

# Redes Neurais Artificiais

Daniel Deda

Agosto 2019

## Introdução

O nosso cérebro é composto de neurônios, um tipo de célula que sozinha apenas é capaz de receber impulsos e transmiti-los para as células vizinhas, mas que em conjunto é responsável por formar todos os nossos pensamentos. Uma rede neural artificial nada mais é do que uma técnica computacional criada com o propósito de imitar o funcionamento dos neurônios dos seres humanos. Atualmente redes neurais artificiais são utilizadas no processamento de linguagem natural, reconhecimento de voz, classificação de imagens, detecção de anomalias, dentre outros campos que necessitam de uma capacidade aprendizado por parte do algoritmo (Carvalho [2009]).

## 1 Histórico

Mesmo sendo uma ferramenta que chama a atenção atualmente, seus princípios foram vistos pela primeira vez em 1943, com dois pesquisadores da Universidade de Chicago, Warren McCulloch e Walter Pitts. Em seu artigo “*A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity*”, foi apresentada a ideia do neurônio como unidade básica de atividade do cérebro. Com o conceito popularizado iniciaram-se pesquisas na área e, em 1959, surgiu na Universidade de Stanford a primeira rede neural para a resolução de um problema real, a MADALINE (*Multiple ADaptive LINear Elements*), desenvolvida para reduzir os ruídos em uma linha telefônica (DeMuro [2018]). O desenvolvimento de uma rede neural mais semelhante as atuais, com mais de uma camada, foi apresentado na década de 60, com a promessa de uma grande evolução na performance das redes neurais. Porém os avanços diminuíram até que, na década de 80, o interesse na área foi revivido, levando ao surgimento de encontros anuais, deba-

tes e novos institutos de pesquisa que levaram as redes neurais de simples ideias ao que elas são hoje Roberts [2000].

## 2 Aprendizado

Diferente dos algoritmos tradicionais, uma rede neural artificial não pode ser programada diretamente para uma tarefa. Programas que utilizam esta técnica devem primeiramente passar por um período de treinamento, para que possam aprender as informações necessárias para se alcançar o objetivo, assim como o cérebro humano (DeMuro [2018]).

Este aprendizado pode seguir três metodologias:

- Aprendizado supervisionado
- Aprendizado sem supervisão
- Aprendizado por reforço

O aprendizado supervisionado é o mais simples dentre os três, onde um banco de informações pré classificadas ou rotuladas, como por exemplo um banco de imagens, é utilizado para que o algoritmo aprender a classificar as próximas informações que serão passadas para ele.

Já o aprendizado não supervisionado funciona de uma maneira semelhante, porém o banco de informações não está rotulado, de forma que o próprio algoritmo irá determinar as semelhanças entre as informações.

E por último, no aprendizado por reforço, o algoritmo aprende recebendo resultados positivos ou negativos de acordo com a resposta apresentada.

Este aprendizado é feito de forma iterativa, onde cada resultado é utilizado para ajustar seus parâmetros para as próximas execuções (DeMuro [2018]).

### 3 Funcionamento

Uma vez que a rede neural tenha sido devidamente treinada, ela é capaz de, baseando-se nesse treinamento, classificar uma informação que nunca foi apresentada para ela. Como por exemplo, após treinar com várias imagens que contem uma caneca, o algoritmo será capaz de identificar quais outras imagens contém canecas semelhantes (Woodford [2019]).

Redes neurais são compostas de varias camadas de unidades computacionais, chamadas de neurônios. Cada neurônio se conecta com as outras camadas, formando uma rede de conexões que podem receber uma informação de entrada e classificá-la baseando-se em valores, ou pesos, que foram passados para ele (Shah [2017]).

Estas camadas são divididas em três tipos:

- Camada de entrada
- Camadas ocultas
- Camada de saída

As camadas de entrada recebem grandes volumes de informação, podendo ser imagens, textos, trechos de áudio, dentro outros. Essa informação

então é passada para as camadas ocultas. Redes neurais podem apresentar camadas ocultas, este tipo de camada é responsável por fazer os cálculos sobre a informação de entrada e enviar o resultado para a camada de saída. Esta, por sua vez, é responsável por transformar os resultados das camadas ocultas para serem apresentados novamente fora da rede neural.

### Conclusão

Uma das maiores vantagens da utilização das redes neurais artificiais é a sua capacidade de reconhecer padrões, mostrando-se extremamente útil em tarefas como a classificação de imagens, diagnósticos médicos, interpretação de texto, etc. Porém, mesmo sendo uma ferramenta poderosa na computação ela possui suas limitações. A eficiência de uma rede neural está diretamente ligada ao modelo utilizado para o algoritmo, ou seja, a definição do problema que se deseja resolver, e ao treinamento realizado. Para um algoritmo de classificação de imagens, por exemplo, é necessário ter um grande volume de imagens adequadas para que o algoritmo possa ter um treinamento eficaz.

### Referências

- A. Carvalho. O que é visão computacional? *University of São Paulo*, 2009. URL <http://conteudo.icmc.usp.br/pessoas/andre/research/neural/>.
- J. DeMuro. What is a neural network? *World Of Tech*, 2018. URL <https://www.techradar.com/news/what-is-a-neural-network>.
- E. Roberts. History: The 1940's to the 1970's. *The Intellectual Excitement of Computer Science.*, 2000. URL <https://cs.stanford.edu/people/eroberts/courses/soco/projects/neural-networks/History/history1.html>.
- J. Shah. Neural networks for beginners: Popular types and applications. *Stats and Bots*, 2017. URL <https://blog.statsbot.co/neural-networks-for-beginners-d99f2235efca>.
- C. Woodford. Neural networks. *Introduction to Neural Networks*, 2019. URL <https://www.explainthatstuff.com/introduction-to-neural-networks.html>.