

**Universidade Paulista - UNIP**

**Antonio Carlos da Silva**

**APLICABILIDADE DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO TRATAMENTO DO  
GRANDE NÚMERO DE VARIÁVEIS DO MERCADO DE AÇÕES**

**Limeira  
2021**

**Universidade Paulista - UNIP**

**Antonio Carlos da Silva**

**APLICABILIDADE DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO TRATAMENTO DO  
GRANDE NÚMERO DE VARIÁVEIS DO MERCADO DE AÇÕES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Faculdade UNIP, como requisito parcial à obtenção do Bacharelado em ciência da computação sob a orientação do professor Dr. Antonio Mateus Locci.

**Limeira  
2021**

**Antonio Carlos da Silva**

**APLICABILIDADE DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO TRATAMENTO DO  
GRANDE NÚMERO DE VARIÁVEIS DO MERCADO DE AÇÕES**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à banca examinadora da  
Faculdade UNIP, como requisito parcial à  
obtenção do Bacharelado em ciência da  
Computação sob a orientação do professor Dr.  
Antonio Mateus Locci.

Aprovada em XX de XXXXX de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Nome completo**

---

**Prof. Me. Nome completo**

---

**Prof. Esp. Nome completo**

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho para as minhas filhas Livia e Beatriz, que me mantém focado em ser cada dia uma pessoa melhor.

*“Eu sempre acreditei em números, nas equações e em lógicas que levam à razão. Mas depois de uma vida inteira a persegui-los, pergunto: O que é verdadeiramente lógico? Quem decide o que é racional”.*

(John Nash)

## **RESUMO**

No mercado acionário existe uma imensa quantidade de informações e variáveis que necessitam de análise para que possam determinadas tendências e probabilidade de riscos. Gerando uma grande dificuldade para analisar manualmente, possibilitando erros e demanda de grande tempo envolvido. Fazendo assim a necessidade de implementar métodos mais dinâmicos, hoje com as linguagens Python e R é possível obter dados via webscrapping de sites especializados, e sites das respectivas instituições que são representadas pelas ações e nos sites das bolsas de valores. Nas linguagens Python e R existem também bibliotecas de machine learning que estabelecem correlações entre eventos definidos, possibilitando inclusive estabelecer pesos diferentes para cada evento, assim como deixar a própria inteligência artificial tentar identificar tais pesos. Juntado a facilidade da automação da obtenção dos dados e a capacidade de estabelecer correlações, podemos tentar determinar tendências que identifiquem a probabilidade de uma ação subir ou cair.

Palavra-Chave: ações; investimentos; python; análise; correlação.

## ABSTRACT

Text...

Key Words: ...

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 01 – Interação de Valores na Distribuição Normal no GeoGebra.....	13
--	----



## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 01 – Tipos de Distribuição Estatística.....	13
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1.1    Objetivo.....	12
1.2    Justificativa.....	13
1.3    Metodologia.....	13
2.    TERMINOLOGIA NO MERCADO DE AÇÕES.....	?
2.1    Bull Market(bullish) crescimento.....	?
2.2    Bear Market(bearish) queda.....	?
2.3    Tendência.....	?
2.4    Suporte.....	?
2.5    Resistência.....	?
2.6    Breakout.....	?
2.7    Market Top e button.....	?
2.8    Market.....	?
2.9    Dead cat bounce.....	?
2.10   Overbought e Obversold.....	?
3.    ANÁLISE TÉCNICA.....	?
3.1    Avaliando dados de ações.....	?
3.2    Teorias.....	?
3.2.1 Elliott Waves.....	?
3.2.2 Charles H. Dow.....	?
3.2.3 Passeio aleatório.....	?
3.3    Métodos para produção de gráficos, índice e estatísticas.....	?
4.    ANÁLISE FUNDAMENTALISTA.....	?
4.1    Fatores econômicos.....	?
4.2    Relatórios empresarias.....	?
4.2.1 Balanço patrimonial.....	?
4.2.2 Fluxo de caixa.....	?
4.2.3 Demonstrativo de resultados.....	?
4.3    Avaliando preço.....	?
5.    Gráficos usados para ações.....	?
5.1    Candlesticks.....	?
5.2    Bars.....	?
5.3    Matchsticks.....	?

5.4	Line.....	?
5.5	Gráfico de volumes.....	?
5.6	Padrões gráficos.....	?
5.6.1	White body(branco ou verde).....	?
5.6.2	Black body(preto ou vermelho).....	?
5.6.3	Big White Candle.....	?
5.6.4	Big Black Candle.....	?
5.6.5	Doji.....	?

CONCLUSÃO.....	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15

## **1. INTRODUÇÃO**

O trabalho foca na aplicabilidade de inteligência artificial, para tratar variáveis e identificar possibilidades no mercado de financeiro.

### **1.1 Objetivo**

Através da comparação de uma análise técnica e de uma análise fundamentalista, o sistema fará uma determinação de tendências para determinar as possibilidades de variação para cima ou para baixo no valor da ação a curto, médio e longo prazo.

A análise neural processa e determina tendências futuras de variações de preço através de um banco de dados composto de todas as variáveis, que serão obtidas em serviços e sites especializados com dados de ações, valores históricos e informações contábeis de empresas.

Esse banco será processado usando correlações de preço, valor patrimonial, endividamento, retorno de lucro, entre outros fatores que serão detalhados a frente. O resultado desse processamento será fornecido de forma estática para ser consumido pelos usuários do site [iainvestir.com.br](http://iainvestir.com.br).

### **1.2 Justificativa**

Com o cenário dos investimentos se tornando cada vez mais acessíveis para toda a população, observa-se uma demanda cada vez maior em informações oriundas de análises precisas e mais sofisticadas das possibilidades de investimentos disponíveis no mercado.

Diante dessa demanda, utilizando capacidade da inteligência artificial de análise observando um grande número de cálculos, histórico e variáveis das empresas investidas, assim podendo prever possíveis tendências futuras que terão uma probabilidade de ocorrer que pode ajudar a reduzir os riscos nos investimentos.

### **1.3 Metodologia**

Primeiro será realizado um levantamento através de livros e artigos para identificar as variáveis que compõe a análise teórica e fundamentalista das ações de forma a estabelecer as possibilidades para correlação e maneiras de obter essas variáveis de forma automática para alimentar o bando de dados.

Em seguida, o foco passa na criação das correlações das variáveis das empresas que são representadas pelas ações, de modo a identificar pontos de atenção, estabelecendo relações entre ações de mesmo setor, que dependem de determinadores fornecedores e/ou matérias primas.

Depois será colocar a IA para processar e tentar identificar em períodos que já passaram a probabilidade de variação no preço e com os dados históricos aplicar as correções necessárias de modo que ela possa “aprender” e predizer com um nível de acerto de no mínimo 80% o valor que a ação vai atingir.

Finalmente conseguir que com o aprendizado a IA consiga identificar com uma precisão do mais próximo possível de 100% quando a ação vai subir ou cair. Identificando probabilidades e estabelecendo critérios de riscos, ajudando na análise do mercado como um todo.

## **2 Terminologia no mercado de ações**

### **2.1 Bull Market (bullish) crescimento**

Crescimento, confiança dos investidores

### **2.2 Bear Market (bearish)**

Queda, devido a pessimismo e insegurança

## **2.3 Tendencia**

(market trend

Secular: tendência a longo tempo 5 a 25 anos

Primária: tempo médio um ano ou mais

Secundária: tempos curtos algumas semanas e meses

## **2.4 Suporte**

## **2.5 Resistência**

## **2.6 Breakout**

## **2.7 Market top e button**

Top: mercado chega ao ponto máximo, dura alguns anos, seguido de declíneo

Button: início de subida do mercado

## **2.8 Market capitulation**

Quando investidores quebram e precisam vender suas ações de qualquer forma

## **2.9 Dead cat bounce**

pequena retomada de uma bolsa em declínio

## **2.10 Overbought e Oversold**

Overbought: ação que se acredita que esta sendo negociada acima do seu valor intrínseco

Oversold ação que se acredita que esta sendo vendida abaixo do seu valor intrínseco

### 3 Análise Técnica

#### 3.1 Avaliando dados de ações

OHLC = Open High Low Close

OHLC						
	Open	High	Low	Close	Volume	Adjusted
2018-06-01	142.43	142.84	141.62	141.95	3857500	132.3203
2018-06-04	142.30	143.17	142.18	143.04	3035300	133.3363
2018-06-05	143.05	144.08	143.04	143.70	2836000	133.9515
2018-06-06	144.34	144.72	143.54	144.71	3220100	134.8930
2018-06-07	145.00	146.70	144.93	145.36	4316500	135.4989
2018-06-08	145.00	146.43	144.37	146.14	5210500	136.2260
2018-06-11	146.62	147.41	146.14	146.58	3260000	136.6362
2018-06-12	147.10	147.52	146.62	146.87	2640500	136.9065

#### 3.2 Teorias

Ciclos a história se repete

Teóricos afirma que ciclos existem em todos os mercados

Nem sempre são óbvios, podem durar meses ou até décadas

##### 3.2.1 Elliott Waves

Ralph Nelson Elliott em 1930

Propõe padrões de mercado chamados Elliot Waves

Mercado alterna entre otimismo e pessimismo de forma natural, criando padrões

Originado da psicologia das massas

Padrões se repetem em intervalos

Tendências e correções

##### 3.2.2 Charles H. Dow

Charles Henry Dow 1851 e 1902

A mais antiga sobre o tema

O mercado tem três movimentos



Primário: Longo prazo representa 20% de alta ou baixa

Secundário: interrupção temporária de tendência

Terciária: interrupção temporária da secundária

Tendências em três fases

Em alta: acumulação, início de tendência e estouro de tendência

Em baixa: Realização, pânico e desaceleração

O mercado de ações “desconta” todos as novas informações: tudo é considerado pelo mercado: resultados contábeis, índices financeiros, etc.

Médias do mercado devem confirmar entre si: Não considerar máximos e mínimos para cálculos de índices.

Tendências são confirmadas pelo volume: mudança de tendência implica em mudança de volume, não apenas preços. Se não houve volume, mantém-se a tendência anterior.

Tendências existem até que sinais definitivos provem que terminaram: deve-se evitar a mudança prematura de comportamento(compra ou venda) até que a mudança da tendência seja confirmada

### **3.2.3 Passeio aleatório**

Sucessão de etapas aleatórias e independentes(uma não influencia a outra)

Usada para estudar fenômenos naturais e empresarias

Em finanças é usado para estudar os preços de ações

Não é “totalmente aleatório”

Existe uma distribuição de probabilidades

# Caminhar de um Bêbado

$n \setminus x$	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
0						1					
1					$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$				
2				$\frac{1}{4}$	0	$\frac{2}{4}$	0	$\frac{1}{4}$			
3			$\frac{1}{8}$	0	$\frac{3}{8}$	0	$\frac{3}{8}$	0	$\frac{1}{8}$		
4		$\frac{1}{16}$	0	$\frac{4}{16}$	0	$\frac{6}{16}$	0	$\frac{4}{16}$	0	$\frac{1}{16}$	
5	$\frac{1}{32}$	0	$\frac{5}{32}$	0	$\frac{10}{32}$	0	$\frac{10}{32}$	0	$\frac{5}{32}$	0	$\frac{1}{32}$

The Random Walk For Dummies - Richard A. Monte

Em Ações são duas correntes

Comportamento das ações são um passeio aleatório, portanto imprevisíveis para qualquer tipo de análise (Efficient Market Hypothesis(EMH) única maneira de ganhar é com alto risco -> falha por que diferentes pessoas avaliam de forma diferente as empresas, preços de ações refletem informações do mercado. Quem tiver a informação primeiro tem vantagem, preços podem definir decisões emocionais

Comportamento das ações mantém padrões e tendências ao longo do tempo

Olhar livro Market wizards -> Jack D. Schwager

## 3.3 Métodos para produção de gráficos, índice e estatísticas

## 4 Análise Fundamentalista

### 4.1 Fatores econômicos

## 4.2 Relatórios empresarias

### 4.2.1 Balanço patrimonial

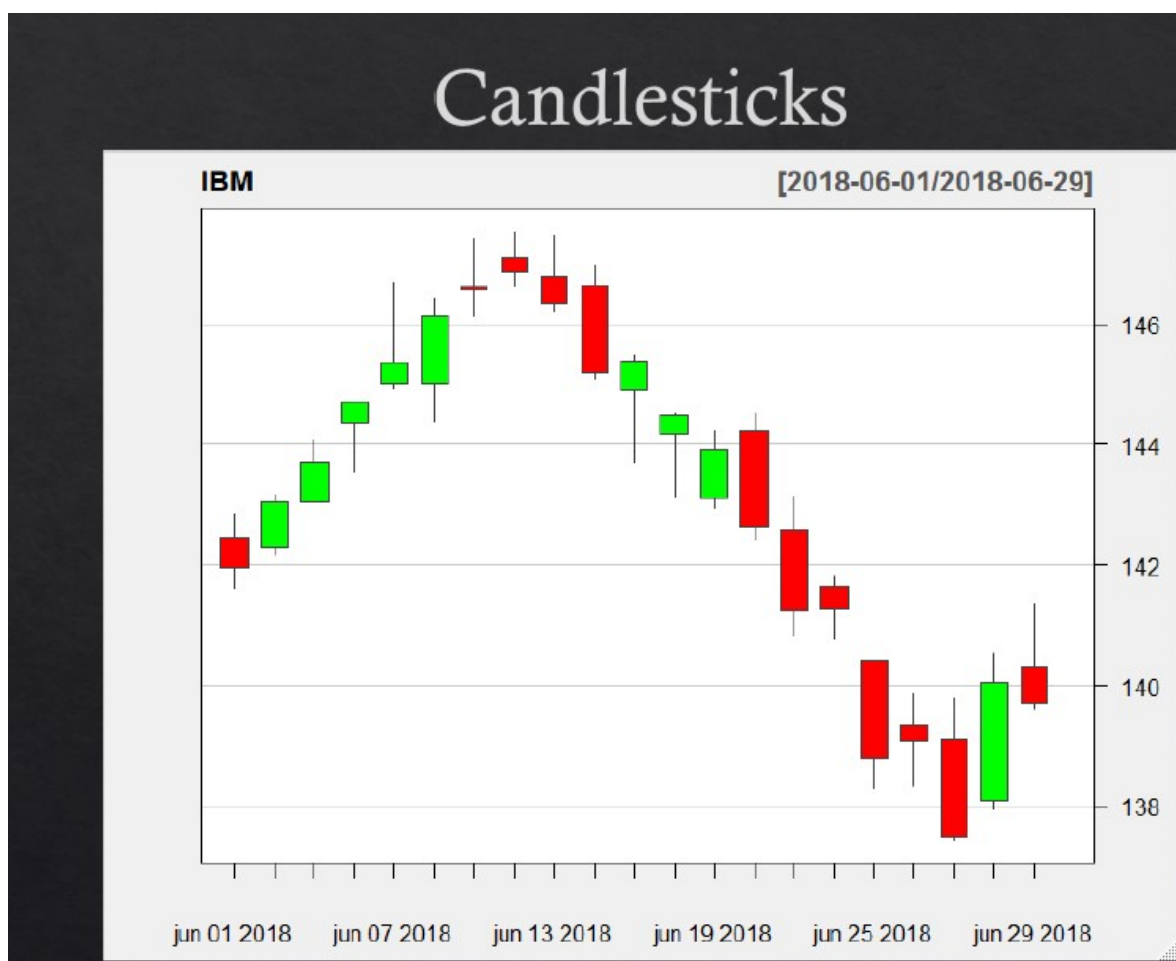
### 4.2.2 Fluxo de caixa

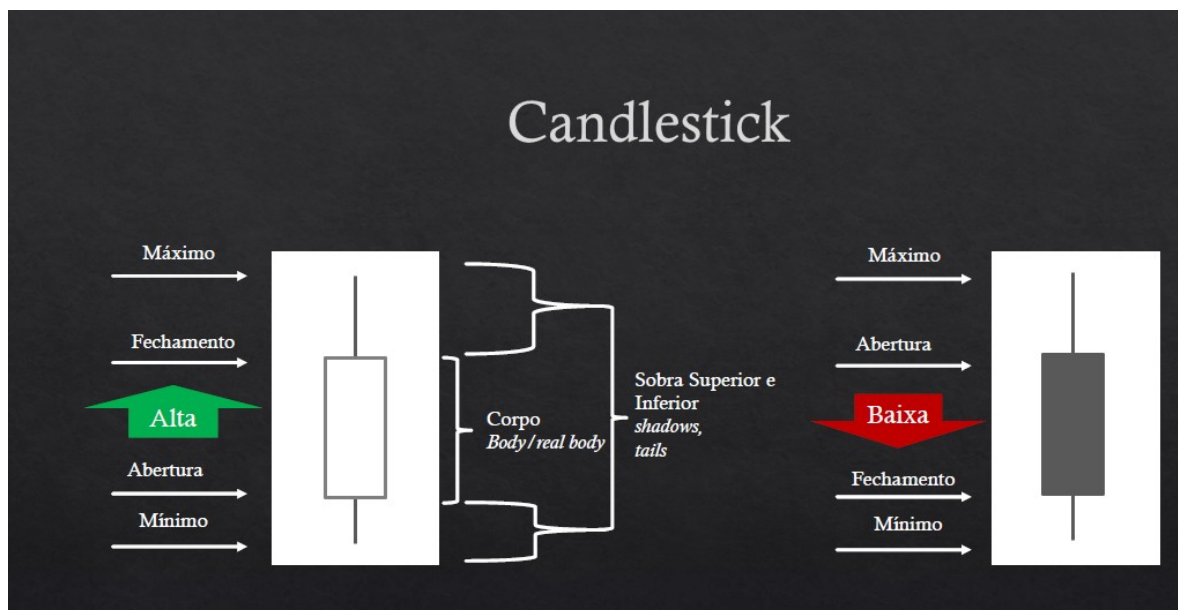
## 4.3 Avaliando preço

## 5 Gráficos usados para ações

### 5.1 Candlesticks

Mostra a variação em um período





## Candlestick

- ◆ Pode não haver sombra (A)
- ◆ Existem 42 padrões, divididos em simples (um gráfico) e complexos (dois ou mais)
- ◆ Corpo pode ser longo(B), normal(C) ou curto(D)

Four candlestick patterns are shown, labeled A, B, C, and D. Pattern A is a long white body with no visible shadows. Pattern B is a long white body with very short shadows at both ends. Pattern C is a normal white body with standard-length shadows. Pattern D is a short white body with very long shadows at both ends. In the bottom left corner, there is a small icon of a line graph with an upward arrow. In the bottom right corner, there is a logo for 'PRF AR' with the text 'www.prfar.com' below it.

### 5.2 Bars

## Bars: ohlc e hlc

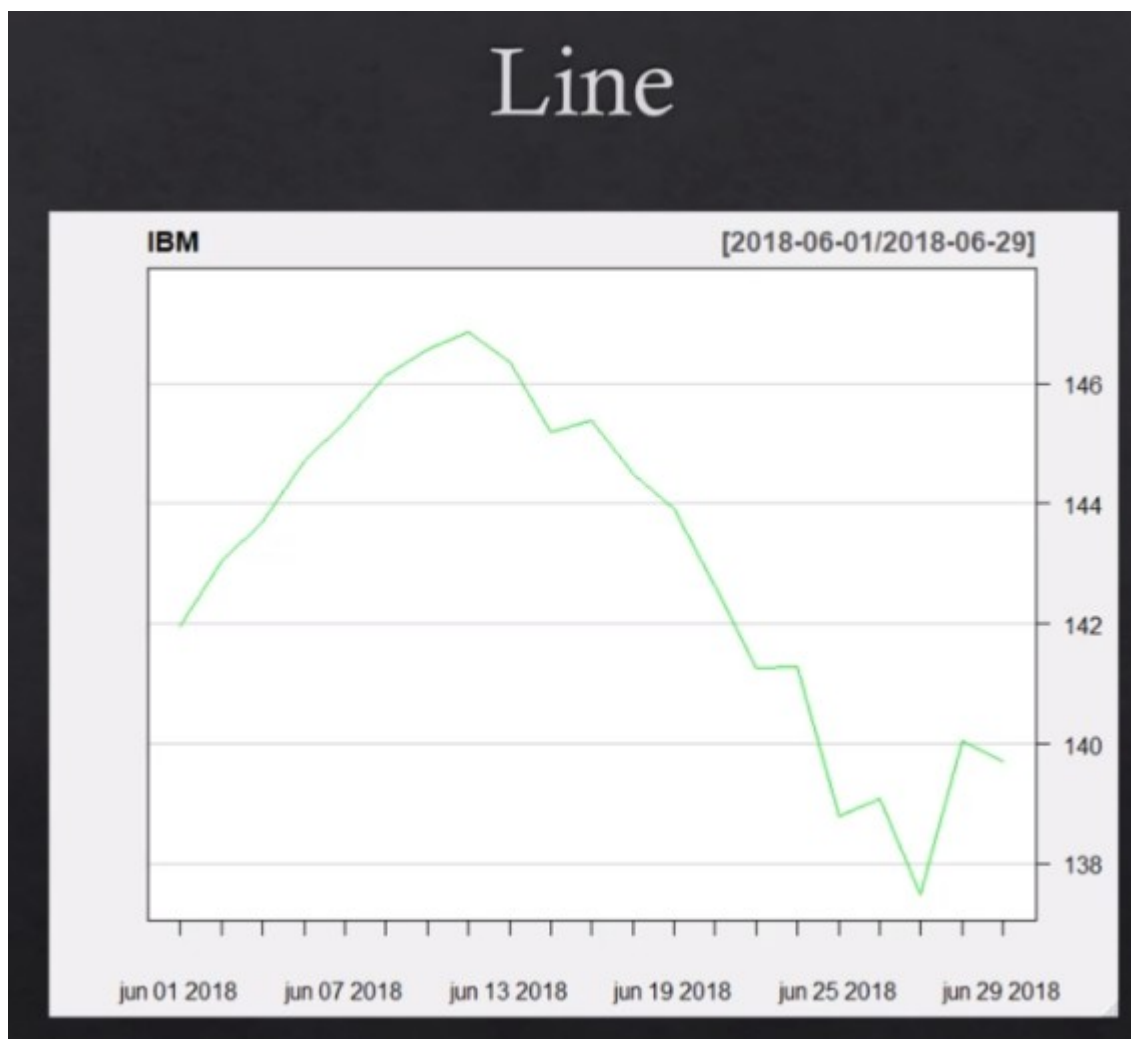


### 5.3 Matchsticks

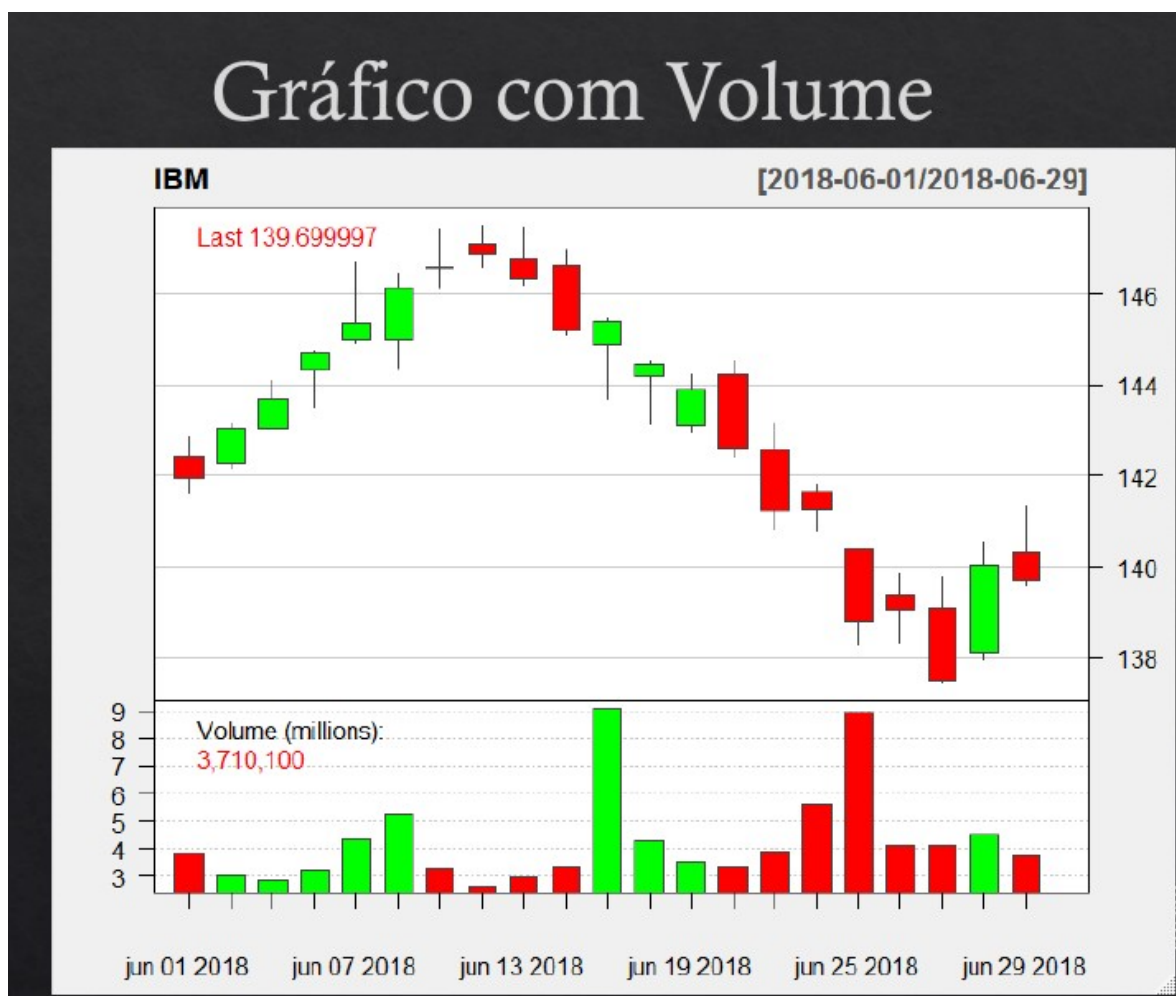
## Matchsticks



## 5.4 Line



## 5.5 Gráficos de volumes



## 5.6 Padrões gráficos

### 5.6.1 White body(branco ou verde)

Preço de fechamento maior que o preço de abertura, padrão de crescimento(bullish)

### 5.6.2 Black Body(preto ou vermelho)

Preço de fechamento menor que o preço de abertura, considerado um padrão de queda (bearish)

### 5.6.3 Big White Candle

Menor preço próximo ao preço de abertura e maior preço próximo ao preço de fechamento Crescimento, distância grande entre o fechamento e a abertura

#### 5.6.4 Big Black Candle

Mínimo próximo ao preço de fechamento e máximo próximo ao preço de abertura, distância grande entre o fechamento e a abertura

#### 5.6.5 Doji

Corpo curto, preço de abertura e fechamento muito próximo, indica inversão de tendência

Neutro - >no meio equilibrio

Long-legged Doji -> grande sombra e no meio, forças opostas agindo e indecisão

Gravestone Doji -> Preços de abertura e fechamento são os mais baixos, indica sinal de baixa



Dragonfly doji

Preços de abertura e fechamento são mais altos, tendência de alta





Hammer – corpo curto na parte alta, com uma sombra superior pequena ou inexistente, pode ser de alta ou baixa, pode indicar bullish em uma tendência de queda

Inverted Hammer – corpo curto na parte baixa, com uma sombra pequena ou inexistente na parte inferior

Em tendência de queda é inversão

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREI ISMAEL BLASI. **Ensaio para aplicação da teoria dos jogos na análise técnica de ações**. Disponível em :

<<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/4382>>. Acesso em 10 mar. 2021.

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. 4 ed. São Paulo, SP: Atlas, 2001.

COSTA, Cristiene dos Santos. **Teoria dos Jogos e a relação entre o Teorema Minimax de John Von Neumann e o Equilíbrio de Nash de John Nash**. Universidade Católica de Brasília, 2005.

Guimarães, Eduardo. **Bolsa de valores ao seu alcance**. 1ª ed. Levante Ideias de Investimento, 2020.

PIAZZA, Marcelo C. **Bem-vindo a bolsa de valores**. 8ª ed. Novo Conceito Editora, 2009.