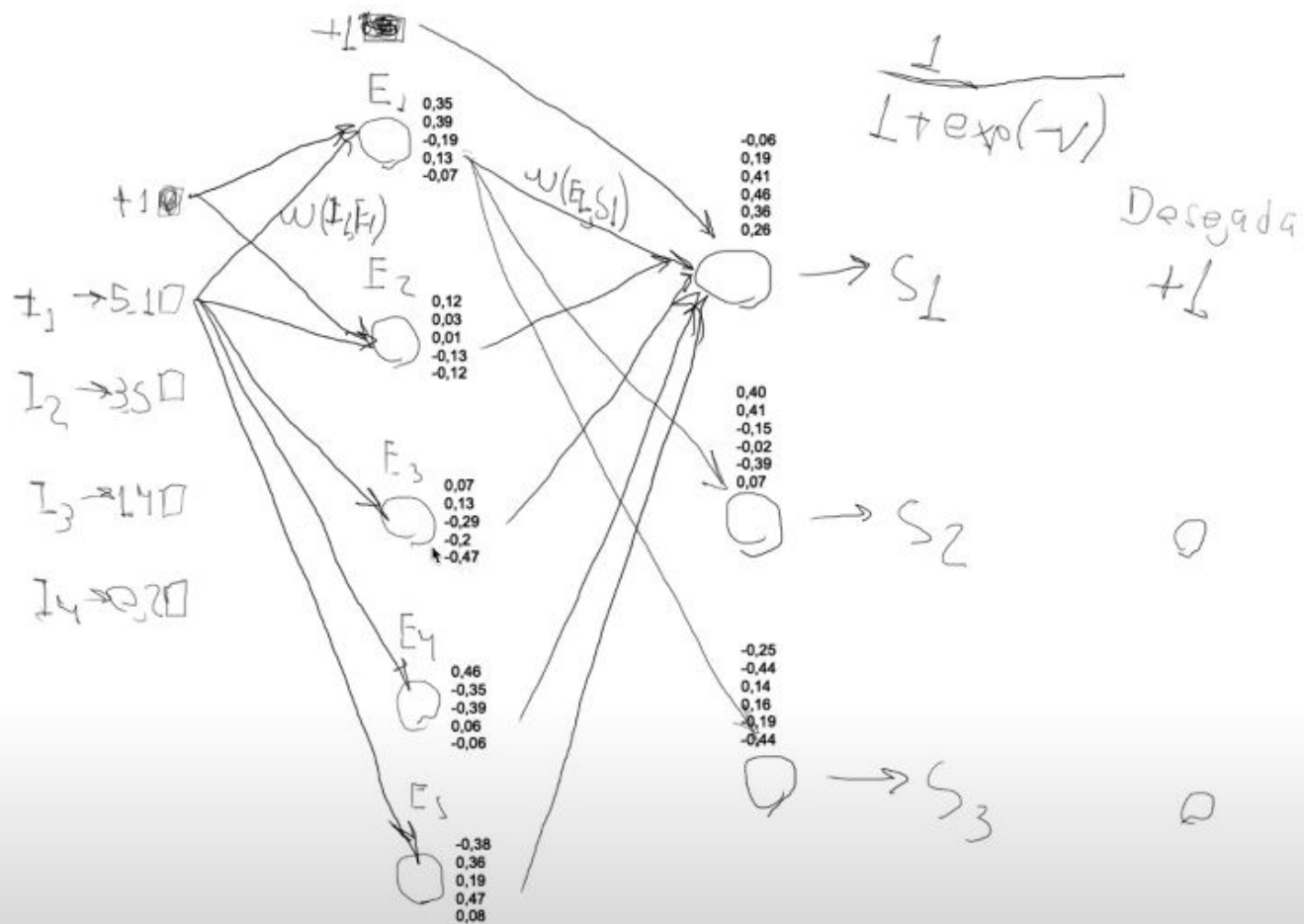


# Exemplo de cálculo



$$\frac{1}{1 + \exp(-v)}$$

$$\eta = 0.1$$

Os valores representados por L1,L2,L3,L4 são os neurônios de entrada.

Os quadrado pretos são os bias

As primeira cinco bolas, são os Neurônios escondidos E1,E2,E3,E4,E5

Cada neurônio contém um peso que está estipulado ao seu lado

As três últimas bolas, são neurônio de saída S1,S2,S3

## Calculos

$$F.A. = \frac{1}{1 + \exp(-v)}$$

## Fase de propagação

$$E_1 \Rightarrow v = 0,35 \cdot 4 + 0,35 \cdot 5,1 - 0,19 \cdot 3,5 + 0,13 \cdot 0,4 - 0,07 \cdot 0,2 \\ = 1,842 //$$

$$\frac{1}{1 + \exp(-v)} = 0,86 // \Rightarrow \text{saída neurônio 1}$$

$$E_2 \Rightarrow v = -0,02 \Rightarrow 0,49 \Rightarrow \text{saída neurônio 2}$$

$$E_3 \Rightarrow v = -1,27 \Rightarrow 0,22 \quad " \quad 3$$

$$E_4 \Rightarrow v = -2,6 \Rightarrow 0,07 \quad " \quad 4$$

$$E_5 \Rightarrow v = 2,79 \Rightarrow 0,94 \quad " \quad 5$$

## Calculos a saída

$$S_1 = -0,06 \cdot 1 + 0,19 \cdot 0,86 + 0,41 \cdot 0,49 + 0,46 \cdot 0,22 + 0,36 \cdot 0,07 \\ + 0,26 \cdot 0,94 = 0,67 // \Rightarrow 0,66$$

$$S_2 = v = 0,72 \Rightarrow 0,67$$

$$S_3 \Rightarrow v = -0,55 \Rightarrow 0,28 //$$

Retro-propagation

$$(FA)' = y \times (1-y)$$

Calculer les biais

$$E_{s1} = 1 - 0,66 = 0,34 \Rightarrow G(s_1) = E_{s1} \cdot (0,66 \cdot (0,34)) = 0,096$$

$$E_{s2} = 0 - 0,67 = -0,67 \Rightarrow G(s_2) = -0,67 \cdot (0,67 \cdot (0,33)) = -0,15$$

$$E_{s3} = 0 - 0,28 = -0,28 \Rightarrow G(s_3) = -0,28 \cdot (0,28 \cdot (0,72)) = -0,056$$

Calculer des autres neurones

$$G_{E1} = 0,86 \cdot (1 - 0,86) \cdot \sum_{i=1}^N w_{E,i} = G_1$$

$$= 0,10$$

$$= 0,12 \cdot (0,19 \cdot 0,096 - 0,15 \cdot 0,11 - 0,056 \cdot (-0,44))$$

$$= -0,0026$$

$G_{E2}$

$G_{E3}$

$G_{E4}$

Ajuste dos pesos

Taxa de aprendizagem = 0,1, ( $\eta$ )

$$\Delta(E_1 S_1) = 0,1 \times \overbrace{0,076}^{G_{S1}} \times \overbrace{0,86}^{E_1} = 0,0065$$

$$w(E_1 S_1) = \overbrace{0,18}^{\text{peso}} + 0,0065 = 0,1865, \Rightarrow \text{ajuste}$$

$$\Delta(I_1 E_1) = 0,1 \times \overbrace{(-0,026)}^{G_{E1}} \times \overbrace{5,1}^{I_1} = -0,0013$$

$$w(I_1 E_1) = 0,39 + (-0,0013) = \cancel{0,3887} \quad 0,3887,$$