



INTRODUÇÃO AO DEEP LEARNING

O que é aprendizado profundo?

Engº .Nzuzi Rodolfo

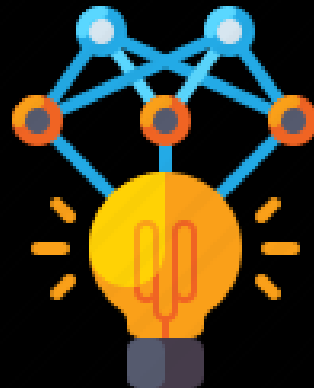


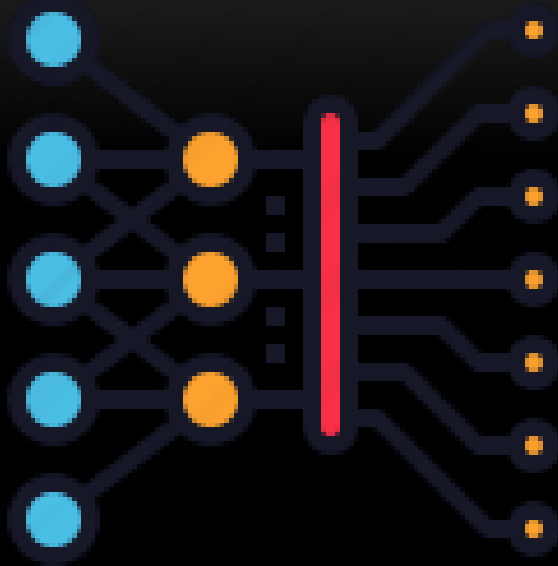
OBJECTIVOS

- Definir diversos conceitos associados ao Aprendizado profundo através de um fundamento teórico baseadas nas mais sofisticadas bibliografia sobre o tema.

“Computadores são capazes de ver,ouvir e aprender.Bem vindo ao futuro”

Daves Waters





Deep Learning

DEFINIÇÕES DE ALTO NÍVEL DE CONCEITOS FUNDAMENTAIS

INTRODUÇÃO - HISTÓRICO



- **Os muitos nomes e as fortunas em mudança da rede neural**
- Aprendizagem profunda remonta à década de **1940**. O aprendizado profundo só parece ser novo, porque foi relativamente impopular por vários anos antes de sua popularidade actual.
- Passou por muitos nomes diferentes, apenas recentemente sendo chamado de "**aprendizado profundo**".
- O campo foi rebatizado muitas vezes, refletindo a influência de diferentes pesquisadores e diferentes perspectivas.



DIFERENTES NOMES

Cibernética nos anos 1940-1960

- Desenvolvimento de teorias de aprendizagem biológica (**McCulloch e Pitts, 1943; Hebb, 1949** e implementações dos primeiros modelos, como o **perceptron** (Rosenblatt, 1958), permitindo o treino de um único neurónio



Conexionista ou Redes Neurais do período 1980-1995

- com a **Backpropagation retropropagação** (Rumelhart et al., 1986) para treinar uma rede neuronal com uma ou duas camadas ocultas

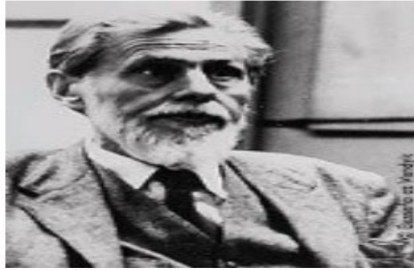


Aprendizagem profunda, 2006

- começou por volta de 2006 (Hinton et al., 2006; Bengio et al., 2007; Ranzato et al., 2007a) e só agora aparece nos livros



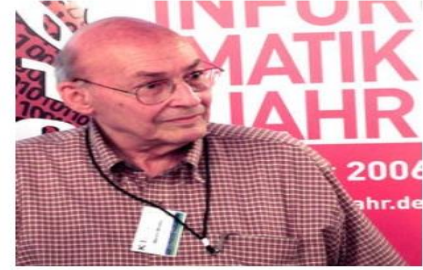
PESQUISADORES



Warren McCulloch



Walter Pitts



Marvin Minsky



Frank Rosenblatt

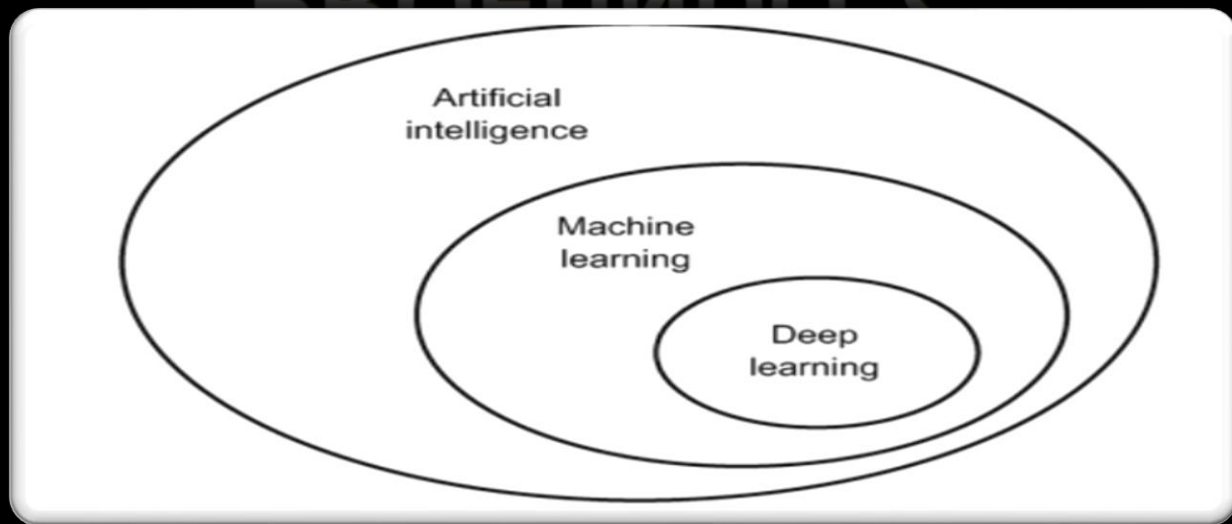


Bernard Widrow



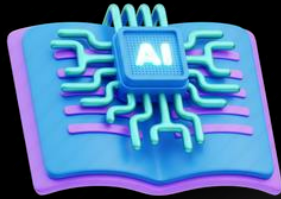
Teuvo Kohonen

O QUE É APRENDIZADO PROFUNDO ?



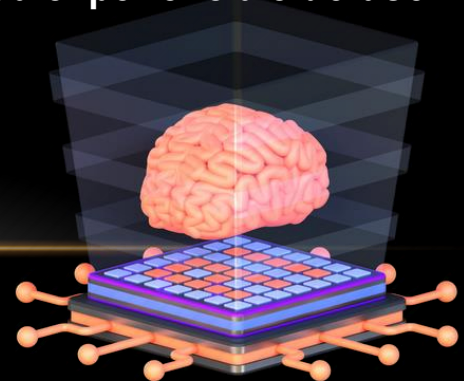
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL ?

- “... a ciência de fazer com que as máquinas façam coisas que exigiriam inteligência se fossem feitas por humanos ” Marvin Minsky“
- A IA é a parte da ciência da computação que se ocupa da concepção de sistemas informáticos inteligentes” E. Feigenbaum



MACHINE LEARNING ?

- Aprendizado de máquina é um conceito que permite que sistemas aprendam e melhorem automaticamente com a experiência, sem serem explicitamente programados <https://www.locaweb.com.br/>
- O aprendizado de máquina, geralmente abreviado como ML, é um subconjunto da inteligência artificial (IA) que se concentra no desenvolvimento de algoritmos computacionais que melhoram automaticamente por meio da experiência e do uso de dados(<https://www.datacamp.com/>).



COMO O MACHINE LEARNING FUNCIONA?

- O funcionamento baseia-se em dados e algoritmos. O processo pode ser dividido em quatro etapas principais:
- **Coleta:** o sistema precisa de dados relevantes para iniciar o treinamento.
- **Pré-processamento:** os dados são organizados e tratados para remover inconsistências e ruídos.
- **Treinamento:** o algoritmo é alimentado com os dados para identificar padrões e criar um modelo preditivo.
- **Avaliação e melhoria:** o modelo é testado e ajustado para aumentar a precisão (Esta etapa de ajuste é o que chamada **aprendizagem**).

O QUE É APRENDIZADO PROFUNDO ?

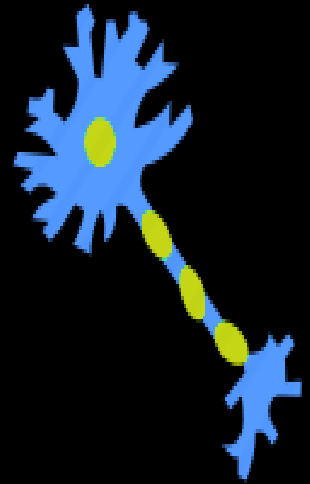
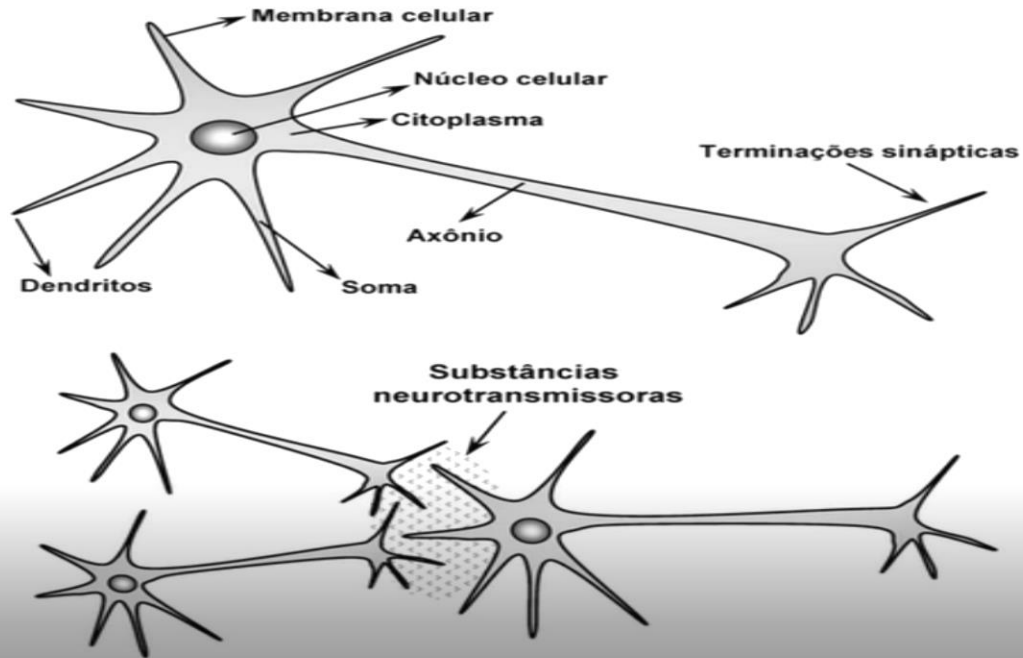
- Para definir **aprendizado profundo** e entender a **diferença** entre aprendizado profundo e outras abordagens de **aprendizado de máquina**, primeiro precisamos de alguma ideia do que os algoritmos de aprendizado de máquina fazem.
- Aprendizado de máquina **descobre regras para executar uma tarefa de processamento de dados, exemplos do que é esperado.**



COMO É POSSIVEL ?



MODELO BIOLÓGICO



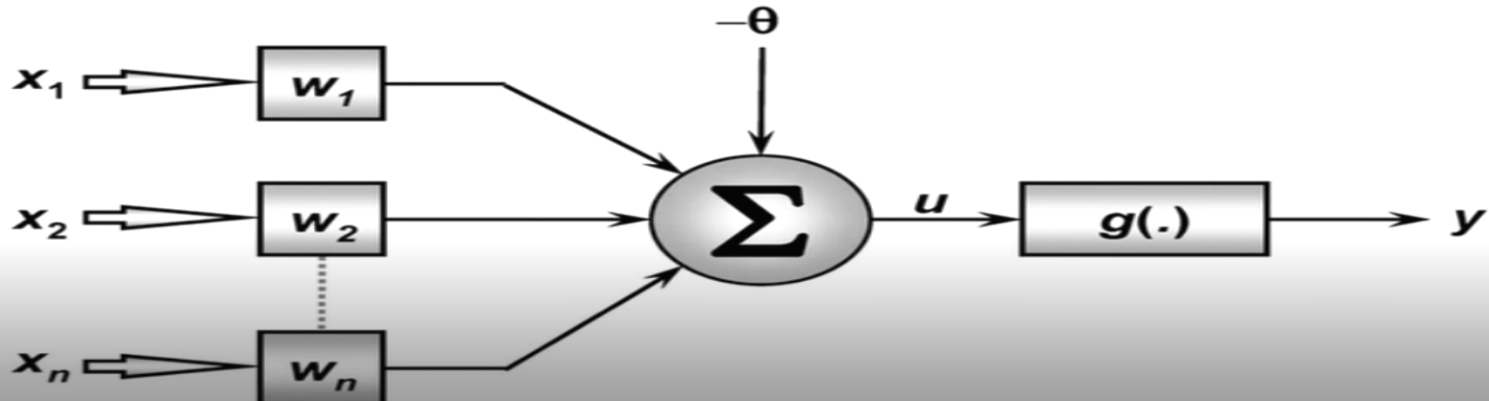
DESCRIÇÃO DE CADA ELEMENTO

- **Dendrites:** Recebem estímulos eléctricos vindos de outros neurónios.
- **Sinapses:** Através delas são transmitidos os impulsos eléctricos que recepcionan as dendrites
- **Cell body:** “Soma” os sinais de entrada e gera uma saída
- **axónio:** Transmite esse sinal de saída para outros neurónios

MODELO ARTIFICIAL / ANALOGIA

- Neurônio

- ◻ Potencial de Ativação { u } $\longrightarrow u = \sum_{i=1}^n w_i * x_i - \theta$
- ◻ Função de Ativação { g }
- ◻ Sinal de Saída { y }



MODELO MATEMÁTICO / ANALOGIA

$$S = F \left(\sum_{k=1}^n (x_i \times w_i) \right)$$

Onde x_i , para $i=1,2,3,...,4,n$, é o vector de Entrada

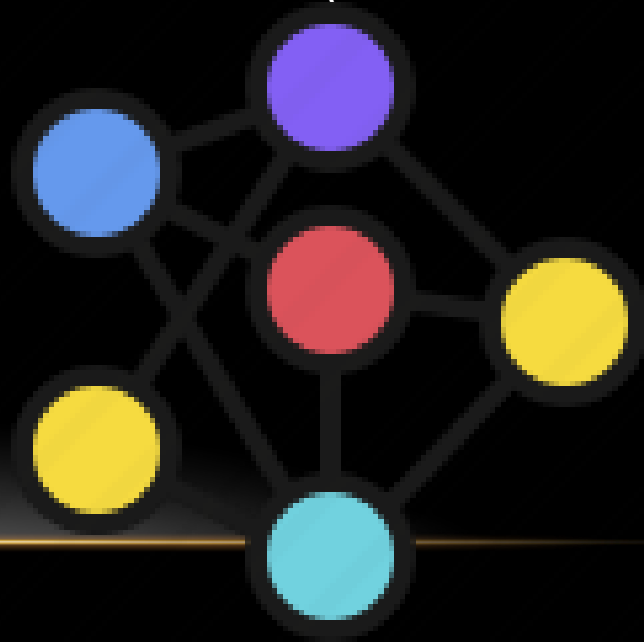
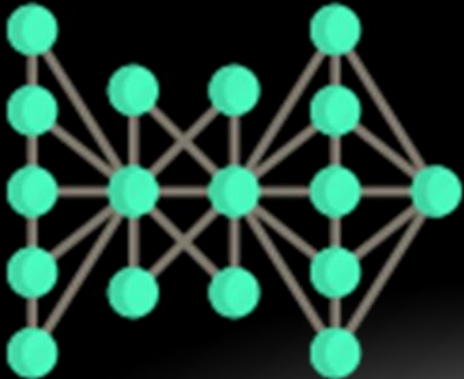
w_i , para $i=1,2,3,...,4,n$, é o vector de Peso

F é a função de activação

S é a função de saída

A RNA CARACTERIZA-SE POR

- Um padrão de **conexões** entre os neurónios (**chamada arquitectura**)
- Seu método ou forma de determinar os pesos das conexões (chamado **treinamento, aprendizagem ou algoritmo**).
- Sua função de activação. (**Aprendizado**)



ARQUITECTURA GERAL DO RNAS

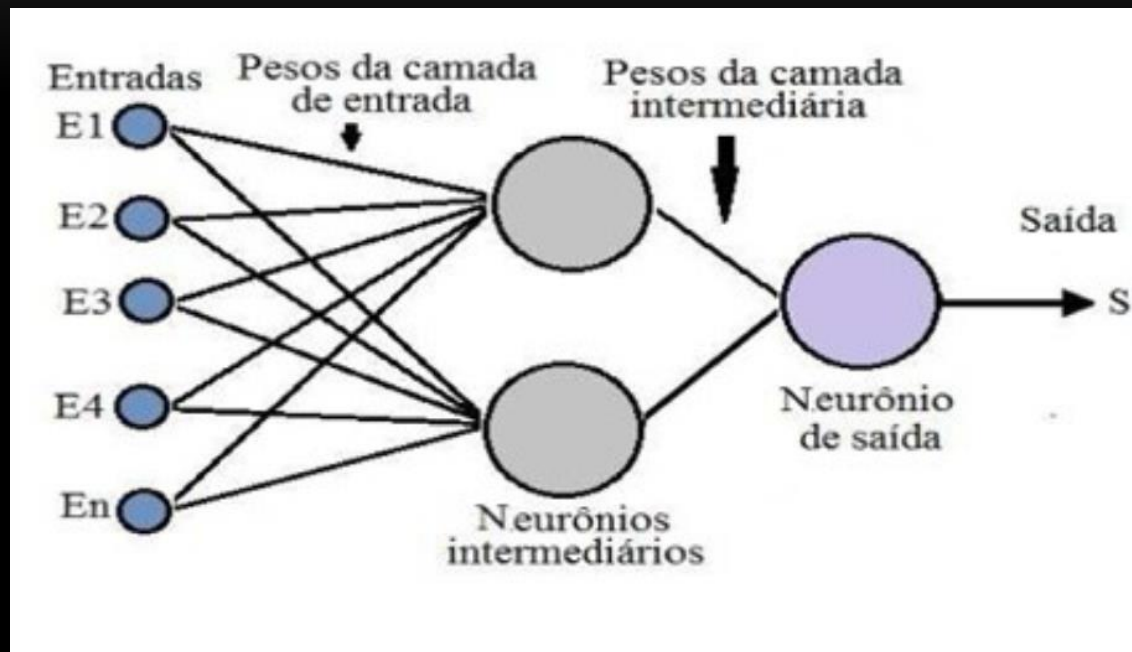
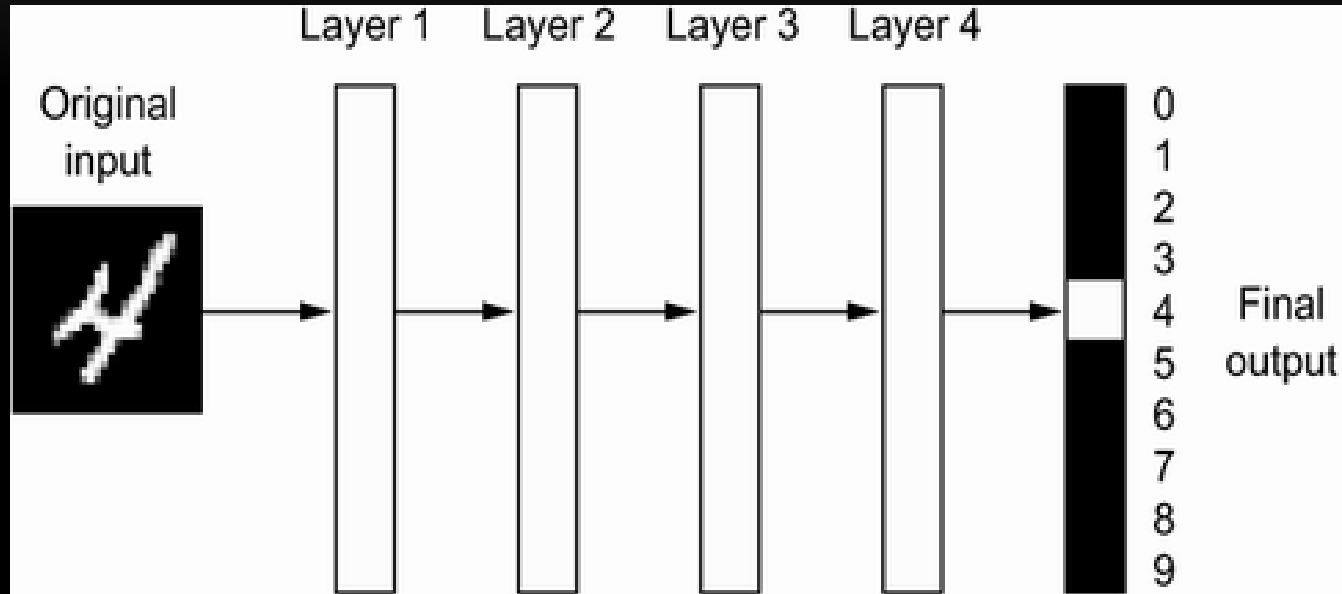


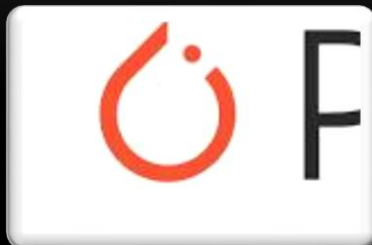
FIGURA 1.5 UMA REDE NEURAL PROFUNDA PARA CLASSIFICAÇÃO DE DÍGITOS



ENTÃO O QUE É UM DEEP LEARNING ?

- **Aprendizado profundo** é um subcampo **específico do aprendizado de máquina**: uma nova abordagem sobre representações de **aprendizado a partir de dados** que enfatiza o aprendizado de **camadas sucessivas** de representações cada vez mais significativas.
- O “**profundo**” em “aprendizado profundo” não é uma referência a nenhum tipo de compreensão mais profunda alcançada pela abordagem; em vez disso, representa essa ideia de **camadas sucessivas de representações**.
- Quantas camadas contribuem para um modelo dos dados é chamado de **profundidade do modelo**.
- Enquanto isso, outras abordagens para aprendizado de máquina tendem a se concentrar em aprender apenas uma ou duas camadas de representações dos dados (digamos, pegando um histograma de pixel e então aplicando uma classificação regra); por isso, às vezes são chamadas de **aprendizagem superficial** .

FERRAMENTAS PARA IMPLEMENTAÇÃO



APLICAÇÕES DA APRENDIZAGEM PROFUNDA

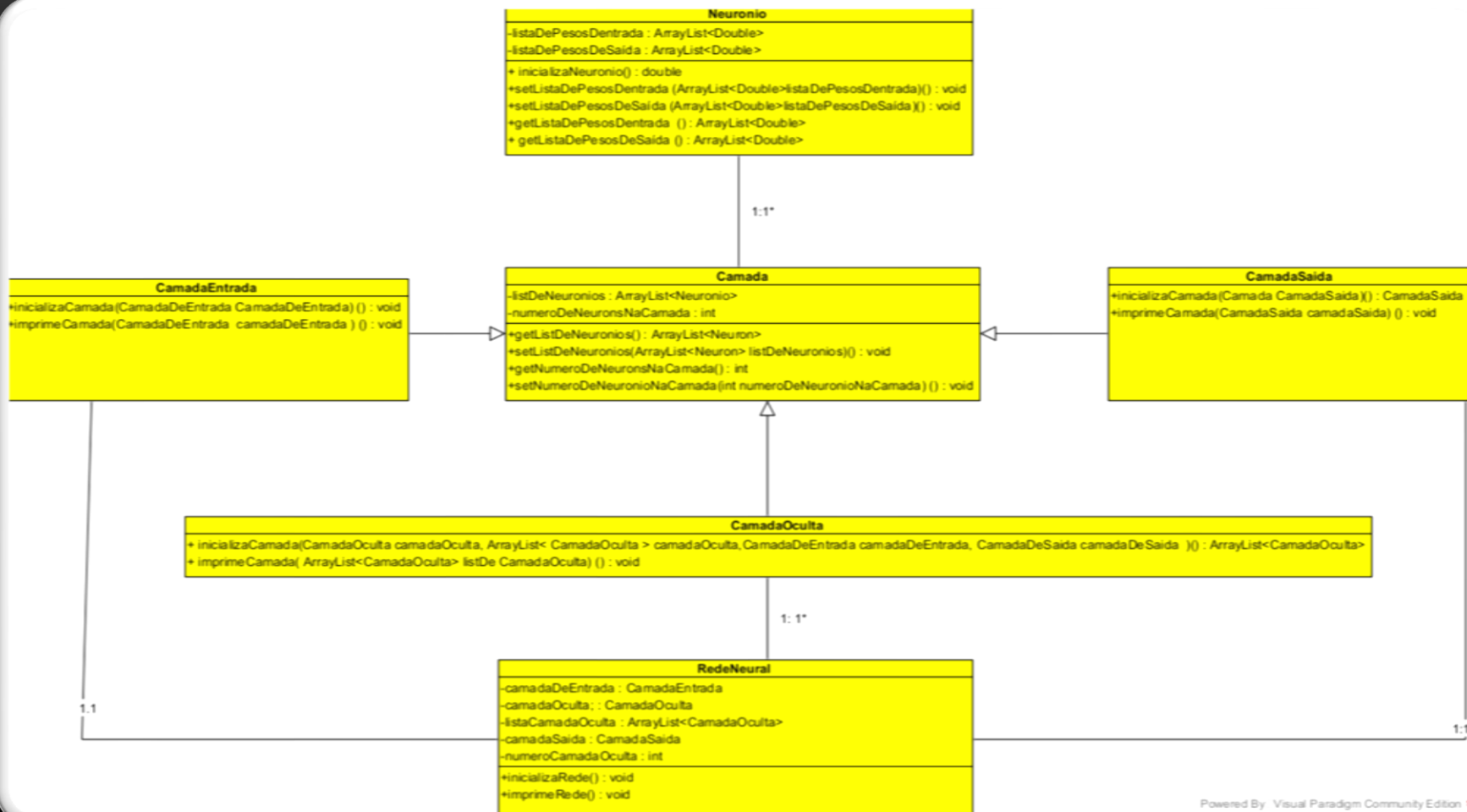
A aprendizagem profunda tem sido aplicada em diversos domínios, abrangendo:

- 1. **Visão computacional**: Os modelos de aprendizagem profunda, como as redes neurais convolucionais (CNN) são amplamente utilizados para tarefas como a **classificação de imagens, detecção de objectos e segmentação de imagens**.
- 2. **Processamento de linguagem natural (PNL)**: Redes neuronais recorrentes (RNNs) e modelos de transformação como o BERT são utilizados para tarefas como **análise de sentimentos, geração de texto e tradução automática**.
- 3. **Reconhecimento de fala**: Os modelos de aprendizagem profunda, como as redes neuronais recorrentes (RNN) e as redes neuronais convolucionais (CNN), são utilizados para tarefas de reconhecimento da fala, permitindo aplicações como os assistentes virtuais e a transcrição da fala para o texto.

APLICAÇÕES DA APRENDIZAGEM PROFUNDA

A aprendizagem profunda tem sido aplicada em diversos domínios, abrangendo:

- **4. Cuidados de saúde:** A aprendizagem profunda é utilizada para tarefas como a **análise de imagens médicas, diagnóstico de doenças e descoberta de medicamentos**, permitindo soluções de saúde mais precisas e eficientes.
- **5. Finanças:** Os modelos de aprendizagem profunda são utilizados em tarefas como a **deteção de fraudes, avaliação de riscos e negociação algorítmica**, melhorando a tomada de decisões e reduzindo os riscos financeiros.



CONCLUSÃO

- Embora existam prós e contras discutíveis da inteligência artificial, o seu impacto na indústria global é inegável.
- No contexto histórico o deep learning remonta a década de 1940.
- Não é algo novo, foi reactivamente impopular por vários anos.
- Passou por diversos nomes até ser chamado “**Deep Learning**” como **Cibernética, Conexionista ou redes neurais**.
- É conceito estritamente inerente a I.A sendo um subconjunto do “machine learning” ou apenas uma das suas abordagens da suas formas de aprendizado de máquina



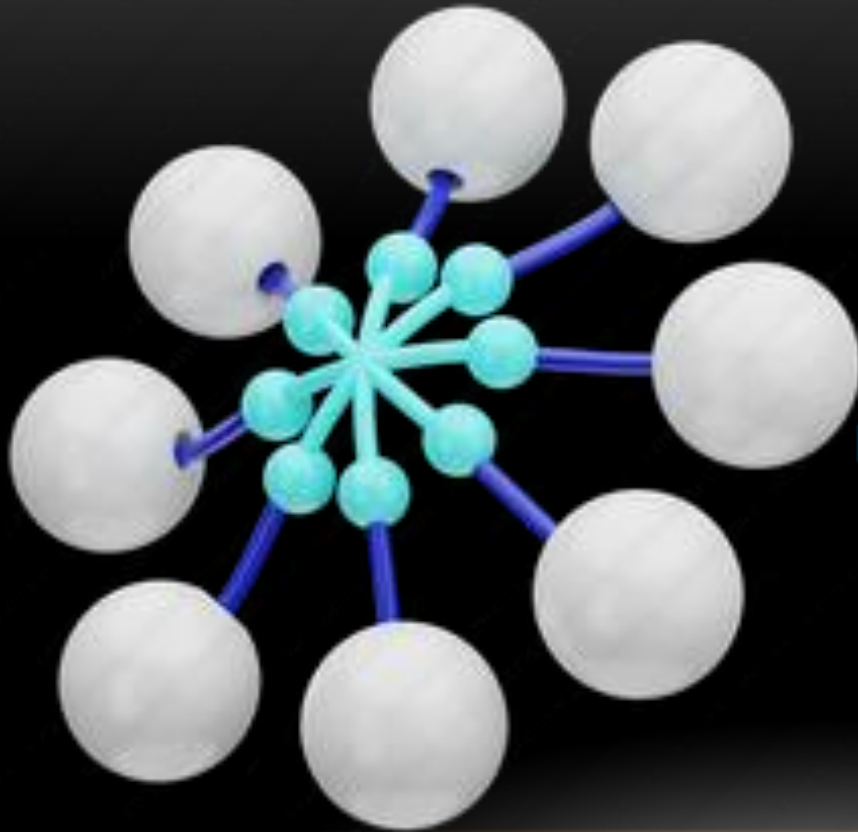
CONCLUSÃO

- Sua implementação pode ser feita por diversas linguagens de programação existentes sendo o python o mais destacado e recomendado por sua flexibilidade e simplicidade, linguagens de grande destaque como java também possuem diversas bibliotecas para sua implementação.
- Sua aplicação é de alto impacto na indústria e na sociedade em geral




BIBLIOGRAFIA

- **Mathematical Introduction to Deep Learning: Methods, Implementations, and Theory, Arnulf Jentzen, Benno Kuckuck, Philippe von Wurstemberger**
- **Deep Learning, Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, MIT Press, 2016**
- **A biased introduction to neural networks and old school machine learning The Shallow and the Deep, Michael Biehl.**
- **ARBIB, M. A. - The Handbook of Brain Theory and Neural Networks; Cambridge (Massachusetts): MIT Press, 1995.**
- **HEATON, J. T. – Introduction to Neural Networks with Java; Chesterfield (MO): Heaton research Inc., 2005**



Thank you



 <https://www.linkedin.com/in/nzuzi-rodolfo-manuel>

with name Nzuzi Rodolfo find me at :

