

Uma **Rede Neuronal Artificial** (RNA) é um sistema computacional de base conexionista para a resolução de problemas. Uma RNA é concebida com base num **modelo** simplificado do **sistema nervoso central** dos seres humanos e é definida por uma estrutura interligada de unidades computacionais, designadas **neurónios** com capacidade de **aprendizagem**.

Estrutura

Neurónio

- **Unidade computacional** de composição do RNA;
- Identificado pela sua **posição** na rede;
- Caracterizado pelo **valor do estado**;

Axónio

- **Via de comunicação** entre os neurónios;
- Pode ligar **qualquer neurónio**, incluindo o próprio;
- As ligações podem **variar** ao longo do **tempo**;
- A informação circula em **um só sentido**;

Sinapse

- **Ponto de ligação** entre axónios e neurónios;
- O **valor da sinapse** determina o **peso** do sinal a entrar no neurónio;
- A **variação no tempo determina a aprendizagem** da RNA;

Ativação

- O valor de ativação é representado por **um único valor**;
- O valor de ativação **varia com o tempo**;
- A gama de valores varia com o modelo adotado;

Transferência

- O valor de transferência de um neurónio determina o **valor** que é **colocado na saída** (transferido através do axónio);
- É calculado como uma função do valor de ativação (eventualmente com algum efeito de memória);

Organização dos Neurónios

Arquitetura Feedforward Neste tipo de arquiteturas, os neurónios estão, tipicamente, organizadas em múltiplas camadas (*Multilayer Perception*) ou em uma só camada (*Perception*) e a informação circula em **um só sentido**.

As redes feedforward utilizam algoritmos de *backpropagation* para estimar os erros que a rede está a produzir nos pesos das camadas anteriores, **durante a fase de aprendizagem**.

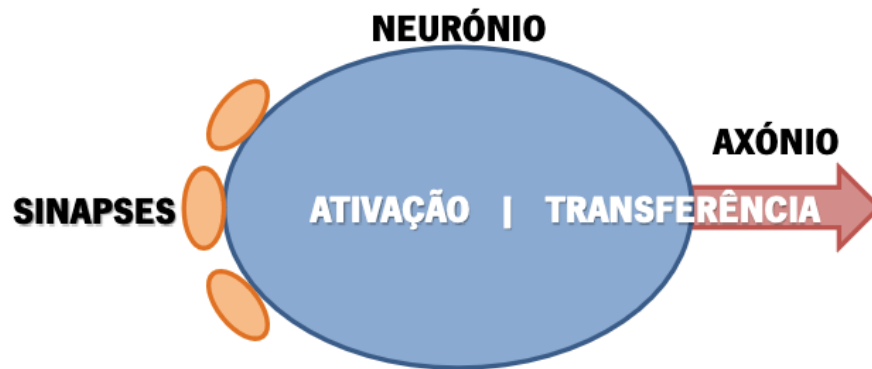


Figure 1: Regressão Linear

Arquitetura Recorrente Neste tipo de arquiteturas, os neurónios estão organizados de forma a permitir **ciclos** na rede, permitindo a **retroalimentação** da informação quer para neurónios da mesma camada quer para neurónios de camadas anteriores.

As redes recorrentes distinguem-se das redes feedforward pelo ciclo que trás as decisões anteriores até ao momento atual. Esta funcionalidade de memória na rede tem a função de **captar a noção de tempo**.

O input é caracterizado por 2 partes: - Exemplo; - Perceção anterior;

A decisão que a SRN calculou na iteração anterior influenciará a decisão a tomar na iteração atual. Isto traduz-se num efeito de “memória” na rede.

Arquiteturas Recorrentes são ótimas para quaisquer problemas que envolvam **sequências temporais**: - Reconhecimento de fala; - Previsão em mercados financeiros; - Música e vídeo;

Aprendizagem

O treino de uma RNA corresponde à **aplicação de regras de aprendizagem**, de forma a fazer **variar os pesos das ligações** (sinapses).

Supervisionada O treino de RNA's com supervisão consiste em **apresentar exemplos** ao sistema, **indicando a resposta correta**. O sistema compara a resposta obtida com a resposta correta e **ajusta os pesos** de forma a **minimizar o erro**.

Não Supervisionada O treino de RNA's sem supervisão consiste em **apresentar exemplos** ao sistema, **sem indicar a resposta correta**. O sistema

encontra padrões nos exemplos e **ajusta os pesos** de forma a **minimizar o erro**.