

# Redes Neurais Artificiais para Detecção de Danos em Trilhos

Gabriel D. Silva

gd.silva@unesp.br

Universidade Estadual Paulista  
Departamento de Engenharia Mecânica  
Área de Mecânica dos Sólidos e Projetos  
Grupo de Sistemas e Materiais Inteligentes

12 de maio de 2023

# Motivação



Fonte: Google Imagens

- Detecção de danos em trilhos.
- Monitoramento da Integridade Estrutural (SHM)
- Manutenção preditiva

## Objetivo

Desenvolver uma inteligência artificial para fazer a detecção dos danos nos trilhos.

# Inteligência Artificial

## Inteligência Artificial

Desenvolvimento de sistemas para reconhecimento de fala, visão computacional, planejamento, tomada de decisões e aprendizado.

## Machine Learning

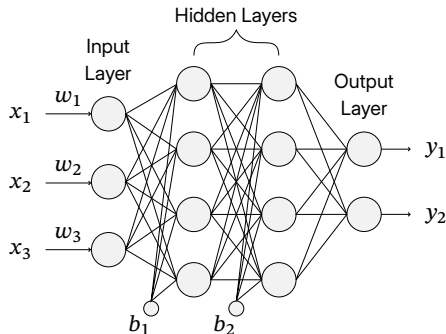
Sistema que aprende e melhora automaticamente com base em dados, sem a necessidade de programação explícita.

## Deep Learning

Técnica de machine learning que se concentra em modelos de **redes neurais** profundas para aprender e representar dados.

# Redes Neurais

- Valores de entrada.
- Rede neural composta por neurônios.
- Aprendizado a partir do banco de dados.
- A cada iteração, a rede aprende mais.



# Exemplo

```
1 # Data acquisition
2 [XTrain,YTrain] = japaneseVowelsTrainData;
3 [XValidation,YValidation] = japaneseVowelsTestData;
4
5 # Graphical interface
6 deepNetworkDesigner
7
8 # Neural network options
9 miniBatchSize = 27;
10 options = trainingOptions('adam', ...
11     'ExecutionEnvironment','cpu', ...
12     'MaxEpochs',100, ...
13     'MiniBatchSize',miniBatchSize, ...
14     'ValidationData',{XValidation,YValidation}, ...
15     'GradientThreshold',2, ...
16     'Shuffle','every-epoch', ...
17     'Verbose',false, ...
18     'Plots','training-progress');
19
20 # Training
21 net = trainNetwork(XTrain,YTrain,layers_1,options);
22
23 # Test
24 YPred = classify(net,XValidation,'MiniBatchSize',miniBatchSize);
25 acc = mean(YPred == YValidation)
```

- Recurrent Neural Network (RNN).
- Vogais do alfabeto japonês.
- Flexibilidade para configuração da rede neural.
- Precisão: 95,68%

# Desafios

- Desenvolvimento da rede neural.
- Determinar qual rede neural é a mais adequada.
- Definir a forma da aquisição de dados.
  - ▶ Definir a rede neural.
  - ▶ Otimizar a rede neural

## Trabalhos Posteriores

- Desenvolver o algoritmo no MATLAB® sem a interface gráfica.
- Migrar o algoritmo para frameworks específicos de deep learning (TensorFlow, PyTorch, etc)