

Aprendizado de máquina para previsão de preços de ações no mercado financeiro



Paula Campigotto

✨ Paula Campigotto ✨



Formação Acadêmica

2021 - 2022

Universidade Federal do Paraná

Computação Bioinspirada
(Mestrado)

2017 - 2020*

Universidade do Estado de Santa Catarina

Ciência da Computação
(Bacharelado)

2015 - 2019

Universidade da Região de Joinville

Ciências Contábeis
(Bacharelado)



Experiência Profissional

2021 - Presente

Senior Sistemas

Pesquisadora de Engenharia de Software

2020 - 2021

Conta Azul

Desenvolvedora Backend



github.com/paulacampigotto



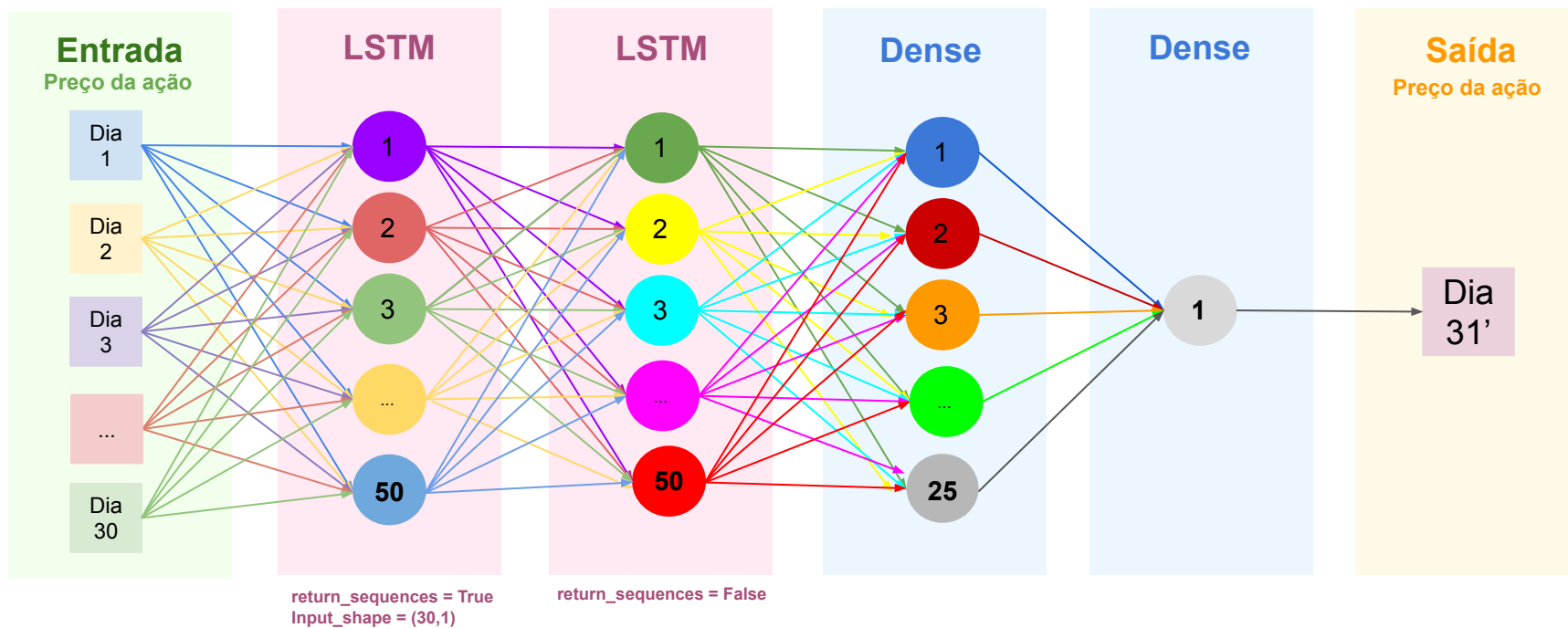
linkedin.com/in/paula-campigotto



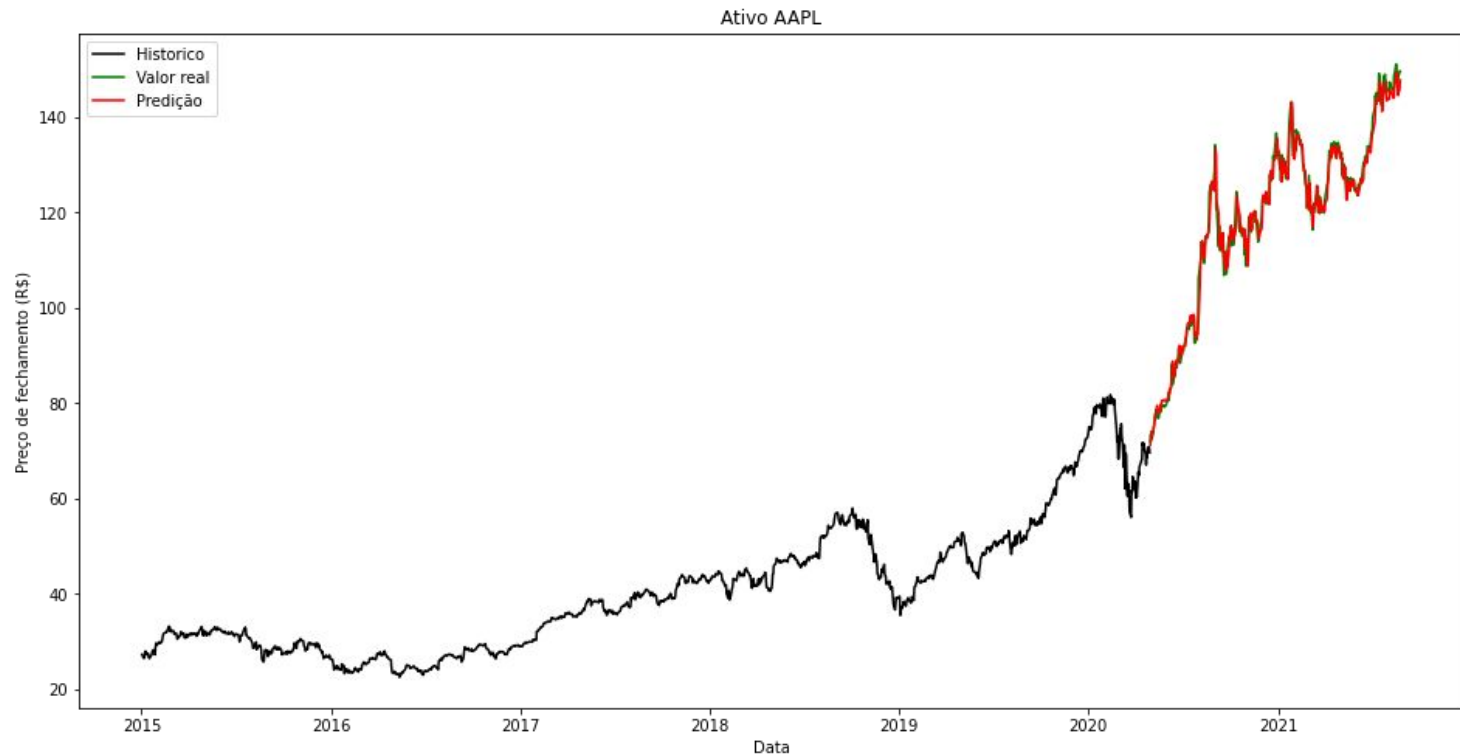
Tópicos

- ◆ Introdução
- ◆ Modelo que iremos implementar
- ◆ Conceitos básicos de Aprendizado de Máquina
- ◆ Plataforma
- ◆ Hands on

Modelo que iremos implementar



Modelo que iremos implementar: resultado final



$$f(x) = \hat{y}$$

Aprendizado de Máquina

Machine Learning (ML)

- ◆ Possibilita a criação de modelos (programas) que aprendem padrões em a partir de dados
- ◆ Depois de criados, estes modelos podem fazer predições de resultados (inferências)

$$f(x) = \hat{y}$$

Modelo

Aprendizado de Máquina

Machine Learning (ML)

- ◆ Possibilita a criação de modelos (programas) que aprendem padrões em a partir de dados
- ◆ Depois de criados, estes modelos podem fazer previsões de resultados (inferências)

$$\underset{\text{Modelo}}{f}(\overset{\text{Dados}}{X}) = \hat{y}$$

Aprendizado de Máquina

Machine Learning (ML)

- ◆ Possibilita a criação de modelos (programas) que aprendem padrões em a partir de dados
- ◆ Depois de criados, estes modelos podem fazer previsões de resultados (inferências)

$$\underset{\text{Modelo}}{f}(\overset{\text{Dados}}{X}) = \underset{\text{Predições}}{\hat{y}}$$

Aprendizado de Máquina

Machine Learning (ML)

- ◆ Possibilita a criação de modelos (programas) que aprendem padrões em a partir de dados
- ◆ Depois de criados, estes modelos podem fazer predições de resultados (inferências)

Dados rotulados

X = 32, 55, 87, 91	Y = 12
X = 30, 25, 44, 83	Y = 9
X = 0, 87, 100, 40	Y = 75
X = 8, 34, 76, 99	Y = 9
X = 21, 44, 35, 67	Y = 13
X = 4, 55, 64, 65	Y = 4
X = 9, 5, 6, 455	Y = 29
X = 3, 44, 12, 54	Y = 34
X = 5, 54, 56, 33	Y = 44
X = 63, 4, 34, 34	Y = 2

Aprendizado de Máquina

Machine Learning (ML)

- ◆ Possibilita a criação de modelos (programas) que aprendem padrões em a partir de **dados**
- ◆ Depois de criados, estes modelos podem fazer predições de resultados (inferências)

Dados rotulados

X = 32, 55, 87, 91 Y = 12

X = 30, 25, 44, 83 Y = 9

X = 0, 87, 100, 40 Y = 75

X = 8, 34, 76, 99 Y = 9

X = 21, 44, 35, 67 Y = 13

X = 4, 55, 64, 65 Y = 4

X = 9, 5, 6, 455 Y = 29

X = 3, 44, 12, 54 Y = 34

X = 5, 54, 56, 33 Y = 44

X = 63, 4, 34, 34 Y = 2

Aprendizado de Máquina

Machine Learning (ML)

TREINO

80%

Dados rotulados

X = 32, 55, 87, 91 Y = 12

X = 30, 25, 44, 83 Y = 9

X = 0, 87, 100, 40 Y = 75

X = 8, 34, 76, 99 Y = 9

X = 21, 44, 35, 67 Y = 13

X = 4, 55, 64, 65 Y = 4

X = 9, 5, 6, 455 Y = 29

X = 3, 44, 12, 54 Y = 34

X = 5, 54, 56, 33 Y = 44

X = 63, 4, 34, 34 Y = 2

Aprendizado de Máquina

Machine Learning (ML)

TREINO

80%

20%

TESTE

Dados rotulados

X = 32, 55, 87, 91	Y = 12
X = 30, 25, 44, 83	Y = 9
X = 0, 87, 100, 40	Y = 75
X = 8, 34, 76, 99	Y = 9
X = 21, 44, 35, 67	Y = 13
X = 4, 55, 64, 65	Y = 4
X = 9, 5, 6, 455	Y = 29
X = 3, 44, 12, 54	Y = 34
X = 5, 54, 56, 33	Y = 44
X = 63, 4, 34, 34	Y = 2

X = 5, 54, 56, 33	Y = ?
X = 63, 4, 34, 34	Y = ?

Modelo

Aprendizado de Máquina

Machine Learning (ML)

TREINO

80%

20%

TESTE

Dados rotulados

X = 32, 55, 87, 91	Y = 12
X = 30, 25, 44, 83	Y = 9
X = 0, 87, 100, 40	Y = 75
X = 8, 34, 76, 99	Y = 9
X = 21, 44, 35, 67	Y = 13
X = 4, 55, 64, 65	Y = 4
X = 9, 5, 6, 455	Y = 29
X = 3, 44, 12, 54	Y = 34
X = 5, 54, 56, 33	Y = 44
X = 63, 4, 34, 34	Y = 2

X = 5, 54, 56, 33	Y = 43
X = 63, 4, 34, 34	Y = 15

Modelo

Aprendizado de Máquina

Machine Learning (ML)

TREINO

80%

20%

TESTE

Dados rotulados

X = 32, 55, 87, 91	Y = 12
X = 30, 25, 44, 83	Y = 9
X = 0, 87, 100, 40	Y = 75
X = 8, 34, 76, 99	Y = 9
X = 21, 44, 35, 67	Y = 13
X = 4, 55, 64, 65	Y = 4
X = 9, 5, 6, 455	Y = 29
X = 3, 44, 12, 54	Y = 34
X = 5, 54, 56, 33	Y = 44
X = 63, 4, 34, 34	Y = 2

X = 5, 54, 56, 33	Y = 43
X = 63, 4, 34, 34	Y = 15

Modelo

Aprendizado de Máquina

Machine Learning (ML)

TREINO

80%

20%

TESTE

Dados rotulados

X = 32, 55, 87, 91	Y = 12
X = 30, 25, 44, 83	Y = 9
X = 0, 87, 100, 40	Y = 75
X = 8, 34, 76, 99	Y = 9
X = 21, 44, 35, 67	Y = 13
X = 4, 55, 64, 65	Y = 4
X = 9, 5, 6, 455	Y = 29
X = 3, 44, 12, 54	Y = 34
X = 5, 54, 56, 33	Y = 44
X = 63, 4, 34, 34	Y = 2

X = 5, 54, 56, 33	Y = 43
X = 63, 4, 34, 34	Y = 15

Modelo

Erro: diferença entre previsão e realidade

Aprendizado de Máquina

Machine Learning (ML)

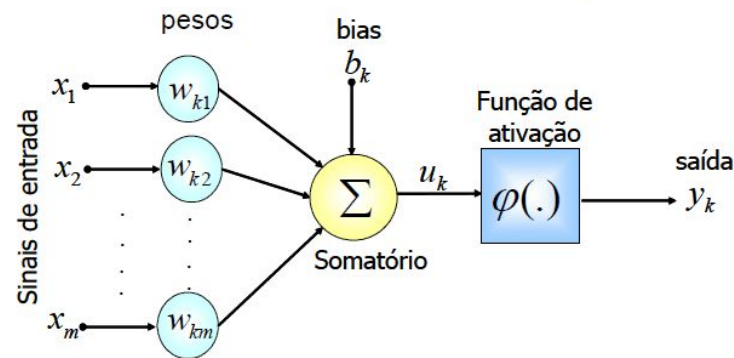
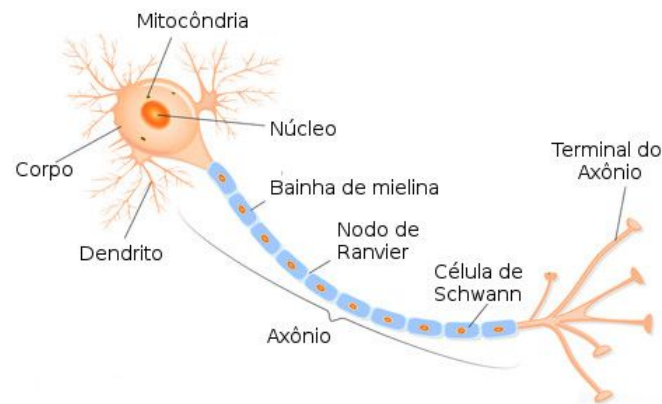


Objetivo: erro = 0

Redes Neurais Artificiais

- ◆ Abordagem de Aprendizado de Máquina
- ◆ Analogia às redes neurais cerebrais
- ◆ Conjunto orquestrado de neurônios
- ◆ Existem vários tipos de Redes Neurais

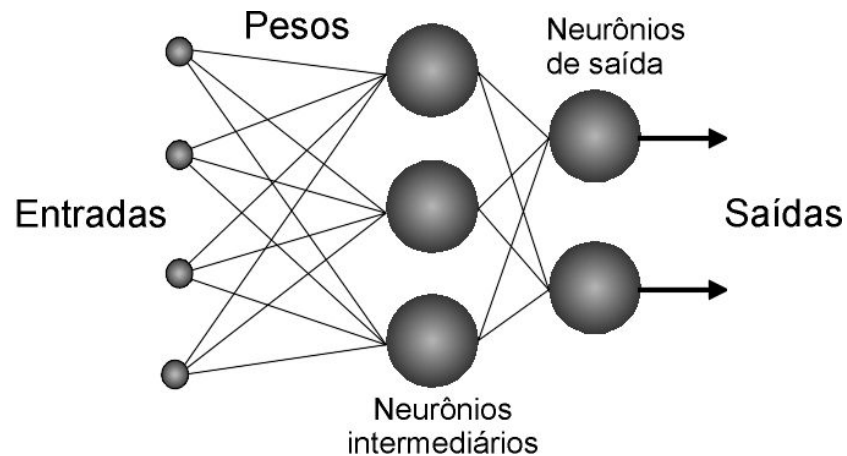
Perceptron, CNN, LSTM...



Redes Neurais Artificiais

- ◆ Abordagem de Aprendizado de Máquina
- ◆ Analogia às redes neurais cerebrais
- ◆ Conjunto orquestrado de neurônios
- ◆ Existem vários tipos de Redes Neurais

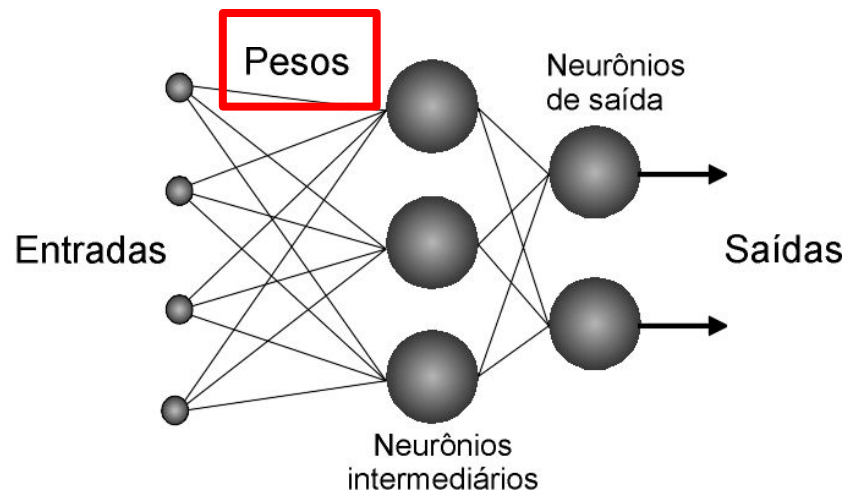
Perceptron, CNN, LSTM...



Redes Neurais Artificiais

- ◆ Abordagem de Aprendizado de Máquina
- ◆ Analogia às redes neurais cerebrais
- ◆ Conjunto orquestrado de neurônios
- ◆ Existem vários tipos de Redes Neurais

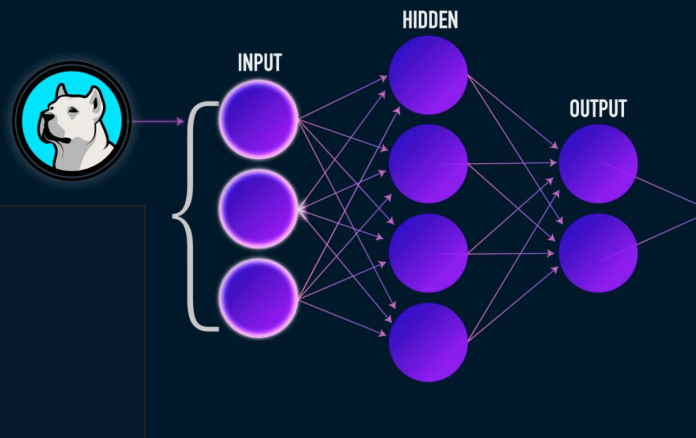
Perceptron, CNN, LSTM...



Redes Neurais Artificiais

- ◆ Abordagem de Aprendizado de Máquina
- ◆ Analogia às redes neurais cerebrais
- ◆ Conjunto orquestrado de neurônios
- ◆ Existem vários tipos de Redes Neurais

Perceptron, CNN, LSTM...



Modelo que iremos implementar

Entrada

Preço da ação

Dia
1

Dia
2

Dia
3

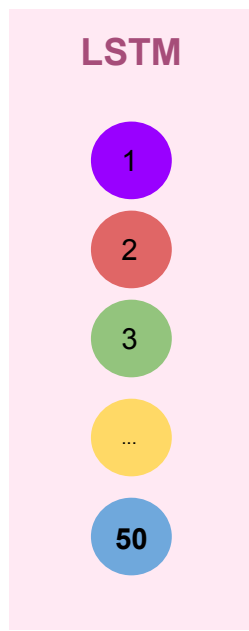
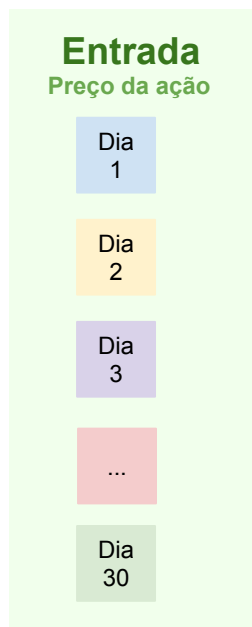
...

Dia
30

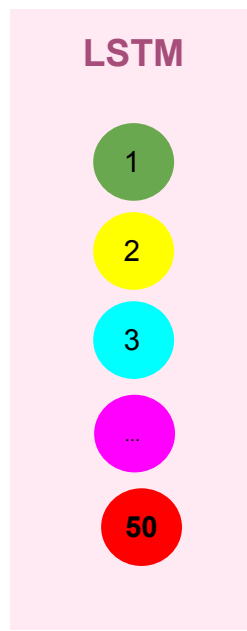
Modelo que iremos implementar



Modelo que iremos implementar

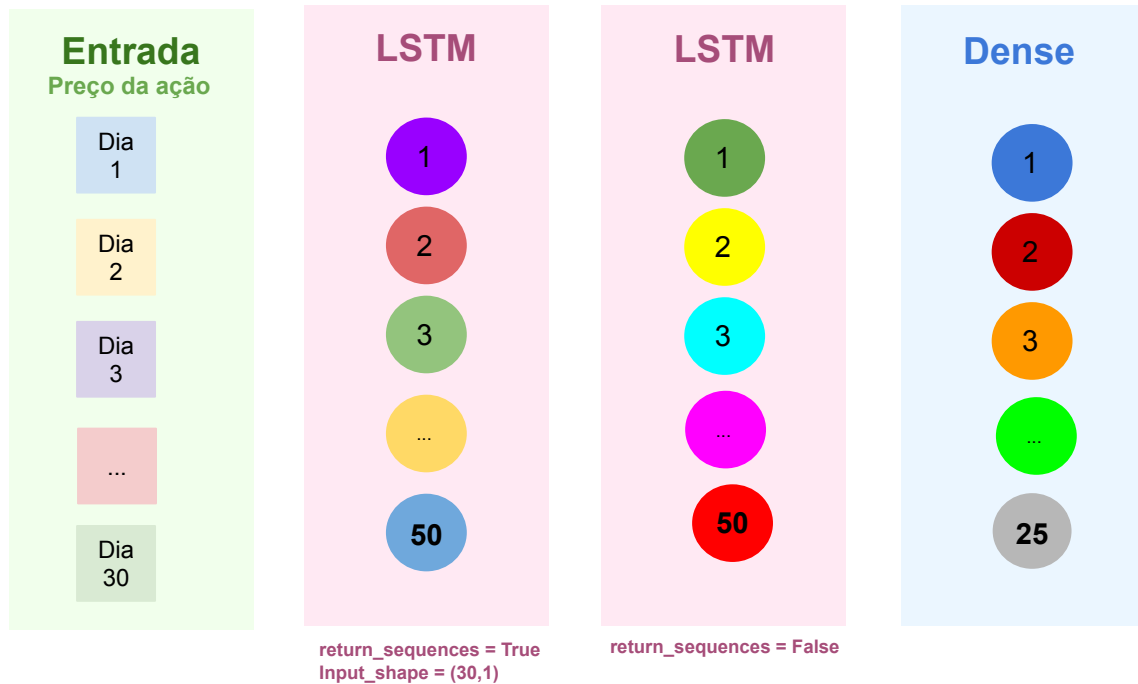


return_sequences = True
Input_shape = (30,1)

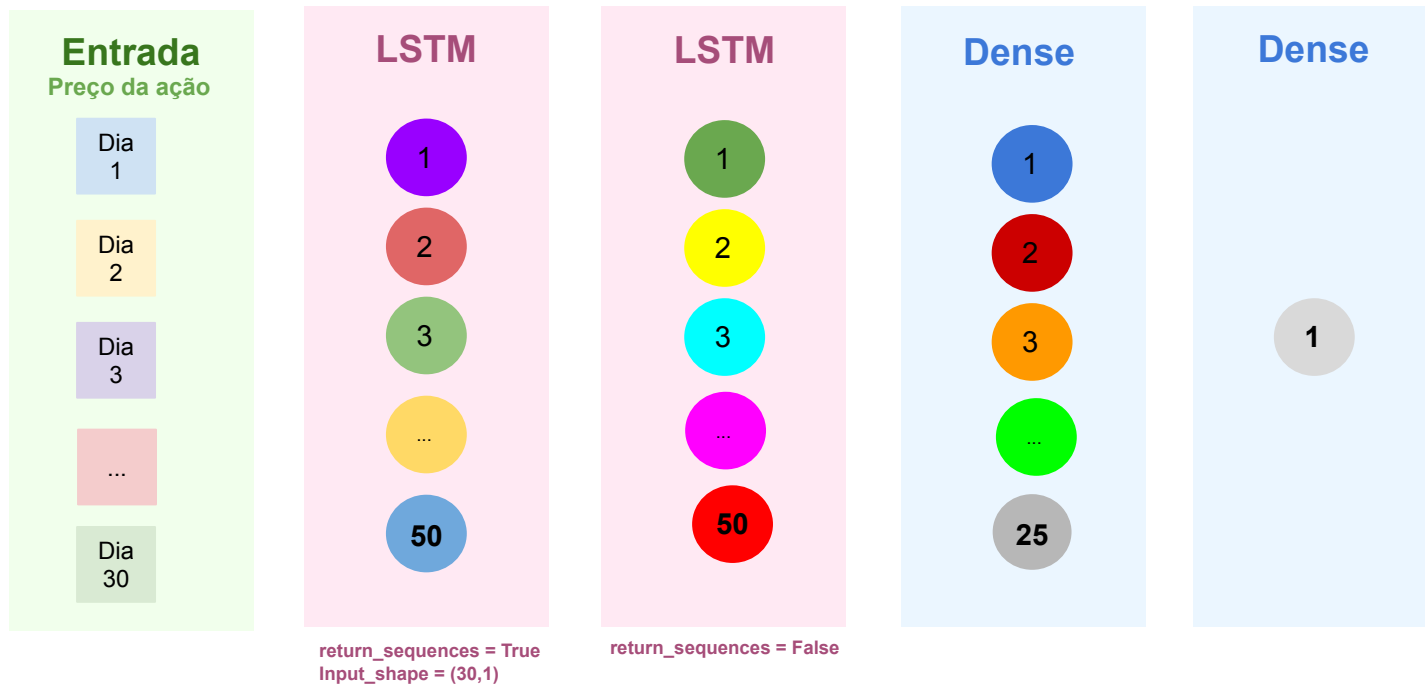


return_sequences = False

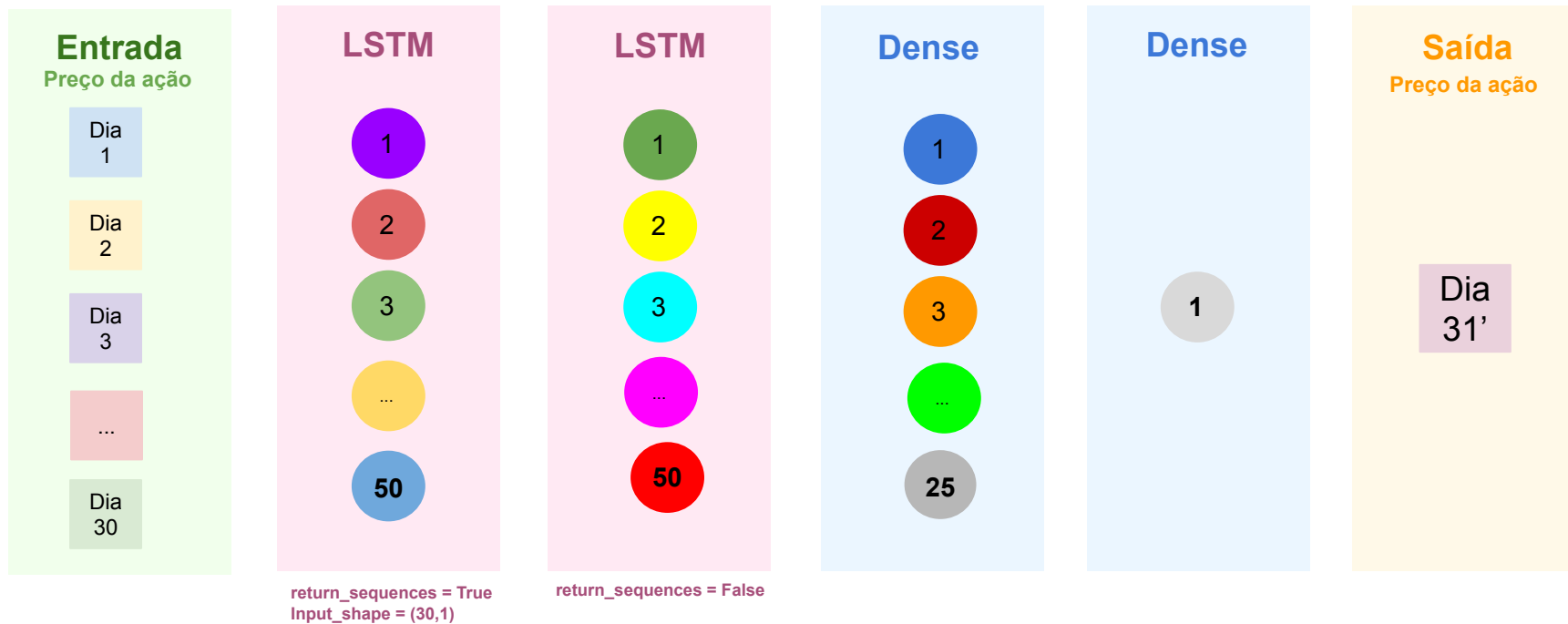
Modelo que iremos implementar



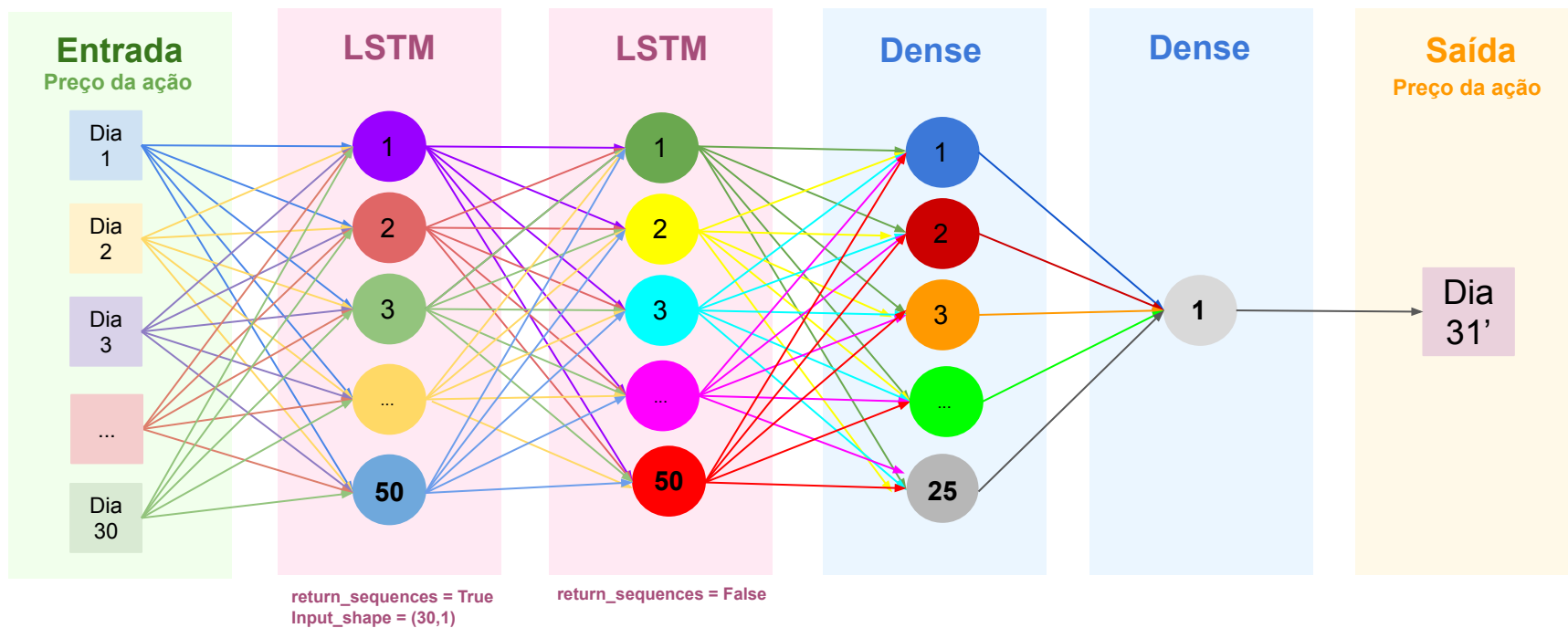
Modelo que iremos implementar



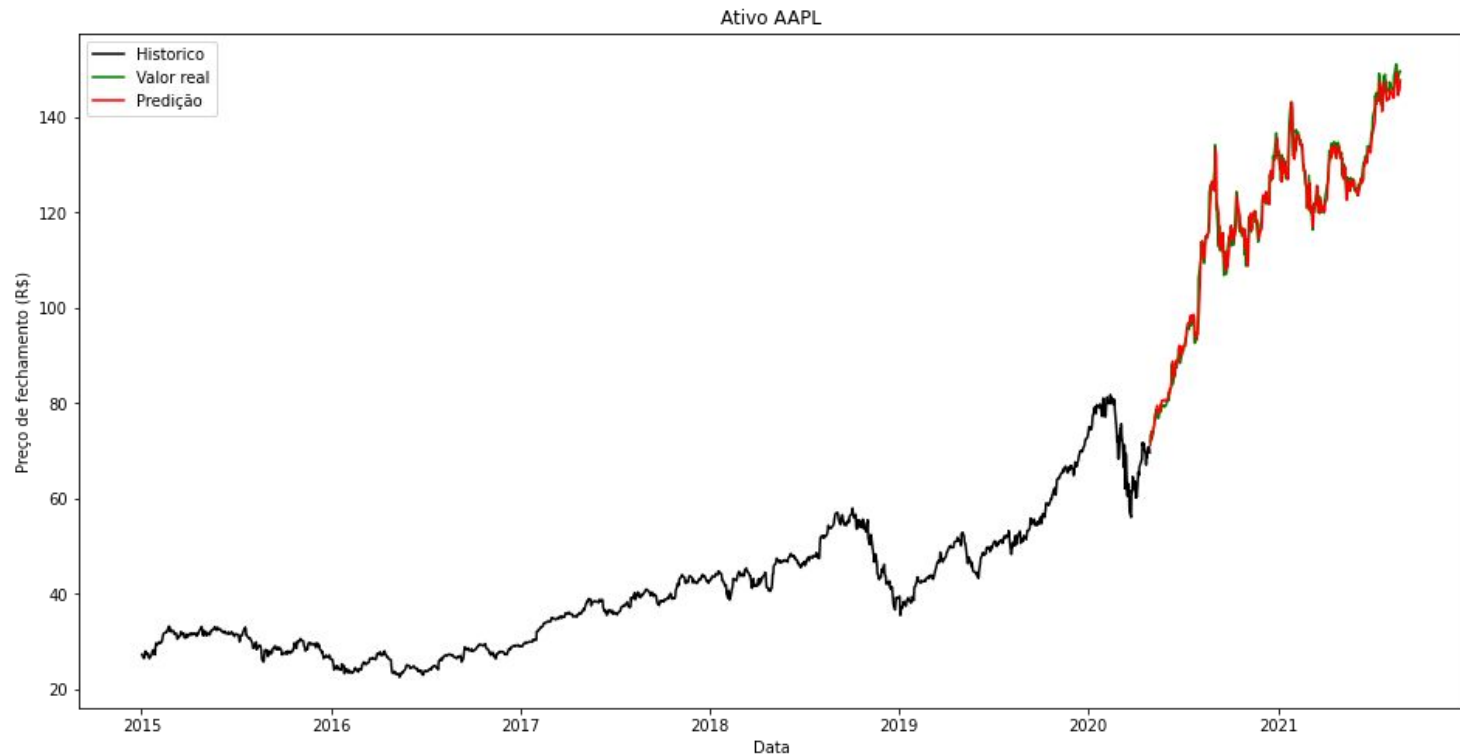
Modelo que iremos implementar



Modelo que iremos implementar



Modelo que iremos implementar: resultado



Plataforma 



Plataforma

Google Colab: colab.research.google.com



Plataforma

Google Colab: colab.research.google.com

Linguagem de programação: Python



TensorFlow



Keras

Plataforma

Google Colab: colab.research.google.com

Linguagem de programação: Python

Bibliotecas principais: Tensorflow, Keras

matplotlib




←datareader



 pandas

 NumPy


TensorFlow



 Keras

Plataforma

Google Colab: colab.research.google.com

Linguagem de programação: Python

Bibliotecas principais: Tensorflow, Keras

Bibliotecas auxiliares: Pandas, Numpy, Sklearn, Matplotlib, Pandas datareader

Hands on



colab.research.google.com



github.com/paulacampigotto/mini-curso_ML_SEI

Pesquisas relacionadas

Applying LSTM for Stock Price Prediction with Sentiment Analysis

Alexandre Heiden
Graduate Program in Applied Computing
Santa Catarina State University (UDESC)
Joinville, SC - Brazil

Rafael Stubs Parpinelli
Graduate Program in Applied Computing
Santa Catarina State University (UDESC)
Joinville, SC - Brazil



Pesquisas relacionadas

An approach using Artificial Neural Network and Genetic Algorithm for Day Trade Portfolio Selection

Paula Campigotto
Department of Computer Science
Universidade do Estado de Santa Catarina
Joinville, Brazil
paula.campigotto@edu.udesc.br

Omir Correia Alves Junior
Department of Computer Science
Universidade do Estado de Santa Catarina
Joinville, Brazil
omir.alves@udesc.br



Pesquisas relacionadas

Previsão do Mercado Financeiro com Redes Neurais

Ya-Sin B. Mghazli*, Ricardo de A. Araujo[†], Jose M. de Seixas*

*Laboratorio de Processamento de Sinais, COPPE/POLI, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

[†]Laboratorio de Inteligência Computacional do Araripe, Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Ouricuri, PE, Brasil
yasinbarcelos@hotmail.com, ricardo.araujo@ifsertao-pe.edu.br, seixas@lps.ufrj.br





Dúvidas?