mais altos, esses fundos serão automaticamente considerados.
- **Cenário 3:** Seleção manual de fundos – Selecionei, usando filtro, os 10 fundos com maior índice sharp e incluí investimento de 10% em cada fundo

Análises :

- Comparação entre os 3 cenários acima
 - Comparação com o CDI (benchmark) e Ibovespa
- 

CARTEIRA ÓTIMA DE INVESTIMENTOS

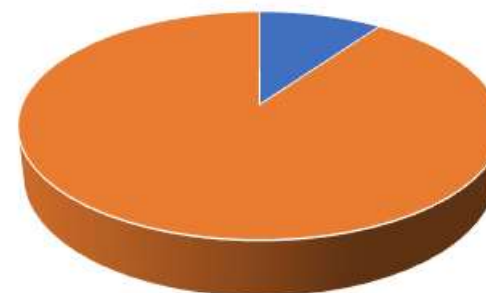
RESULTADO – CENÁRIO 1 | INVESTIMENTO = 100.000

Fundo (CNPJ)	Investimento	Índice Sharp	Ind. Sharp ponderado	Rentabilidade	Tipo	Liquidação
02536364000116	11.092	2,74	0,30	13,99%	Renda Fixa	D+0
06893041000130	9.827	2,67	0,26	14,18%	Multimercado	D+1
12796232000187	8.892	3,07	0,27	14,17%	Renda Fixa	D+ 5
15350679000116	10.189	3,18	0,32	13,80%	Renda Fixa	D+1
16565016000181	20.000	5,31	1,06	13,84%	Renda Fixa	D+0
23970201000117	20.000	21,00	4,20	14,02%	Renda Fixa	D+ 3
24773832000109	20.000	13,86	2,77	13,91%	Renda Fixa	D+0
Grand Total	100.000		9,20	13,99%		

investimento - fração ▼

Investimentos

Investimento por Tipo de Fundo



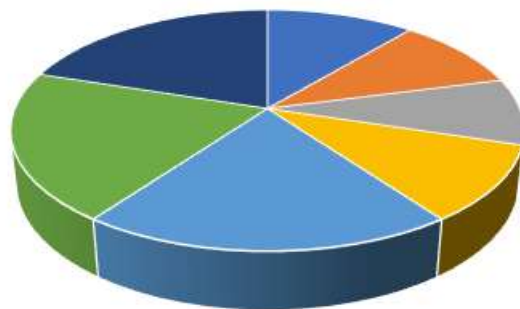
Tipo ▼

■ Multimercado
■ Renda Fixa

Seleção ▼ investimento - fração ▼

Investimento Índice Sharp Ind. Sharp ponderado Rentabilidade

Investimento



CNPJ ▼

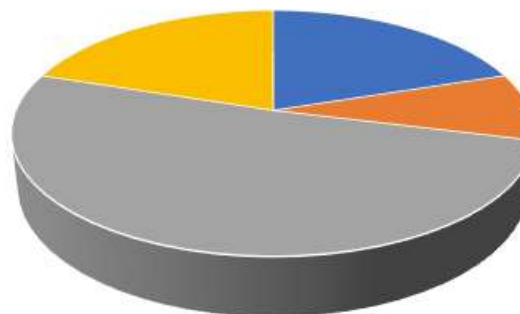
■ 02536364000116
■ 06893041000130
■ 12796232000187
■ 15350679000116
■ 16565016000181
■ 23970201000117
■ 24773832000109

Values

investimento - fração ▼

Investimentos

Investimento por Liquidação



Liquidação ▼

■ D+ 3
■ D+ 5
■ D+0
■ D+1

CARTEIRA ÓTIMA DE INVESTIMENTOS

RESULTADO – CENÁRIO 2 | INVESTIMENTO = 100.000

Fundo	Investimento	Ind.Sharp	Ind.Sharp ponderado	Rentabilidade
02536364000116	8.128	2,74	0,22	13,99%
06893041000130	7.482	2,67	0,20	14,18%
12796232000187	7.058	3,07	0,22	14,17%
15350679000116	7.812	3,18	0,25	13,80%
16565016000181	9.520	5,31	0,51	13,84%
23970201000117	30.000	21,00	6,30	14,02%
24773832000109	30.000	13,86	4,16	13,91%
Grand Total	100.000		11,85	13,99%

Seleção investimento - fração

Investimento Ind.Sharp Ind.Sharp ponderado Rentabilidade

Investimento

CNPJ

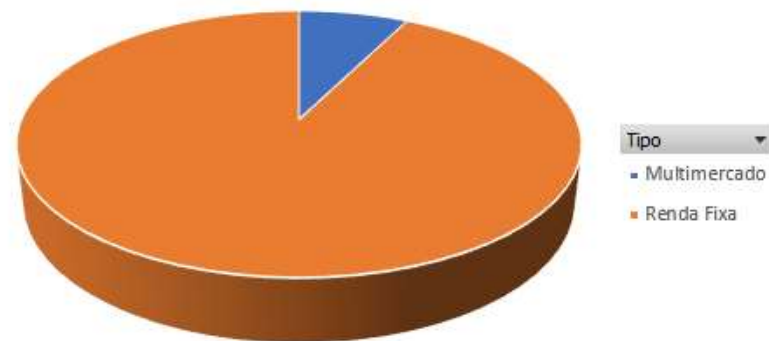
- 02536364000116
- 06893041000130
- 12796232000187
- 15350679000116
- 16565016000181
- 23970201000117
- 24773832000109

Values

Seleção investimento - fração

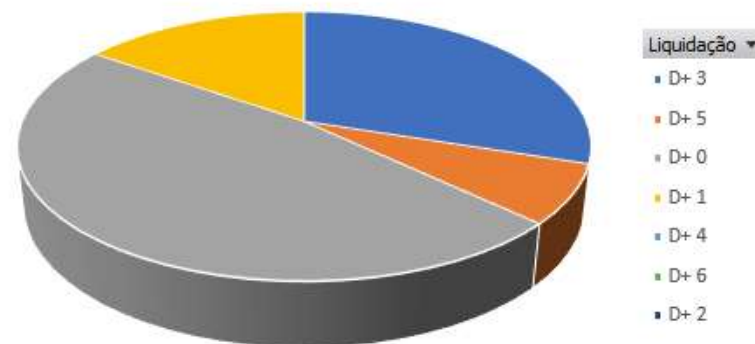
Investimento

Investimento por Tipo de fundo



Investimento

Investimento por Liquidação

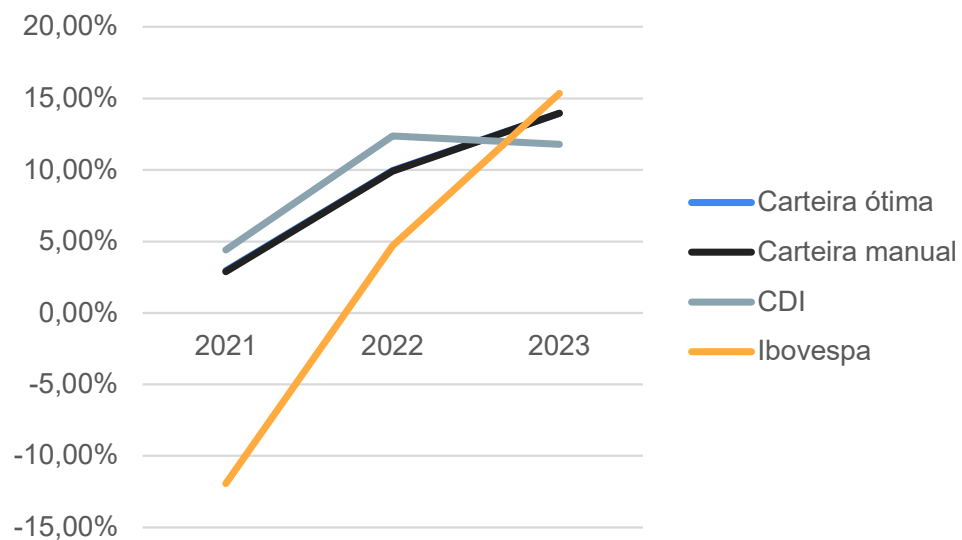


CARTEIRA ÓTIMA DE INVESTIMENTOS

RESULTADO COMPARATIVO

	Rentabilidade			Sharp
	2021	2022	2023	
Carteira ótima	2,94%	9,97%	13,96%	11,85
Carteira manual	2,88%	9,92%	13,95%	5,75
CDI	4,40%	12,37%	11,79%	
Ibovespa	-11,93%	4,69%	15,35%	

Comparação com o Benchmark



CARTEIRA ÓTIMA DE INVESTIMENTOS

RESULTADO COMPARATIVO

CONCLUSÃO

O cálculo da carteira ótima foi realizado com base nos valores do índice sharp de 2023 para os fundos da amostra. As rentabilidades passadas foram apenas carregadas da base original para comparação.

Podemos observar que a rentabilidade da carteira ótima foi similar à da carteira manual – as curvas do gráfico do slide anterior estão sobrepostas.

Isto se deu, pois os valores de rentabilidade dos fundos escolhidos é muito próximo e o fator de ponderação entre as carteiras dos cenários não fez muita diferença.

No entanto, podemos ver, pela tabela abaixo, que a carteira 2 tem um índice sharp bem maior, representando a solução ótima em relação à rentabilidade X volatilidade, que era o que buscávamos.

Usamos como benchmark o CDI e em 2023 a carteira supera o CDI.

Carteira ótima : cenário 2

	2023	Sharp	Rentabilidade
Carteira ótima 1 - cenário 1	9,2		13,96%
Carteira ótima 1 - cenário 2	11,85		13,95%
Carteira manual	5,75		13,95%

BI Master – PUC/RJ

Maria Elisa Puertas