

# Redes Neurais Artificiais

---

Prof. Gustavo Willam Pereira



**INSTITUTO FEDERAL**  
Sudeste de Minas Gerais

# Conteúdo da Disciplina

- **Redes Neurais Artificiais (RNA)**

Implementações em Tensorflow e Pytorch

Teoria – Perceptron

Redes Neurais com uma camada e multicamadas

Classificação e Regressão

Previsão de Câncer

Previsão de valores de carros usados

Previsão de vendas de jogos de vídeo game

- **Redes Neurais Convolucionais (CNN)**

Teoria sobre CNN

Reconhecimento de dígitos escritos a mão

Reconhecimento de imagens (cachorro/gato)

Reconhecimento de imagens (flores – rosa/tulipa)

Reconhecimento de imagens (malária)

# Conteúdo da Disciplina

- **Redes Neurais Recorrentes (RNN)**  
Redes LSTM – Long Short Term Memory  
Análise de Séries temporais  
Previsão de preço de ações
- **Visão Computacional**  
Arquitetura YOLO – (you only look once)  
Detecção de objetos com YOLO e Darknet em imagens e vídeos  
Detecção de objetos com YOLO e OpenCV em imagens e vídeos

# Redes Neurais

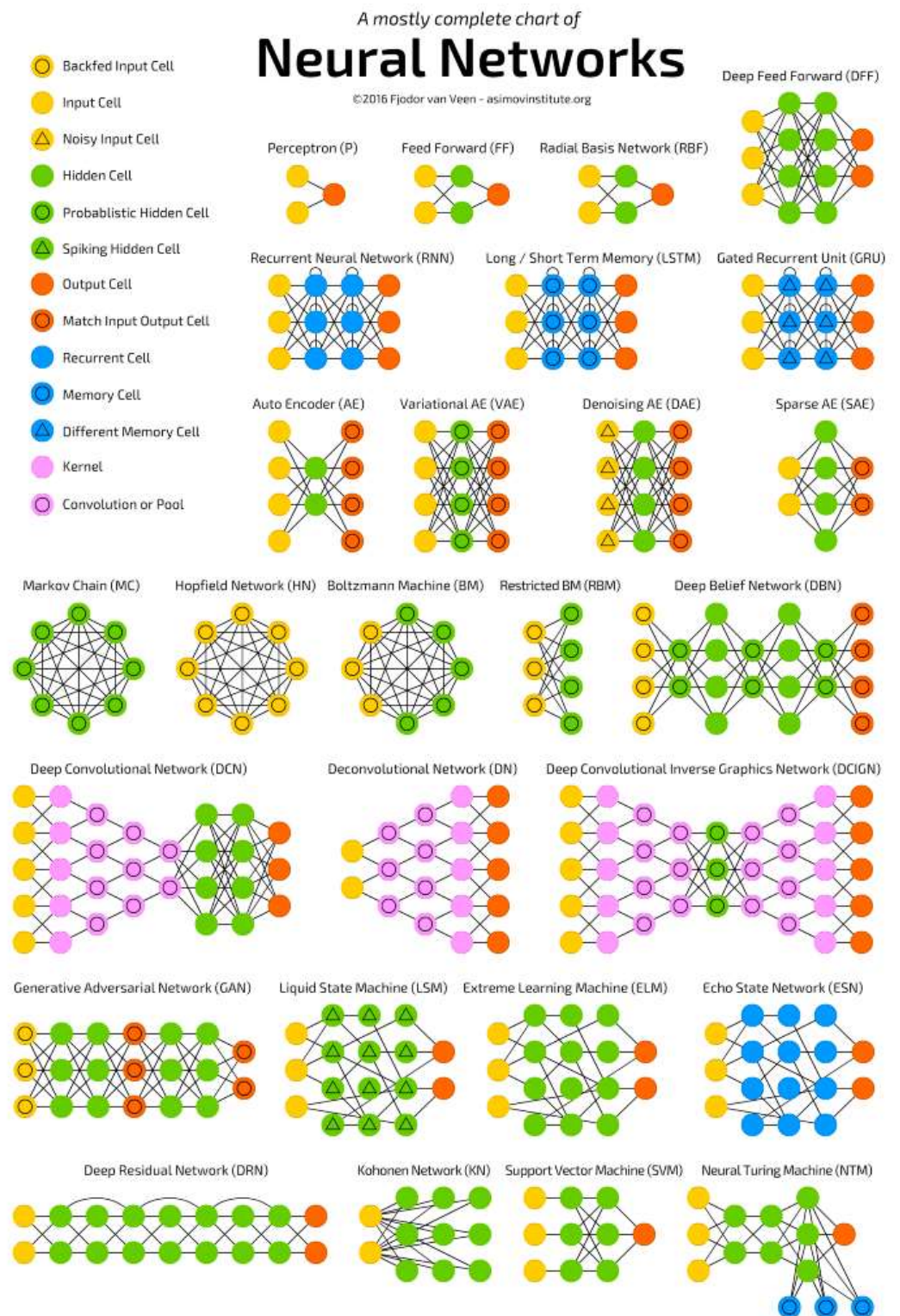
- As Redes Neurais tenta imitar o sistema nervoso humano.
- Inspirada em redes neurais biológicas
- Com o surgimento do deep learning (aprendizado profundo) as redes neurais ficaram populares novamente

# Redes Neurais

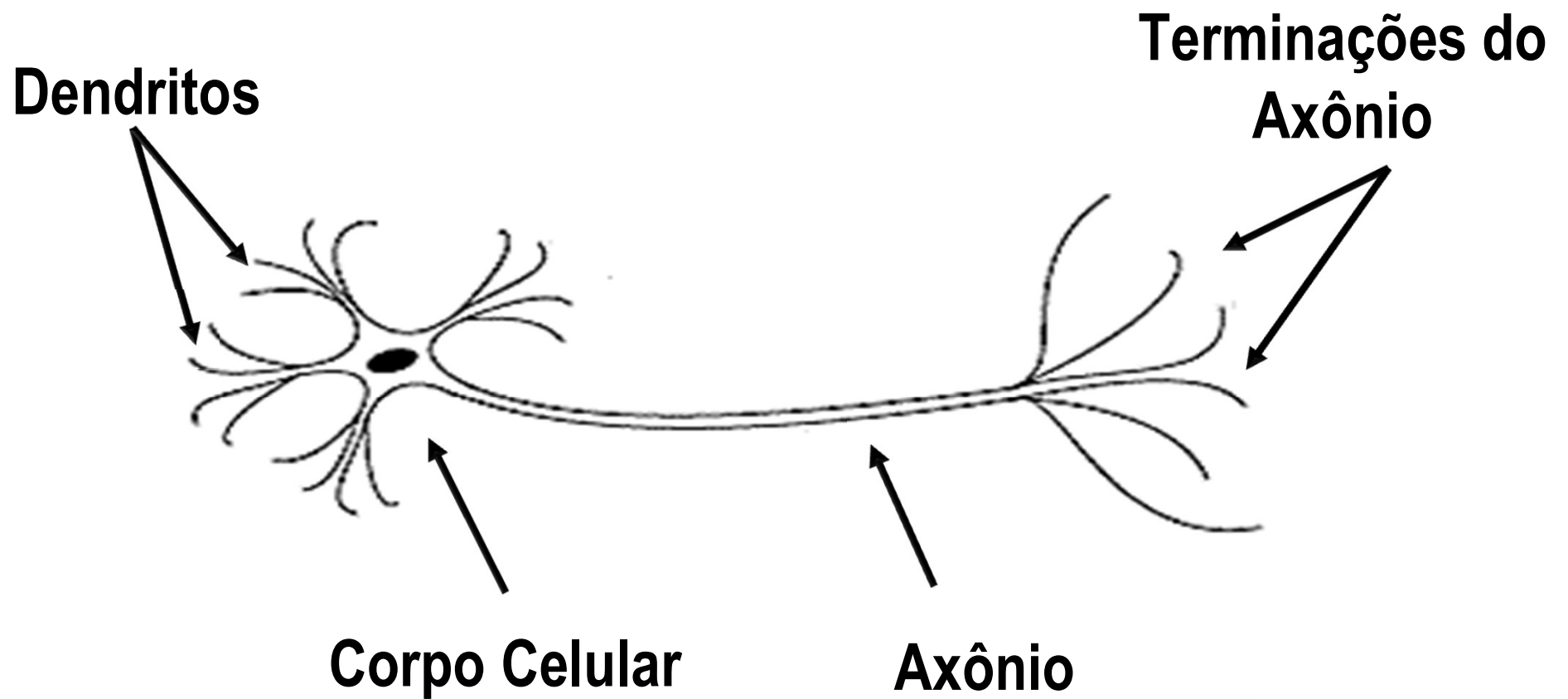
- Se as Redes Neurais tiveram seu surgimento na década de 50, porque só agora se tornaram populares ?

Fonte:

<https://towardsdatascience.com/the-mostly-complete-chart-of-neural-networks-explained-3fb6f2367464>



# Neurônio



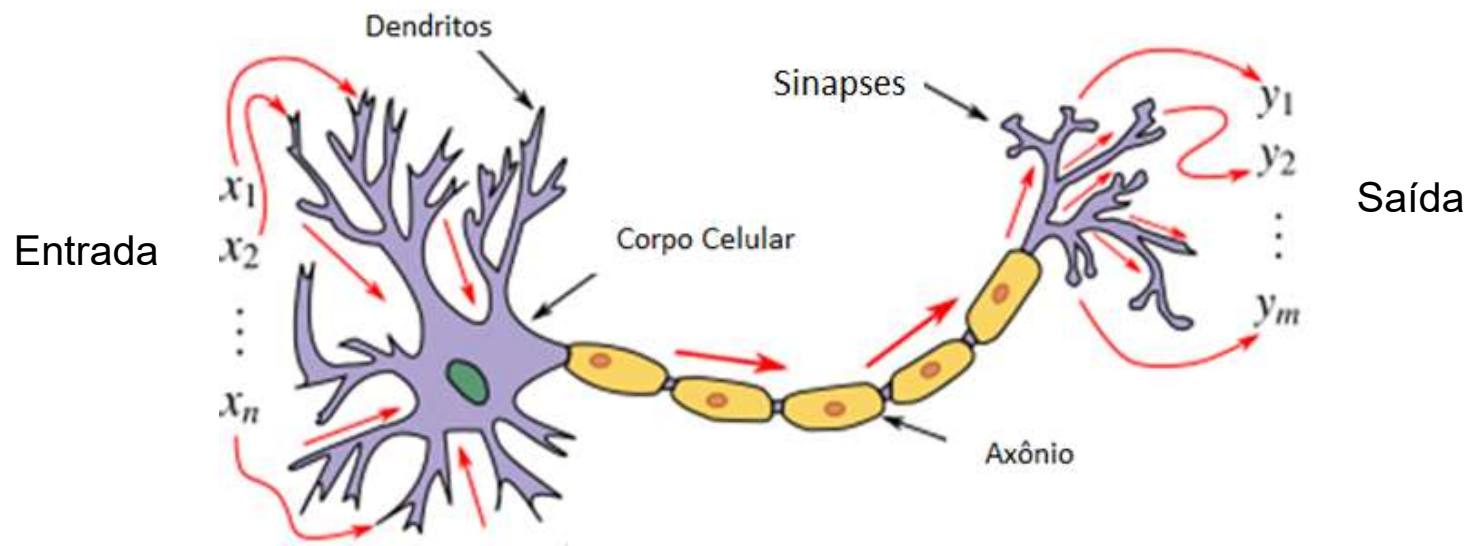


# Neurônio

- Neurônios: o cérebro usa para processar informações
- Axônio: transmite o sinal de um neurônio para outro (sinais elétricos, sinapses) –conecta os neurônios
- Substâncias químicas são lançadas das sinapses e entram pelos dendritos, aumentando ou baixando o potencial elétrico do corpo da célula
- O neurônio dispara se a entrada é maior que um número definido (liga ou não liga)

# Redes Neurais

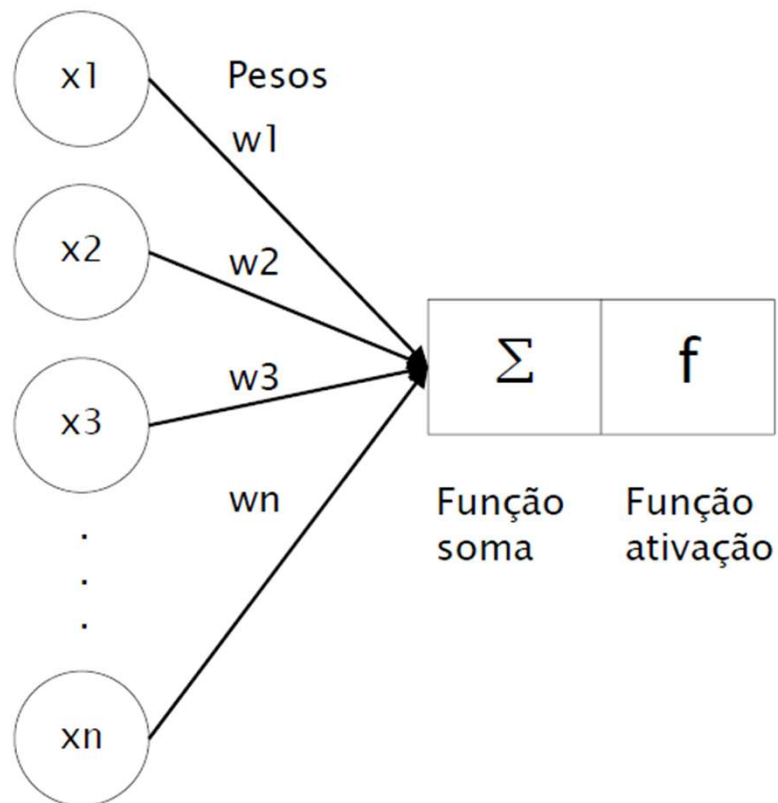
- Fornece um valor de entrada, a rede processa e retorna uma resposta
- O neurônio é ativado somente se o valor for maior que um limiar





# Neurônio Artificial

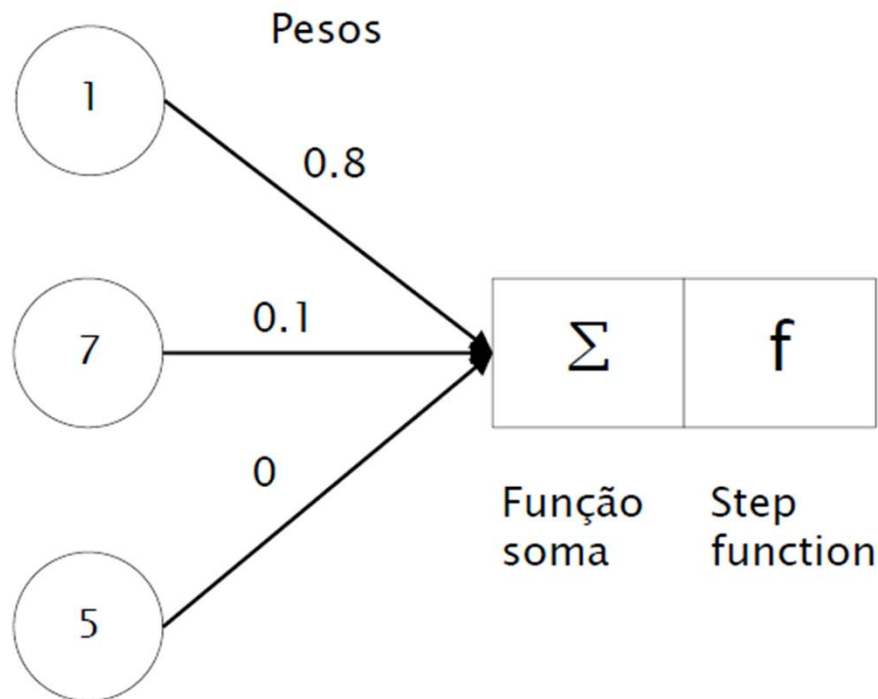
Entradas



$$soma = \sum_{i=1}^n x_i * w_i$$

# Neurônio Artificial

Entradas



$$soma = \sum_{i=1}^n x_i * w_i$$

$$soma = (1 * 0.8) + (7 * 0.1) + (5 * 0)$$

Step function (função Degrau)

Maior do que zero = 1

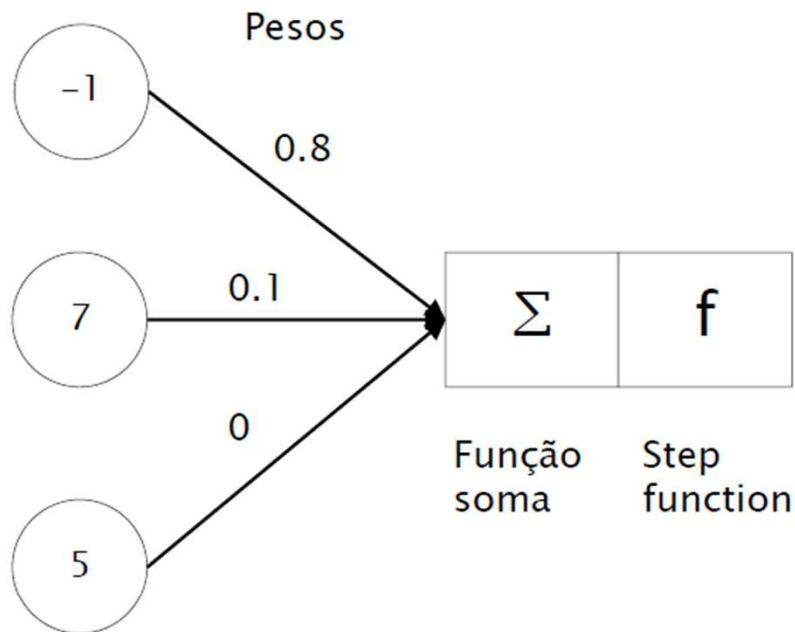
Caso contrário = 0

Representação tudo ou nada

- Irá dizer se o neurônio será ativado (valor 1) ou não (valor 0)

# Neurônio Artificial

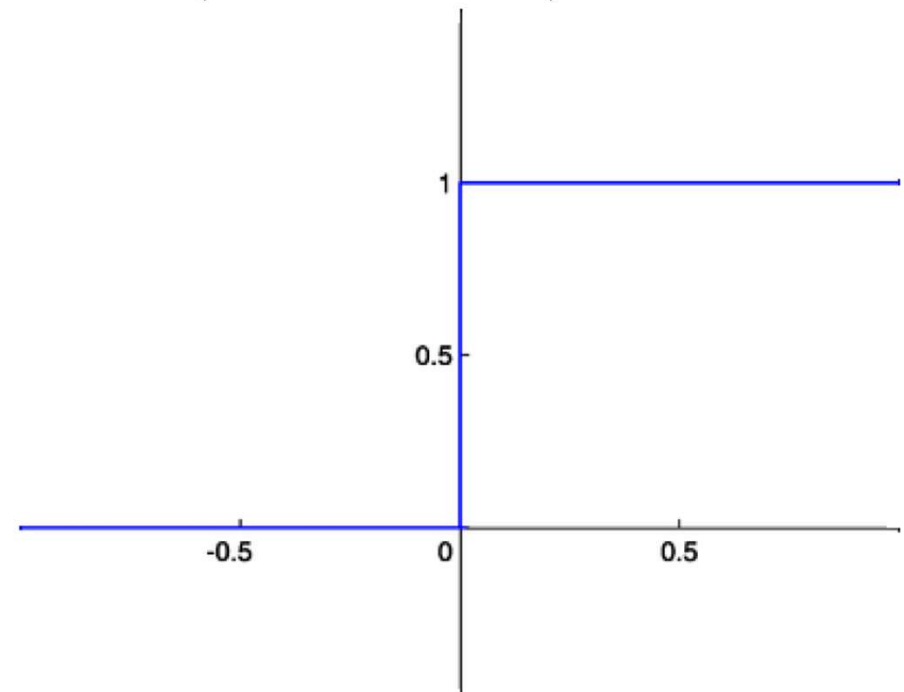
Entradas



$$soma = \sum_{i=1}^n x_i * w_i$$

$$soma = (-1 * 0.8) + (7 * 0.1) + (5 * 0)$$

- Função de ativação: Degrau (tudo ou nada)



# Redes Neurais

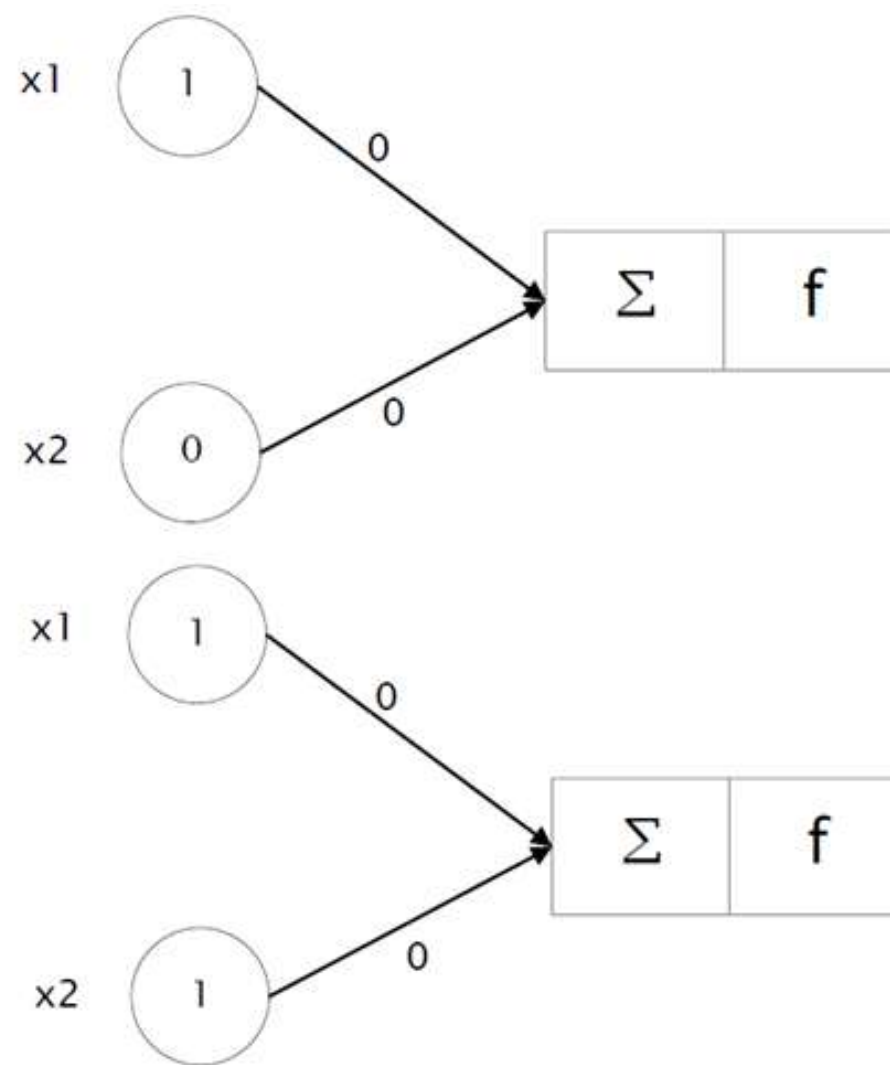
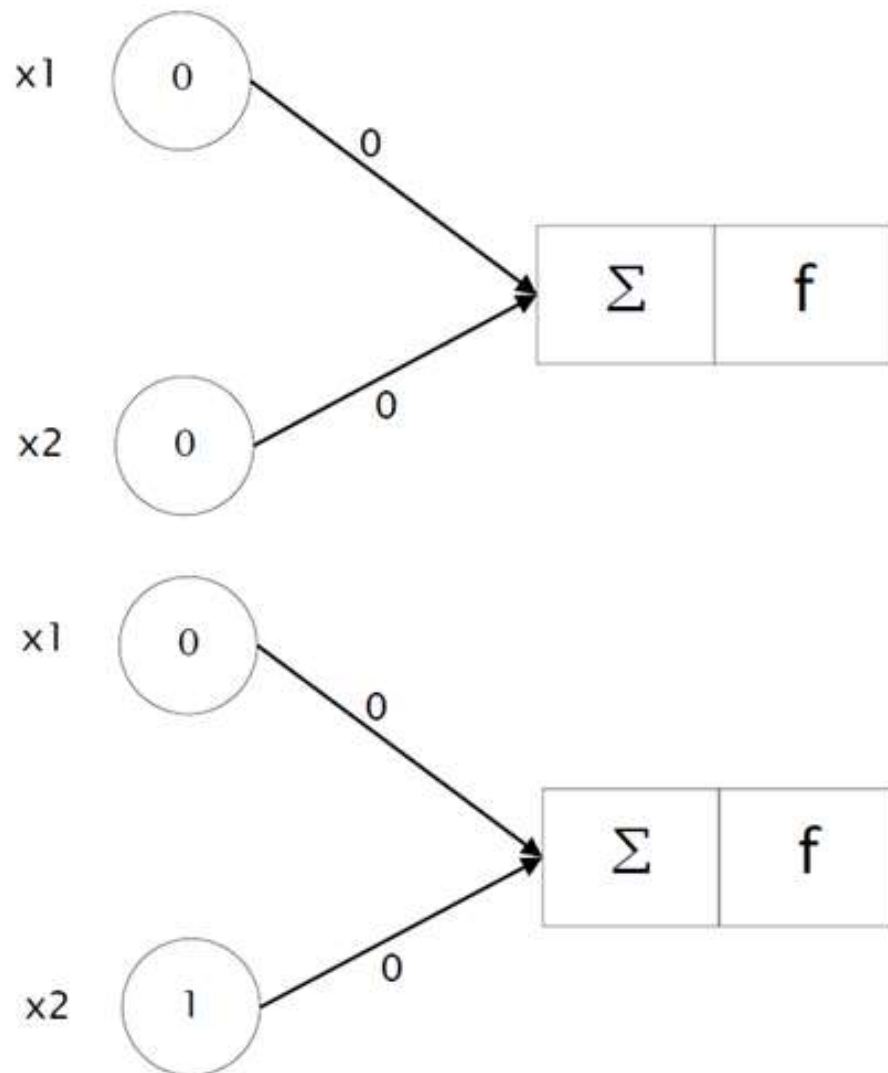
- Peso positivo -sinapse excitadora
- Peso negativo -sinapse inibidora
- Pesos são sinapses
- Pesos amplificam ou reduzem o sinal de entrada
- O conhecimento da rede neural são os pesos
  - O melhor ajuste dos pesos irá gerar o erro mínimo na predição.
  - A Rede Neural tem como objetivo aprender e ajustar o melhor conjunto de pesos.

# Ajuste dos Pesos

- Considere a tabela verdade do operador (E)

X1	X2	CLASSE
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

# Ajuste dos Pesos





# Calculo do Erro

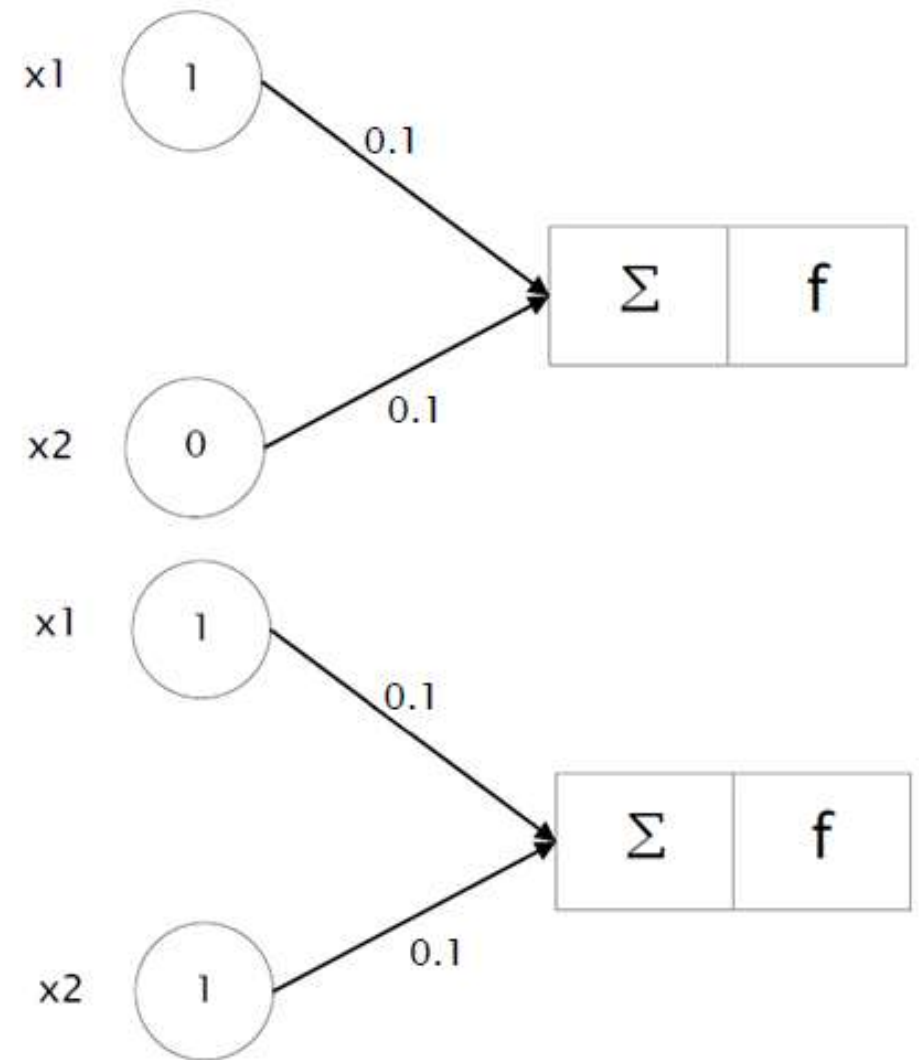
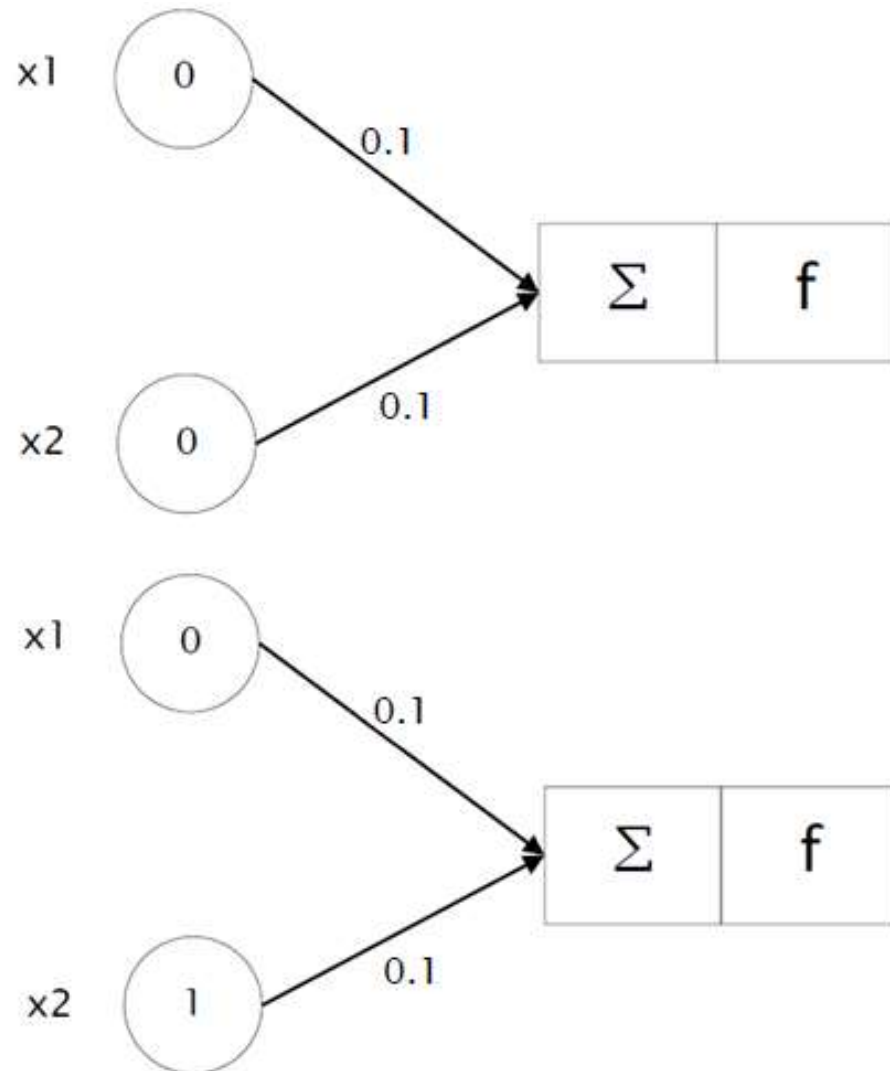
- Erro = respostaCorreta - respostaCalculada
- Os pesos são atualizados até que fiquem pequenos
  - $\text{Peso}(n+1) = \text{peso}(n) + (\text{taxaAprendizagem} * \text{entrada} * \text{erro})$
- Algoritmo para calculo do erro
  - Enquanto o erro for diferente de zero
    - Para cada registro
      - Calcula a saída com os pesos atuais
      - Compara a saída esperada com a saída calculada, somando o erro
      - Para cada peso da rede
      - Atualiza o peso:

$$\text{peso}(n + 1) = \text{peso}(n) +$$

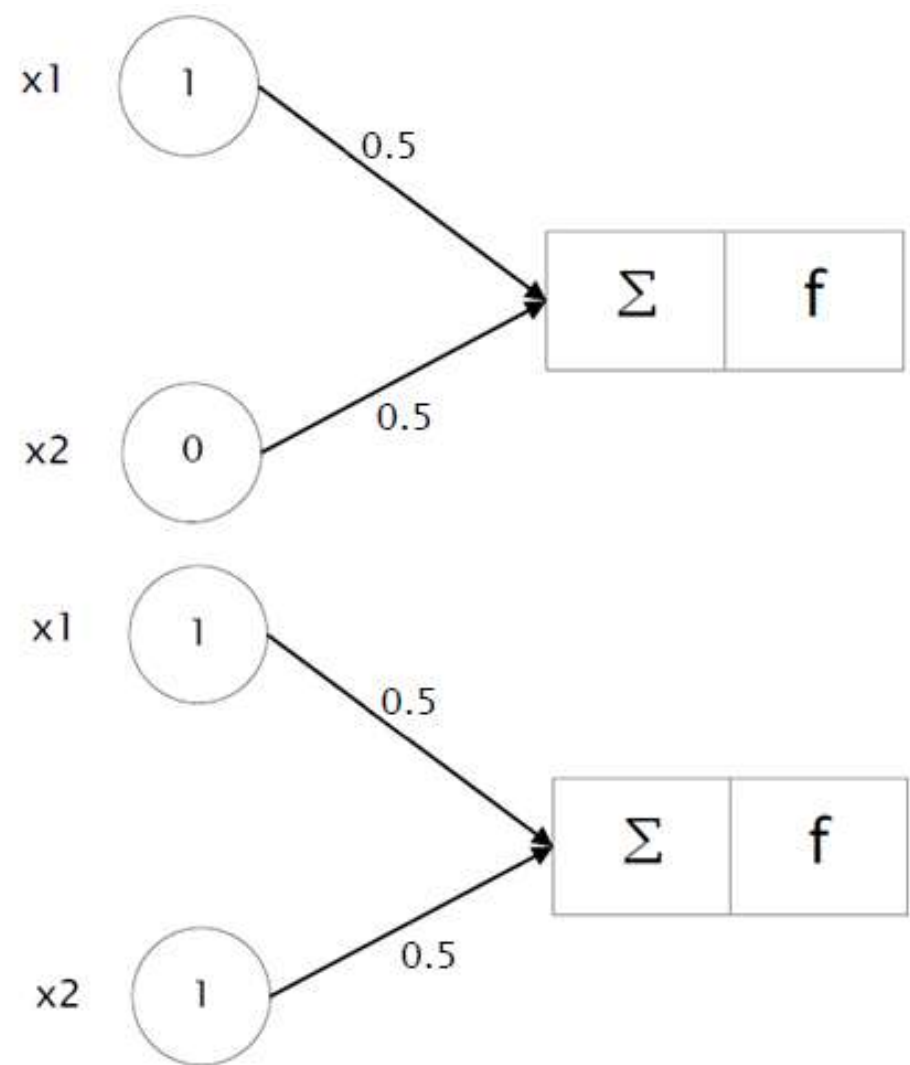
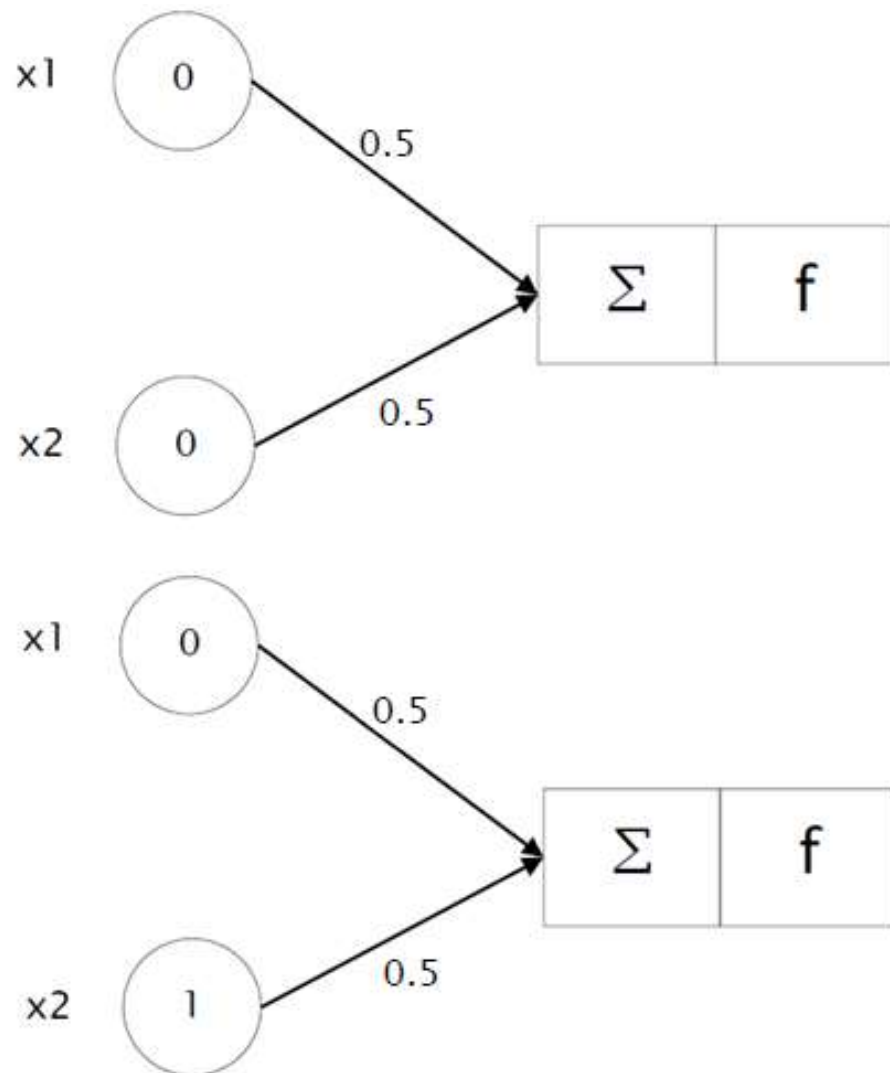
$$(\text{taxaAprendizagem} * \text{entrada} * \text{erro})$$



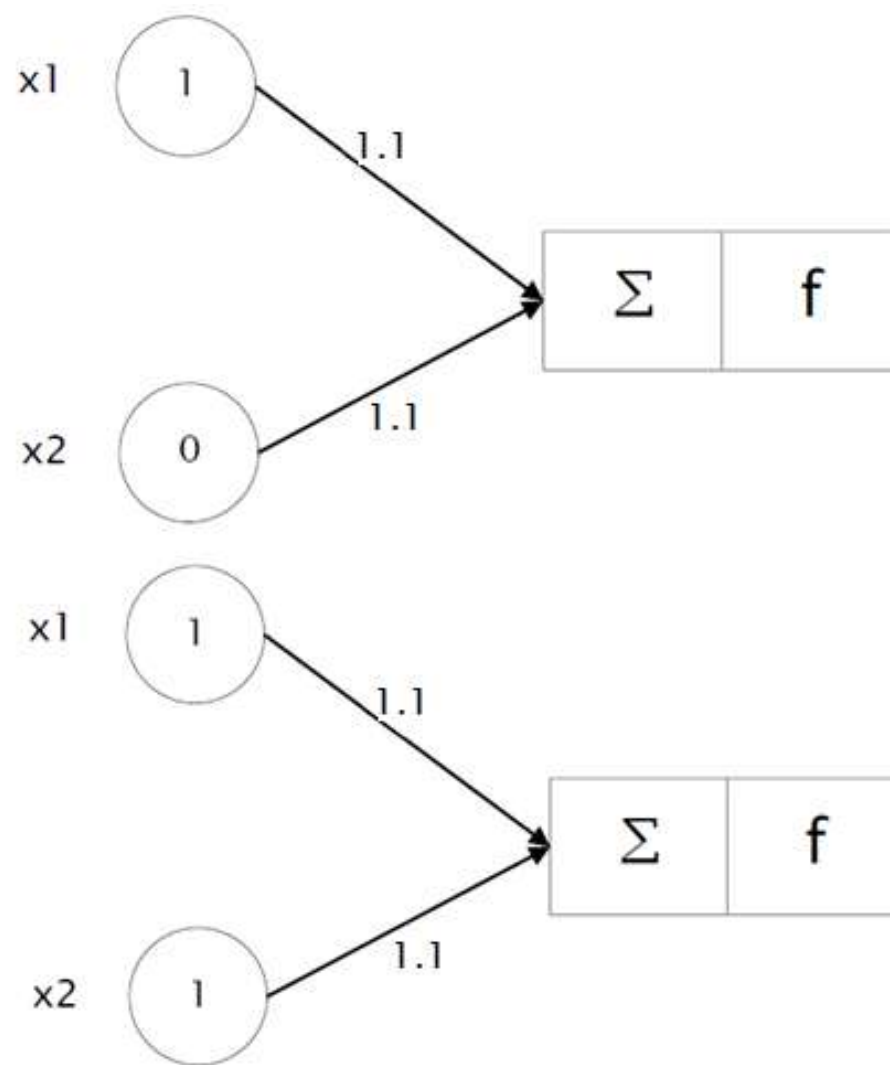
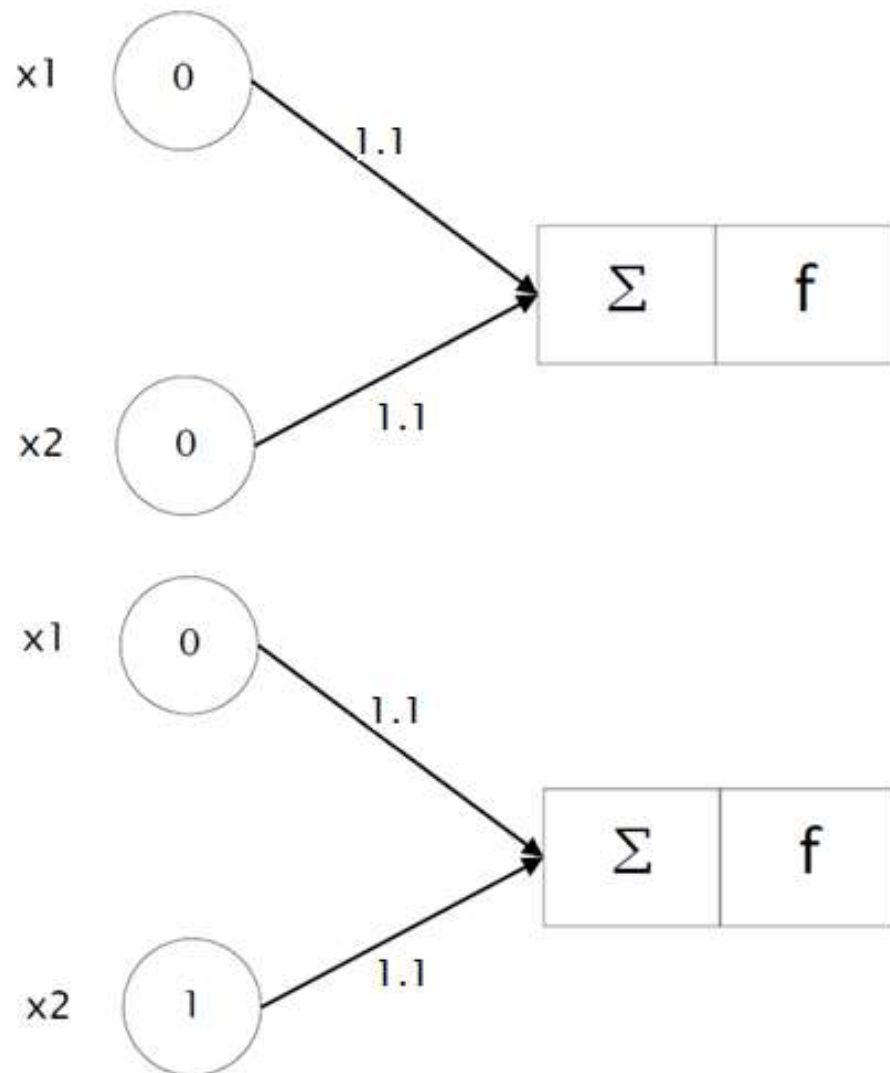
# Ajuste dos Pesos

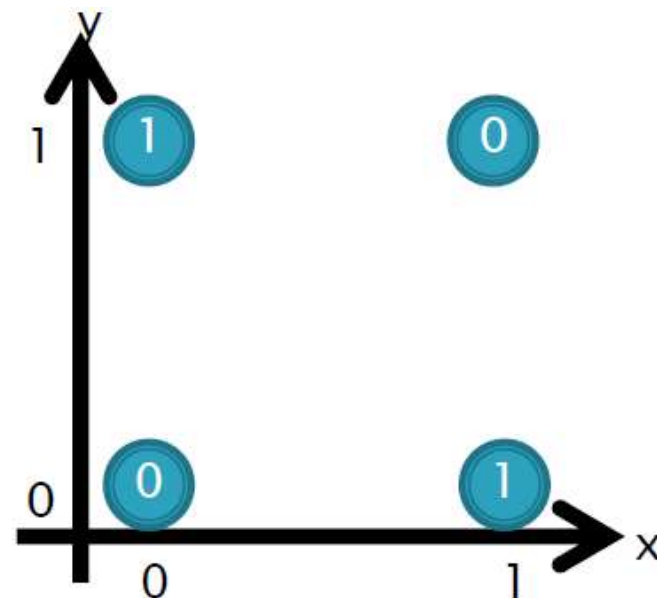
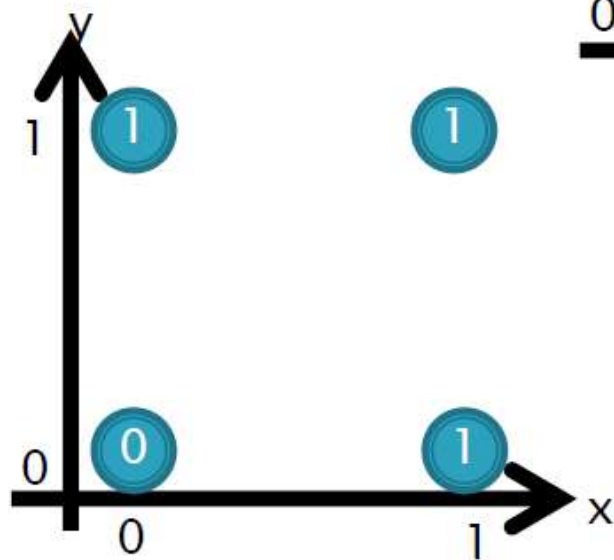
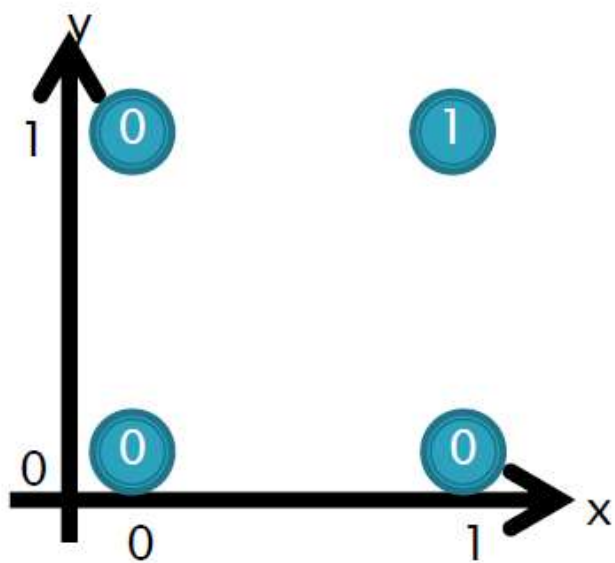


# Ajuste dos Pesos



## Ajuste dos Pesos (para operador OR)







**INSTITUTO FEDERAL**  
Sudeste de Minas Gerais