

Monetinha

Problematização

Dado uma bolsa de ações (**PETR3**, **VALE3**), encontrar a carteira ótima nos quesitos retorno-risco. Observe:

Ações	Carteira 1	Carteira 2	Carteira 3	Carteira N
PETR3 (a)	32%	41%	100%	...
VALE3 (b)	68%	59%	0%	...
Retorno	14%	10%	4%	...
Risco	6%	8%	1%	...
Retorno Risco	2.33	1.25	4	...

Segue o roteiro de cálculo para obtenção da carteira ótima utilizando o modelo base de Markowitz:

Monetinha

O cálculo do retorno e risco se dão na forma que segue:

*Cogito ergo sum do **retorno**:*

$$[retorno]_{1 \times 1} = [a \quad b \quad c]_{1 \times 3} \begin{bmatrix} \bar{A} \\ \bar{B} \\ \bar{C} \end{bmatrix}_{3 \times 1}$$

*Cogito ergo sum do **risco**:*

$$[risco]_{1 \times 1} = [a \quad b \quad c]_{1 \times 3} * \begin{bmatrix} COV_{AA} & COV_{AB} & COV_{AC} \\ COV_{BA} & COV_{BB} & COV_{BC} \\ COV_{CA} & COV_{CB} & COV_{CC} \end{bmatrix}_{3 \times 3} * \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix}_{3 \times 1}$$

Legenda:

a: Percentual da ação A na carteira final

b: Percentual da ação B na carteira final

c: Percentual da ação C na carteira final

\bar{A} : Média dos retornos percentuais periódicos da ação A

\bar{B} : Média dos retornos percentuais periódicos da ação B

\bar{C} : Média dos retornos percentuais periódicos da ação C

COV_{XX} = **Covariância** das variações percentuais periódicas das ações X e X

COV_{XY} = **Covariância** das variações percentuais periódicas das ações X e Y

*Cogito ergo sum da **função objetivo** $_{MÁX}$:*

$$FO = \frac{\text{retorno}}{\text{risco}}$$

FO depende do retorno e do risco

Monetinha

Têm-se as **médias**:

PETR3	VALE3
4.5%	2.7%

E a matriz de **covariâncias**:

matriz covariâncias	PETR3	VALE3
PETR3	0.57	0.05
VALE3	0.05	0.57

Monetinha

Para a carteira **um**:

PETR3	VALE3
0%	100%

Retorno **um**:

$$retorno = [0\% \quad 100\%] * \begin{bmatrix} 4.5\% \\ 2.7\% \end{bmatrix} = 0.027$$

Risco **um**:

$$risco = [0\% \quad 100\%] * \begin{bmatrix} 0.57 & 0.05 \\ 0.05 & 0.57 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0\% \\ 100\% \end{bmatrix} = 0.33$$

Função objetivo **um**:

$$fo = \frac{0.027}{0.033} = 2.15$$

Monetinha

Para a carteira **dois**:

PETR3	VALE3
25%	75%

Retorno **dois**:

$$retorno = [25\% \quad 75\%] * \begin{bmatrix} 4.5\% \\ 2.7\% \end{bmatrix} = 0.0315$$

Risco **dois**:

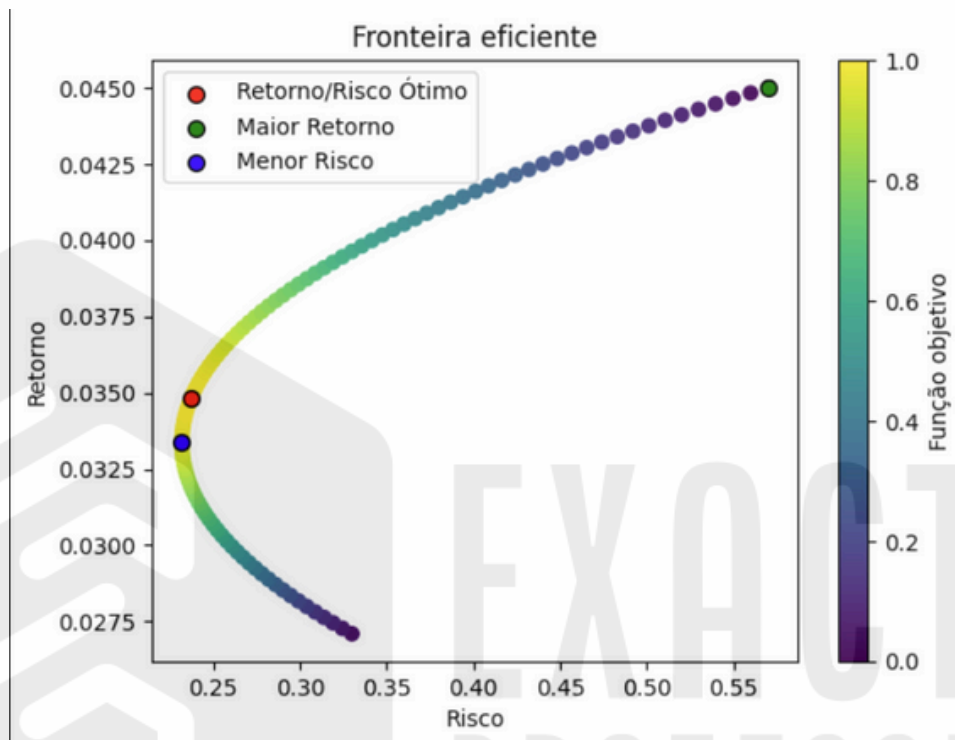
$$risco = [25\% \quad 75\%] * \begin{bmatrix} 0.57 & 0.05 \\ 0.05 & 0.57 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 25\% \\ 75\% \end{bmatrix} = 0.24$$

Função objetivo **dois**:

$$fo = \frac{0.0315}{0.24} = 0.13125$$

Monetinha

Após a geração de todas as carteiras **possíveis**, com um **passo de 1%**, é possível plotar as carteiras de acordo com seus riscos e retornos. Observe:

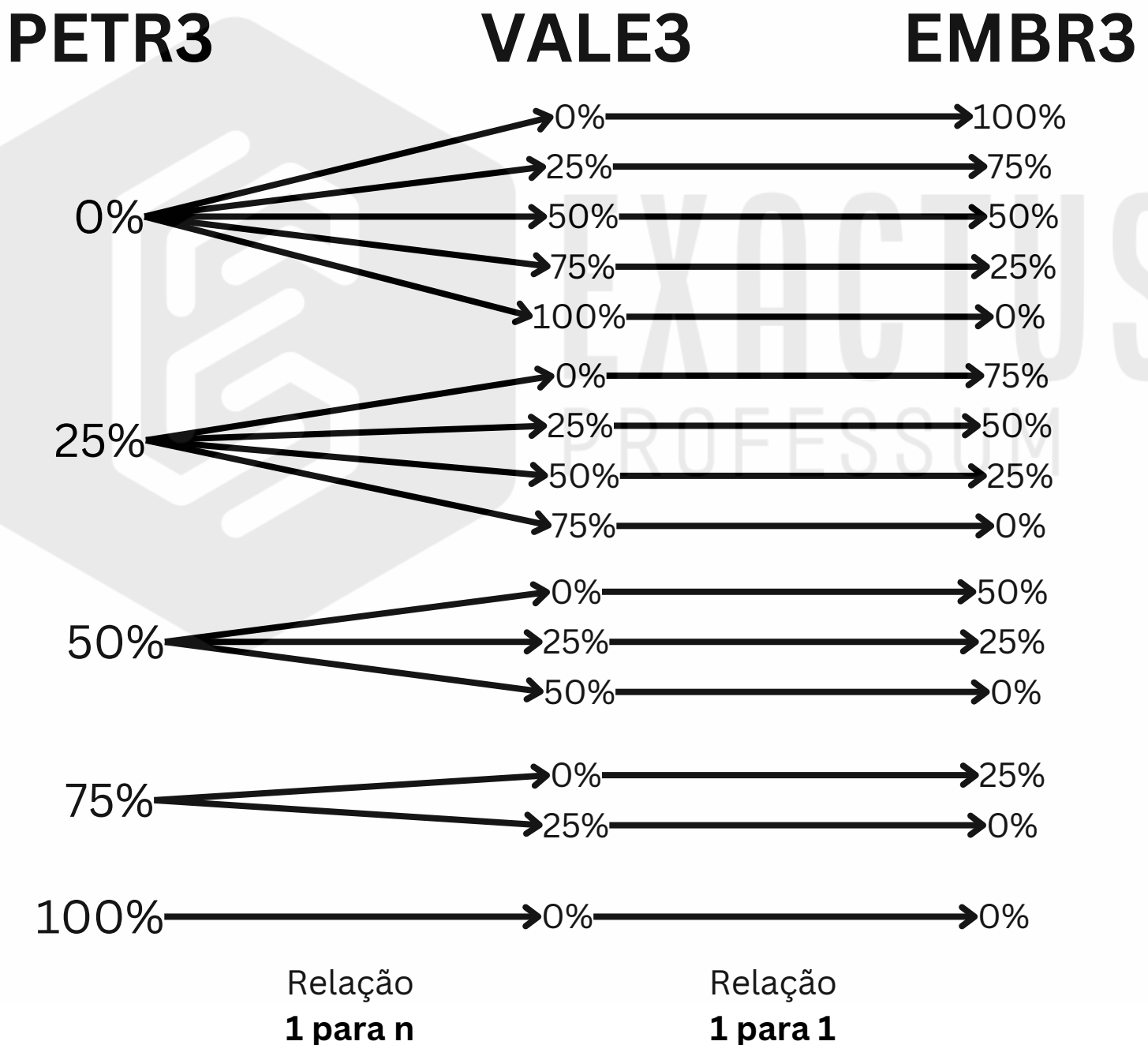


Separa-se as três seguintes carteiras:

	PETR3	VALE3
Máx Retorno	100%	0%
Mín Risco	35%	65%
Máx FO	43%	57%

Monetinha

Para uma bolsa com 3 ações (**PETR3**, **VALE3** e **EMBR3**), a formatação ganha um novo grau de complexidade. Para um passo de 25% em 25%, o comportamento necessário para gerar todas as carteiras possíveis deve ser entendida como:



15 carteiras

Monetinha

PETR3

VALE3

EMBR3

Gerar uma **coleção** de números percentuais de **zero à cem**, com passo **N**.
Após gerar a coleção, percorrer seus elementos.

Para **cada elemento** da coleção anterior **PETR3** gerar uma outra **coleção** de números percentuais de zero à **100-PETR3** com passo **N**.
Após gerar a coleção, percorrer seus elementos.

Para **cada elemento** das coleções anteriores **PETR3** e **VALE3** gerar um número **complementar** com os demais valores **100-PETR3-VALE3**

Elemento = Percentual