

# Modelagem de Gerenciamento de Riscos

Lucas Santana Silva



# Objetivo

Criar um portfólio de derivativos e comparar diferentes abordagens



# Mercado - Alvo

Commodities, índices, moedas e ações

- Petróleo Brent
- Ouro
- Gás Natural
- Soja
- Café
- Trigo
- Açúcar
- Real R\$



# Instrumentos Considerados

Opções, futuros



# Finalidades dos derivativos

- Hedge
- Especulação
- Arbitragem



# Construção do portfólio

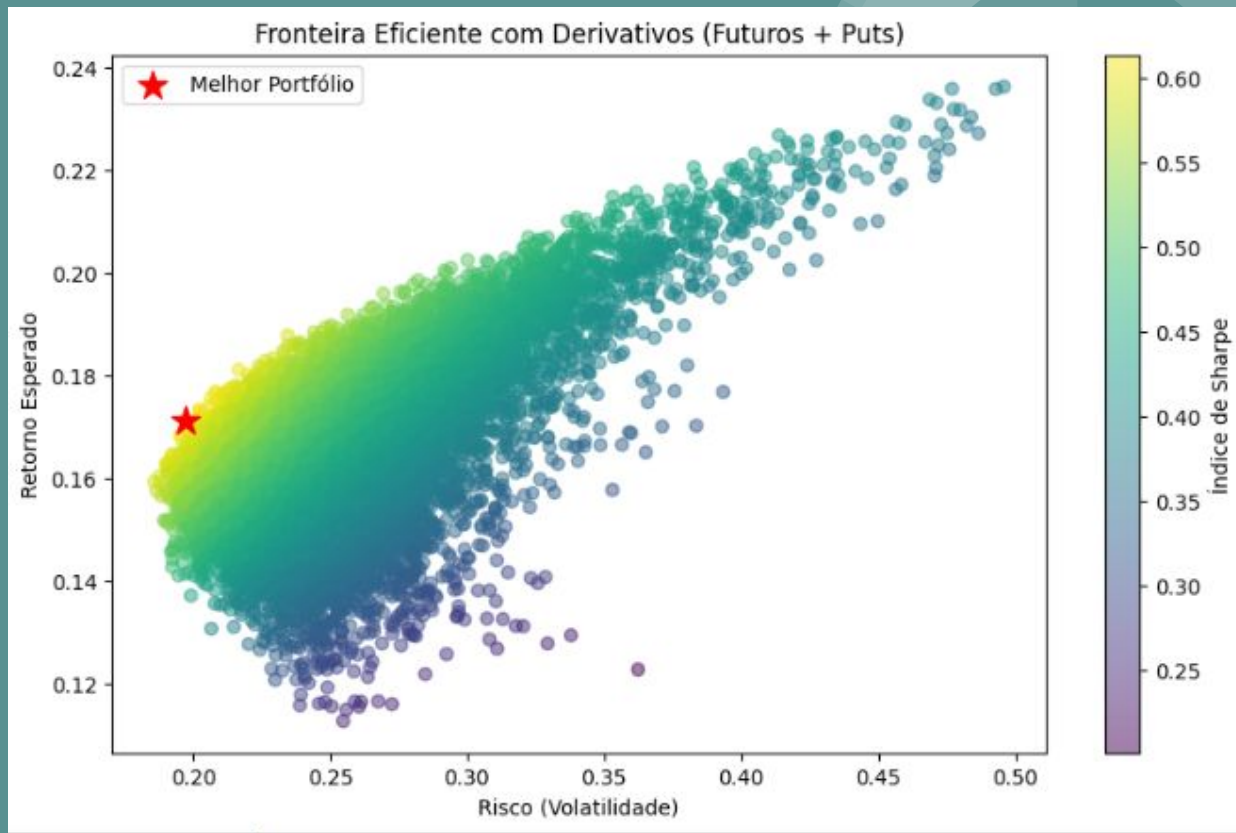
- Otimização de retorno e risco
- Baseado em volatilidade



# Construção dos Portfólios

Índice de Sharpe Ratio			
Sigla	Commodities	Sem derivativos	Com Derivativos
BZ=F	Petroleo Brent	31,01%	42,25%
GC=F	Ouro	10,02%	1,05%
NG=F	Gás Natural	29,64%	30,39%
ZS=F	Soja	11,07%	9,99%
KC=F	Café	11,32%	6,30%
ZW=F	Trigo	4,95%	6,77%
SB=F	Açúcar	1,55%	1,78%
BRL=X	Real R\$	0,44%	1,45%

# Portfólio ótimo com derivativos





# Aplicação dos Modelos

Divididos em 3 categorias:





- Modelos de Risco e Gestão de Carteira
- Modelos de Volatilidade
- Modelos Avançados

# Modelos de Risco e Gestão de Carteira

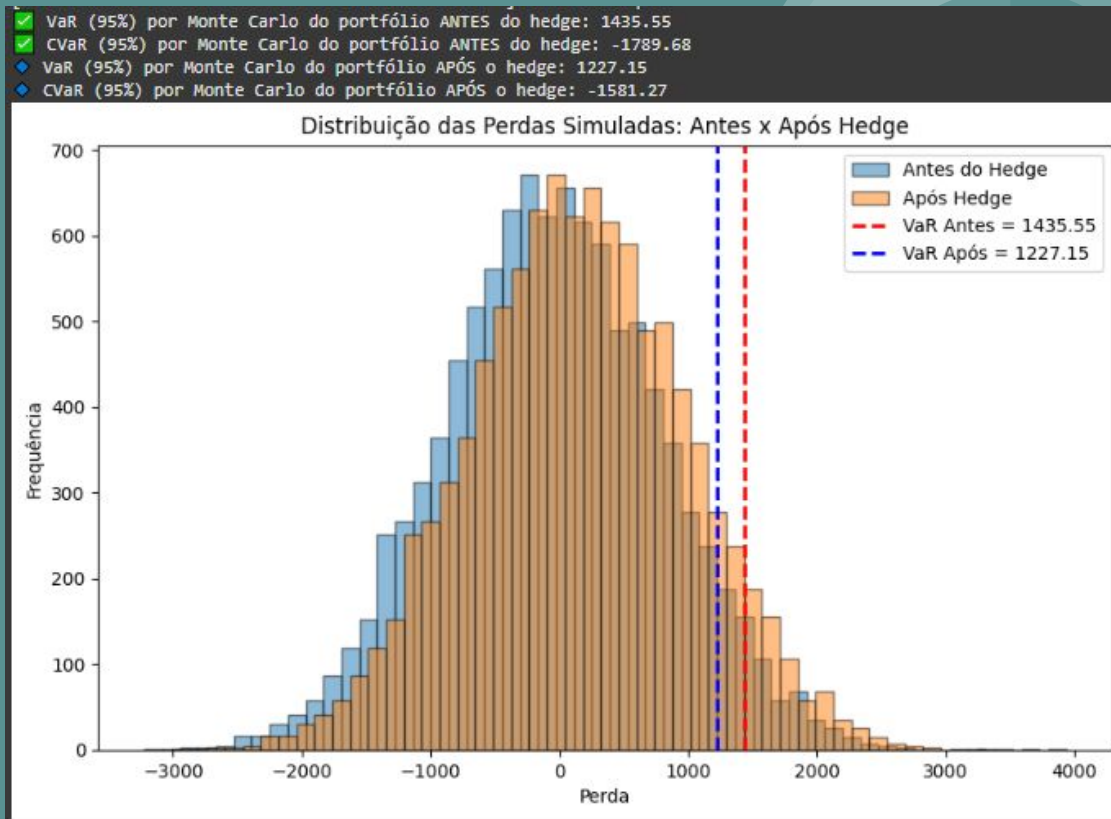
- VaR
- CVaR
- Monte Carlo



# Modelos de Risco e Gestão de Carteira

Métrica	Sem Derivativos	Com Derivativos	Variação
VaR (95)	1,31%	1,03%	 Redução de 21,4%
CVaR (95)	1,82%	1,44%	 Redução de 20,9%
Índice de Sharpe Ratio			
Métrica	Sem Derivativos	Com Derivativos	Variação
VaR (95)	7,91	8,34	 Aumento de 5,42%
CVaR (95)	0,027	0,029	 Aumento de 7,41%

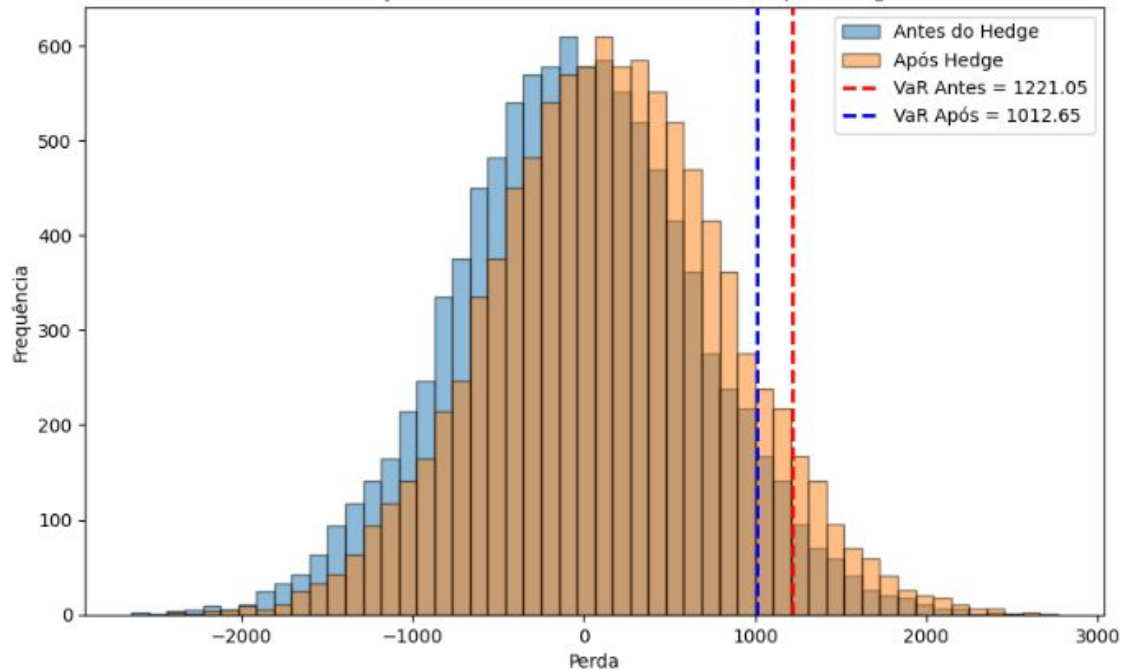
# Monte Carlo (sem derivativos)



# Monte Carlo (Com derivativos)

✓ VaR (95%) por Monte Carlo do portfólio ANTES do hedge: 1221.05  
✓ CVar (95%) por Monte Carlo do portfólio ANTES do hedge: -1511.96  
◆ VaR (95%) por Monte Carlo do portfólio APÓS o hedge: 1012.65  
◆ CVar (95%) por Monte Carlo do portfólio APÓS o hedge: -1303.55

Distribuição das Perdas Simuladas: Antes x Após Hedge



# Modelos de Volatilidade

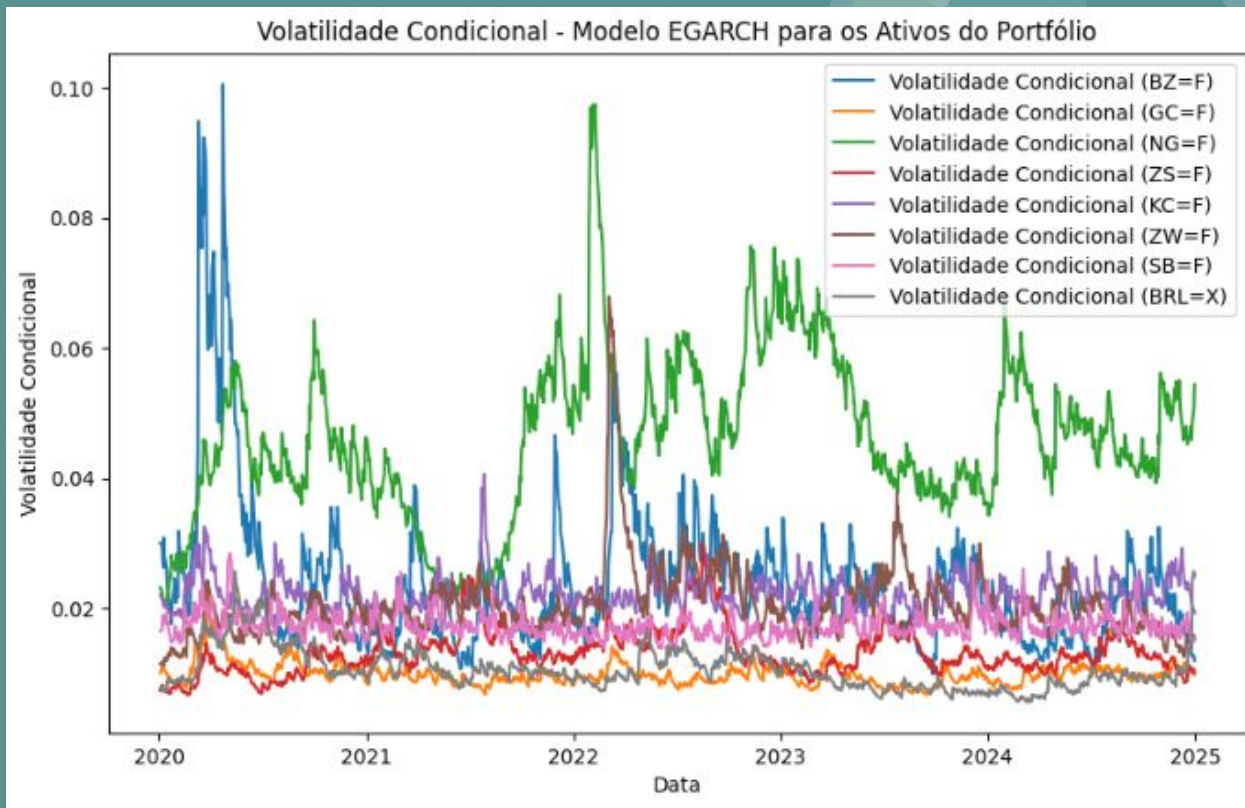
- GARCH/EGARCH
- Heston
- Heston-Nandi
- SABR
- Volatilidade Estocástica (SV)
- EWMA



# Volatilidade

Volatilidade Anualizada			
Modelo	Sem Derivativos	Com Derivativos	Impacto da Adição de Derivativos
GARCH	9,77%	11,17%	<input checked="" type="checkbox"/> Aumento de 14,3%
EGARCH	13,54%	11,06%	<input type="checkbox"/> Redução de 18,3%
Heston-Nandi	11,74%	10,52%	<input type="checkbox"/> Redução de 10,4%
SABR	11,86%	10,60%	<input type="checkbox"/> Redução de 10,6%
SV	11,86%	10,60%	<input type="checkbox"/> Redução de 10,6%
Heston	1,46%	1,50%	<input checked="" type="checkbox"/> Aumento de 2,7%
EWMA	13,97%	11,28%	<input type="checkbox"/> Redução de 19,3%

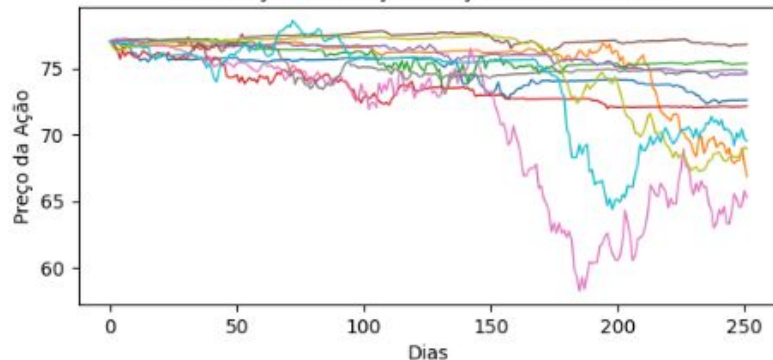
# Volatilidade



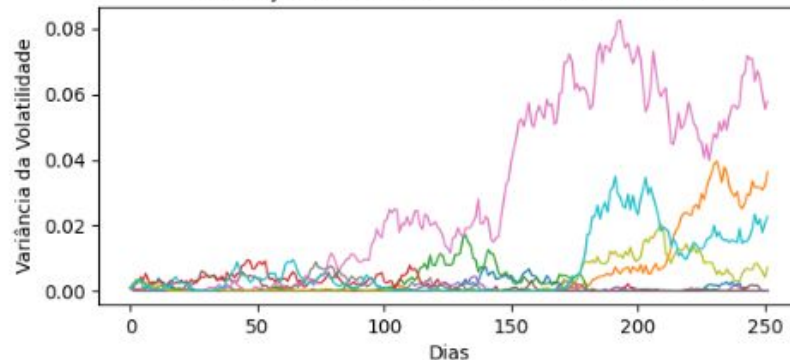


# Volatilidade

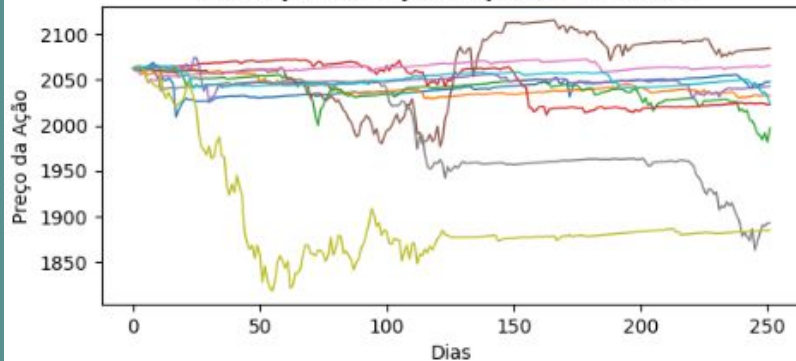
Simulação do Preço da Ação GC=F (Heston)



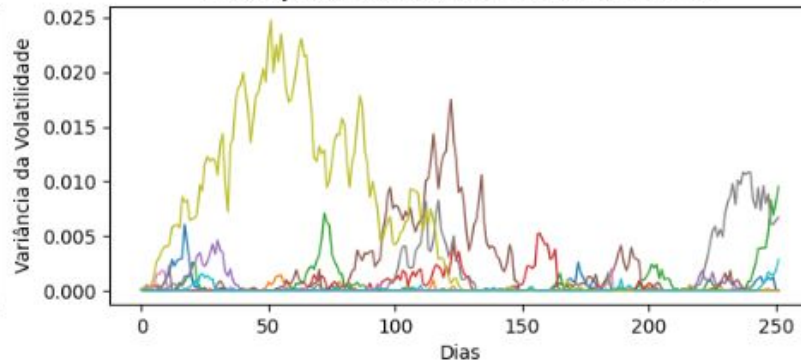
Simulação da Volatilidade Estocástica (GC=F)










Simulação do Preço da Ação NG=F (Heston)



Simulação da Volatilidade Estocástica (NG=F)



# Sharpe Ratio

Índice de Sharpe Ratio			
Modelo	Sem Derivativos	Com Derivativos	Impacto da Adição de Derivativos
GARCH	0,005	0,0038	 Redução de -24%
EGARCH	0,0036	0,0038	 Aumento de 5,56%
Heston-Nandi	0,5390	0,6000	 Aumento de 11,32%
SABR	0,2173	0,2569	 Aumento de 18,22%
SV	0,4466	0,5134	 Aumento de 14,94%
Heston	-4,0010	-3,6900	 Aumento de 7,77%
EWMA	0,3950	0,4147	 Aumento de 5%

# Modelos Avançados

- Processo de Meixner
- Modelo de Merton
- Modelo de Black-Scholes para contratos futuros



# Modelos Avançados

Retorno Esperado			
	Sem Derivativos	Com Derivativos	Otimização de Markowitz
Processo de Meixner	0,0134	0,0235	0,0158
Processo de Merton	-0,0014	-0,001	0,0019
Black-Scholes	0,006	0,0004	0,0005

# Modelos Avançados

Black-Scholes para contratos futuros			
Métrica	Sem Derivativos	Com Derivativos	Otimização de Markowitz
VaR (95)	1,24%	1,10%	0,92%
CVaR (95)	1,57%	1,37%	1,16%

# Comparação e Avaliação dos Modelos

- Backtest
- Precisão na estimativa do risco
- Qual modelo gera melhor proteção contra risco?
- Qual o melhor modelo em diferentes cenários?

# Métrica de Comparação

Qual modelo oferece melhor previsão de risco e retorno?

Black-Scholes para contratos futuros			
Métrica	Sem Derivativos	Com Derivativos	Otimização de Markowitz
VaR (95)	1,24%	1,10%	0,92%
CVaR (95)	1,57%	1,37%	1,16%

# Métrica de Comparação

Qual modelo oferece melhor volatilidade?

Volatilidade Anualizada			
Modelo	Sem Derivativos	Com Derivativos	Impacto da Adição de Derivativos
GARCH	9,77%	11,17%	<input checked="" type="checkbox"/> Aumento de 14,3%
EGARCH	13,54%	11,06%	<input type="checkbox"/> Redução de 18,3%
Heston-Nandi	11,74%	10,52%	<input type="checkbox"/> Redução de 10,4%



# Métrica de Comparação

Qual modelo oferece melhor Índice de Sharpe Ratio?

Índice de Sharpe Ratio			
Modelo	Sem Derivativos	Com Derivativos	Impacto da Adição de Derivativos
GARCH	0,005	0,0038	 Redução de -24%
EGARCH	0,0036	0,0038	 Aumento de 5,56%
Heston-Nandi	0,5390	0,6000	 Aumento de 11,32%
SABR	0,2173	0,2569	 Aumento de 18,22%
SV	0,4466	0,5134	 Aumento de 14,94%
Heston	-4,0010	-3,6900	 Aumento de 7,77%
EWMA	0,3950	0,4147	 Aumento de 5%