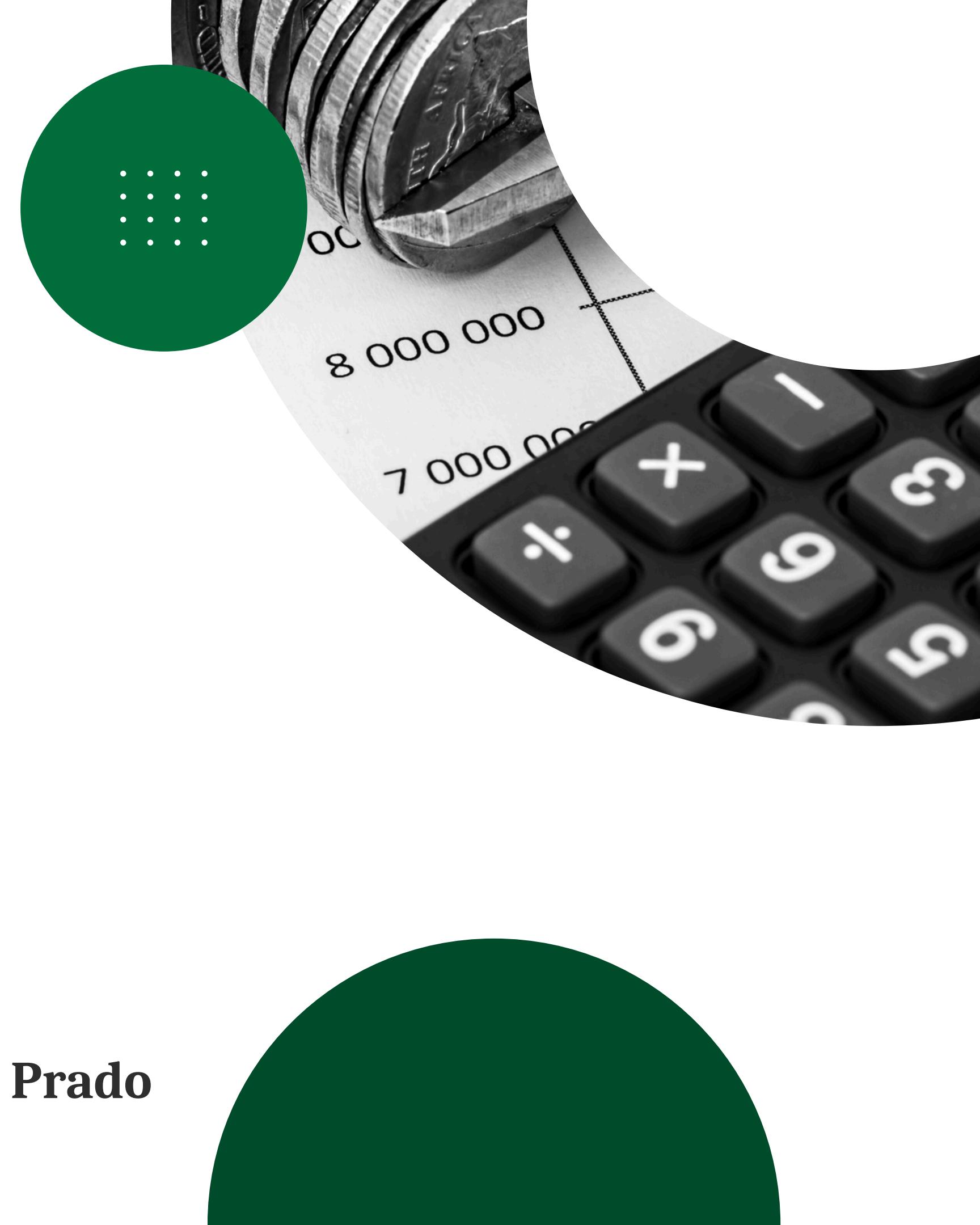


13/11/2024

Predição de tendências no mercado americano com **Random Forest**

Gabriel Zanforlin Parizotto

Profa. Dra. Simone das Graças Domingues Prado





Sumário

- 01** Introdução
- 02** Metodologia
- 03** Resultados
- 04** Aplicação
- 05** Conclusão

1

Contextualização

Mercado Financeiro

- Ambiente onde se realizam transações de ativos financeiros.
- Facilita a captação de recursos para empresas e governos.
- Razão x Emoção.
- Análise técnica x fundamentalista.

Mercado Americano

- Mais influente do mundo.
- Se provou contra o tempo, superando significativas crises financeiras.
- Nunca aposte contra a América (BUFFETT; CUNNINGHAM, 2008).



Introdução

Problema

- Quantidade de dados: preço, indicadores, padrões, sentimento, correlação de mercados.
- Irracionalidade e subjetividade do mercado.
- Incerteza e risco.

• • • •
• • • •
• • • •
• • • •

Objetivos

Geral

Aprofundar o estudo sobre o uso de Random Forest para a implementação de estratégias lucrativas no mercado americano.

Específico

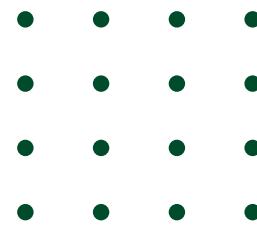
- Analisar indicadores e padrões do mercado financeiro.
- Desenvolver uma estratégia de machine learning para o mercado americano.
- Avaliar a precisão e desempenho financeiro do modelo.
- Implementar uma aplicação para análise e recomendação de ativos.



Metodologia

- 01** Coleta dos dados
- 02** Tratamento dos dados
- 03** Treinamento
- 04** Resultados

Metodologia

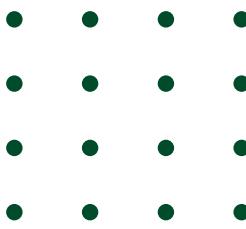


YAHOO!
FINANCE

Coleta dos dados

- Biblioteca utilizada: Yahoo Finance (yFinance).
- Período operacional semanal.
- Período total: 01/2000 – 10/2024

Metodologia



Coleta dos dados

- Diversificação em diferentes setores do mercado americano.
- Setor de tecnologia, financeiro, saúde, consumo básico, energia, indústria, utilidades e imobiliário.
- Escolha baseada em aspectos históricos e fundamentalistas.

YAHOO!
FINANCE



Tratamento dos dados

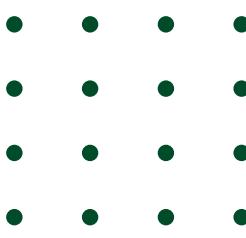
Indicadores

- Indicadores de Tendência: Médias móveis, MACD.
- Indicadores de Momento: RSI, Bandas de Bollinger, Estocástico.
- Indicadores de Volatilidade: ATR.

Filtro

- Remoção de valores nulos/sem dados históricos.

Metodologia



Tratamento dos dados

Inclusão do Sinal

O sinal é a classe usada para indicar sinal de pressão compradora/vendedora.

- **Sinal -1:** pressão vendedora.
- **Sinal 0:** sem força predominante no mercado.
- **Sinal 1:** pressão compradora.



Tratamento dos dados

Inclusão do Sinal

- Considera condições de sobrecompra e sobrevenda do mercado.
- Baseado em indicadores, topos e fundos, suportes e resistências.

Exemplo 1

Pressão Compradora



Bandas de Bollinger

Exemplo 2

Pressão Vendedora



Médias Móveis

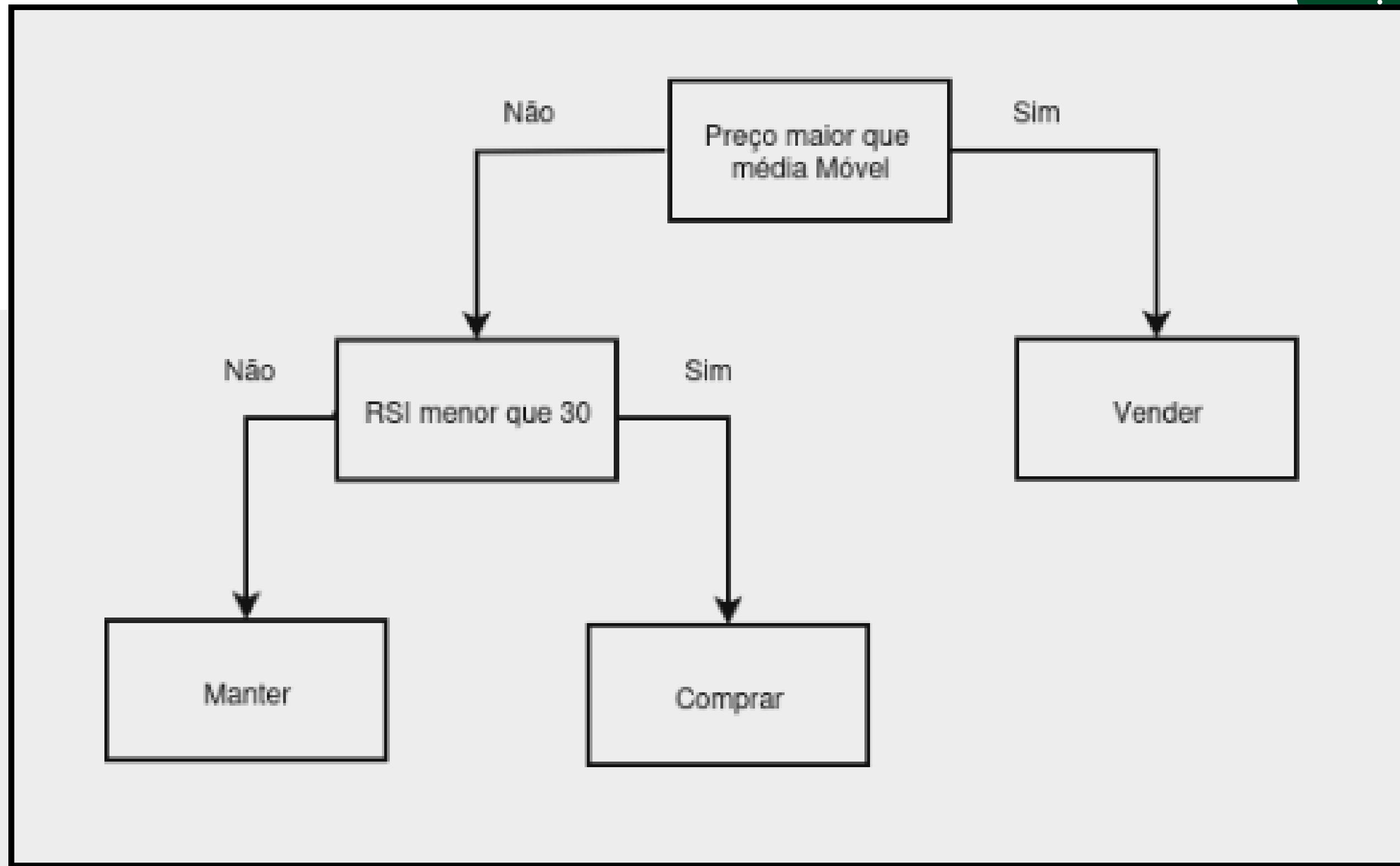
Exemplo 3

Dados simulados com classe de sinal

| Data | Abertura | Fechamento | Máxima | Mínima | Sinal |
|------------|----------|------------|--------|--------|-------|
| 16/10/2024 | 145.10 | 150.20 | 151.50 | 144.30 | 1 |
| 23/10/2024 | 150.00 | 149.00 | 152.00 | 148.50 | 0 |
| 30/10/2024 | 149.50 | 146.80 | 150.00 | 146.00 | -1 |

Exemplo 4

Árvore de decisão didáctica



Treinamento

Introdução

- Modelo treinado com os indicadores previamente descritos e dados de Abertura, Fechamento, Máxima, Mínima e Volume.
- Dados divididos em 80% para treinamento e 20% para testes.



Treinamento

Métricas

- **Acurácia:** Mede a quantidade de acertos em relação ao total.
- **Sharpe Ratio:** Compara o retorno médio ao risco.
- **F1 Score:** Mede o equilíbrio entre as previsões corretas e os erros, combinando precisão e capacidade de encontrar todos os casos positivos.



Treinamento

Otimização

Validação Cruzada

- **Definição:** técnica usada para avaliar como um modelo se comporta com dados novos.

Etapas

- Dividir dados em dobras.
- Em cada rodada, usar uma parte para teste e outra para treino.



Treinamento

Otimização

Otimização de Hiperparâmetros

Definição: técnica que busca ajustar configurações que maximizam o desempenho de um modelo

| Parâmetro | Valor |
|---|-------|
| Profundidade máxima (<i>max depth</i>) | 10 |
| Número mínimo de amostras na folha (<i>min samples leaf</i>) | 2 |
| Número mínimo de amostras para divisão (<i>min samples split</i>) | 5 |
| Número de árvores (<i>n estimators</i>) | 100 |



Resultados

Os resultados serão apresentados seguindo duas abordagens:

1 - Resultados do Modelo

2 - Resultados Financeiros

1

Resultados do Modelo

F1 Score

Média de 0.92

Acurácia

Média de 0.93

Sharpe Ratio

Média de 0.32

2

Resultados Financeiros

Condições

Capital Inicial

Capital inicial
equivalente a
\$20.000

Período de avaliação

Dezembro de 2019
até outubro de 2024

Período operacional

Semanal

Aporte Máximo

15% por ativo

Resultados Financeiros

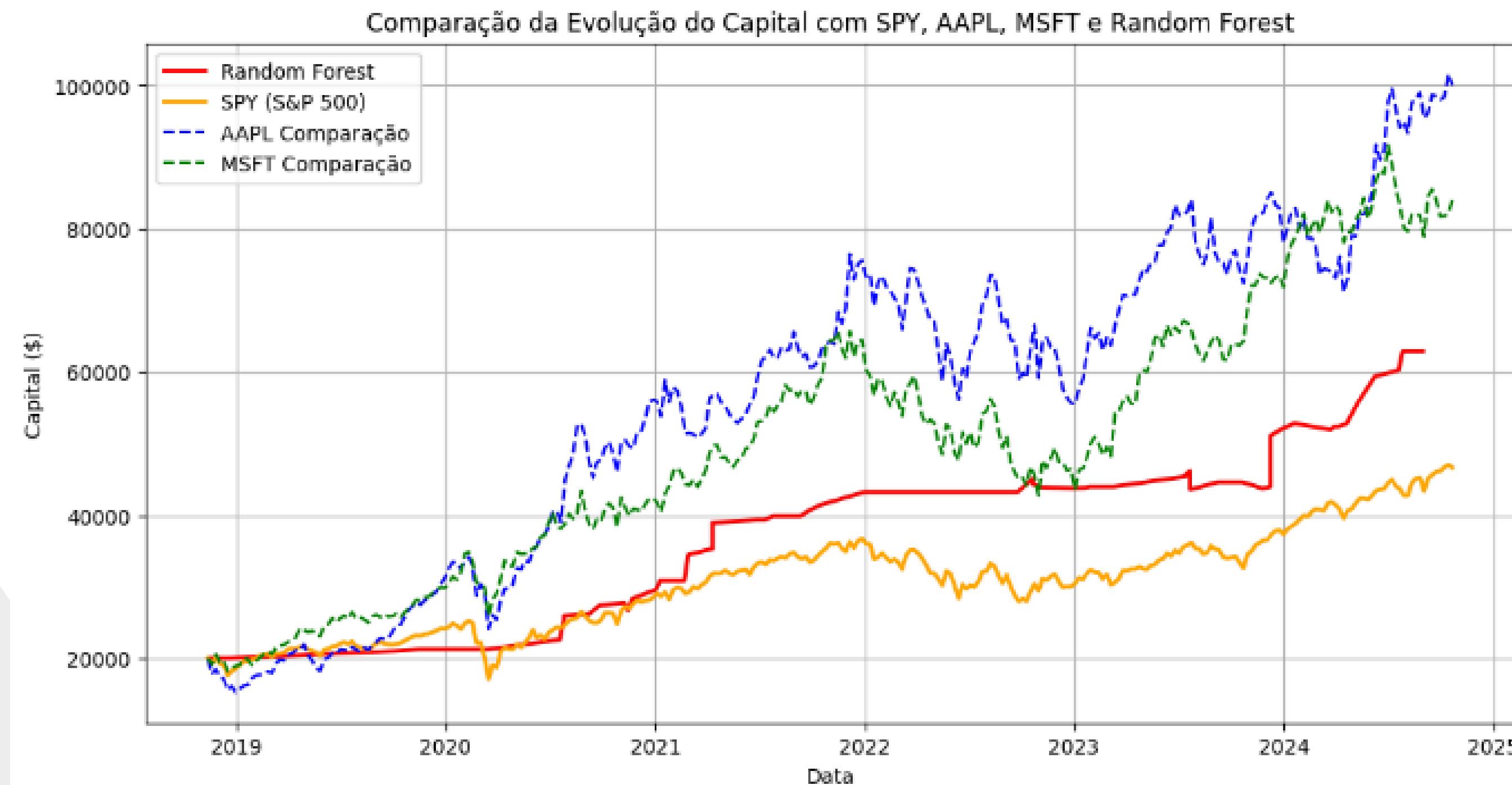
Resultado

| Modelo | Retorno | Drawdown Máximo |
|---------------|---------|-----------------|
| Random Forest | 214.24% | 9.12% |
| SPY | 118.72% | 27.22% |
| AAPL | 456.45% | 32.35% |
| MSFT | 311.35% | 38.11% |

Assertividade Geral: 85,41%

2

Resultados Financeiros





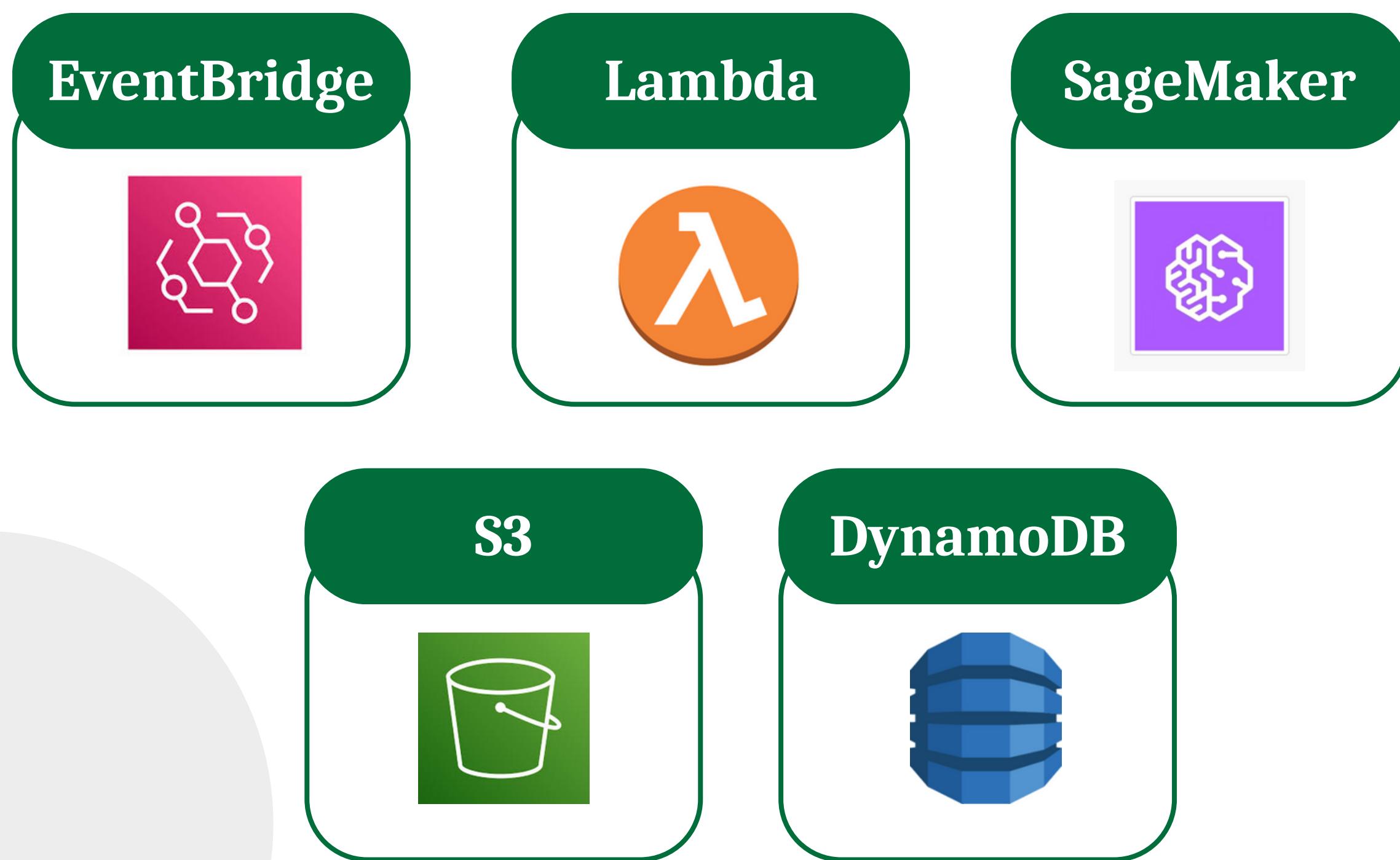
Aplicação

A aplicação conta com duas principais funcionalidades:

1. Recomendação de compra em ativos
2. Subscrição para eventos de recomendação de operações

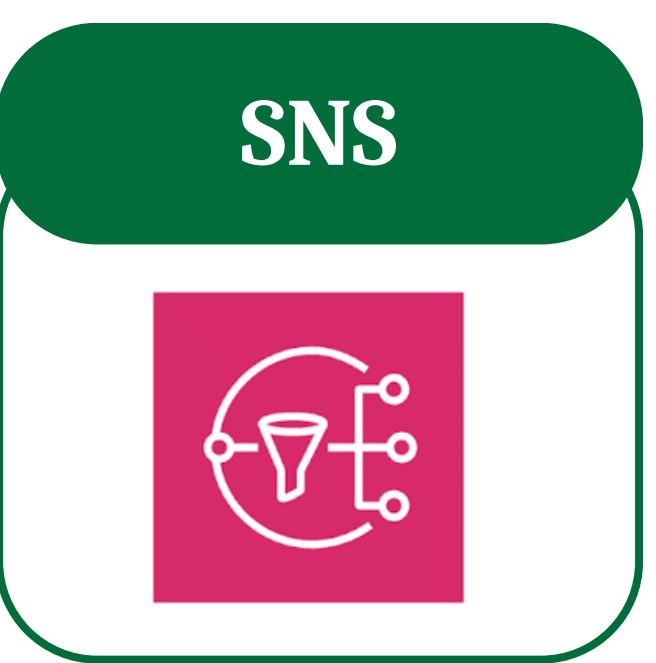
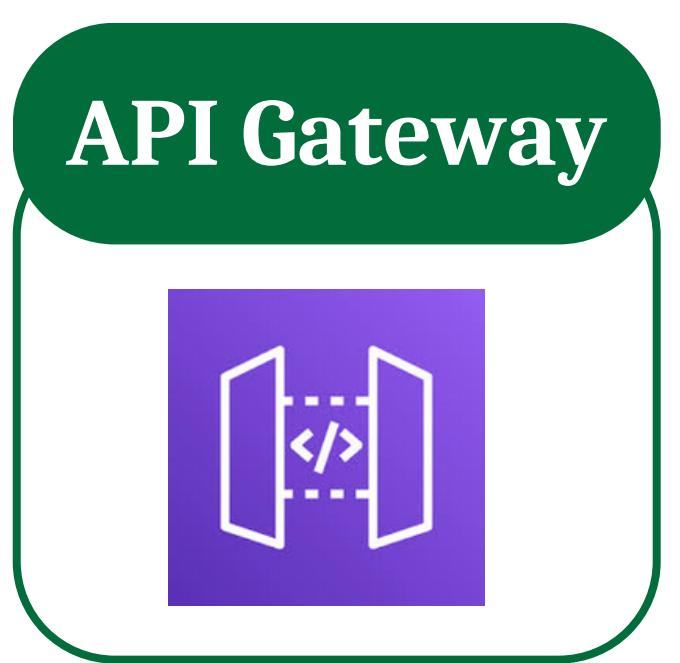
Aplicação

Serviços AWS
envolvidos



Aplicação

Serviços AWS
envolvidos

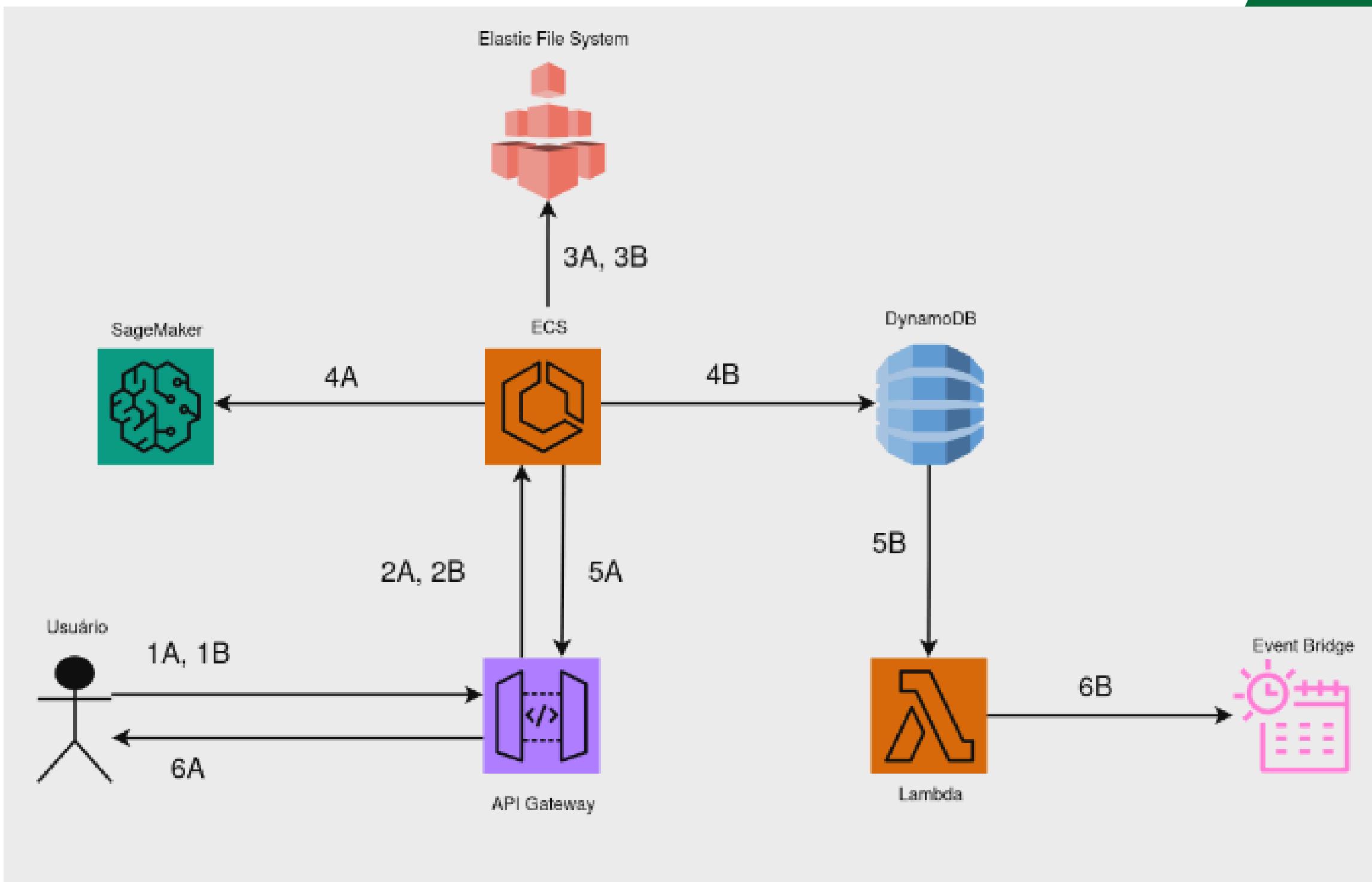


Aplicação

Arquitetura do Servidor

Tecnologias Utilizadas:

- Flask
- AWS SDK

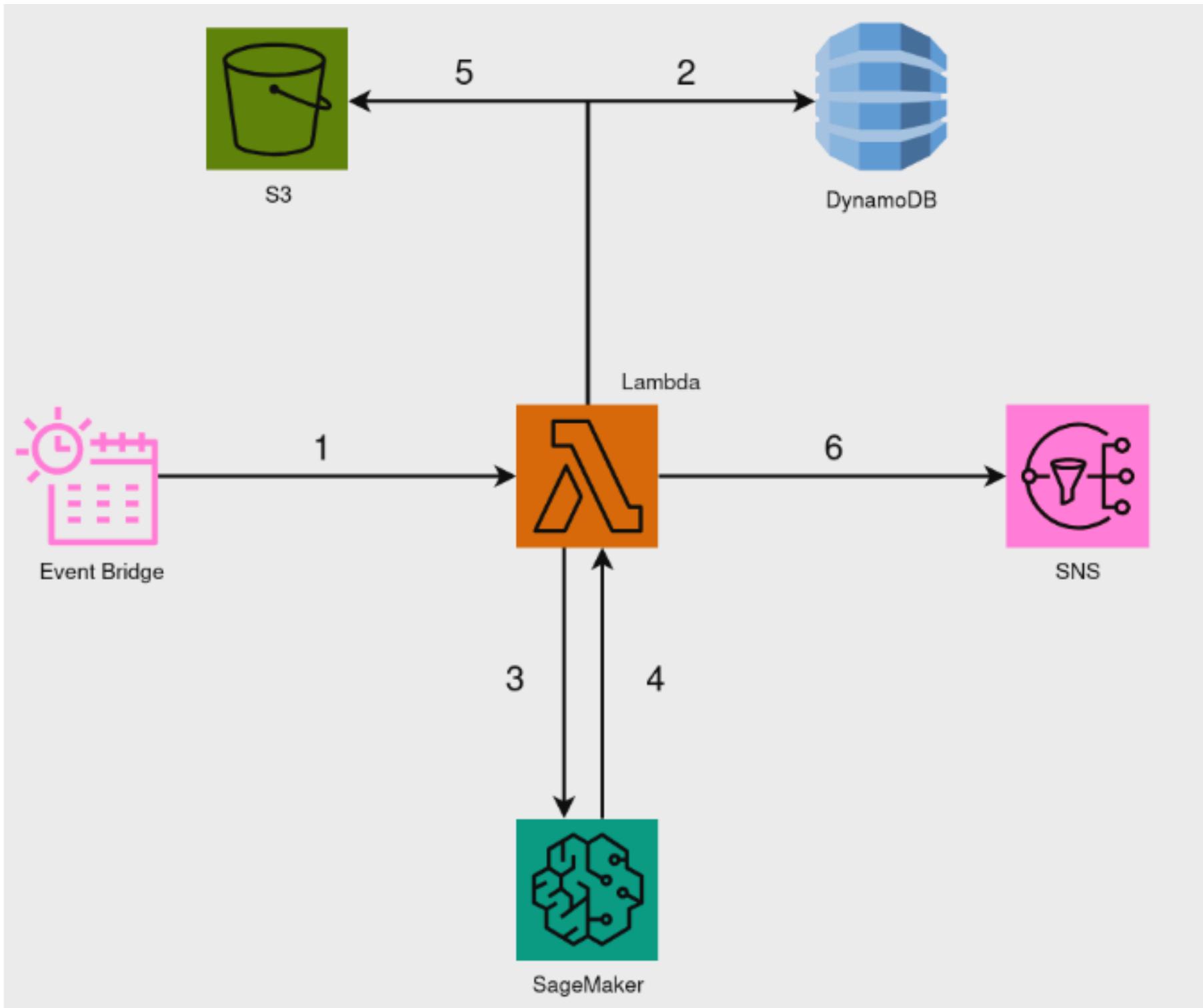


Aplicação

Arquitetura de
Eventos

Tecnologias
Utilizadas:

- AWS SDK



Aplicação

Front-end

Tecnologias Utilizadas:

- HTML
- CSS
- JavaScript

Recomendação de Ações Modo Claro 😊

Escolha uma ação:
MSFT

Caso não saiba o ticker de uma ação, procure no site [Yahoo Finance](#).

Ver Fundamentos

Fundamentos da Ação

Nome: Microsoft Corporation
Setor: Technology
Indústria: Software - Infrastructure
Valor de Mercado: 3215618473984
P/L: 36.624046
Dividendo (%): 0.0077
Beta: 0.896
ROE (%): 37.13
Margem Líquida (%): 35.96
Volume Médio: 19198354

Último Ano

Preço

Data

Recomendação

Obter Recomendação

Recomendação: Aguardar

Cadastrar para Notificações

Aplicação

Front-end

Tecnologias Utilizadas:

- HTML
- CSS
- JavaScript

Cadastro de Notificações

Modo Claro ☀️

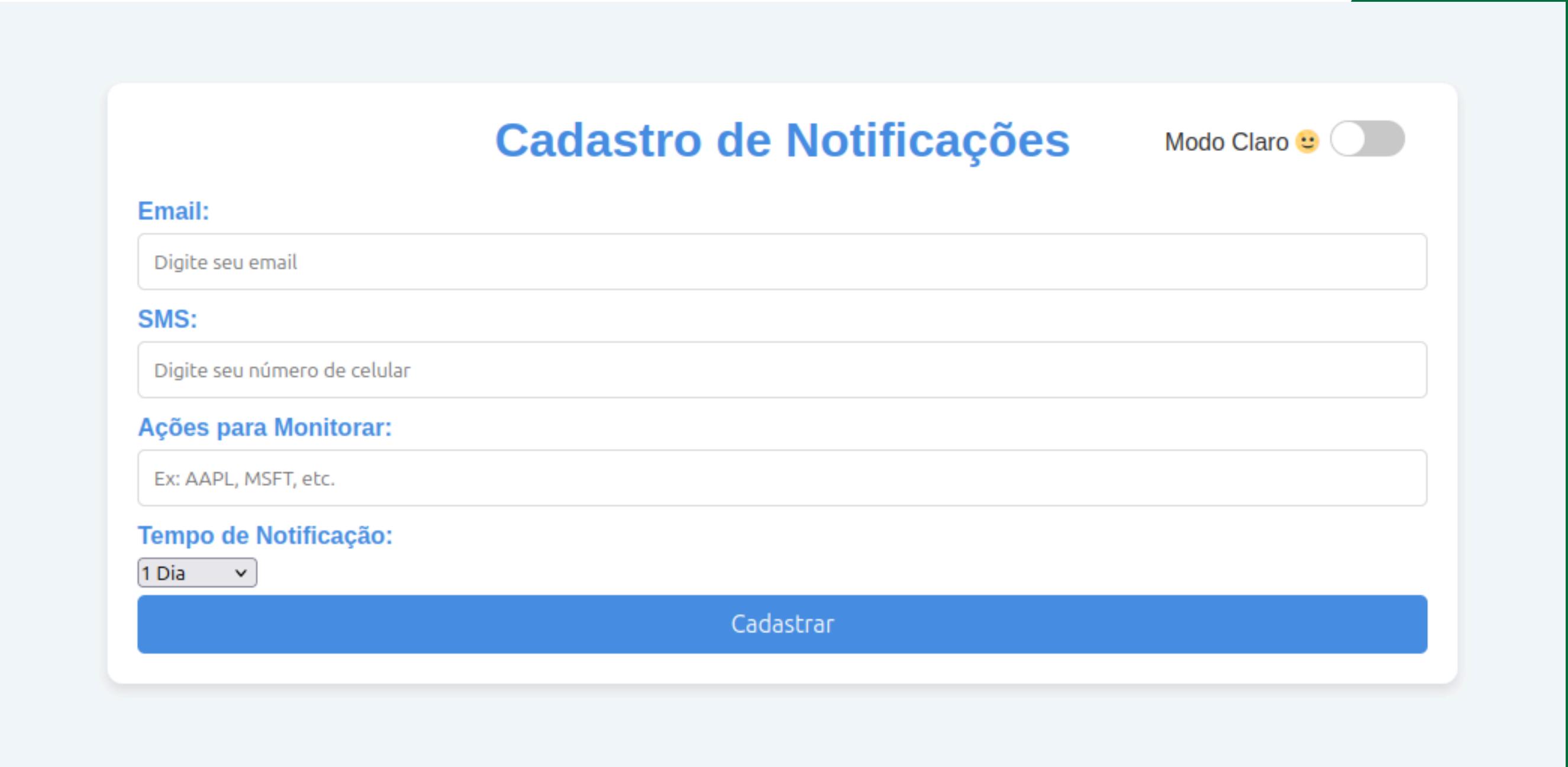
Email:
Digite seu email

SMS:
Digite seu número de celular

Ações para Monitorar:
Ex: AAPL, MSFT, etc.

Tempo de Notificação:
1 Dia ▾

Cadastrar



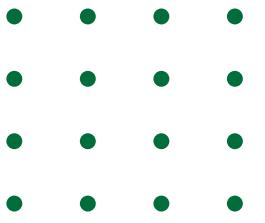
Conclusão

Destaques

- Criação de um modelo que auxilia a tomada de decisão no mercado financeiro.
- Estratégia lucrativa.
- Implementação de uma arquitetura para a análise e notificação de oportunidades de investimento.

Trabalhos futuros

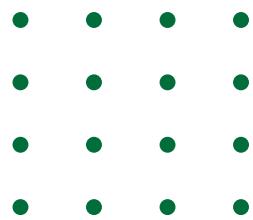
- Exploração de outros modelos de machine learning, como LSTM.
- Integração com API's de corretoras para automatização de compra/venda.



Obrigado!

Perguntas?

Referências



BUFFETT, Warren; CUNNINGHAM, Lawrence A. The Essays of Warren Buffett: Lessons for Corporate America. 3rd. ed. Durham: Cunningham Group, 2008.

**MISHKIN, Frederic S. The Economics of Money, Banking, and Financial Markets. 13.
ed. United States: Pearson, 2021.**

BREIMAN, Leo. Random forests. Machine Learning, Springer, v. 45, n. 1, p. 5–32, 2001.

Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1010933404324>> . Acesso em: 27 de outubro de 2024.