



# VAI Shoes - Grupo 3

Carlos Norberto Pozzobon Filho  
Matheus Henrique de Arruda  
Patrick Alyson  
Moisés Castro



# Sumário

1. Contextualização do Case
2. Considerações sobre os dados;
3. Limpeza dos dados
4. Quais análises buscamos utilizar
5. Análises
6. Comparativos e Conclusões



# 1. Contextualização do Case

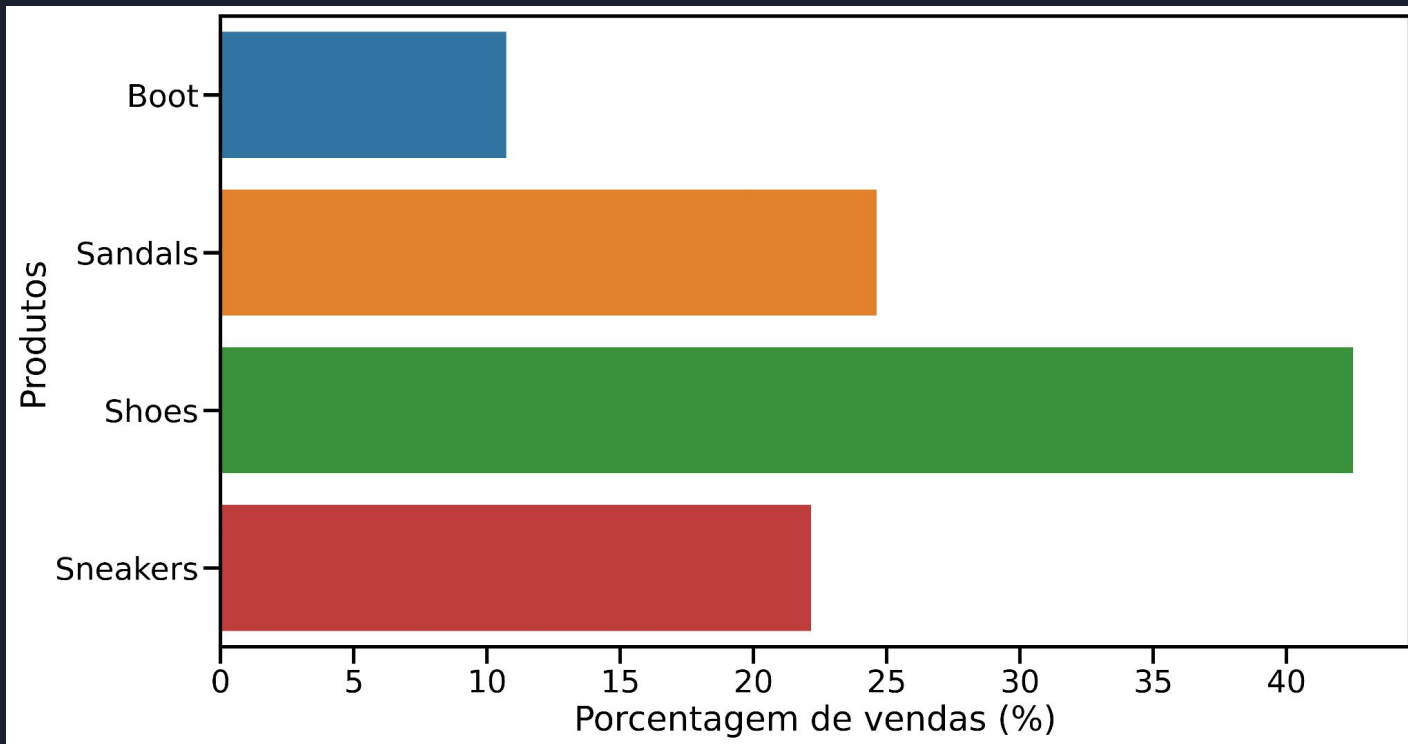
- Atualmente a empresa utiliza uma média móvel de 3 meses para a previsão, acreditamos que este método não é o mais apropriado devido à uma sazonalidade das vendas de dos tipos de calçados, ou seja, a previsão de vendas um calçado para estações mais frias está levando em conta as vendas durante um período mais quente



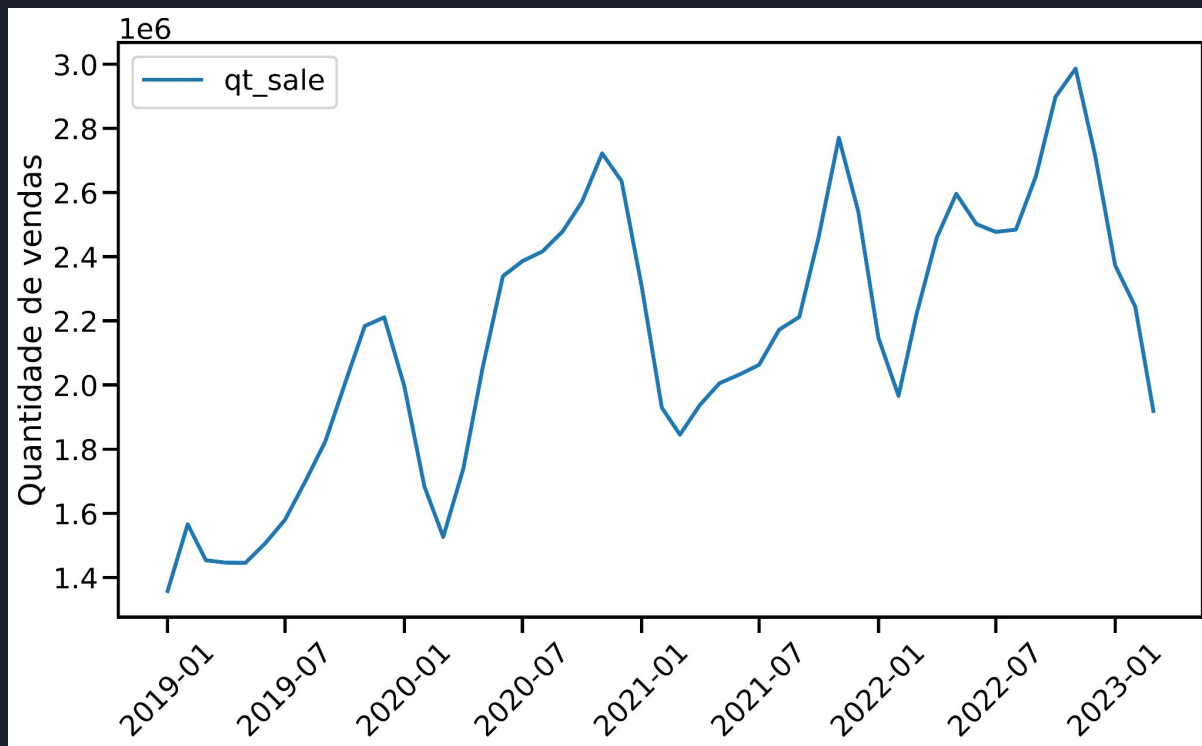
## 2. Consideração Sobre os Dados

- Realizamos uma Análise Exploratória de Dados com a finalidade de identificar possíveis erros na database e qual a melhor solução para cada caso.

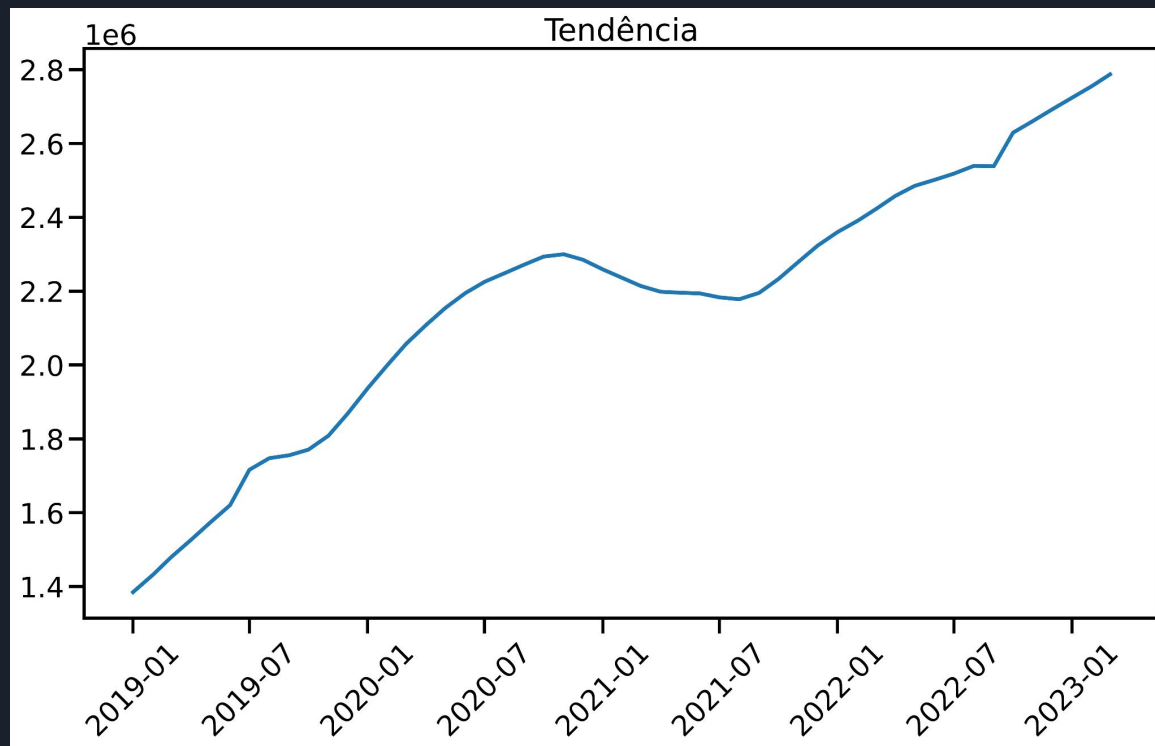
## 2.1 Produtos



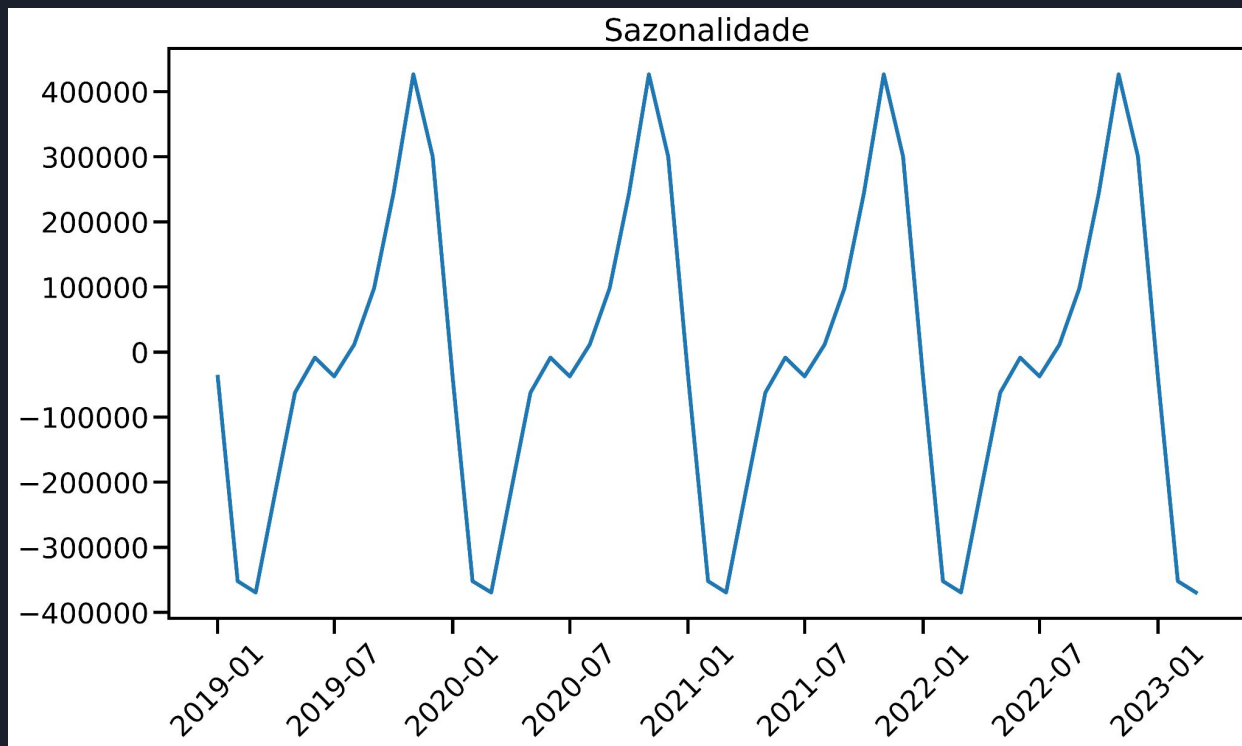
## 2.2 Vendas anuais



## 2.3 Tendência de vendas

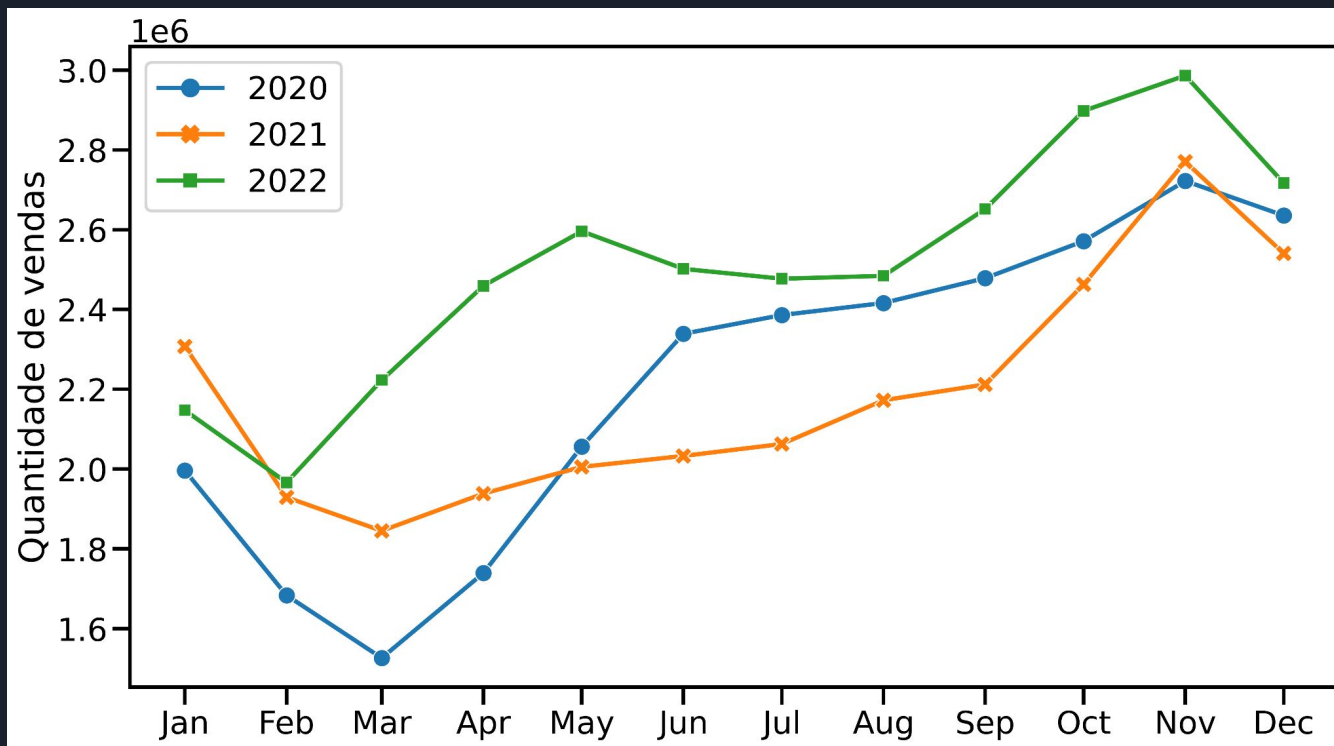


## 2.4 Sazonalidade





## 2.5 Anual





### 3. Limpeza dos Dados

- Dos casos identificados:
  - A seção de “Sneaker” e “Sneakers” aparentavam ser um erro de nomenclatura para a mesma classificação de produto, assim, ambas foram agrupadas em somente uma: Sneakers. Os dados de Novembro de 2021 apresentavam valores repetidos, porém com uma pequena diferença entre os valores para cada caso, foi utilizada a média entre ambos os valores;
  - A tabela foi simplificada, agrupando cada um dos modelos em sua classificação com o valor total das vendas estando dividido somente entre as categoria(Boot, Shoes, Sandals, Sneakers) e o conjunto mês e ano de cada dado(Fizemos uma análise a nível de categorias)



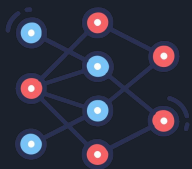
## 4. Quais Análises Estaremos Utilizando

Testamos abordagens utilizando modelos de Rede Neural, Prophet e alguns modelos tradicionais de aprendizagem de máquina.



**PROPHET**

O Prophet é uma biblioteca desenvolvida pelo Facebook para previsão de séries temporais.



Redes Neurais Recorrentes (RNNs) são um tipo de arquitetura de rede neural projetada para lidar com dados sequenciais, como séries temporais, texto e áudio

## 5. Redes Neurais - Análises dez/2022 - mar/2023

| ds_product_line | qt_sale  | Previsão_M1   | Previsão_M2   | Previsão_M3   |
|-----------------|----------|---------------|---------------|---------------|
| Boot            | 263267.0 | 248657.171875 | 248788.359375 | 249192.734375 |
| Boot            | 223118.0 | 208973.375000 | 209040.140625 | 209413.937500 |
| Boot            | 215163.0 | 210810.312500 | 210842.906250 | 210949.656250 |
| Boot            | 184398.0 | 217290.125000 | 217290.781250 | 217308.687500 |

| ds_product_line | qt_sale  | Previsão_M1  | Previsão_M2 | Previsão_M3 |
|-----------------|----------|--------------|-------------|-------------|
| Sandals         | 661730.0 | 523233.40625 | 525512.5625 | 527561.0625 |
| Sandals         | 576581.0 | 520166.56250 | 522499.4375 | 528004.3750 |
| Sandals         | 573049.0 | 528174.12500 | 528735.8750 | 533431.0000 |
| Sandals         | 481353.0 | 541623.00000 | 541583.3125 | 542520.0000 |

## 5. Análises - Redes Neurais

| ds_product_line | qt_sale   | Previsão_M1  | Previsão_M2  | Previsão_M3  |
|-----------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| Shoes           | 1227099.0 | 1.117608e+06 | 1.117715e+06 | 1.118068e+06 |
| Shoes           | 1052338.0 | 9.492761e+05 | 9.527423e+05 | 9.765859e+05 |
| Shoes           | 944811.0  | 7.522096e+05 | 7.529458e+05 | 7.562139e+05 |
| Shoes           | 812154.0  | 7.584313e+05 | 7.598244e+05 | 7.631146e+05 |

Quais os produtos com as melhores e piores previsões?

| ds_product_line | qt_sale  | Previsão_M1  | Previsão_M2  | Previsão_M3  |
|-----------------|----------|--------------|--------------|--------------|
| Sneakers        | 564820.0 | 521174.87500 | 521799.40625 | 523489.40625 |
| Sneakers        | 521048.0 | 441946.81250 | 441819.96875 | 442342.62500 |
| Sneakers        | 511301.0 | 427787.03125 | 427110.71875 | 426933.37500 |
| Sneakers        | 441090.0 | 426019.87500 | 424914.21875 | 423597.50000 |

## 5. Redes Neurais - Erro Percentual Absoluto Médio

| Produtos | Médias móveis | RNN   |
|----------|---------------|-------|
| Boot     | 17.74         | 7.89  |
| Sandals  | 24.93         | 12.47 |
| Shoes    | 18.10         | 11.08 |
| Sneaker  | 24.00         | 10.71 |

A nova previsão de demanda é melhor que o modelo atual de média móvel?



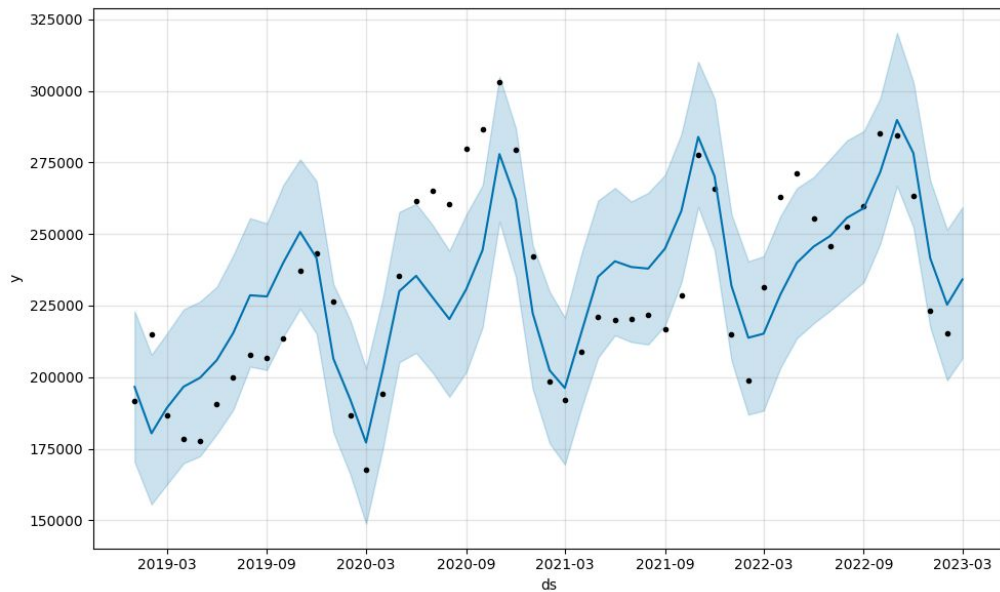
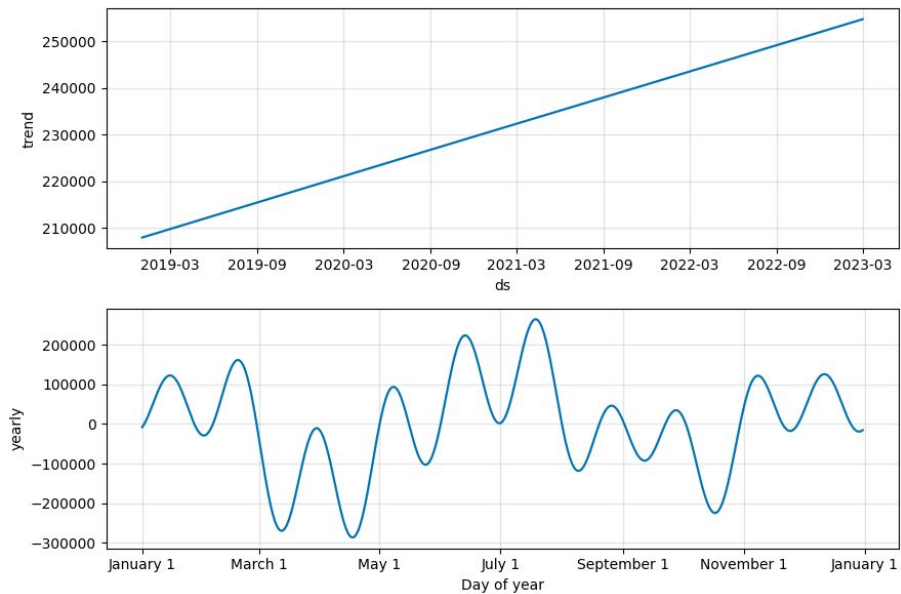
## 5. Análises - Prophet

| Simulação | MAPE      | MAE      |
|-----------|-----------|----------|
| 1         | 15.85163  | 29957.16 |
| 2         | 14.153711 | 27883.35 |
| 3         | 13.52794  | 27946.78 |

| Data   | Quantidade Real | M1        | M2        | M3        |
|--------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| Nov/22 | 284343          | 289843.02 | 264590.9  | 278779.58 |
| Dez/22 | 263267          | 278285.87 | 253210.7  | 242302.7  |
| Jan/23 | 223118          | 241561.28 | 217379.07 | 229313.11 |
| Fev/23 | 215163          | 225332.68 | 202874.66 | 234713.23 |
| Mar/23 | 184398          | 234142.64 | 208712.24 | 242367.29 |

Se multivariado, há outras variáveis que poderiam melhorar a previsão?

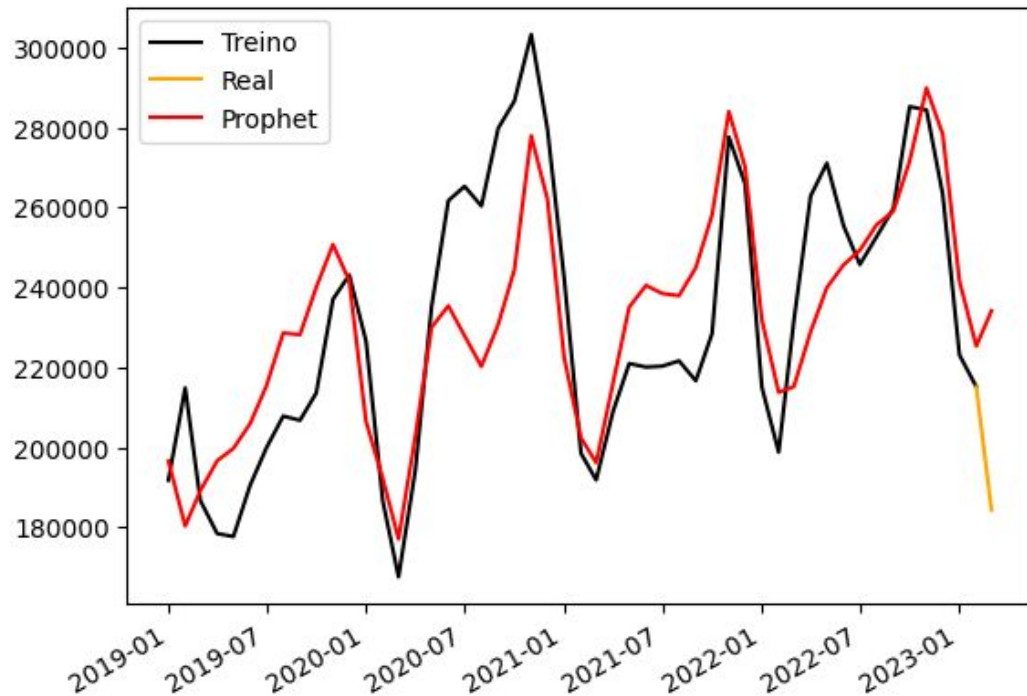
## 5. Análises - Prophet



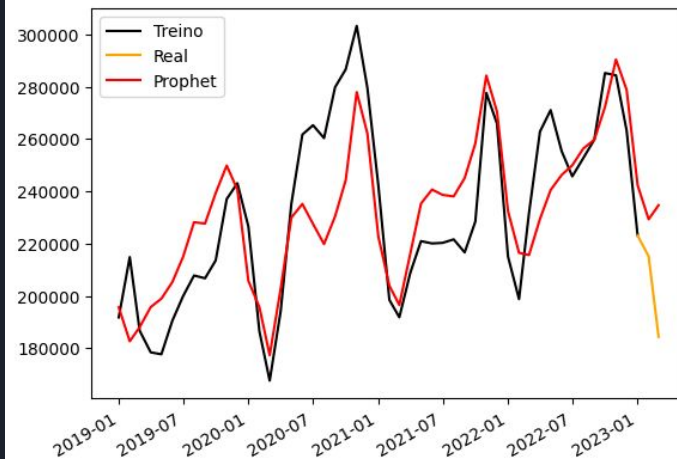


## 5. Análises - Prophet

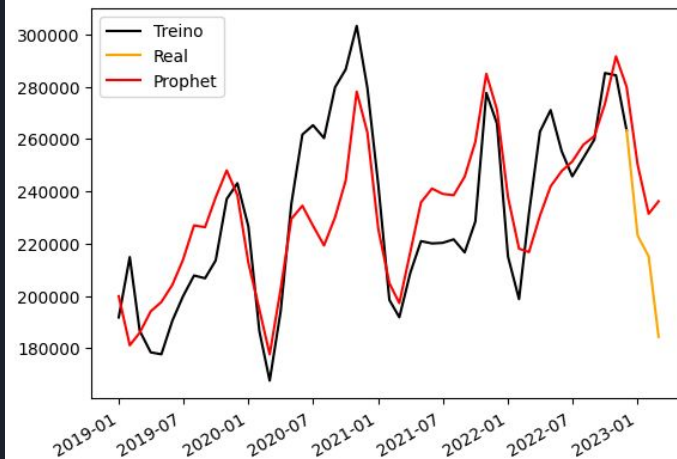
Resultados 1



Resultados 2



Resultados 3





## 5 - Comparativos e Conclusões

Em um primeiro momento, utilizar os valores obtidos com redes neurais , pois mostram um erro menor que os obtidos com a média móvel atualmente utilizada.

Prophet

| Simulação | MAPE      | MAE      |
|-----------|-----------|----------|
| 1         | 15.85163  | 29957.16 |
| 2         | 14.153711 | 27883.35 |
| 3         | 13.52794  | 27946.78 |

Redes Neurais

| Produtos | Médias móveis | RNN   |
|----------|---------------|-------|
| Boot     | 17.74         | 7.89  |
| Sandals  | 24.93         | 12.47 |
| Shoes    | 18.10         | 11.08 |
| Sneaker  | 24.00         | 10.71 |



## 6. Sugestão de Ação

Para a Companhia: As análises de machine learning podem melhorar conforme mais dados são coletados e adicionados aos modelos, podendo deixá-los mais precisos.

Na análise: Ainda há análises mais elaboradas que podem ser feitas, como por exemplo, separando as análises em cada item ao invés de cada categoria, que acaba por agrupar vários itens diferentes.