

código.py

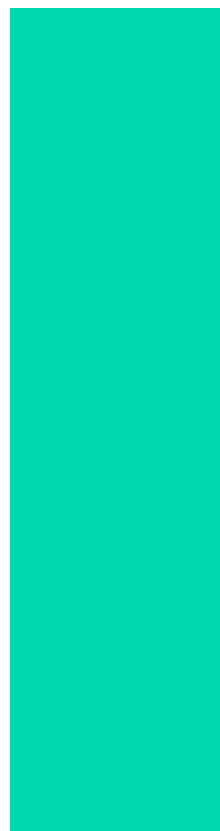
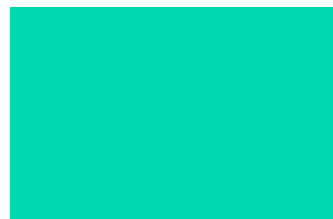
GALÁXIA 10

Modelos  
Quantitativos



## Introdução

Bem-vindo a Galáxia de Modelos Quantitativos! Nessa Galáxia, mergulharemos no mundo da análise quantitativa, explorando métodos, cases de sucessos, técnicas e entendendo os erros comuns para que você possa evitar. Ao longo deste módulo, você será guiado por conceitos fundamentais e aplicações práticas, para tomar decisões informadas e embasadas em dados. Então vamos nessa!



## Mundo 1

### 1. Jogue o quantitativo FORA

O nome da galáxia é “modelos quantitativos”, pois são assim que eles são chamados, mas você precisa jogar isso fora a partir de hoje. O nome se dá para tentar se aproximar de algo que já existe, assim como os carros quando foram lançados eram chamados de carruagens sem cavalos, no entanto o termo “quantitativo” não significa nada.

Em um fundo quant, assim como nos fundos tradicionais, temos uma tese de investimento. A diferença é que dentro de um fundo “quant” nós usamos uma base de dados para realizar um backtest em cima desses indicadores para descobrir se a nossa tese está certa ou não.

Ser humano gosta de historinha e, quando se usa tecnologia, historinha não existe. Se uma empresa tem uma história de vantagem competitiva, isso tem que ser traduzido nos números da empresa, seja em crescimento de resultado ou de market share, por exemplo. Tudo pode ser testado com os dados.

A única diferença entre um fundo quantitativo e um tradicional é que o fundo quantitativo usa tecnologia para auxiliar a tomada de decisão nos investimentos.

Artigo da Giant Steps sobre o assunto:

<https://gscap.com.br/jogue-o-quantitativo-fora/>

## Mundo 2

### 2. Tipos de estratégias que podem ser auxiliadas por tecnologia

As melhores estratégias/ideias tem uma intuição por trás. O que você observa?

Seguem as principais, mas a criatividade é infinita.

#### Factor Investing

Se concentra em características específicas, conhecidas como fatores de risco, que historicamente demonstraram influenciar o desempenho dos ativos financeiros. Em vez de se basear apenas em uma análise tradicional de ativos individuais, o factor investing considera características sistêmicas que podem explicar o retorno dos investimentos. As análises vêm acompanhadas da análise fundamentalistas ou análise econômica.

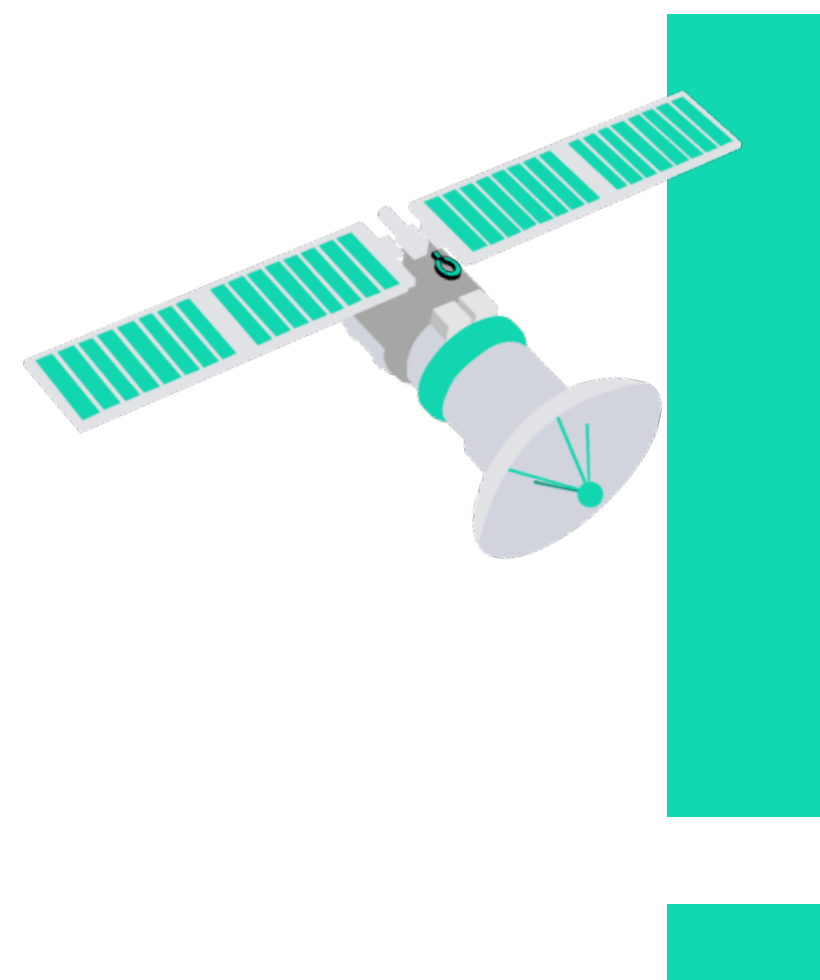
Fator Valor: Investe em ativos considerados subvalorizados em relação a métricas fundamentais, como o preço/lucro. A ideia é que ativos subvalorizados têm potencial para se valorizar no futuro.

Fator crescimento: Ao contrário do fator de valor, o fator de crescimento concentra-se em ativos de empresas com um histórico de crescimento sólido e perspectivas de expansão contínua.

### Trend Following

É uma abordagem de investimento que se baseia na ideia de seguir a tendência de mercado para tomar decisões.

Os traders de trend following geralmente usam indicadores técnicos, como o Índice de Força Relativa (RSI) que avalia o momentum de um ativo ou Convergência e Divergência de Médias Móveis (MACD), para identificar e confirmar a direção da tendência. Uma vez que uma tendência é identificada, o investidor busca entrar na posição para aproveitar os movimentos de preço favoráveis.



Em resumo, o trend following é uma estratégia que se concentra em identificar e seguir as tendências dos grandes players do mercado, com o objetivo de capitalizar sobre os movimentos direcionais dos preços dos ativos.

### Regressão a média

Em modelos quantitativos, a regressão à média pode ser aplicada para identificar desvios temporários de um ativo ou variável em relação à sua média histórica.

Long Short de cointegração: Nessa estratégia os investidores podem identificar pares de ativos que são cointegrados e, assim, têm uma relação de longo prazo. Se os ativos se desviarem dessa relação, uma oportunidade de negociação pode surgir.

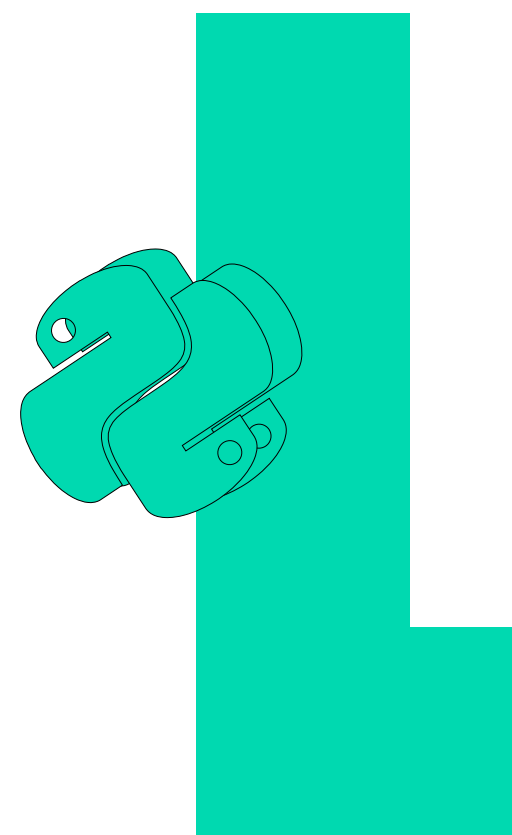
Spread entre duas variáveis: Em muitos casos, desvios significativos do spread em relação à média histórica podem indicar a possibilidade de regressão à média. Em análises econômicas, o spread pode ser utilizado para avaliar a diferença entre taxas de juros, taxas de crescimento econômico ou outros indicadores que reflitam a divergência entre duas variáveis econômicas.

## Machine Learning

Factor Investing é uma maneira de machine learning. Identificar padrões complexos nos dados, otimizar a seleção de fatores ou melhorar a capacidade de prever o desempenho futuro com base em condições de mercado em constante mudança são algumas estratégias de Factor Investing que podem ser consideradas machine learning.

Embora seja uma técnica estatística clássica, a regressão linear também pode ser considerada aprendizado de máquina. No aprendizado de máquina, o modelo "aprende" a relação entre as variáveis através do treinamento em dados. A regressão linear ajusta os parâmetros do modelo de maneira a minimizar a diferença entre os valores preditos e os valores reais no conjunto de dados de treinamento.

É muito importante entender qual é o impacto do seu modelo no mercado, pois dependendo do valor do investimento isso influencia o preço do mercado, anulando o retorno do seu modelo. Com Machine Learning você pode reconstruir um book sintético de ofertas, formando um big data com todos os dados.



## Mundo 3

### 3. De onde tirar ideias para estratégias?

As melhores estratégias/ideias tem uma intuição por trás. O que você observa?

**A fonte primária é sua própria cabeça e desconfianças sobre o mercado.**

Estados Unidos é uma mina de ouro. Muita coisa super trivial por lá não chegou aqui ainda. Ou coisas que já deixaram de funcionar lá ainda funcionam (e muito) aqui.

### Blogs de fundos quantitativos e cartas mensais

**Brasil:**

[Blog dos fundos de alta performance | Giant Steps Capital](#)



[Constância Invest](#)

<https://www.kadimaasset.com.br/biblioteca>

Aula sobre estratégia de Yield:

<https://canvascapital.com.br/wp-content/uploads/Carta-Mensal-Canvas-Vector-FIC-FIM-2020-07-1.pdf>

<https://canvascapital.com.br/wp-content/uploads/Carta-Mensal-Canvas-Vector-FIC-FIM-2021-05.pdf>

Mundo:

[Featured Thinking](#)

[D. E. Shaw group](#)

[D. E. Shaw group](#)

[Find Jobs - Careers](#)

[Strategies](#)

[Markets News & Insights | Citadel](#)

Artigos científicos e livros

Brasil:

[Modelo de cinco fatores Fama-French: teste no mercado brasileiro](#)

[PRÊMIO DE INOVAÇÃO FINANCEIRA | CFA Society Brazil](#)

Mundo:

[A Five-Factor Asset Pricing Model](#)

[Quantitative Equity Portfolio Management: An Active Approach to Portfolio Construction and Management \(McGraw-Hill Library of Investment and Finance\) \(English Edition\)](#)

## Mundo 4

### 4. Os maiores traders de sucesso do mundo são Trend Followers.

#### Cases de sucesso Brasil

#### Giant steps

- Três áreas: dados, pesquisa e Implementação.
- Ganharam dinheiro principalmente com modelos que vieram de intuição e data mining, o processo de descobrir padrões, tendências e informações significativas em conjuntos de dados grandes e complexos.
- Comitê de gestão que decide alocação entre modelos.



#### Kadima

- O Fundo sistemático mais antigo do Brasil.
- Menor volatilidade e Drawdown ultra controlado.
- Tem um bom fundo de factor investing.
- Tem dados que nem a B3 tem.
- Otimização de Markowitz via fatores. Verificam quais foram os retornos dos fatores no passado, e pegam as ações que estão observando e fazem um ajuste de qual é a exposição de cada ação para cada fator e otimizam a carteira.

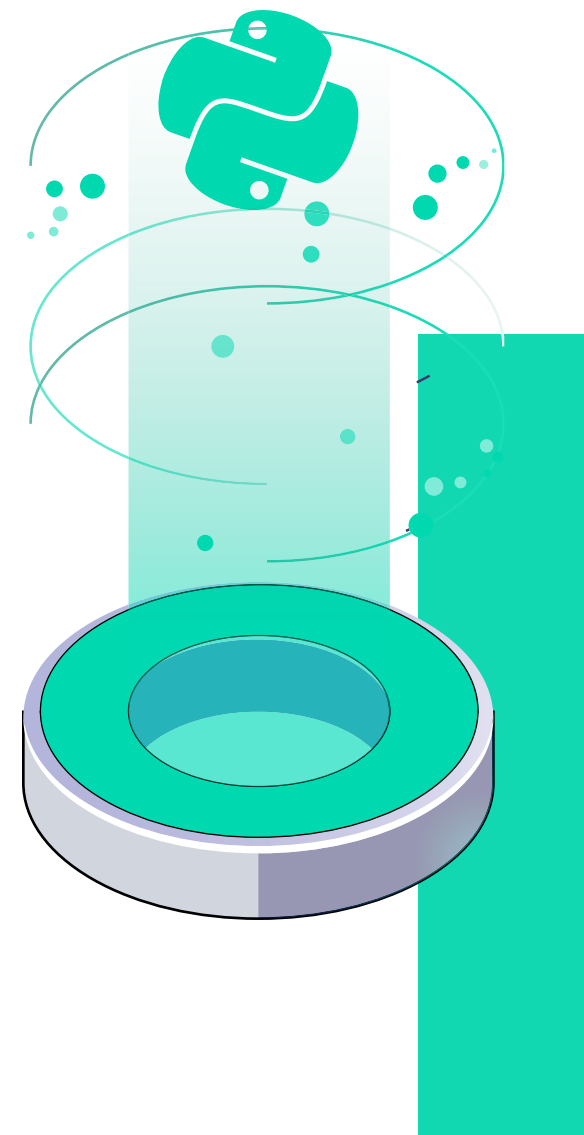
#### Constância

- Maior fundo de fatores do Brasil.
- Tem o long short de fatores também.

- O blog deles tem muita informação e conteúdos bons. Vale a pena ler.

### Cases de sucesso mundo

- AQR
- Renaissance (Jim simons)
- Citadel
- Two Sigma Advisors
- Man Group
- Bridgewater Associates (Ray Dalio)
- Millennium Management



## Mundo 5

### 5. O que são backtests?

É ter uma ideia quantificável e testar ao longo dos anos. Eles são usados para avaliar o desempenho de uma estratégia de investimento ou de trading, aplicando-a a conjuntos de dados passados para ver como teria se saído em determinado período. A cada período, nós vamos realizar x ações.

Exemplo: Médias móveis.

#### Coisas fundamentais em um backtest:

- Amostra (Ex.: Uma ação)
- Período de teste (Quanto maior, melhor)
- Classe de ativo



- Separar a amostra em dois períodos (Para não fazer Overfitting)
- Definir sinais de entrada e saída (Ex.: Quando a média móvel cruzar para cima: Compra. Quando cruzar para baixo: Venda.)

Um homem pra qualquer mercado é um grande livro sobre backtest de estratégias e como surgiu isso tudo.

## Mundo 6

### 6. Erros comuns Backtest: Look Ahead Bias

Esse viés ocorre quando informações ou dados futuros, que não estariam disponíveis no momento de tomar uma decisão, são acidentalmente incorporados na análise retrospectiva.

Por exemplo, ao realizar um backtest de uma estratégia de investimento, se a análise incluir dados financeiros que só se tornaram conhecidos após o período de análise, isso introduziria um "look ahead bias".

Esse tipo de viés pode levar a conclusões enganosas sobre a eficácia de uma estratégia, já que os resultados obtidos podem parecer melhores do que seriam na prática.

Para evitar o "look ahead bias", é fundamental garantir que a análise seja realizada apenas com dados disponíveis até o momento em que a decisão foi tomada.

Um desses exemplos ocorre com as versões mais atualizadas dos balanços, deve se usar apenas as versões que estavam vigentes na época.

## Mundo 7

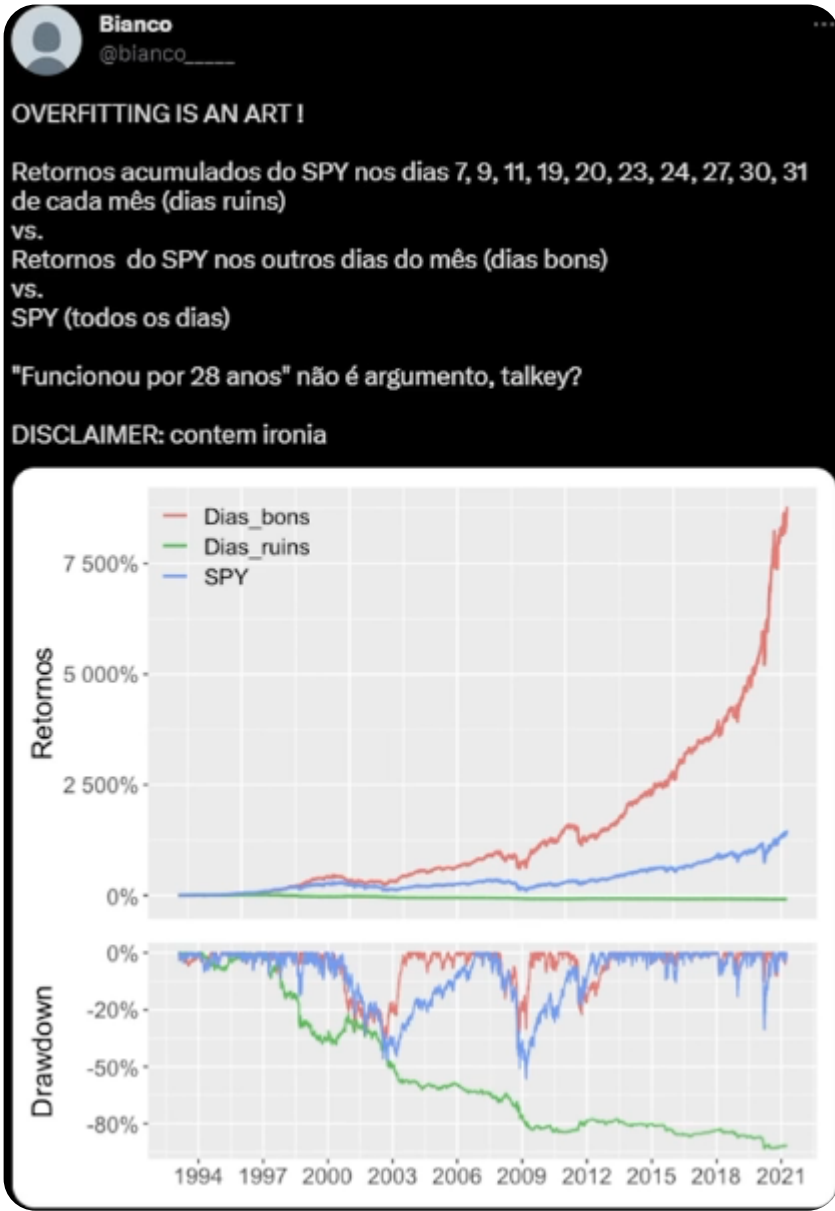
### 7. Erros comuns Backtest: Overfitting

**Otimização de um modelo de investimento deve ser feito com muito cuidado.**

Não pode otimizar um modelo demais, se não você vai estar perfeito... pro passado!

Ao criar um modelo overfittado, o seu resultado é um resultado aleatório. Não existe fundamento algum e pior: não vai continuar acontecendo. É um pequeno frame da realidade.

Exemplo:



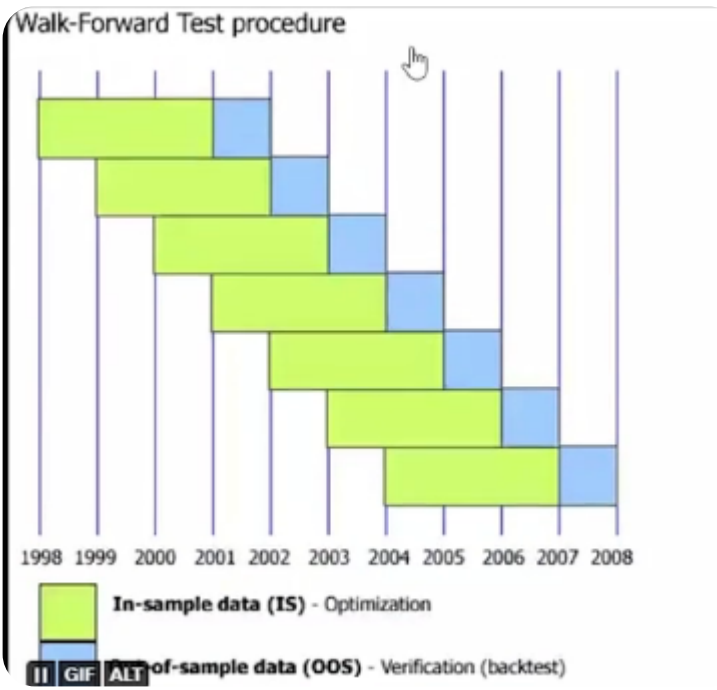
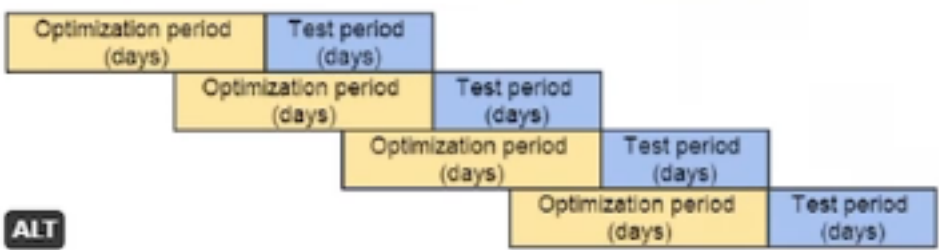
O que vemos no final de um backtest é uma foto. É importante entender isso para QUALQUER análise de retorno que você faça no mercado financeiro, mesmo que não seja um backtest.

Como resolver overfitting:

Às vezes, uma simples divisão em 80/20 resolve. Separar a amostra em dados de treino e dados de validação.

**Uma vez que você usou os dados de validação, o modelo acabou. Você não pode mais otimizar ele no passado.**

Se você separar em janelas móveis, você pode definir um período de otimização. Por exemplo, se você foi fazendo 2 para 1, quando o modelo completar 1 ano, você pode pegar os últimos 2 e mudar o parâmetro. Isso ficará mais claro na galáxia de análise técnica.



# Mundo 8

## 8. Erros comuns Backtest: Survivorship Bias

Cuidado com a base de dados que você está usando. Você não pode pegar só empresas que existem hoje pra fazer um backtest, tem que pegar as que quebraram no meio do caminho.

Caso você utilize apenas as empresas sobreviventes, seu backtest terá um viés positivo.

## Mundo 9

### 9. Mundo real x Simulações

- Cuidado com o custo de transação.
- Slippage - Impacto de mercado

**Dependendo do tipo de modelo e da quantidade de dinheiro que você opera, essas duas variáveis são irrelevantes.**

Mas, dependendo do modelo, isso pode anular completamente a lucratividade.

Em factor investing, o pior é o impacto de mercado (cuidado com a liquidez).

Cada modelo que você for fazer tem uma capacidade (Capacity) de absorver dinheiro. O modelo calcula a capacity baseado no impacto de mercado, se você tem muito impacto de mercado a ponto de zerar seu

retorno adicional você não tem um modelo bom, então a capacity tem que ser menor.

O retorno é uma função do preço que você paga.

<https://constanciainvest.com.br/wp-content/uploads/2020/01/Im-pacto-de-Mercado-e-Escalabilidade-de-Estratégia-Sistemática--Mar2020.pdf>

Em modelos de tape reading, que operam 2-5 pontos e pequenos spreads, os custos de transação são importantíssimos.

Regra: não negociar mais de 20% do volume diário de uma ação.

**Você vai inserir essas variáveis dependendo da sua realidade.**

**Exemplo de cálculo de capacity:**

10 ações, com 10% em cada - pesos iguais.

Liquidez mínima: 1MM de negociação diária em média.

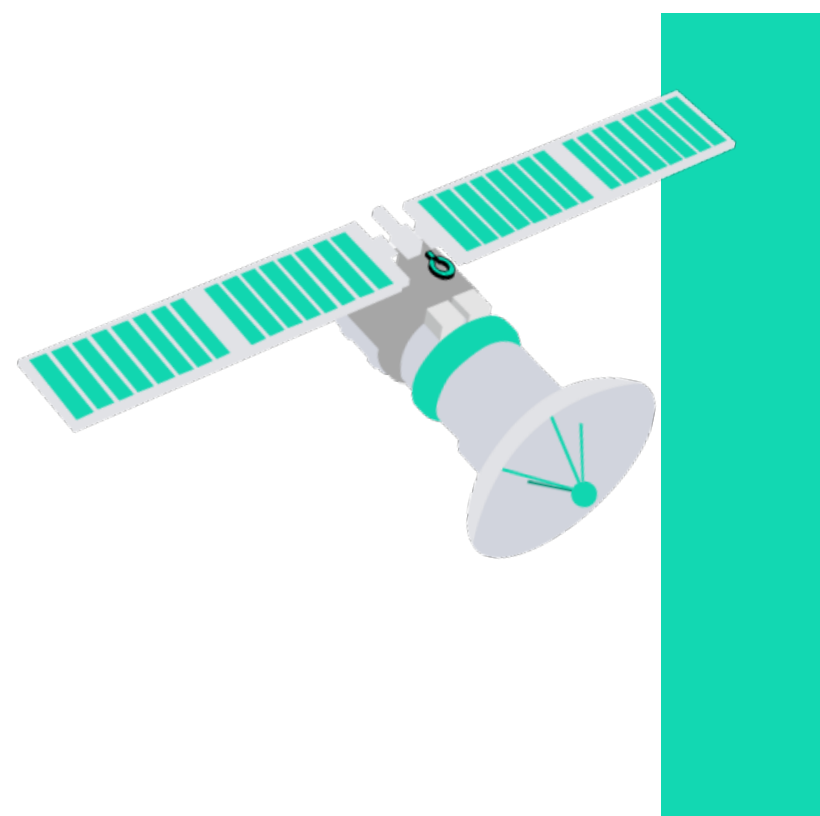
Vamos negociar 20% no máximo do volume diário da ação.

$1\text{MM} * 0,2 = 200$  mil reais por ação.

Modelo tem capacity de 2MM/dia.

Caso queira demorar, no máximo, 3 dias úteis pra entrar e sair das posições, você pode colocar no máximo R\$6 milhões no modelo.

**Por isso, muita gente faz a ponderação da carteira por liquidez. Isso evita as empresas com baixa liquidez a limitarem a capacity.**



## Mundo 10

### 10. Robô trader é quant?

“Robô trader”, do jeito que é vendido, **não** existe de fato. O que existe é utilizar tecnologia para criar Backtests e fazer a implementação dos modelos.

Você pode criar um modelo **que você mesmo executa as ordens**.

Você pode criar um modelo que roda sozinho a partir de um sistema de triggers conectado direto na bolsa com o MT5 ou coisas do tipo. Isso é possível e seria um “robô trader”, que une estratégia e implementação.

Agora que você já entendeu o mundo quantitativo, vamos começar a fazer os modelos.