



Desvendando Deep Learning com PyTorch

Unip Santos - Outubro/2020

Daniel Petrini



Introdução

Nesta palestra vamos recapitular os conceitos básicos sobre aprendizado de máquina

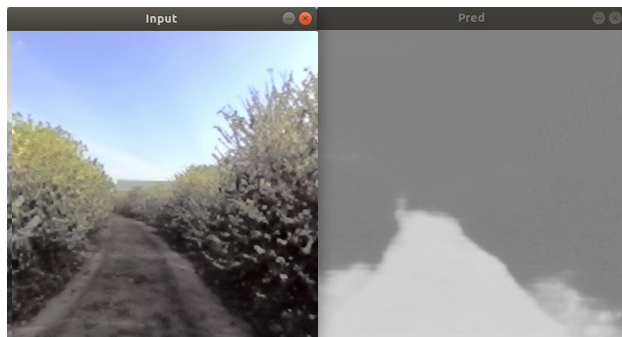
Conhecer um pouco mais do PyTorch. Esta que é uma biblioteca de pesquisa, desenvolvimento e produção voltada a redes neurais profundas, poderosa, fácil de usar e que está crescendo recentemente.

Vamos usar exemplos práticos com Jupyter Notebooks.

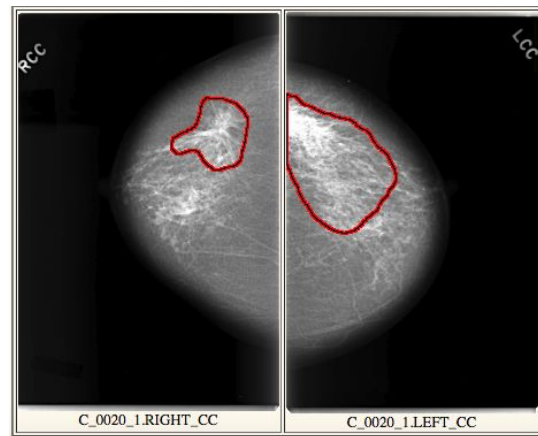
Bio

Formado em Engenharia Elétrica Poli, experiência com desenvolvimento e gestão de software, mestrado em Informática, UFAM - Manaus e aluno regular de doutorado no PEE-Poli.

No momento atuando nas áreas:



Veículos Autônomos Agrícolas

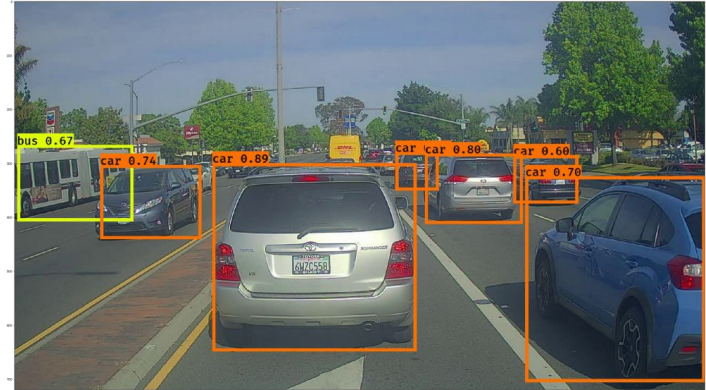


Classificação de mamografias

Problemas

Processamento de imagens

- Detectar objetos
- Separar objetos (Segmentar)



<https://mc.ai/a-guide-to-the-object-detection-exercise-using-yolo-model/>



<https://www.cityscapes-dataset.com>

Processamento de Imagem

Abordagens

Aprendizado de
Máquina

Tradicional

- Encontrar retas
- Encontrar círculos, contornos
- Encontrar padrões, texturas
- Separar cores, espaço de cores
- Conectividade de componentes

-...



Aprendizado de máquina

É o estudo de algoritmos de computador que se aprimoram automaticamente com a experiência. [1]

É visto como um subconjunto da inteligência artificial.

Algoritmos de aprendizado de máquina constroem um **modelo matemático** baseado em **dados de treinamento**, a fim de **fazer previsões sem ser explicitamente programado para isso** [2]

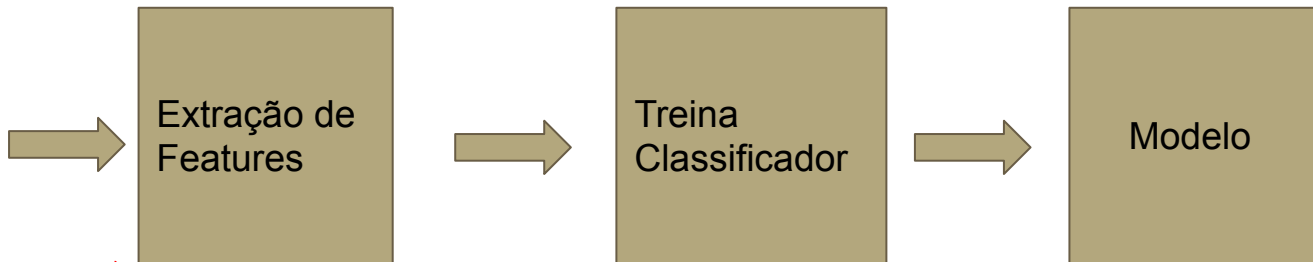
[1] <http://www.cs.cmu.edu/~tom/mlbook.html>

[2] Arthur Samuel, 1959

Aprendizado de máquina (fluxo)



Caltech 101
Dataset

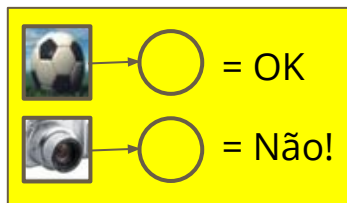


- Forma
 - Área
 - Dimensões
- Textura
 - Homogeneidade
 - Níveis cinza
- SIFT
- **HOG**
- ..Centenas

- KNN
- SVM - Support Vector Machine
- Decision Trees
- Random Forest
- Redes Neurais
- ...Dezenas

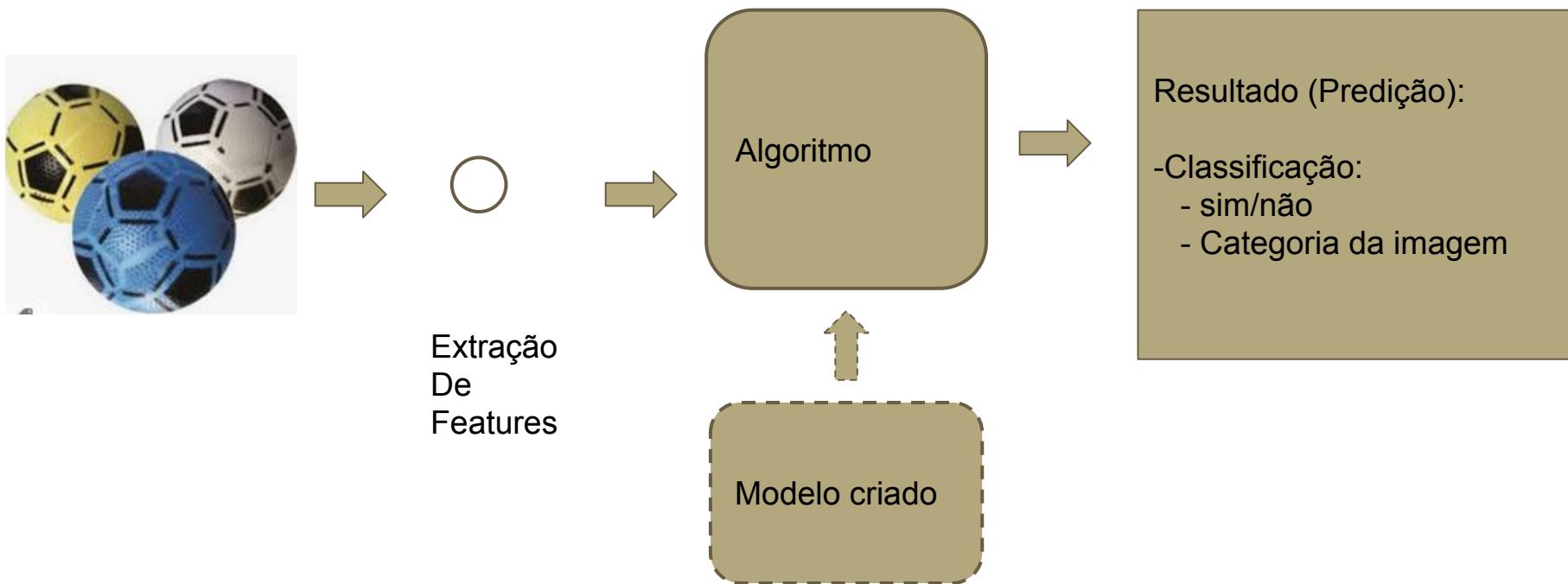
Uso em
novas
imagens!

"características"



O processo de
features não é
aprendido e sim
criado pelo
desenvolvedor!

Classificação com Machine Learning



Como aprender features?

-Hierarquia de elementos nos objetos:

- Representação mínima dos objetos:



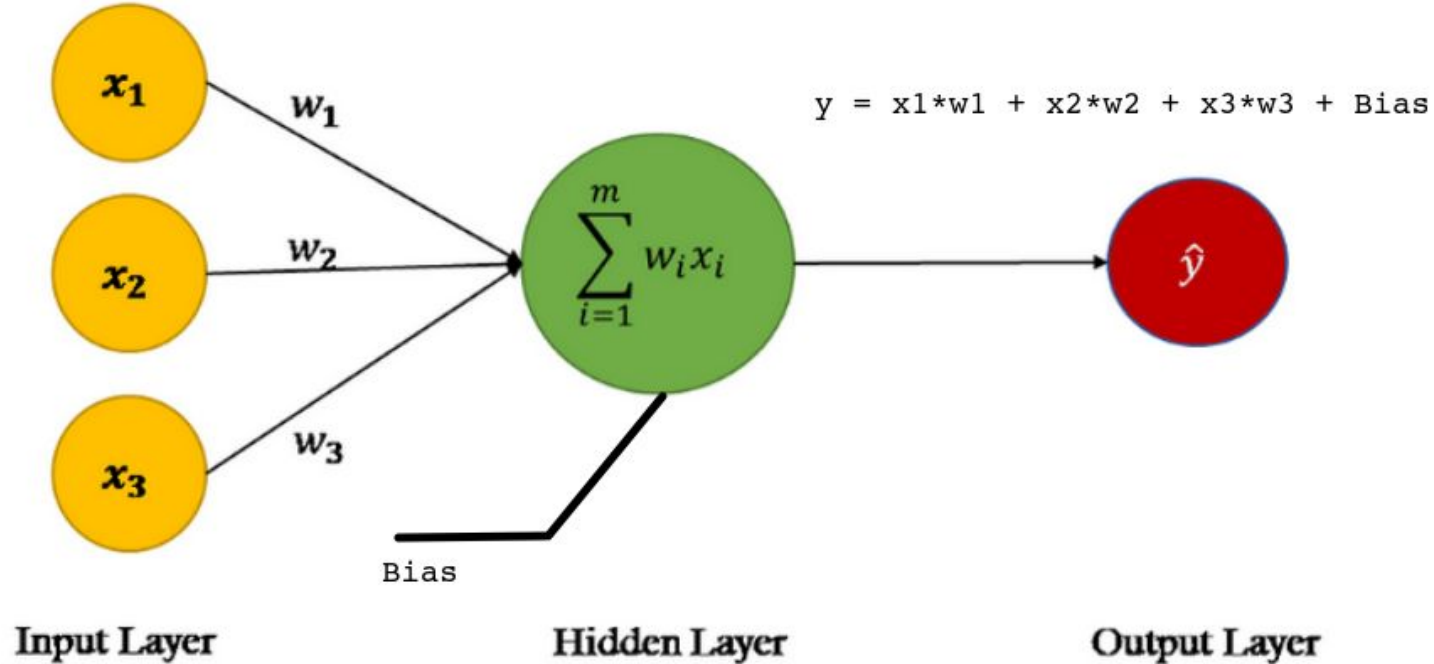
- Pedacos de objetos



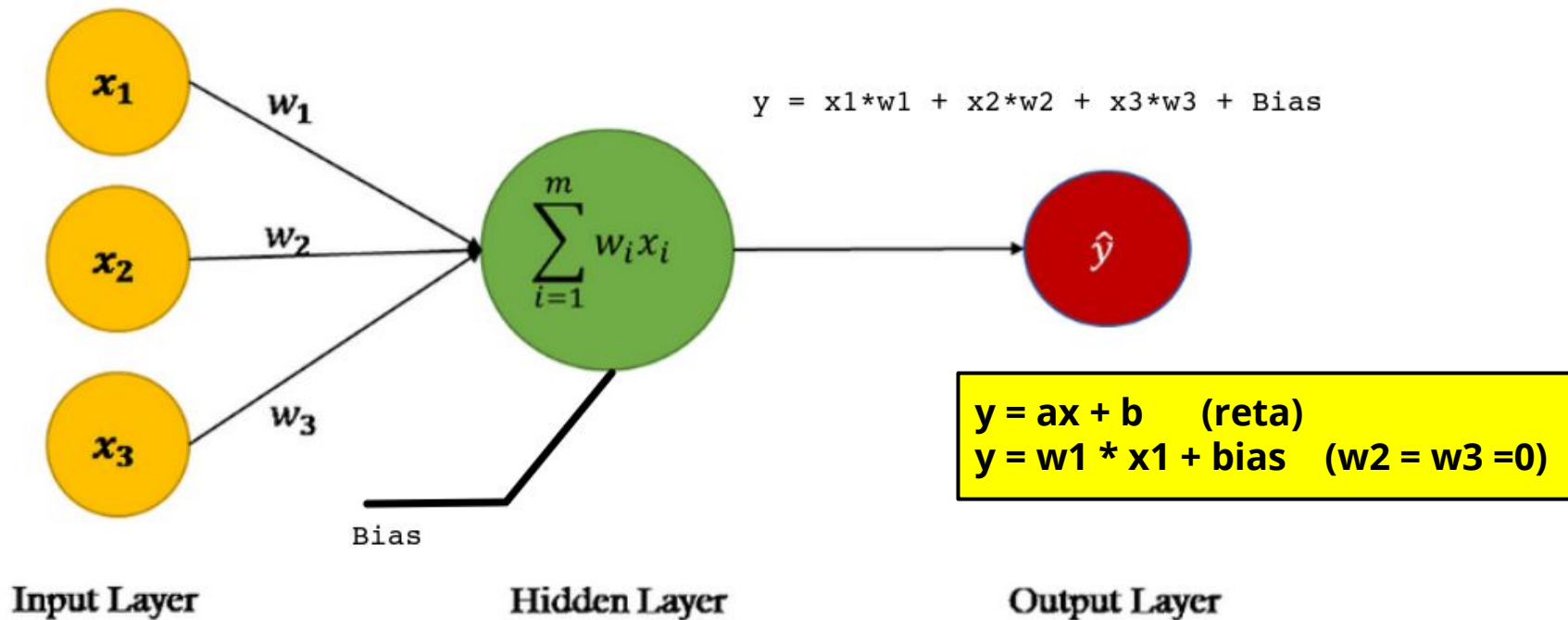
- Objetos



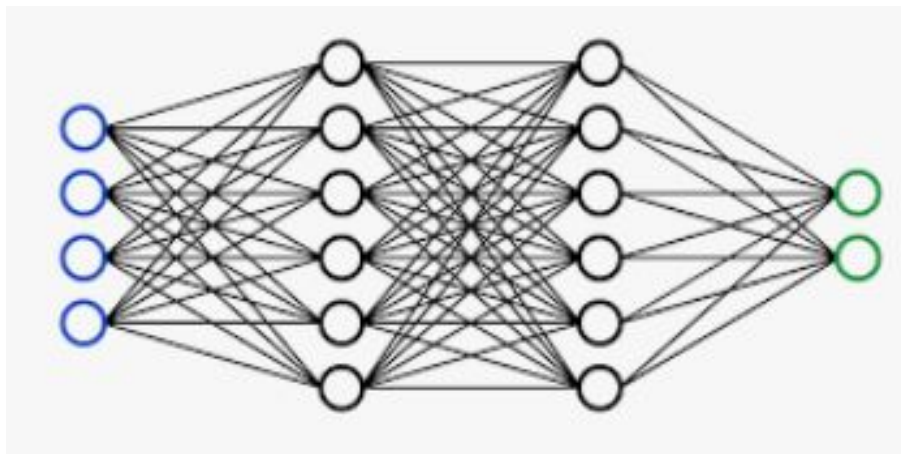
Redes Neurais - Neurônio - Perceptron



Redes Neurais - Neurônio - Perceptron



Redes Neurais Artificiais



Camada de entrada

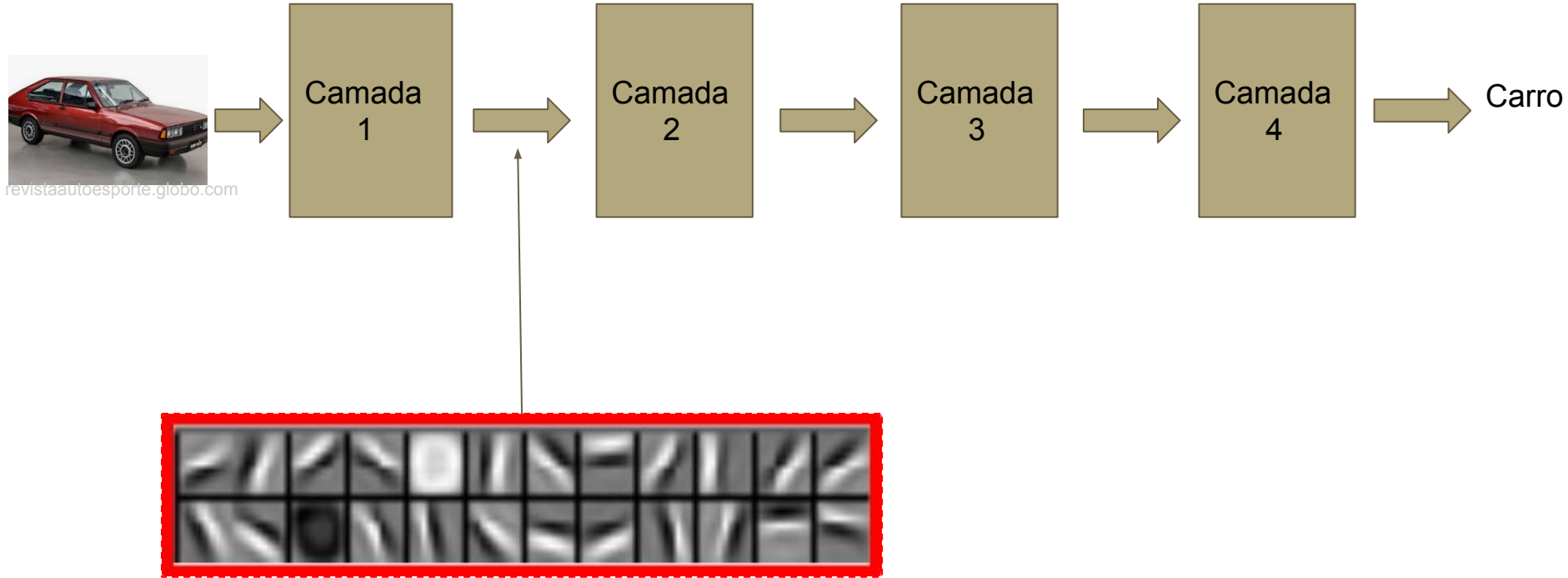
Camada
Escondida 1

Camada
Escondida 2

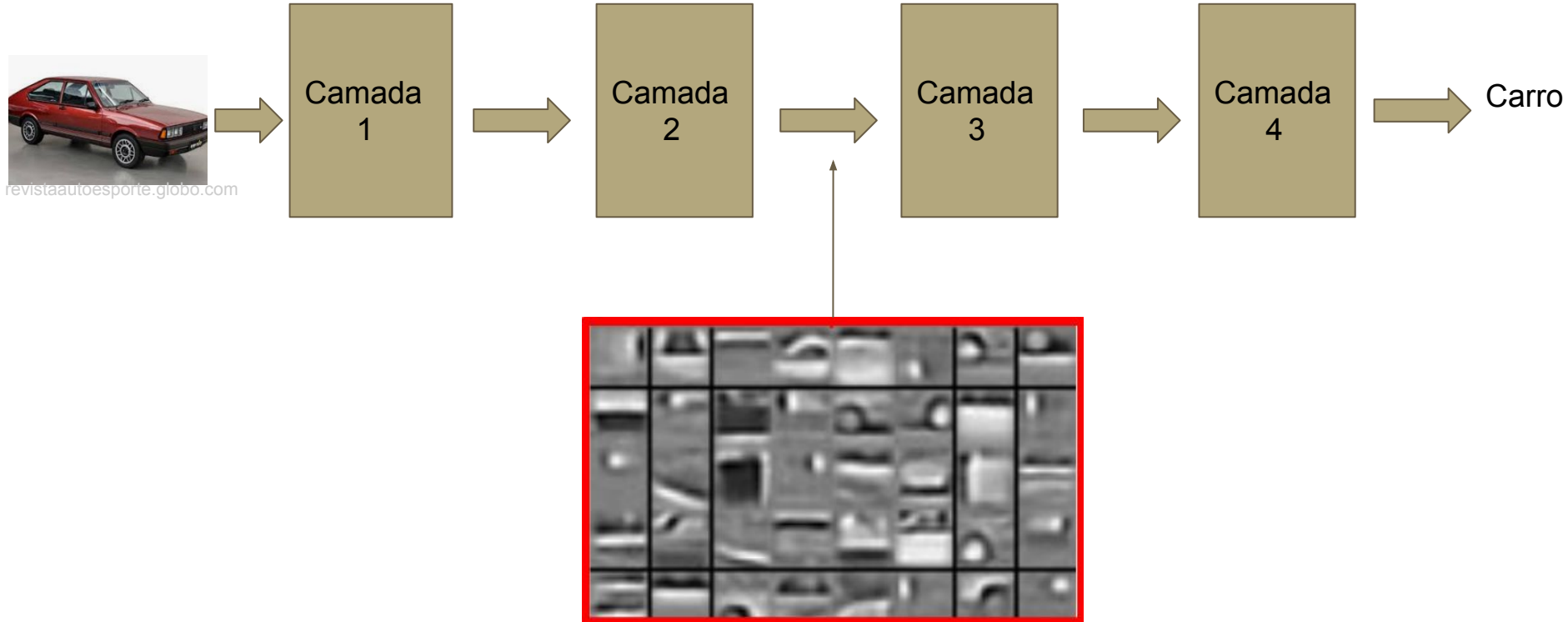
Camada de Saída

Rede Neural aprende representações internas - “Features intermediárias”

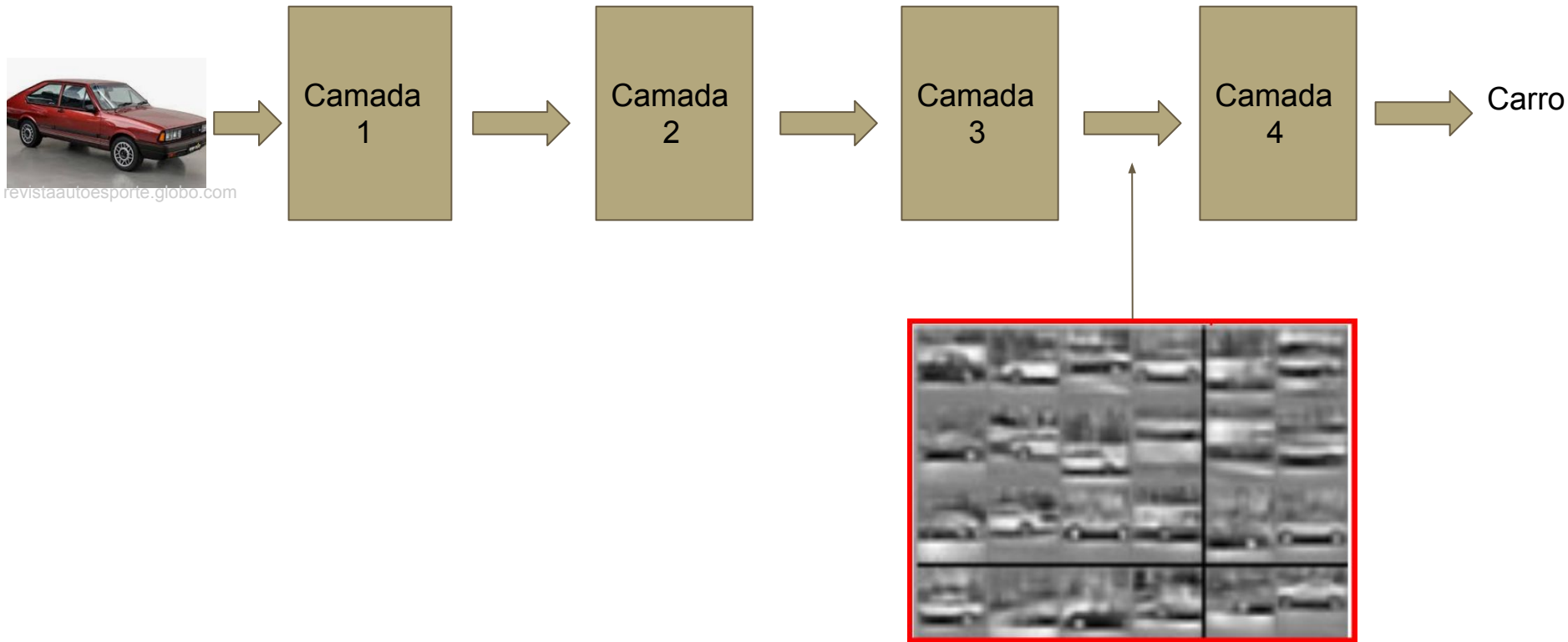
Aprender Features com Hierarquia de Extratores



Aprender Features com Hierarquia de extratores



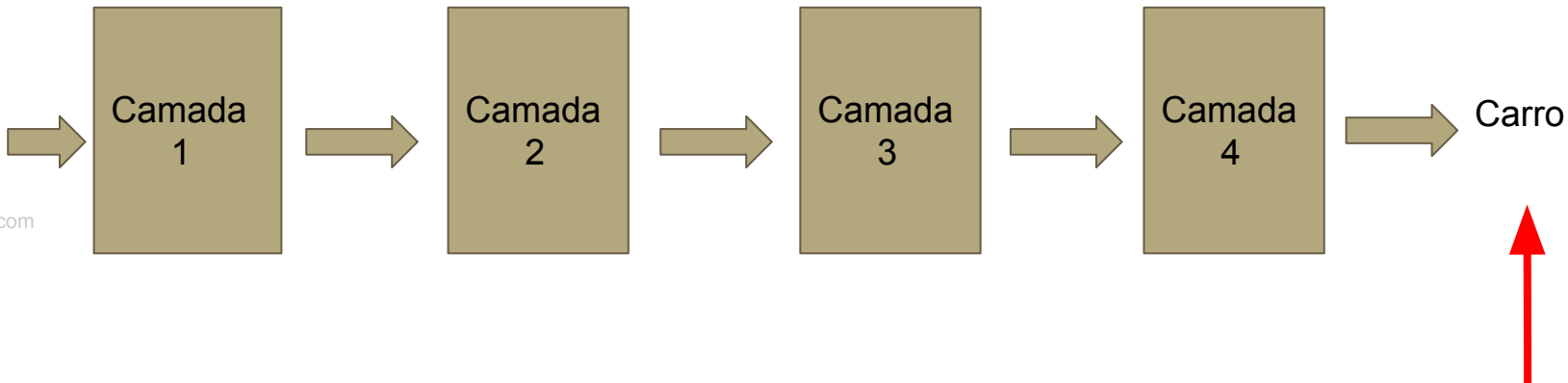
Aprender Features com Hierarquia de extratores



Aprender Features com Hierarquia de extratores



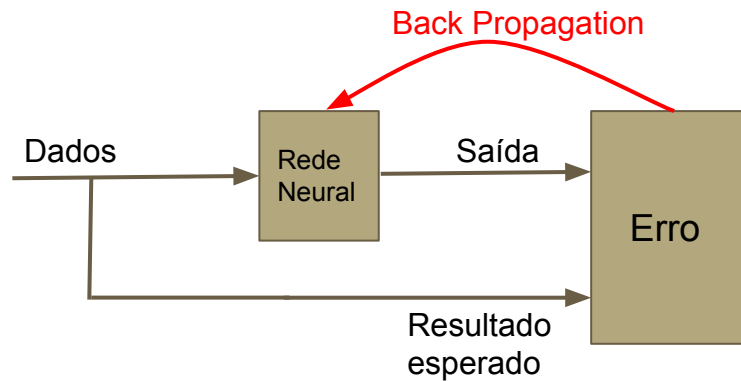
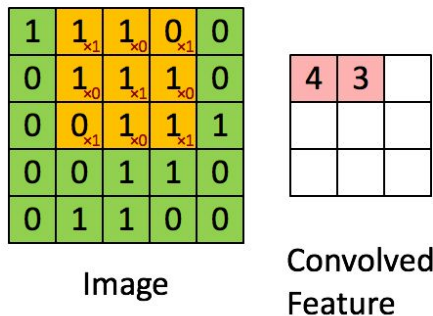
revistaautoesporte.globo.com



Complementando, as rede Deep Learning...

Para serem treinadas (colocar os valores certos nos grafos da rede neural) usam o algoritmo “**Back Propagation**”, onde a cada iteração calcula o quanto distante estão do resultado esperado e propagam o resultado para dentro atualizando os pesos.

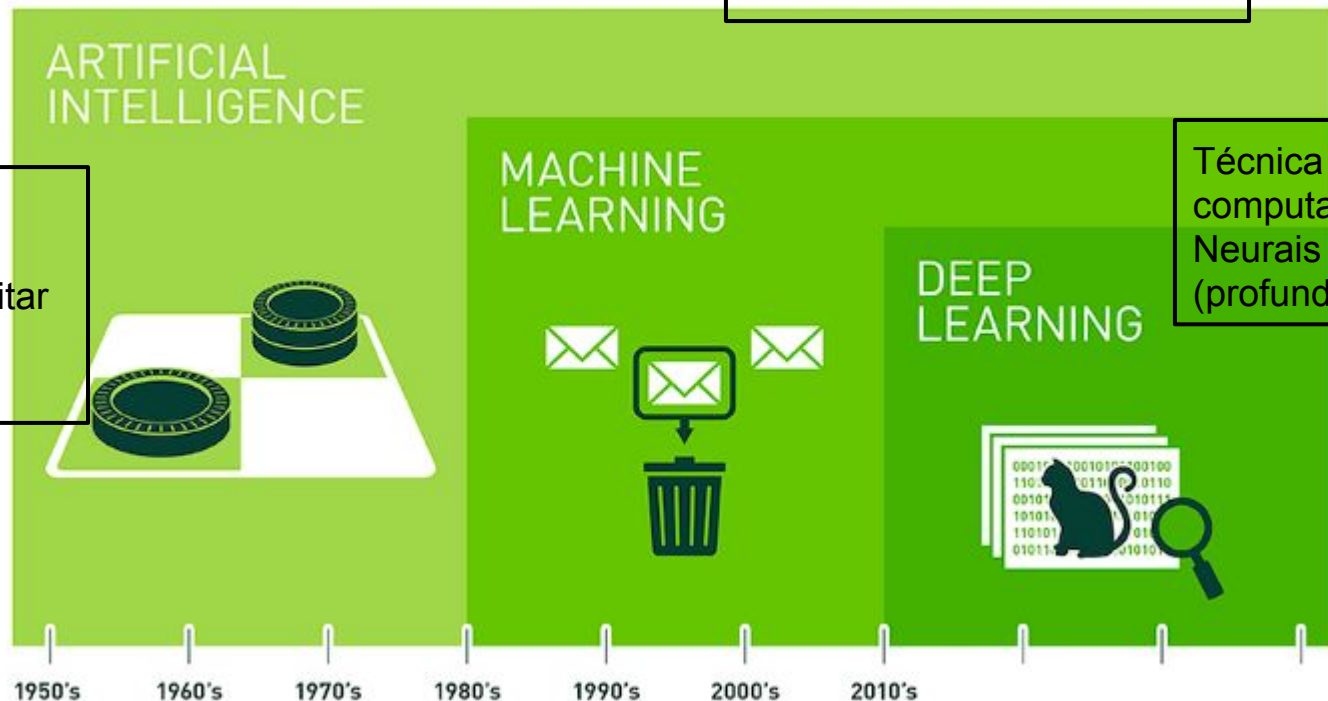
Usam redes Convolucionais!



Sumário

Algoritmos que aprendem com dados. Resolvem problemas sem ter sido programados para a tarefa

Técnicas que habilita computador imitar pensamento humano



Técnica que permite computação de Redes Neurais multi-camadas (profundas)

Prática

Jupyter Notebooks

Aplicação Web Open Source que permite criar e compartilhar documentos com código fonte que executa na página, equações, gráficos, visualizações e muito mais.

Rodar código Python
ao vivo
numa página web



Instalação

<https://jupyter.org/install>

pip

If you use `pip`, you can install it with:

```
pip install notebook
```

Congratulations, you have installed Jupyter Notebook! To run the notebook, run the following command at the Terminal (Mac/Linux) or Command Prompt (Windows):

```
jupyter notebook
```

PyTorch

Lançado pela Facebook AI Research (FAIR)

Objetivo era plataforma intuitiva baseada em álgebra linear

Muito similar ao Numpy

Suporte total Python

Baseado em Tensores



PyTorch

Tensores são representações computacionais de dados matemático. É um container que armazena dados em N-dimensões

Vetores, matrizes (2D, 3D → Imagens escala de cinza, cor), 4D



RGB
(100, 100, 3)



Cinza
(100, 100, 1)



Prática PyTorch

Scalar Vector Matrix Tensor

1

$\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 3 & 2 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 1 & 7 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 5 & 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

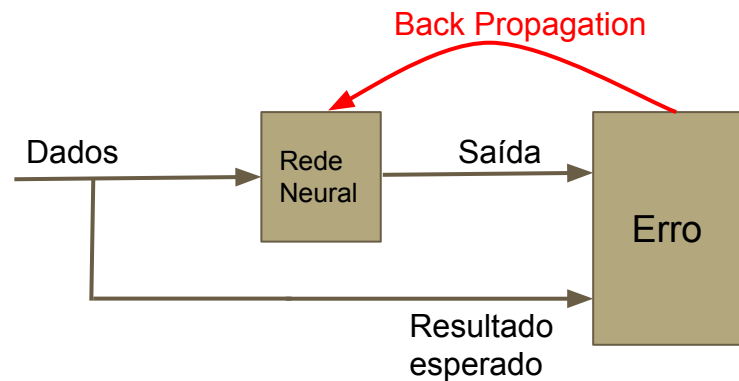
<https://bit.ly/3jUHPJQ>

Classificador Simples

Cats & Dogs

Rede similar "Lenet"

Treinamento



Obrigado!

Email: dpetrini@usp.br

Twitter: [@dpetrini](https://twitter.com/dpetrini)

Código:

<http://www.github.com//dpetrini/lectures/unip>