UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS



**PARTE A**: CONSTRUÇÃO DE FRONTEIRAS EFICIENTES DE ATIVOS ARRISCADOS

**GRUPO:**

AUGUSTO BASTOS - 2018057562

ANTÔNIO TADEU - 2019430783

PAULO B. DINIZ – 2016106357

LUCCA SILVA -

GUILHERME BAHIA -

Belo Horizonte

2021

O presente trabalho foi realizado calculando o portfólio tangente. A teoria do portfólio explica como investidores racionais diversificam seus investimentos para otimizar as suas carteiras, conseguindo maior retorno para menor risco. A teoria utiliza a volatilidade para mensurar o risco e tem a rentabilidade como uma expectativa futura.

O portfólio tangente é aquele que possui a melhor relação risco x retorno, no caso o maior Sharpe Ratio. Vale lembrar que todo ponto na fronteira eficiente possui maior retorno para dado grau de risco.

A fronteira eficiente demonstra que o risco de uma carteira não é calculado apenas pela média dos ativos individuais, mas pela diversificação do portfólio.

Até o resultado final, deve-se realizar a análise dos títulos individualmente, levando em consideração o valor intrínseco do mesmo e sua taxa de atratividade. Em seguida, faz-se a análise da carteira para avaliar o retorno esperado e o risco do portfólio. Por fim, é feita a seleção da carteira, ponderando a melhor combinação dos ativos estudados.

Só então fizemos nossa sugestão sobre a melhor alocação de ativos para ter a melhor alocação de risco e retorno.

Parte 1

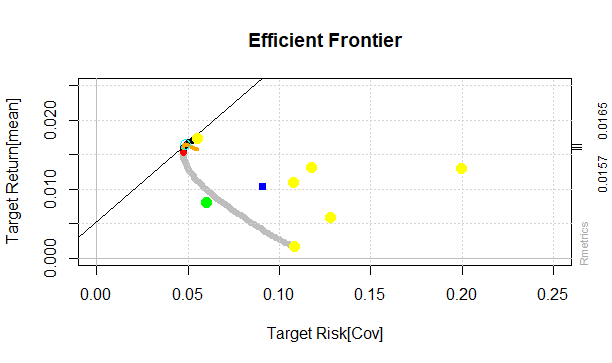
Os seguintes gráficos representam a Fronteira eficiente para um número determinado de ativos e utilizando como ativo livre de risco a taxa Selic Mensal com valor de 0,005261694. Os pontos em Amarelo representam os dados referentes aos ativos individualmente, os pontos em azul representam a carteira composta por todos os ativos com pesos iguais, os pontos em verde representam o índice Ibovespa, os pontos em vermelho representam a carteira de mínima variância, os pontos em cinza e preto representam a fronteira de eficiência da carteira. A Linha em preto representa a linha tangente da carteira e o ponto vazio em verde-agua representa o portifolio tangente.

As tabelas seguintes representam os dados de covariância entre ativos e o risco retorno.

A partir dos dados obtidos foi possível inferir que quanto mais ativos forem inseridos no cálculo mais eficiente a carteira tende a ser caso a correlação dos novos ativos com a carteira já existente não seja completa.

O ponto do ibovespa foi se distanciando da fronteira eficiente conforme mais ativos eram adicionados a carteira evidenciando que o índice que é composto pelos ativos de maior representatividade do mercado e representa o risco/retorno de mercado se afasta da fronteira, tornando o Beta de retorno acima do mercado da carteira maior

# Fronteira Eficiente Para 6 Ativos



Title:

MV Portfolio Frontier

Estimator: covEstimator

Solver: solveRquadprog

Optimize: minRisk

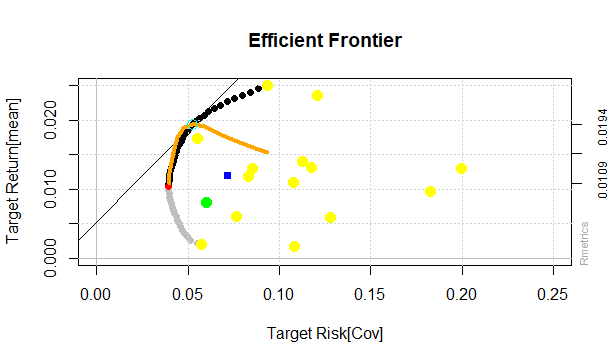
Constraints: LongOnly

Portfolio Points: 5 of 50

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Portfolio Weights: | | |  |  |  |  |
|  | CMIG4.SA | ABEV3.SA | PETR4.SA | USIM5.SA | BBAS3.SA | VALE3.SA |
| 1 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 13 | 0.6547 | 0.1242 | 0.0292 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1919 |
| 25 | 0.4157 | 0.3677 | 0.0168 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1998 |
| 37 | 0.1766 | 0.6112 | 0.0044 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2077 |
| 50 | 0.0000 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Covariance Risk Budgets: | | | |  |  |  |
|  | CMIG4.SA | ABEV3.SA | PETR4.SA | USIM5.SA | BBAS3.SA | VALE3.SA |
| 1 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 13 | 0.8281 | 0.0228 | 0.0285 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1206 |
| 25 | 0.6476 | 0.1540 | 0.0211 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1773 |
| 37 | 0.2593 | 0.5079 | 0.0058 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2271 |
| 50 | 0.0000 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Target Returns and Risks: | | | |  |  |  |
| mean Cov CVaR VaR | | | |  |  |  |
| 1 | 0.0017 | 0.1083 | 0.2287 | 0.1897 |  |  |
| 13 | 0.0055 | 0.0825 | 0.1554 | 0.1236 |  |  |
| 25 | 0.0094 | 0.0626 | 0.1064 | 0.0868 |  |  |
| 37 | 0.0132 | 0.0494 | 0.0867 | 0.0691 |  |  |
| 50 | 0.0173 | 0.0553 | 0.1084 | 0.0715 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Portfolio Weights: | | |  |  |  |
| CMIG4.SA | ABEV3.SA | PETR4.SA | USIM5.SA | BBAS3.SA | VALE3.SA |
| 0.0000 | 0.8618 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1382 |
|  |  |  |  |  |  |
| Covariance Risk Budgets: | | | |  |  |
| CMIG4.SA | ABEV3.SA | PETR4.SA | USIM5.SA | BBAS3.SA | VALE3.SA |
| 0.0000 | 0.9304 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0696 |
|  |  |  |  |  |  |
| Target Returns and Risks: | | | |  |  |
| mean | Cov | CVaR | VaR |  |  |
| 0.0165 | 0.0488 | 0.0929 | 0.0628 |  |  |

# Fronteira Eficiente Para 14 ativos



Title:

MV Portfolio Frontier

Estimator: covEstimator

Solver: solveRquadprog

Optimize: minRisk

Constraints: LongOnly

Portfolio Points: 5 of 50

Portfolio Weights:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | CMIG4.SA | ABEV3.SA | PETR4.SA | USIM5.SA | BBAS3.SA | VALE3.SA | ITUB4.SA |
| 1 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 13 | 0.0276 | 0.2076 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0484 | 0.0000 |
| 25 | 0.0000 | 0.4953 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0999 | 0.0000 |
| 37 | 0.0000 | 0.6336 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0910 | 0.0000 |
| 50 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CSMG3.SA | SBSP3.SA | LREN3.SA | CSNA3.SA | BRFS3.SA | VIVT4.SA | HGTX3.SA |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.0157 | 0.0694 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2065 | 0.4248 | 0.0000 |
| 0.0361 | 0.0447 | 0.0495 | 0.0000 | 0.1389 | 0.1356 | 0.0000 |
| 0.0021 | 0.0000 | 0.2613 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0120 |
| 0.0000 | 0.0000 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Covariance Risk Budgets: | | | |  |  |  |  |
|  | CMIG4.SA | ABEV3.SA | PETR4.SA | USIM5.SA | BBAS3.SA | VALE3.SA | ITUB4.SA |
| 1 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 13 | 0.0322 | 0.1475 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0434 | 0.0000 |
| 25 | 0.0000 | 0.5419 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0950 | 0.0000 |
| 37 | 0.0000 | 0.5751 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0462 | 0.0000 |
| 50 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CSMG3.SA | SBSP3.SA | LREN3.SA | CSNA3.SA | BRFS3.SA | VIVT4.SA | HGTX3.SA |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.0127 | 0.0582 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2146 | 0.4914 | 0.0000 |
| 0.0368 | 0.0445 | 0.0626 | 0.0000 | 0.1170 | 0.1021 | 0.0000 |
| 0.0015 | 0.0000 | 0.3617 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0155 |
| 0.0000 | 0.0000 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Target Returns and Risks: | | | |  |
|  | mean | Cov | CVaR | VaR |
| 1 | 0.0017 | 0.1083 | 0.2287 | 0.1897 |
| 13 | 0.0074 | 0.0412 | 0.0778 | 0.0537 |
| 25 | 0.0131 | 0.0407 | 0.0750 | 0.0437 |
| 37 | 0.0188 | 0.0507 | 0.0941 | 0.0707 |
| 50 | 0.0250 | 0.0933 | 0.1452 | 0.1068 |

Description:

Wed Sep 11 10:38:32 2019 by user: Augusto

Title:

MV Tangency Portfolio

Estimator: covEstimator

Solver: solveRquadprog

Optimize: minRisk

Constraints: LongOnly

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Portfolio Weights: | | |  |  |  |  |
| CMIG4.SA | ABEV3.SA | PETR4.SA | USIM5.SA | BBAS3.SA | VALE3.SA | ITUB4.SA |
| 0.000 | 0.615 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.065 | 0.000 |

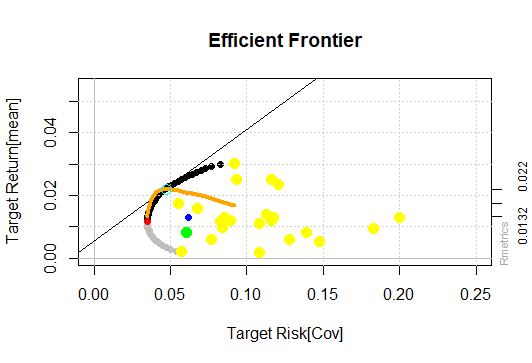
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CSMG3.SA | SBSP3.SA | LREN3.SA | CSNA3.SA | BRFS3.SA | VIVT4.SA | HGTX3.SA |
| 0.000 | 0.000 | 0.302 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.018 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Covariance Risk Budgets: | | | |  |  |  |
| CMIG4.SA | ABEV3.SA | PETR4.SA | USIM5.SA | BBAS3.SA | VALE3.SA | ITUB4.SA |
| 0.0000 | 0.5272 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0260 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CSMG3.SA | SBSP3.SA | LREN3.SA | CSNA3.SA | BRFS3.SA | VIVT4.SA | HGTX3.SA |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.4235 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0233 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Target Returns and Risks: | | | |
| mean | Cov | CVaR | VaR |
| 0.0194 | 0.0525 | 0.0979 | 0.0691 |

# Fronteira Eficiente Para 22 Ativos



Title:

MV Portfolio Frontier

Estimator: covEstimator

Solver: solveRquadprog

Optimize: minRisk

Constraints: LongOnly

Portfolio Points: 5 of 50

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Portfolio Weights: | | |  |  |  |  |  |
|  | CMIG4.SA | ABEV3.SA | PETR4.SA | USIM5.SA | BBAS3.SA | VALE3.SA | ITUB4.SA |
| 1 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 13 | 0.0281 | 0.1098 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0162 | 0.0000 |
| 25 | 0.0000 | 0.2871 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0557 | 0.0000 |
| 37 | 0.0000 | 0.2849 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0107 | 0.0000 |
| 50 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CSMG3.SA | SBSP3.SA | LREN3.SA | CSNA3.SA | BRFS3.SA | VIVT4.SA | HGTX3.SA | BRKM5.SA |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.0255 | 0.0126 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0873 | 0.3830 | 0.0000 | 0.0163 |
| 0.0161 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0177 | 0.1492 | 0.0000 | 0.0839 |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0211 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1708 |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| RADL3.SA | VLID3.SA | JBSS3.SA | GGBR4.SA | EMBR3.SA | WEGE3.SA | ELET3.SA |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.0000 | 0.0473 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1250 | 0.1489 | 0.0000 |
| 0.1120 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1150 | 0.1631 | 0.0000 |
| 0.3409 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0595 | 0.1121 | 0.0000 |
| 1.000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Covariance Risk Budgets: | | | |  |  |  |  |
|  | CMIG4.SA | ABEV3.SA | PETR4.SA | USIM5.SA | BBAS3.SA | VALE3.SA | ITUB4.SA |
| 1 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 13 | 0.0327 | 0.0877 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0154 | 0.0000 |
| 25 | 0.0000 | 0.2984 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0494 | 0.0000 |
| 37 | 0.0000 | 0.1885 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0027 | 0.0000 |
| 50 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CSMG3.SA | SBSP3.SA | LREN3.SA | CSNA3.SA | BRFS3.SA | VIVT4.SA | HGTX3.SA | BRKM5.SA |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.0223 | 0.0113 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0927 | 0.4426 | 0.0000 | 0.0101 |
| 0.0155 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0136 | 0.1006 | 0.0000 | 0.1028 |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0242 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1970 |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| RADL3.SA | VLID3.SA | JBSS3.SA | GGBR4.SA | EMBR3.SA | WEGE3.SA | ELET3.SA |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.0000 | 0.0460 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1155 | 0.1238 | 0.0000 |
| 0.1510 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1048 | 0.1639 | 0.0000 |
| 0.5043 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0191 | 0.0641 | 0.0000 |
| 1.000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Target Returns and Risks: | | | |  |
|  | mean | Cov | CVaR | VaR |
| 1 | 0.0017 | 0.1083 | 0.2287 | 0.1897 |
| 13 | 0.0087 | 0.0360 | 0.0680 | 0.0516 |
| 25 | 0.0157 | 0.0367 | 0.0597 | 0.0454 |
| 37 | 0.0227 | 0.0489 | 0.0786 | 0.0635 |
| 50 | 0.0303 | 0.0915 | 0.1318 | 0.1053 |

Description:

Wed Sep 11 10:44:24 2019 by user: Augusto

Title:

MV Tangency Portfolio

Estimator: covEstimator

Solver: solveRquadprog

Optimize: minRisk

Constraints: LongOnly

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Portfolio Weights: | | |  |  |  |  |
| CMIG4.SA | ABEV3.SA | PETR4.SA | USIM5.SA | BBAS3.SA | VALE3.SA | ITUB4.SA |
| 0.0000 | 0.3025 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0256 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CSMG3.SA | SBSP3.SA | LREN3.SA | CSNA3.SA | BRFS3.SA | VIVT4.SA | HGTX3.SA | BRKM5.SA |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0115 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1587 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| RADL3.SA | VLID3.SA | JBSS3.SA | GGBR4.SA | EMBR3.SA | WEGE3.SA | ELET3.SA |
| 0.3093 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0701 | 0.1224 | 0.0000 |

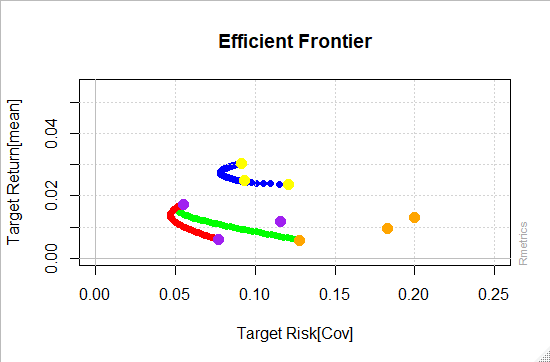
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Covariance Risk Budgets: | | | |  |  |  |
| CMIG4.SA | ABEV3.SA | PETR4.SA | USIM5.SA | BBAS3.SA | VALE3.SA | ITUB4.SA |
| 0.0000 | 0.2189 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0086 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CSMG3.SA | SBSP3.SA | LREN3.SA | CSNA3.SA | BRFS3.SA | VIVT4.SA | HGTX3.SA | BRKM5.SA |
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0136 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1890 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| RADL3.SA | VLID3.SA | JBSS3.SA | GGBR4.SA | EMBR3.SA | WEGE3.SA | ELET3.SA |
| 0.4637 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0281 | 0.0781 | 0.0000 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Target Returns and Risks: | | | |
| mean | Cov | CVaR | VaR |
| 0.0220 | 0.0467 | 0.0752 | 0.0646 |

Comparação Setorial



# Carteiras Setoriais

A análise das carteiras setorias aponta que ativos de mesmo setor tendem a ter retornos semelhantes, cabendo ao gestor da carteira escolher por fatores fundamentalistas em adição na busca por fatores não expostos no modelo. É interessante notar também que as fronteiras apresentaram uma faixa restrita na fronteira eficiente em comparação com as outras carteiras do trabalho. Dessa forma é possível afirmar que ativos semelhantes ou altamente correlacionados, apresentam uma pequena faixa de fronteira eficiente por causa da baixa diversificação de riscos.

# Carteira Setor Varejo

Title:

MV Portfolio Frontier

Estimator: covEstimator

Solver: solveRquadprog

Optimize: minRisk

Constraints: LongOnly

Portfolio Points: 5 of 50

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pos fronteira eficiente** | **Portfolio** | **Weights:** |  |
| **HGTX3.SA** | **LREN3.SA** | **RADL3.SA** |
| 1 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 13 | 0.2803 | 0.6092 | 0.1105 |
| 25 | 0.1732 | 0.4325 | 0.3944 |
| 37 | 0.0661 | 0.2557 | 0.6783 |
| 50 | 0.0000 | 0.0000 | 1.000 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pos fronteira eficiente** | **Covariance** | **Risk** | **Budgets:** |
| **HGTX3.SA** | **LREN3.SA** | **RADL3.SA** |
| 1 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 13 | 0.3203 | 0.6178 | 0.0619 |
| 25 | 0.1898 | 0.4553 | 0.3549 |
| 37 | 0.0510 | 0.2149 | 0.7341 |
| 50 | 0.0000 | 0.0000 | 1.000 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pos fronteira eficiente** | **Target** | **Returns** | **and** | **Risks:** |
| **mean** | **Cov** | **CVaR** | **VaR** |
| 1 | 0.0235 | 0.1205 | 0.1820 | 0.1377 |
| 13 | 0.0252 | 0.0870 | 0.1309 | 0.1132 |
| 25 | 0.0268 | 0.0787 | 0.1224 | 0.0955 |
| 37 | 0.0285 | 0.0799 | 0.1180 | 0.0946 |
| 50 | 0.0303 | 0.0915 | 0.1318 | 0.1053 |

Title:

MV Tangency Portfolio

Estimator: covEstimator

Solver: solveRquadprog

Optimize: minRisk

Constraints: LongOnly

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Portfolio** | **Weights:** |  |
| **HGTX3.SA** | **LREN3.SA** | **RADL3.SA** |
| 0.0703 | 0.2627 | 0.6669 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Covariance** | **Risk** | **Budgets:** |
| **HGTX3.SA** | **LREN3.SA** | **RADL3.SA** |
| 0.0555 | 0.2241 | 0.7204 |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Target** | **Returns** | **and** | **Risks:** |
| **mean** | **Cov** | **CVaR** | **VaR** |
| 0.0284 | 0.0797 | 0.1179 | 0.0939 |

# Carteira Setor de Mineração e Metalurgia

Title:

MV Portfolio Frontier

Estimator: covEstimator

Solver: solveRquadprog

Optimize: minRisk

Constraints: LongOnly

Portfolio Points: 5 of 50

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pos fronteira eficiente** | **Portfolio** | **Weights:** |  |  |
| **CSNA3.SA** | **GGBR4.SA** | **USIM5.SA** | **VALE3.SA** |
| 1 | 0.0000 | 0.0000 | 1.000 | 0.0000 |
| 13 | 0.0000 | 0.2449 | 0.7551 | 0.0000 |
| 25 | 0.0000 | 0.4898 | 0.5102 | 0.0000 |
| 37 | 0.0000 | 0.7347 | 0.2653 | 0.0000 |
| 50 | 0.0000 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pos fronteira eficiente** | **Covariance** | **Risk** | **Budgets:** |  |
| **CSNA3.SA** | **GGBR4.SA** | **USIM5.SA** | **VALE3.SA** |
| 1 | 0.0000 | 0.0000 | 1.000 | 0.0000 |
| 13 | 0.0000 | 0.0257 | 0.9743 | 0.0000 |
| 25 | 0.0000 | 0.1588 | 0.8412 | 0.0000 |
| 37 | 0.0000 | 0.5849 | 0.4151 | 0.0000 |
| 50 | 0.0000 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pos fronteira eficiente** | **Target** | **Returns** | **and** | **Risks:** |
| **mean** | **Cov** | **CVaR** | **VaR** |
| 1 | 0.0058 | 0.1279 | 0.2256 | 0.1939 |
| 13 | 0.0087 | 0.0982 | 0.1738 | 0.1560 |
| 25 | 0.0115 | 0.0719 | 0.1274 | 0.1059 |
| 37 | 0.0143 | 0.0542 | 0.1022 | 0.0794 |
| 50 | 0.0173 | 0.0553 | 0.1084 | 0.0715 |

Title:

MV Tangency Portfolio

Estimator: covEstimator

Solver: solveRquadprog

Optimize: minRisk

Constraints: LongOnly

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Portfolio** | **Weights:** |  |  |
| **CSNA3.SA** | **GGBR4.SA** | **USIM5.SA** | **VALE3.SA** |
| 0.0294 | 0.9706 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Covariance** | **Risk** | **Budgets:** |  |
| **CSNA3.SA** | **GGBR4.SA** | **USIM5.SA** | **VALE3.SA** |
| 0.0108 | 0.9892 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Target** | **Returns** | **and** | **Risks:** |
| **mean** | **Cov** | **CVaR** | **VaR** |
| 0.0171 | 0.0540 | 0.1068 | 0.0754 |

# Carteira Setor de Alimentos e Bebidas

Title:

MV Portfolio Frontier

Estimator: covEstimator

Solver: solveRquadprog

Optimize: minRisk

Constraints: LongOnly

Portfolio Points: 5 of 50

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pos fronteira eficiente** | **Portfolio** | **Weights:** |  |
| **ABEV3.SA** | **BRFS3.SA** | **JBSS3.SA** |
| 1 | 0.0000 | 1.000 | 0.0000 |
| 13 | 0.2206 | 0.7324 | 0.0470 |
| 25 | 0.4636 | 0.4856 | 0.0508 |
| 37 | 0.7065 | 0.2389 | 0.0545 |
| 50 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pos fronteira eficiente** | **Covariance** | **Risk** | **Budgets:** |
| **ABEV3.SA** | **BRFS3.SA** | **JBSS3.SA** |
| 1 | 0.0000 | 1.000 | 0.0000 |
| 13 | 0.0656 | 0.8993 | 0.0351 |
| 25 | 0.3209 | 0.6292 | 0.0500 |
| 37 | 0.7435 | 0.2043 | 0.0522 |
| 50 | 1.000 | 0.0000 | 0.0000 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pos fronteira eficiente** | **Target** | **Returns** | **and** | **Risks:** |
| **mean** | **Cov** | **CVaR** | **VaR** |
| 1 | 0.0061 | 0.0766 | 0.1575 | 0.1294 |
| 13 | 0.0088 | 0.0608 | 0.1218 | 0.1012 |
| 25 | 0.0116 | 0.0498 | 0.0944 | 0.0742 |
| 37 | 0.0143 | 0.0472 | 0.0921 | 0.0683 |
| 50 | 0.0173 | 0.0553 | 0.1084 | 0.0715 |

Title:

MV Tangency Portfolio

Estimator: covEstimator

Solver: solveRquadprog

Optimize: minRisk

Constraints: LongOnly

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Portfolio Weights:** | | |  | |
| **ABEV3.SA** | **BRFS3.SA** | | **JBSS3.SA** | |
| 0.9575 | 0.0000 | | 0.0425 | |
| **Covariance** | | **Risk** | | **Budgets:** | |
| **ABEV3.SA** | | **BRFS3.SA** | | **JBSS3.SA** | |
| 0.9763 | | 0.0000 | | 0.0237 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Target** | **Returns** | **and** | **Risks:** |
| **mean** | **Cov** | **CVaR** | **VaR** |
| 0.0171 | 0.0540 | 0.1081 | 0.0766 |

# 4) Comparação entre as fronteiras eficientes

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Setor** | **Target Returns and Risks:** | | | |  |
| **mean** | **Cov** | **CVaR** | **VaR** | **Sharpe** |
| Mineração e Metalurgia | 0.0171 | 0.0540 | 0.1068 | 0.0754 | 0,1935 |
| Alimentos e Bebidas | 0.0171 | 0.0540 | 0.1081 | 0.0766 | 0,1875 |
| Varejo | 0.0284 | 0.0797 | 0.1179 | 0.0939 | 1,4063 |
| 24 ativos | 0.0220 | 0.0467 | 0.0752 | 0.0646 | 1,4378 |
| 14 ativos | 0.0194 | 0.0525 | 0.0979 | 0.0691 | 0,7121 |
| 6 Ativos | 0.0165 | 0.0488 | 0.0929 | 0.0628 | 0,1268 |

Os valores da fronteira eficiente dos setores de mineração e de alimentos ficaram muito próximos, dada a menor variação das empresas por fazerem parte do macro setor industrial.

Já no setor de varejo, as ações apresentam maior variação devido as maiores margens e exposição a variações no consumo. Dessa forma a sua fronteira eficiente apresentou um maior nível de risco-retorno,