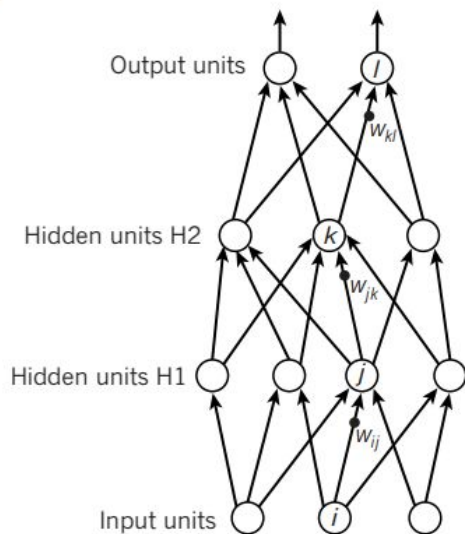


# Algoritmos Genéticos

Luigi Muller Sousa Linhares  
Tarlison Sander Lima Brito

# Redes Neurais



$$y_l = f(z_l)$$

$$z_l = \sum_{k \in H2} w_{kl} y_k$$

$$y_k = f(z_k)$$

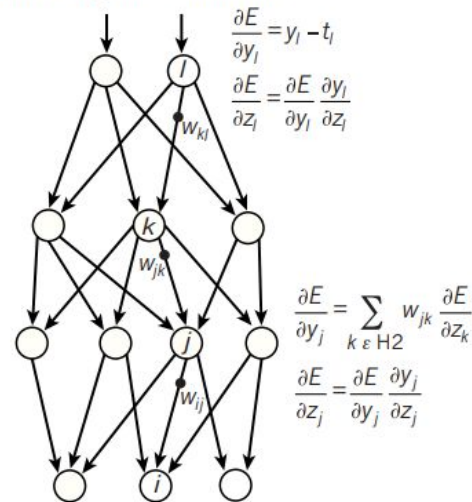
$$z_k = \sum_{j \in H1} w_{jk} y_j$$

$$y_j = f(z_j)$$

$$z_j = \sum_{i \in \text{Input}} w_{ij} x_i$$

**d**

Compare outputs with correct answer to get error derivatives

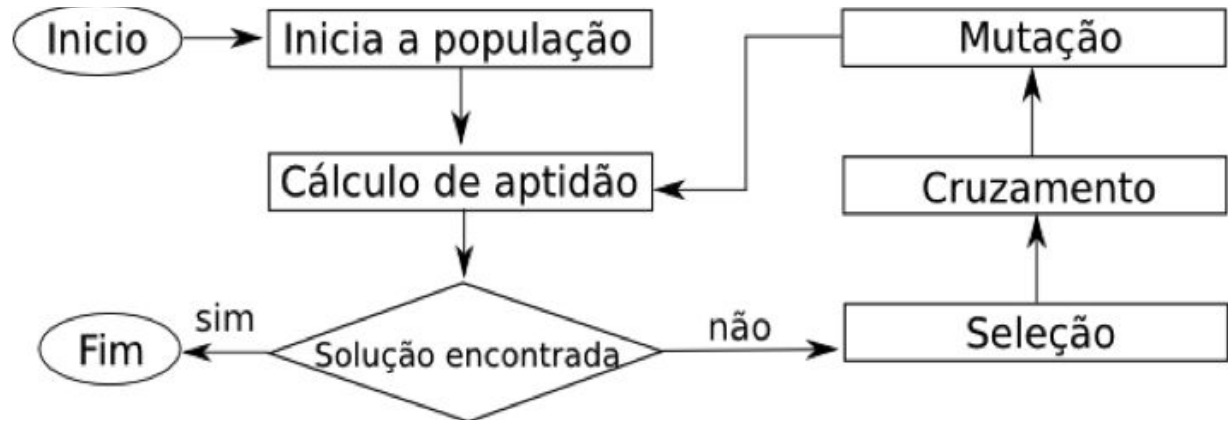


Fonte: Yann LeCun, Yoshua Bengio & Geoffrey Hinton. Deep learning p.437

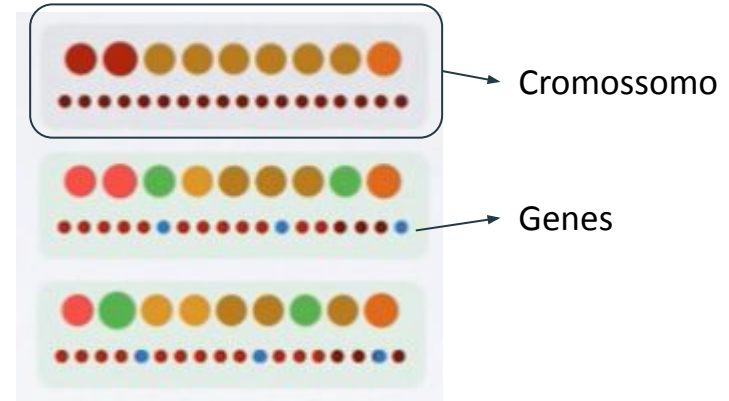
# Algoritmo Genético

Algoritmos genéticos (AG) são métodos de busca que se baseiam nos mecanismos de processos naturais como:

- Seleção Natural;
- Herança de informação;
- Mutações aleatórias;
- Dinâmicas de populações.



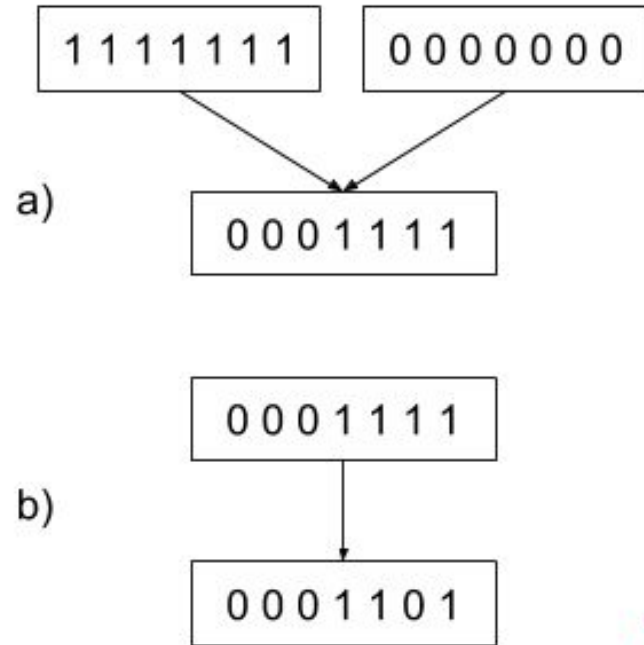
Um AG opera como uma simulação em que cada agente, organizados em uma população, competem pela sobrevivência e cooperam para melhor adaptação. Os agentes são chamados *cromossomos*, que são formados por *genes*. O significado de um particular cromossomo (*fenótipo*) é dado pelo usuário.



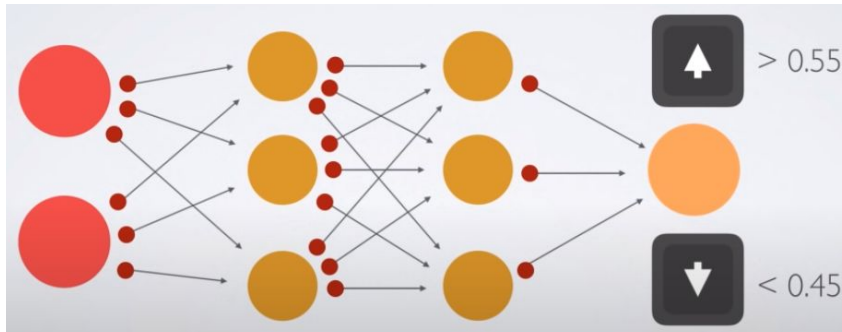
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=P7XHzqZjXQs>

A pressão seletiva mede o desempenho do fenótipo no ambiente e seleciona os que tem melhor resultado. Após isso, os selecionados cooperam cruzando suas informações na tentativa de formar cromossomos mais adaptados (*crossover*) como visto na Figura a).

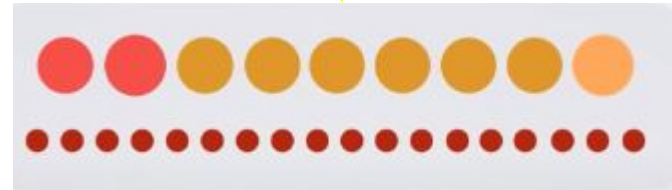
Mutações adicionais acontecem como forma de aumentar a variabilidade.



# Algoritmos genéticos



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=P7XHqZjXQs>



# Flappy Bird e o AG

Esta versão do Flappy Bird aumenta a dificuldade inserindo duas mecânicas:

- Os canos se movem;
- Um cano especial tem abertura estreita que só pode ser passado usando paraquedas que o pássaro só deve usar nesse momento.



# Rede Neural do pássaro

O pássaro recebe como entrada as seguintes informações:

- Distância horizontal do pássaro ao cano mais próximo;
- Distância vertical do pássaro ao cano mais próximo;
- Velocidade do cano;
- Abertura dos canos;
- Um viés adicional.

A rede neural é densa com 6 neurônios e viés na camada oculta e dois neurônios de saída representando a opção de pular e usar paraquedas. A função de ativação utilizada é a ReLu.



# Evolução e Seleção

Os cinco melhores indivíduos são escolhidos para serem clonados para a nova população. Não há crossover. A variabilidade acontece através de mutação de quantidade aleatória nesses clones que pode ser um novo peso, uma multiplicação ou soma do peso antigo por um valor aleatório.

- ❑ Foi utilizado um *learning rate* inicial de 0.1.
  - ❑ Mudar learning rate, adaptativo.
- ❑ Aumentar quantidade de camadas ocultas
- ❑ implementar cruzamento com um tipo de mutação.

# Complexidade do Algoritmo Genético

Considerando  $g$  o número de gerações,  $n$  o tamanho da população e  $m$  o tamanho do cromossomo, a complexidade para essa tarefa seria  $O(gnm)$ .