



Daniel Hiroyuki Watanabe
Fernanda Segato de Labio
Leonardo Minguini Sanga
Victor Gabriel Bonometo

UFSCarro - IA em Carro



**Daniel Hiroyuki Watanabe
Fernanda Segato de Labio
Leonardo Minguini Sanga
Victor Gabriel Bonometo**

UFSCarro - IA em Carro



Daniel Hiroyuki Watanabe
Fernanda Segato de Labio
Leonardo Minguini Sanga
Victor Gabriel Bonometo

UFSCar - IA em Carro







Redes neurais



Algoritmo Genético

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

Função de Ativação

bias

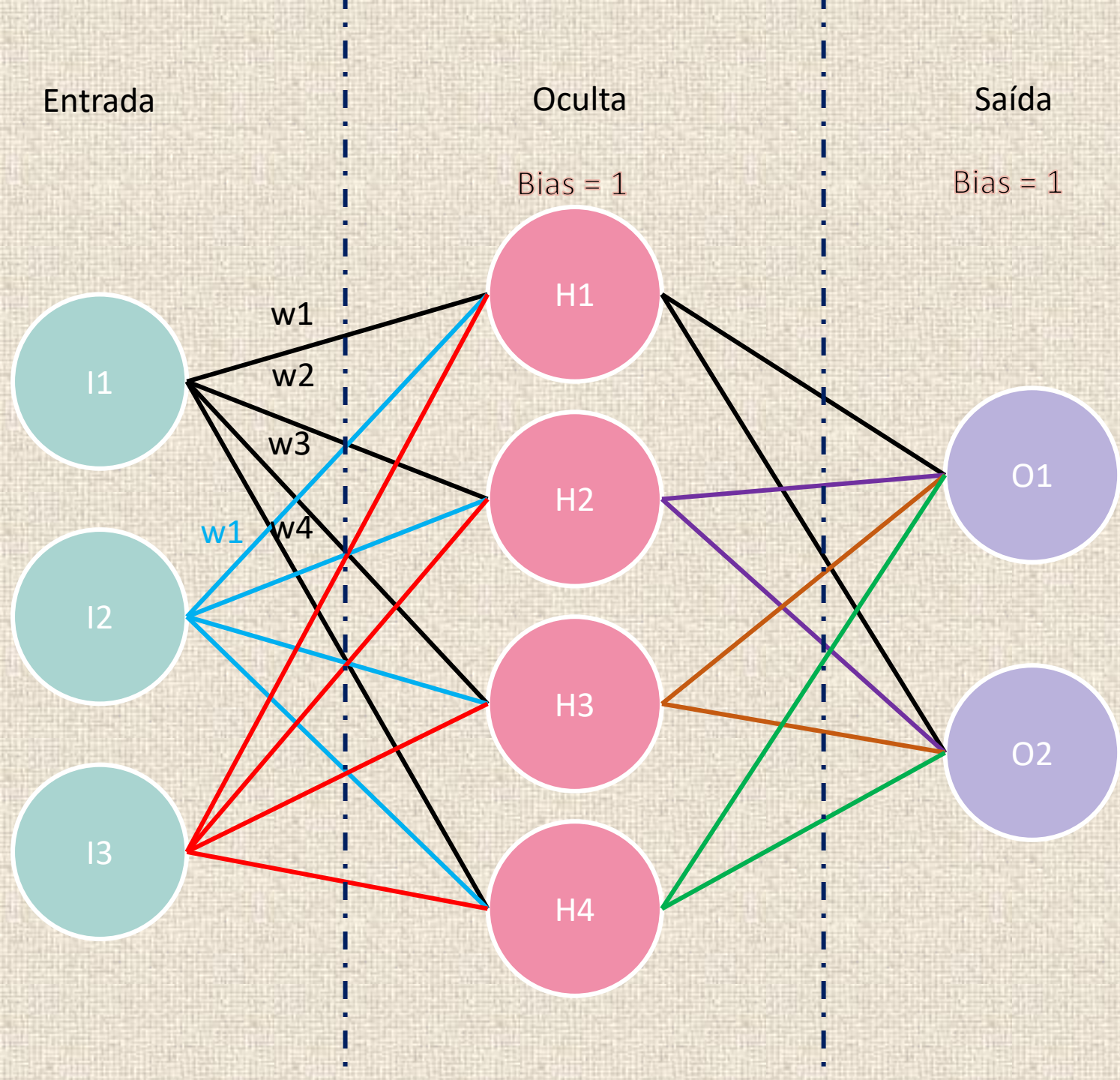
peso

hiddenLayer

saída

entrada

Neuronio



Função de Ativação

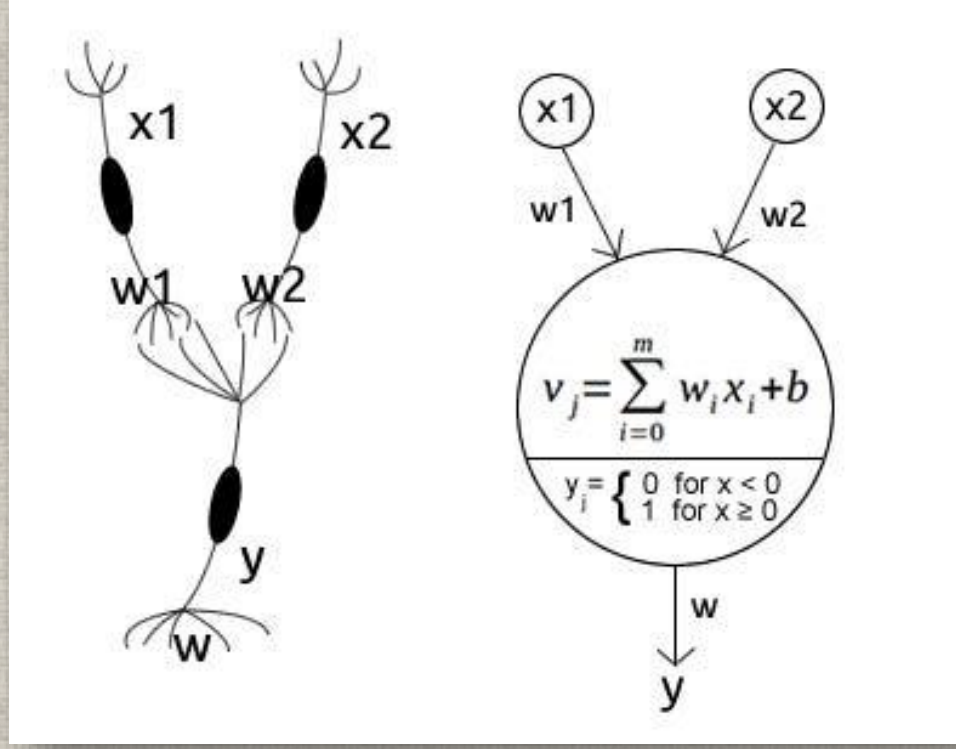
bias

peso

hiddenLayer

saída

entrada



Neuronio

Função de Ativação

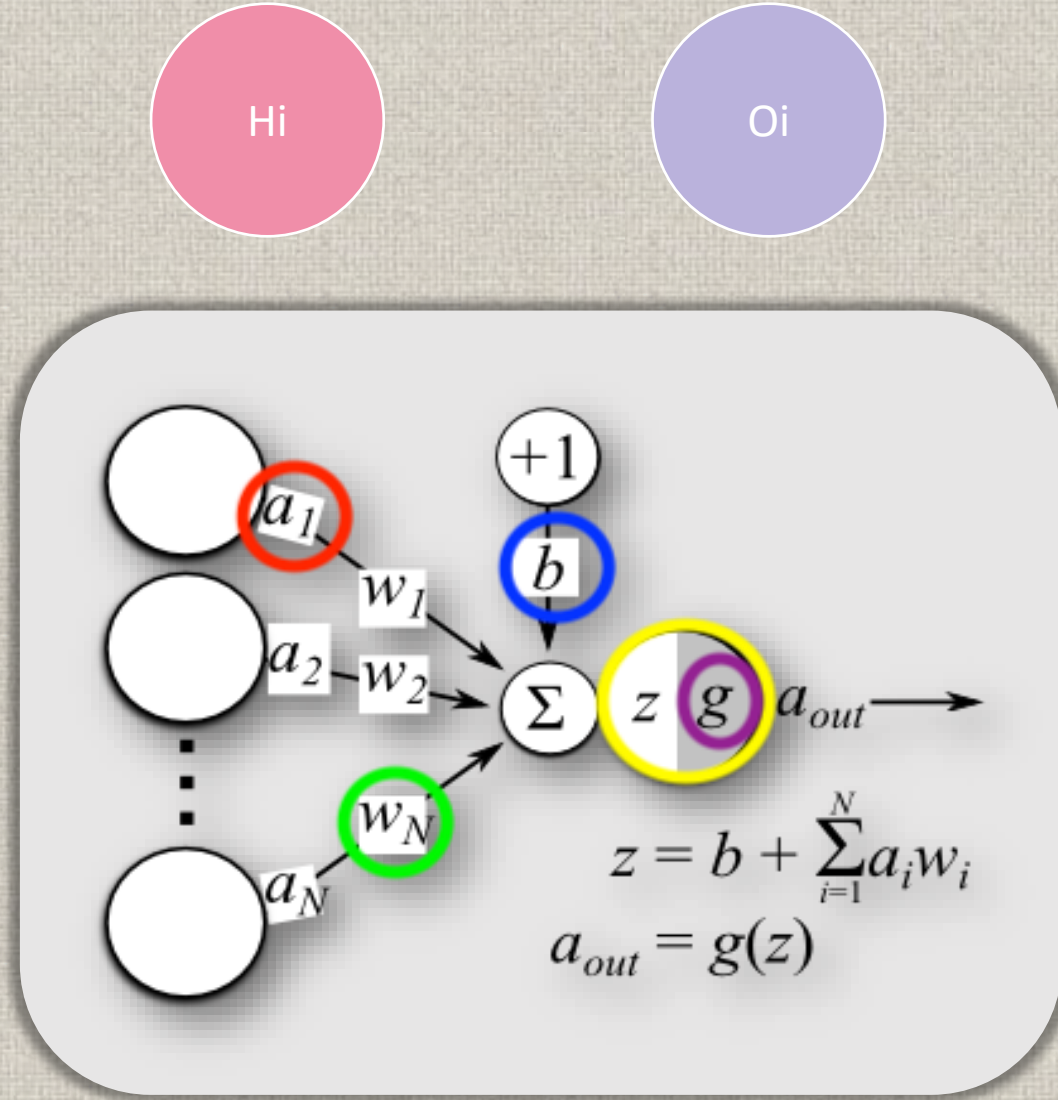
bias

peso

hiddenLayer

saída

entrada



Hi

Oi



Neuronio

Função de Ativação

bias

peso

hiddenLayer

saída

Os inputs são como se fossem os

ESTÍMULOS



entrada

Neuronio

Função de Ativação

bias

peso

hiddenLayer

saída

```
//Será um vetor que estará apontando para diagonal de frente e direita
Vector3 a = (transform.forward+transform.right);
//Vetor que aponta para frente
Vector3 b = (transform.forward);
//Será um vetor que estará apontando para diagonal de frente e esquerda
Vector3 c = (transform.forward-transform.right);
```

```
//É necessário para os inputs sempre darem valor de -1 a 1 pq senão a rede neural fica presa
if (Physics.Raycast(r , out hit)){
    //Dividir por 20 assegurará que não será um numero mt grande
    //Caso o numero fosse muito grande, quando chegar na função de ativação sigmoide
    //Ele tenderá a 1, e se ficar tendendo a 1 nunca vai diversificar
    aSensor = hit.distance / 15;
}

//Configurar os outros sensores

float distanCarWallB = 0;
r.direction = b;
if (Physics.Raycast(r , out hit)){
    bSensor = hit.distance/15;
    distanCarWallB = hit.distance;
}

r.direction = c;
if (Physics.Raycast(r , out hit)){
    cSensor = hit.distance / 15;
}
```



entrada

Neuronio

Função de Ativação

bias

peso

hiddenLayer

saída

Noção de distância com a parede



entrada

Neuronio

Noção de distância com a parede

Função de Ativação

bias

peso

hiddenLayer

saída



entrada

Neuronio

```
public (float, float) RunNetwork (float a, float b, float c)
{
    inputLayer[0, 0] = a;
    inputLayer[0, 1] = b;
    inputLayer[0, 2] = c;
}
```


Entrada

I1

I2

I3

Noção de distância com a parede

Função de Ativação

bias

peso

hiddenLayer

saída



entrada

Neuronio

```
public (float, float) RunNetwork (float a, float b, float c)
{
    inputLayer[0, 0] = a;
    inputLayer[0, 1] = b;
    inputLayer[0, 2] = c;
}
```

Função de Ativação

bias

peso

hiddenLayer

Os outputs são os
resultados



saída

entrada

Neuronio

Função de Ativação

bias

peso

hiddenLayer



O que deve fazer



saída

entrada

Neuronio

Função de Ativação

bias

peso

hiddenLayer



O que deve fazer



saída

entrada

Neuronio

Função de Ativação

bias

peso

hiddenLayer



O que deve fazer



saída

entrada

Neuronio

Função de Ativação

bias

peso

hiddenLayer



O que deve fazer



saída

entrada

Neuronio

Função de Ativação

bias

peso

hiddenLayer



O que deve fazer



saída

entrada

Neuronio

Função de Ativação

bias

peso

hiddenLayer



O que deve fazer



saída

entrada

Neuronio

Entrada

I1

I2

I3

Entrada

Saída

I1

O1

I2

O2

I3



Entrada

Saída

I1

O1

I2

O2

I3

Função de Ativação

bias

peso

hiddenLayer



O que deve fazer



saída

entrada

Neuronio

Função de Ativação

bias

peso

É onde ocorre o
processamento



hiddenLayer

saída

entrada

Neuronio

Função de Ativação

bias

peso

Localiza-se entre as camadas de entrada e saída, e, é onde recebe o conjunto de entrada para ser processada



hiddenLayer

saída

entrada

Neuronio

Entrada

Saída

I1

O1

I2

O2

I3

Entrada

Oculto

Saída



Entrada

Oculto

Saída



Função de Ativação

bias

peso

Se localiza entre as camadas de entrada e saída, e, é onde recebe o conjunto de entrada para ser processada



hiddenLayer

saída

entrada

Neuronio

É o que faz

variar

Cada individuo



peso

hiddenLayer

saída

entrada

Neuronio

Entrada

Oculto

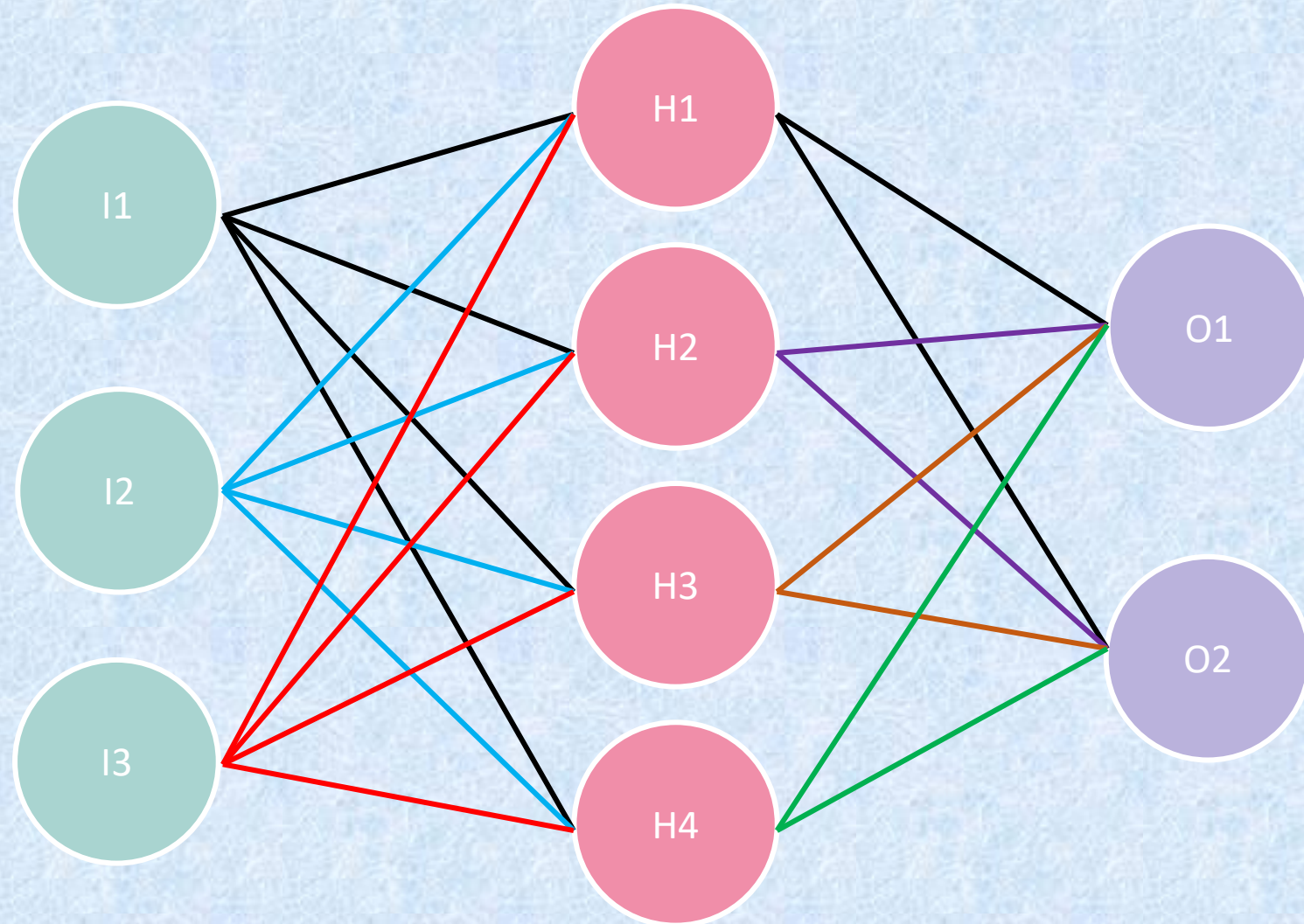
Saída



Entrada

Oculto

Saída



Função de Ativação

bias



Podemos chamar de

ajuste



bias

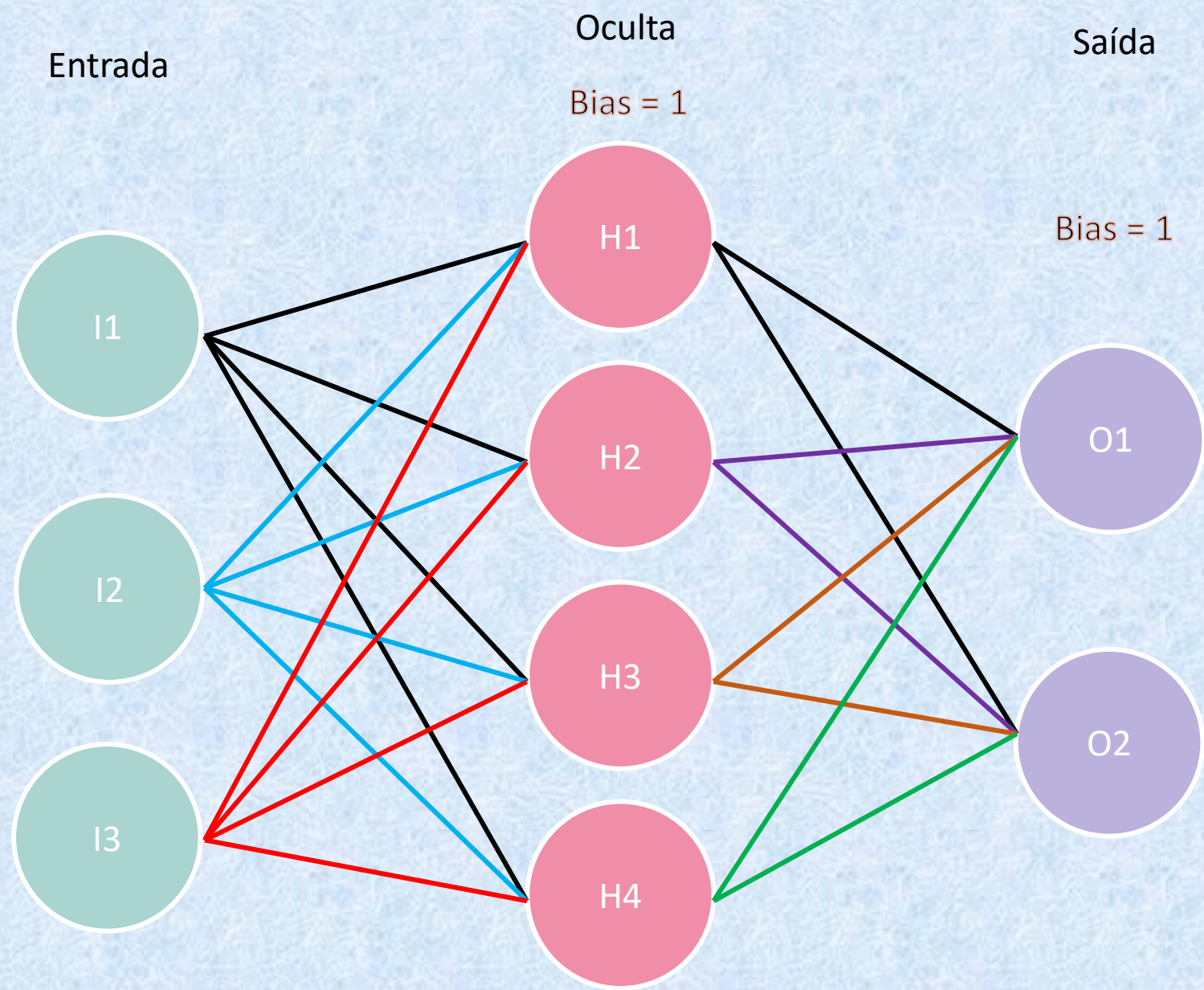
peso

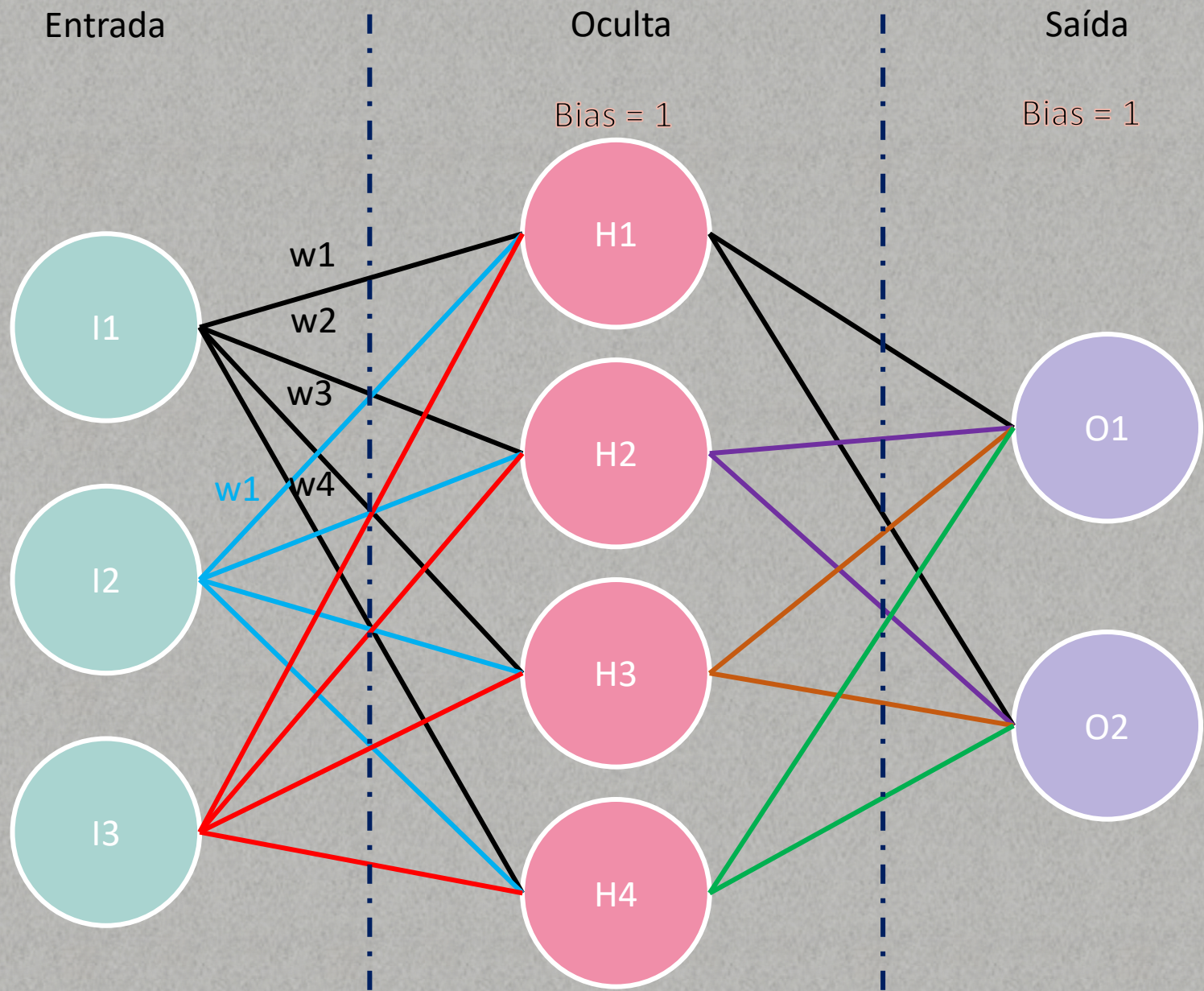
hiddenLayer

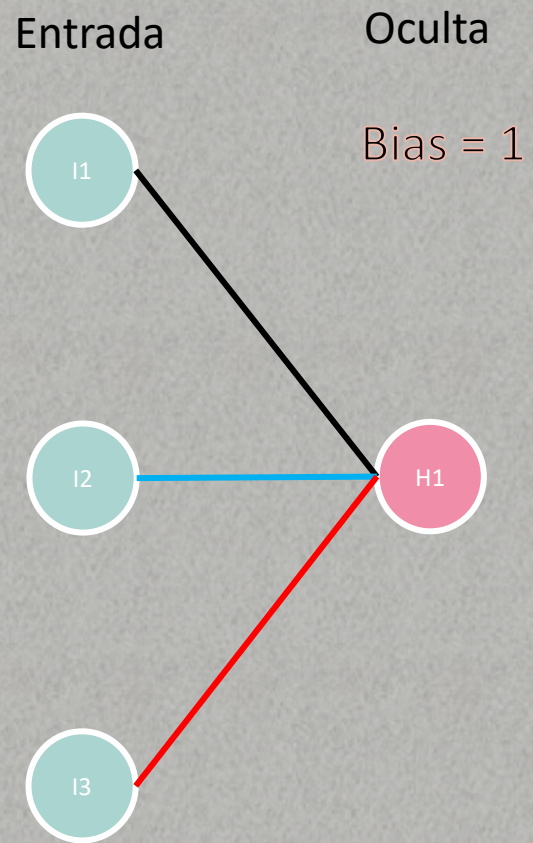
saída

entrada

Neuronio



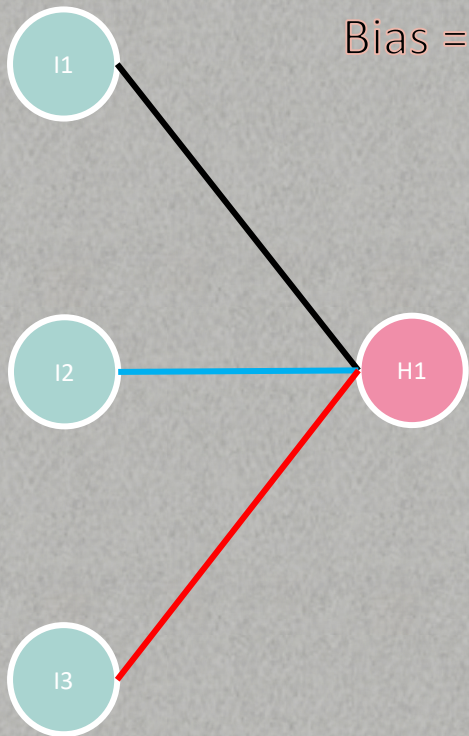


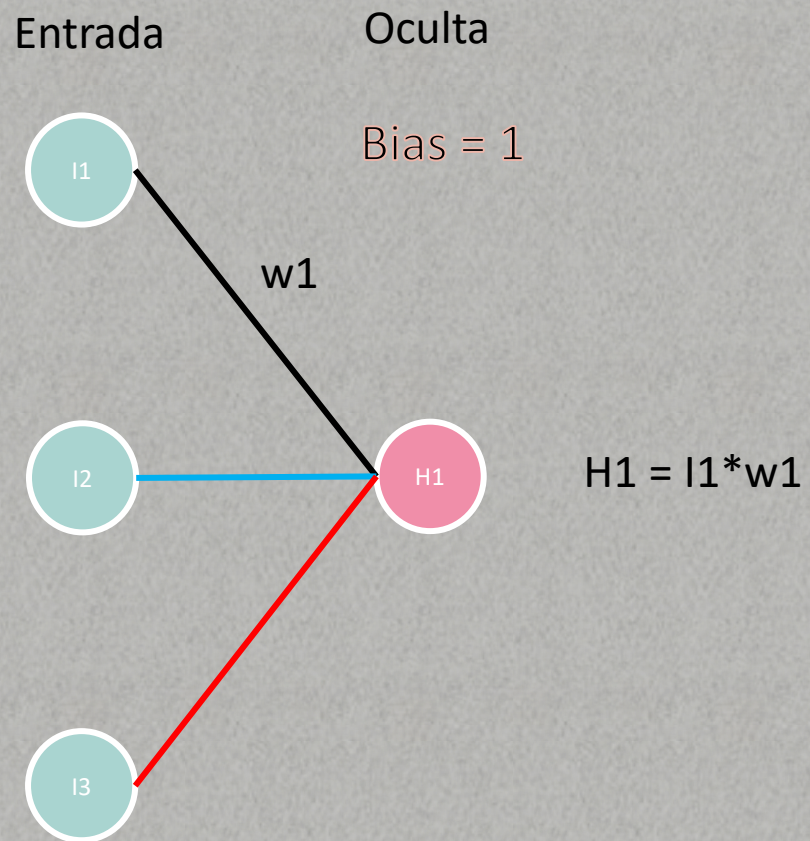


Entrada

Oculto

Bias = 1



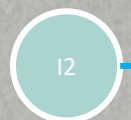


Entrada

Oculto



w1



w2



Bias = 1



$$H1 = I1 * w1 + I2 * w2$$

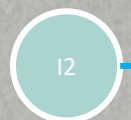


Entrada

Oculto



w1



w2



w3

Bias = 1

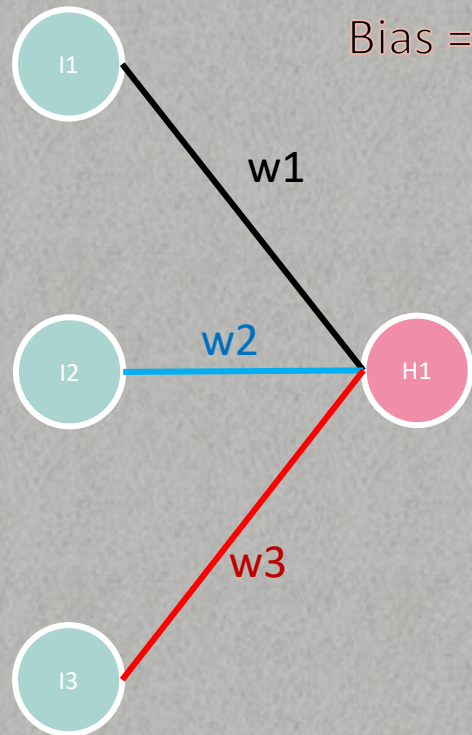


$$H1 = I1 * w1 + I2 * w2 + I3 * w3$$



Entrada

Oculto

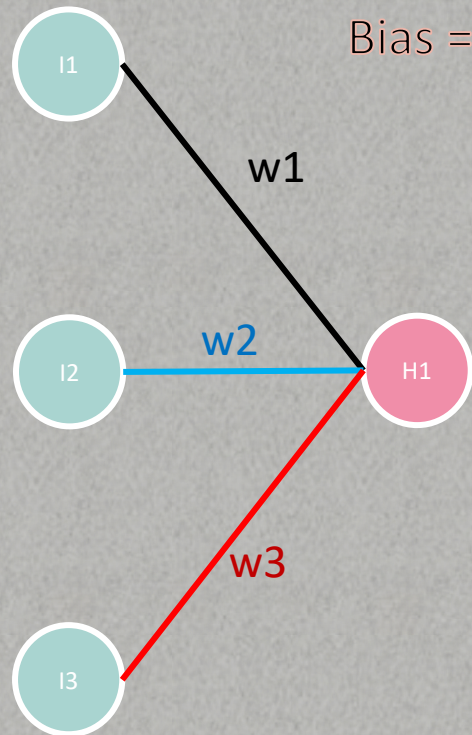


$$H1 = [(I1 * w1) + (I2 * w2) + (I3 * w2)] + \text{Bias}$$



Entrada

Oculto

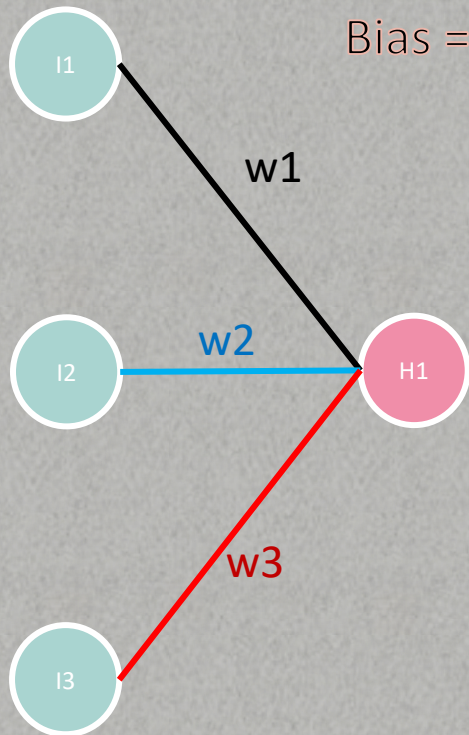


$$H1 = \{[(I1 * w1) + (I2 * w2) + (I3 * w2)] + \text{Bias}\}$$



Entrada

Oculto

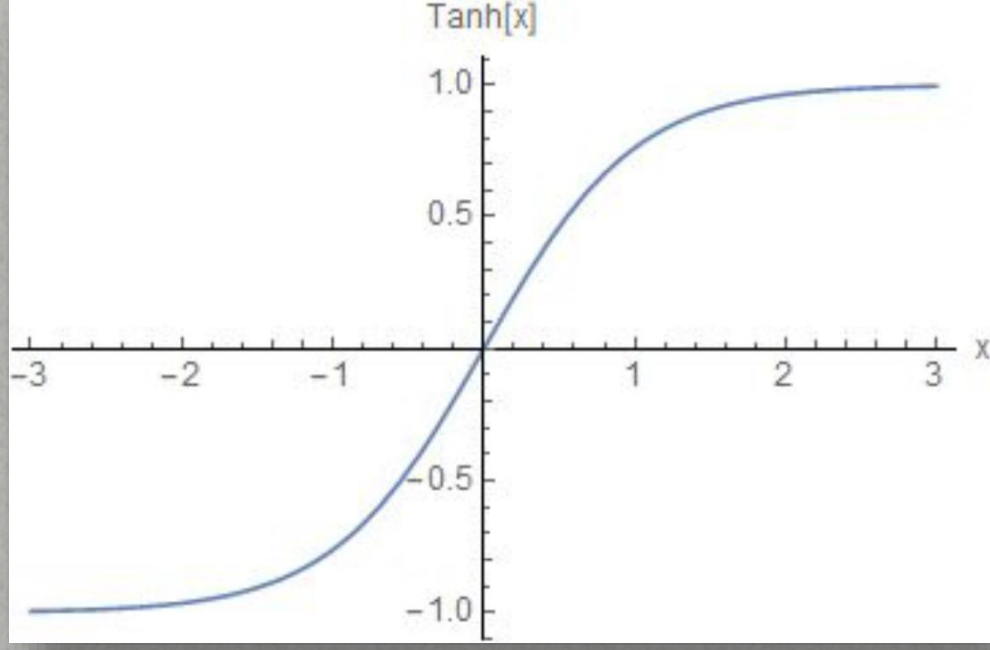
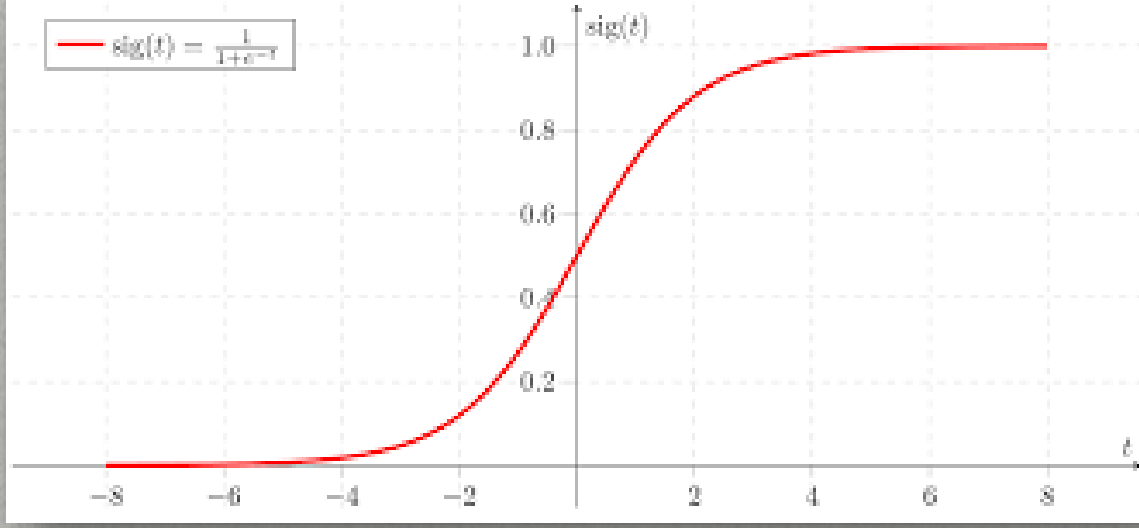


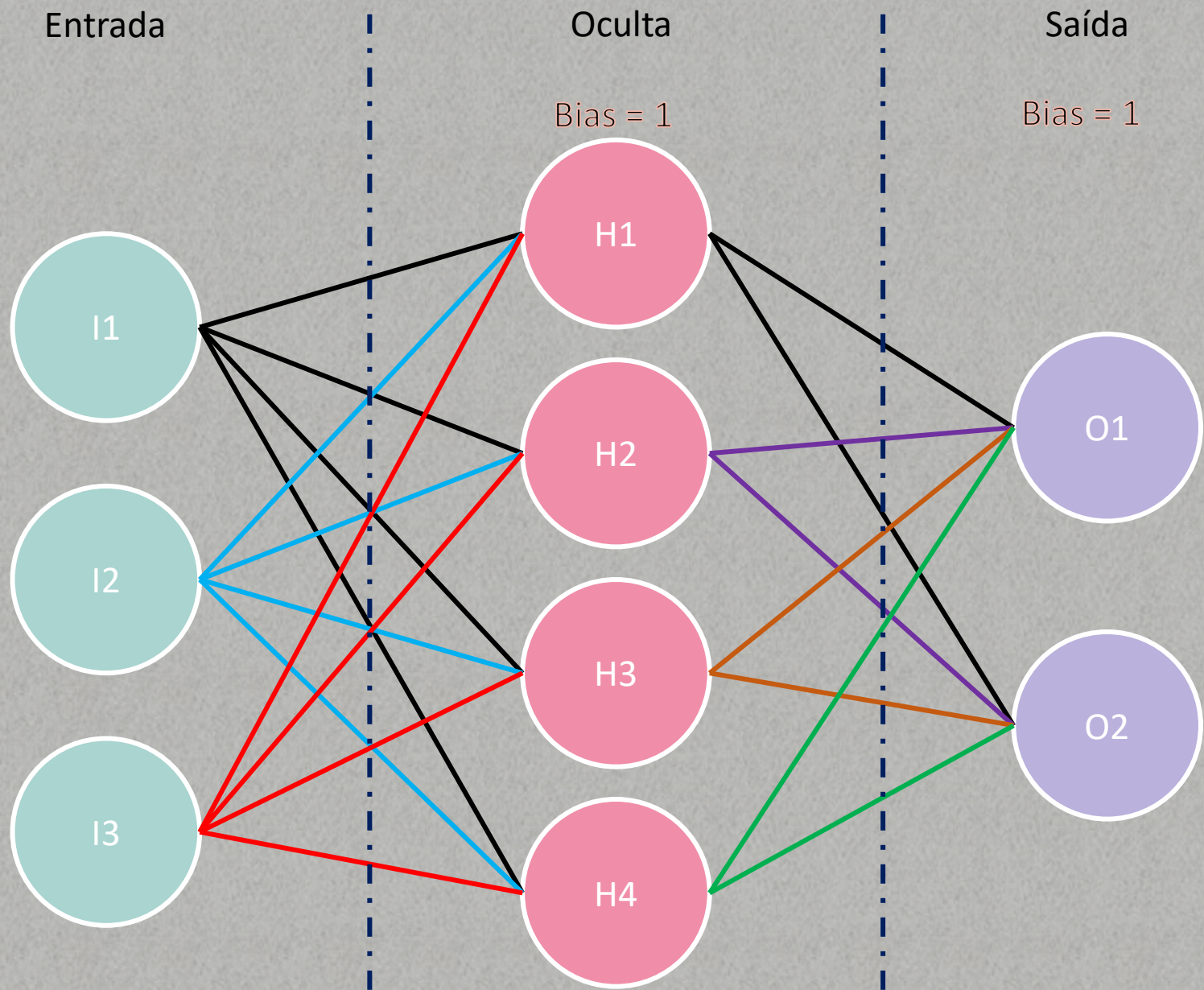
Bias = 1

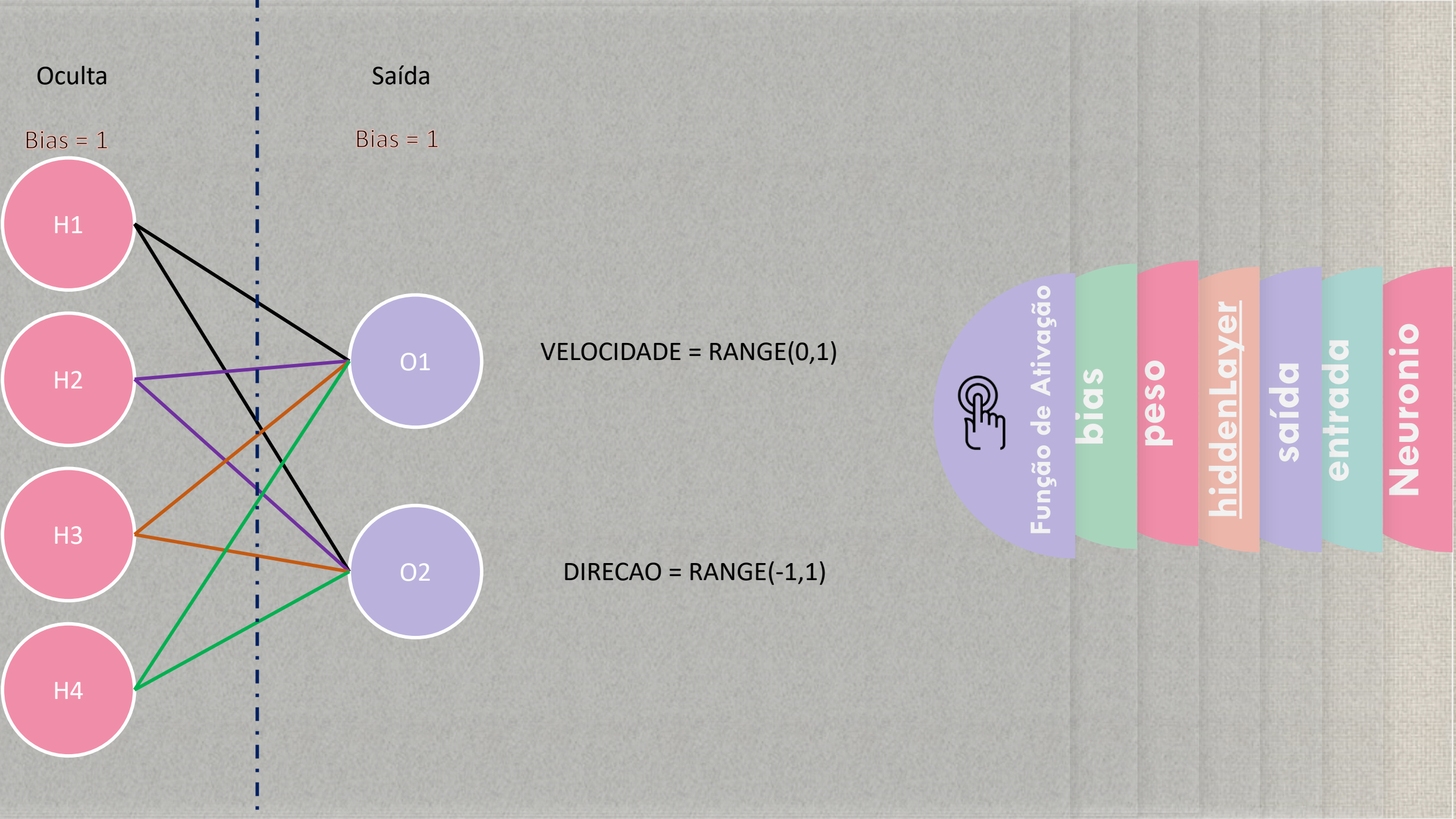
$$H1 = \{[(I1 * w1) + (I2 * w2) + (I3 * w2)] + \text{Bias}\}$$

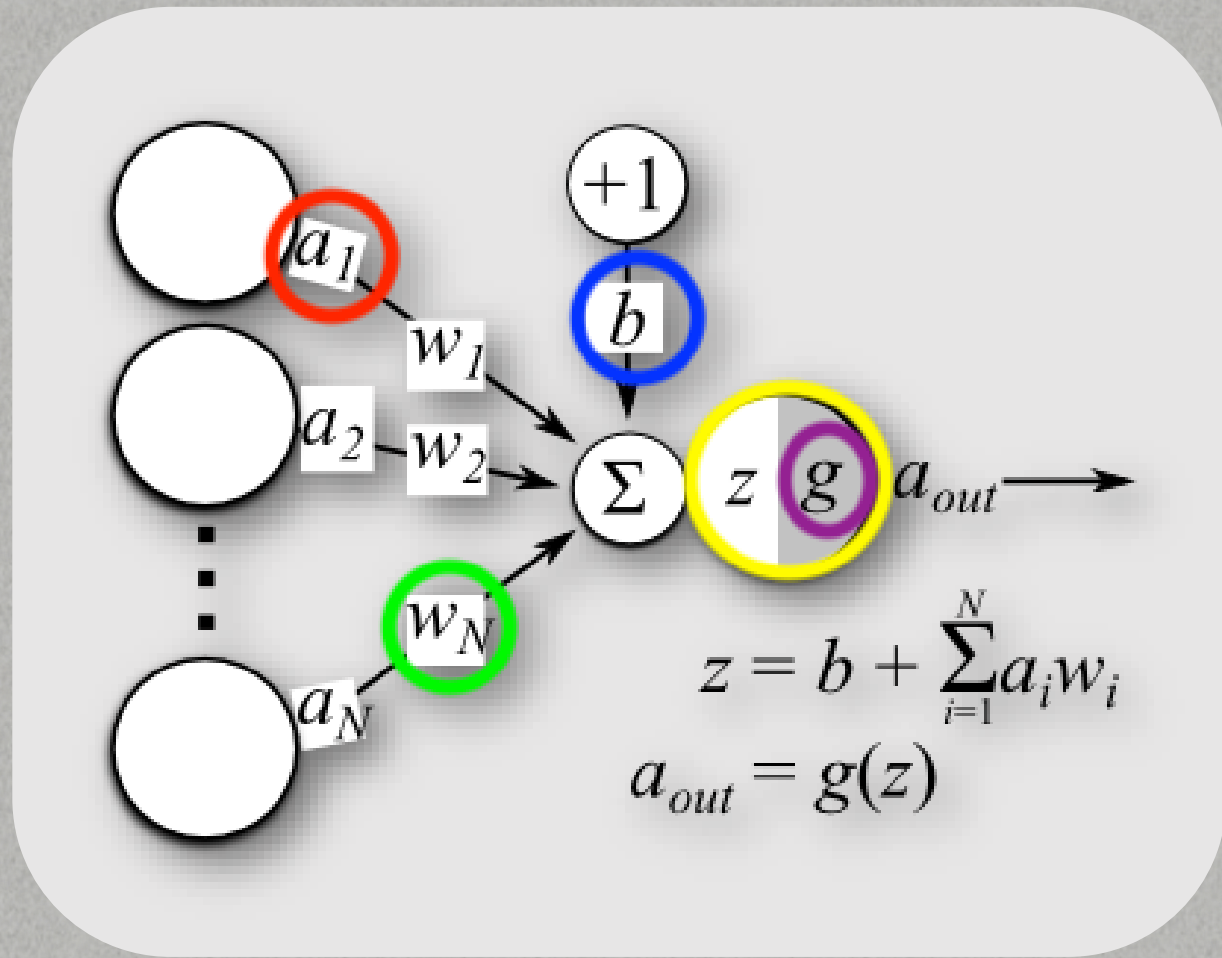
FunçãoDeAtivação(H1);

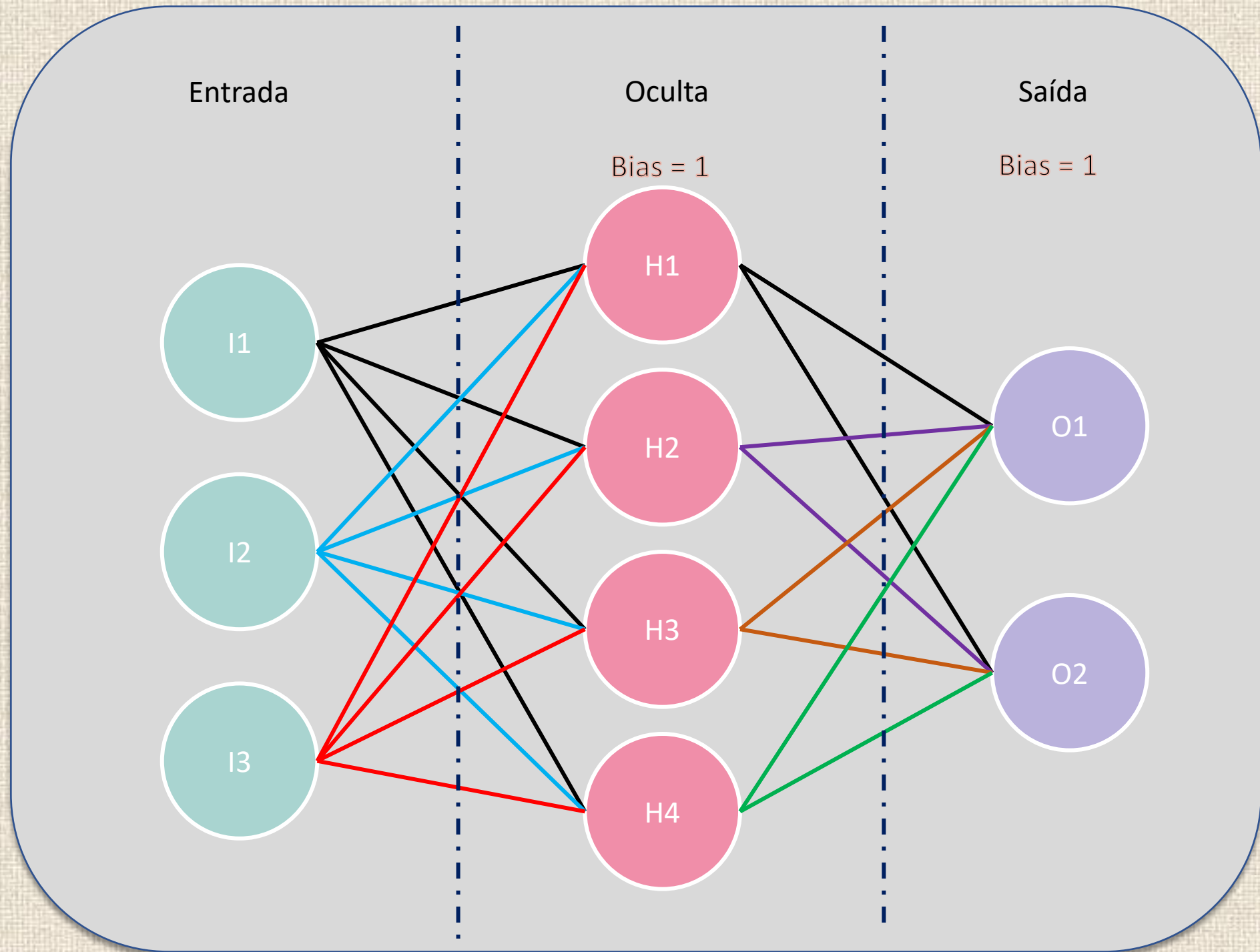


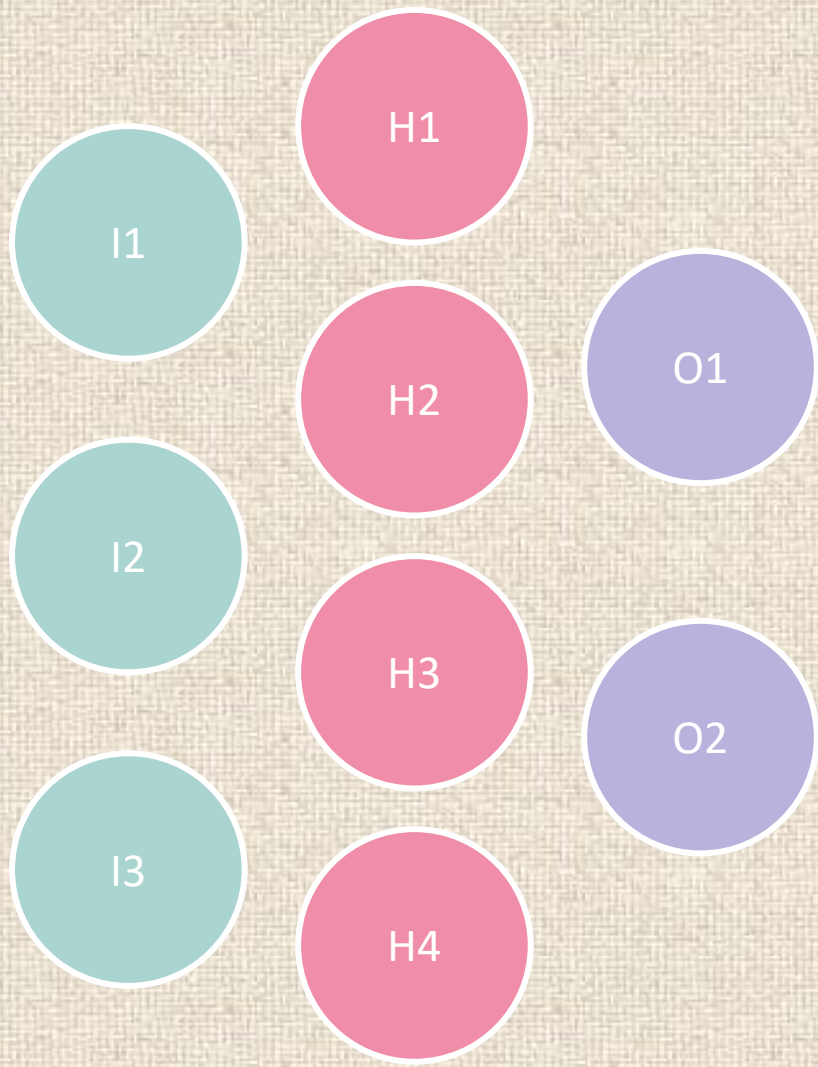






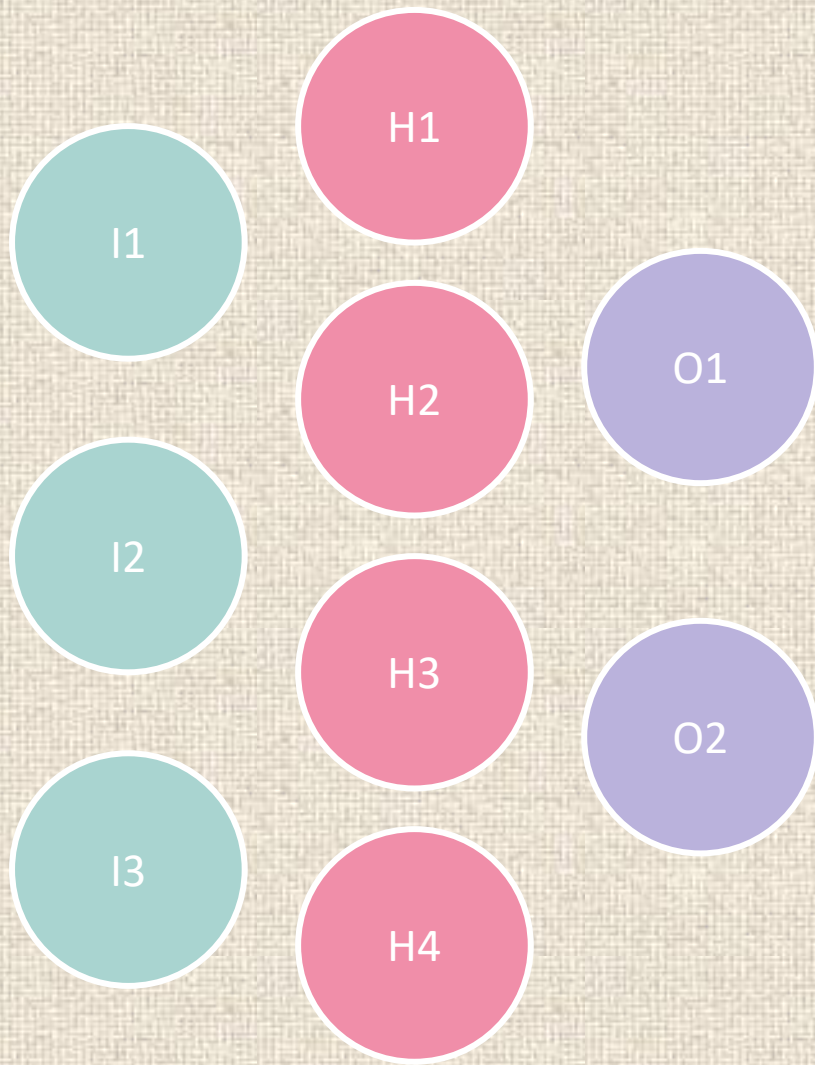






$$\mathbf{I}_{1 \times 3} = [\mathbf{I}_1 \ \mathbf{I}_2 \ \mathbf{I}_3]$$

$$\mathbf{HIDDEN1}_{1 \times 4} = [\mathbf{H}_1 \ \mathbf{H}_2 \ \mathbf{H}_3 \ \mathbf{H}_4]$$

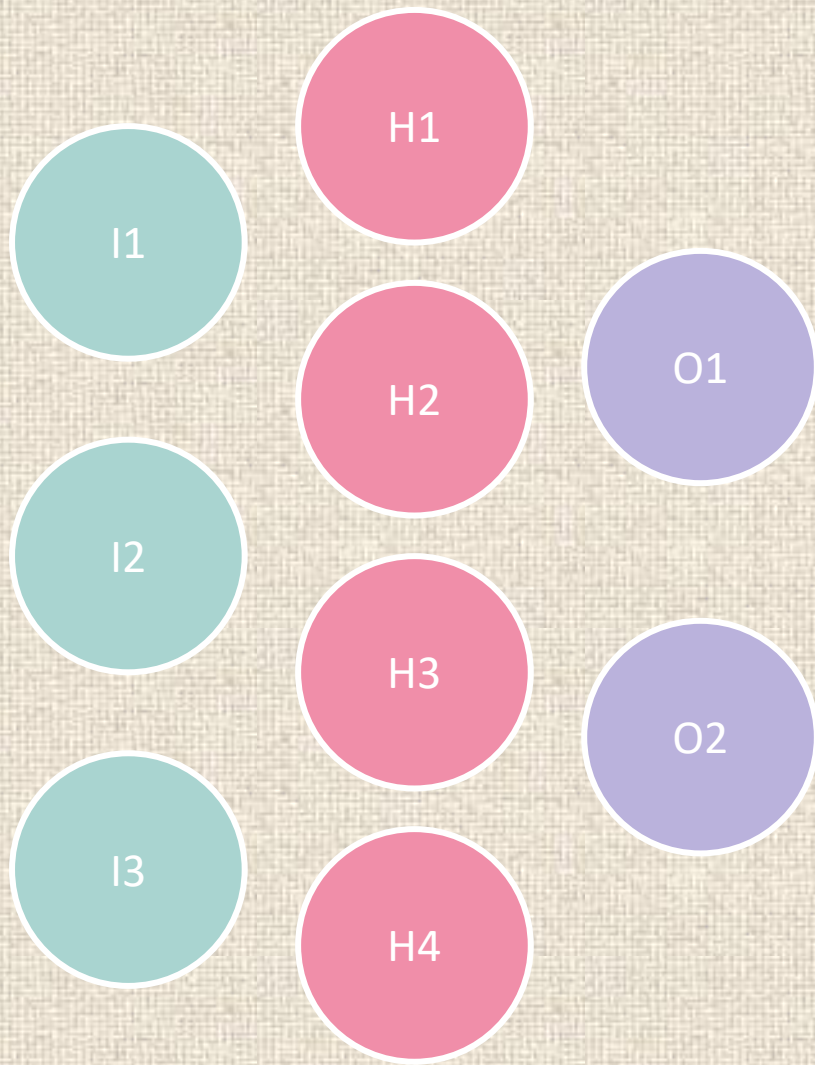


$$I_{1 \times 3} = [I_1 \ I_2 \ I_3]$$

$$HIDDEN1_{1 \times 4} = [H_1 \ H_2 \ H_3 \ H_4]$$

$$W_{3 \times 4}$$

	H1	H2	H3	H4
I1	$I1 * w1$	$I1 * w2$	$I1 * w3$	$I1 * w4$
I2	$I2 * w1$	$I2 * w2$	$I2 * w3$	$I2 * w4$
I3	$I3 * w1$	$I2 * w2$	$I3 * w3$	$I3 * w4$

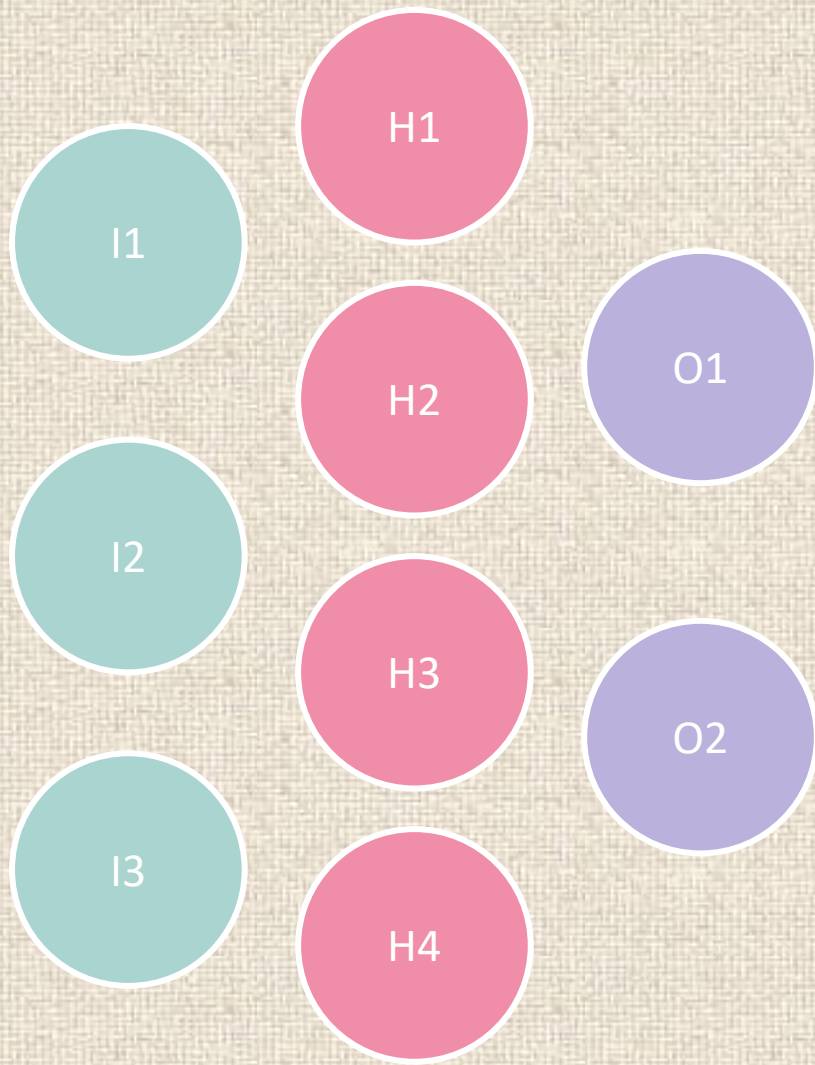


$$I_{1 \times 3} = [I_1 \ I_2 \ I_3]$$

$$W_{3 \times 4} =$$

	W1	W2	W3	W4
I1	$I1 * w1$	$I1 * w2$	$I1 * w3$	$I1 * w4$
I2	$I2 * w1$	$I2 * w2$	$I2 * w3$	$I2 * w4$
I3	$I3 * w1$	$I2 * w2$	$I3 * w3$	$I3 * w4$

$$HIDDEN1_{1 \times 4} = [H_1 \ H_2 \ H_3 \ H_4]$$

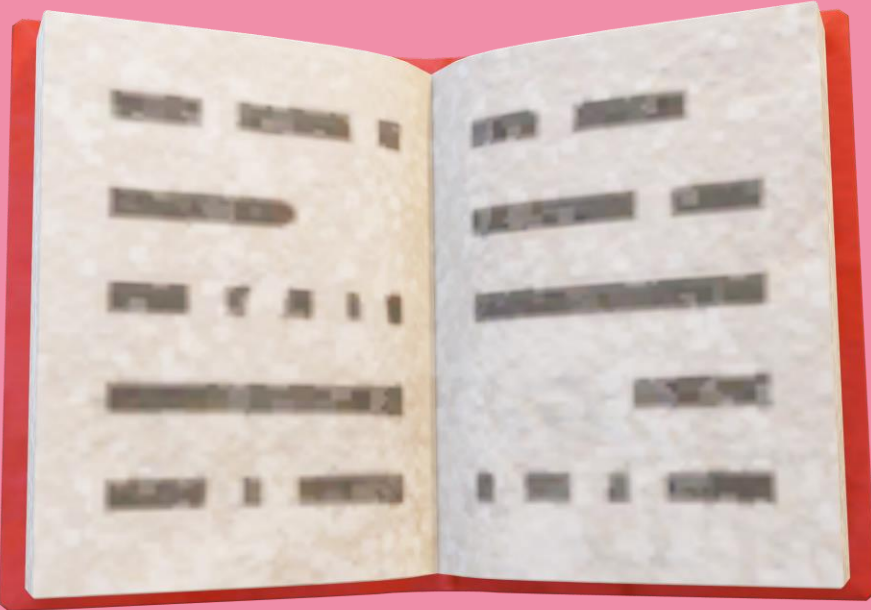


$$\text{HIDDEN1} = [H_1 \ H_2 \ H_3 \ H_4]_{1 \times 4}$$

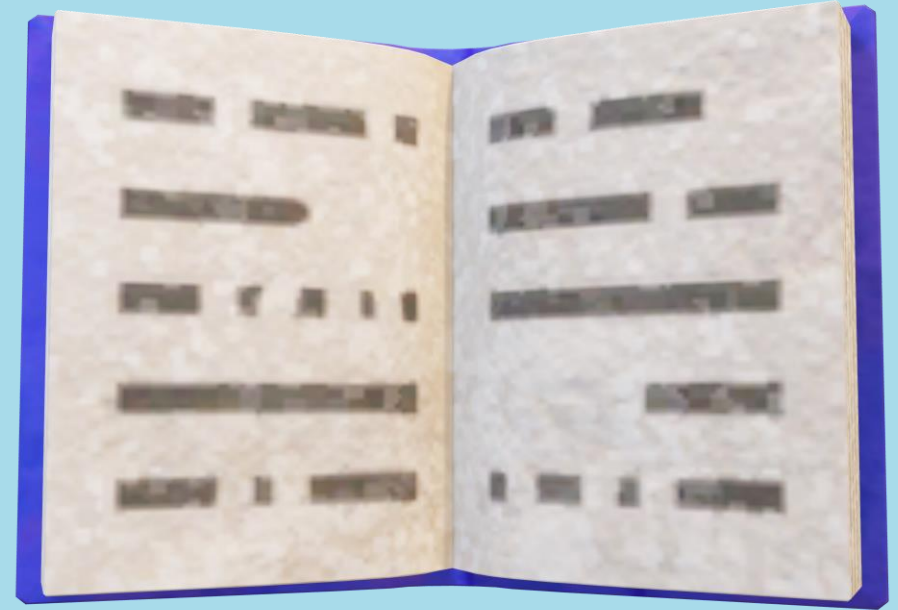
$$W =_{4 \times 2}$$

	W1	W2
H1	$H1 * W1$	$H1 * W2$
H2	$H2 * W1$	$H2 * W2$
H3	$H3 * W1$	$H3 * W2$
H4	$H4 * W1$	$H4 * W2$

$$O = [O_1 \ O_2]_{1 \times 2}$$



Redes neurais



Algoritmo Genético

THE FIRST

CHAPTER

OF THE

RECORDS

OF THE

THE SECOND

CHAPTER

OF THE

RECORDS

OF THE

Mutação

CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

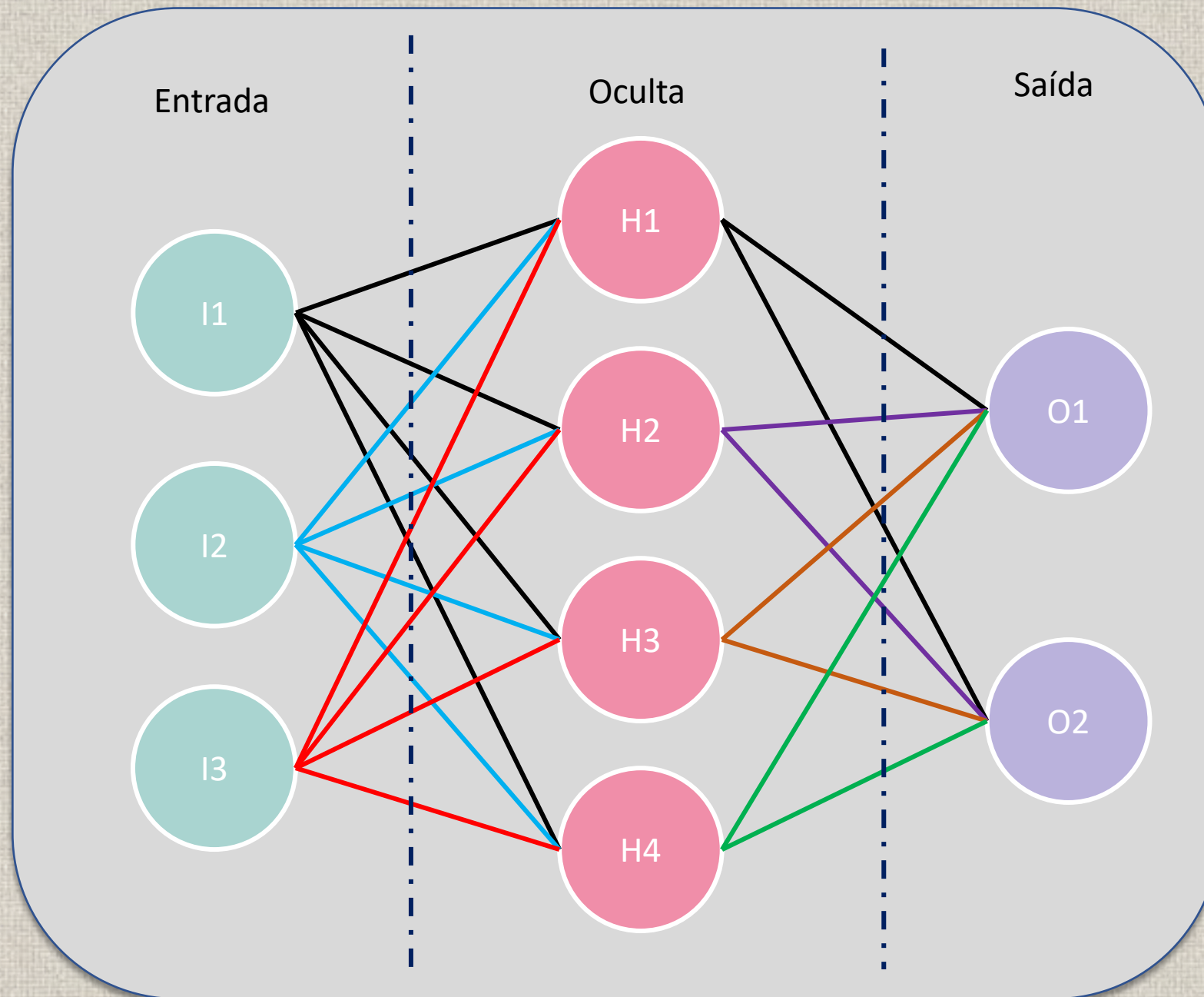
Fitness Function

Mutação

CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético



Fitness Function

Mutação

CrossOver

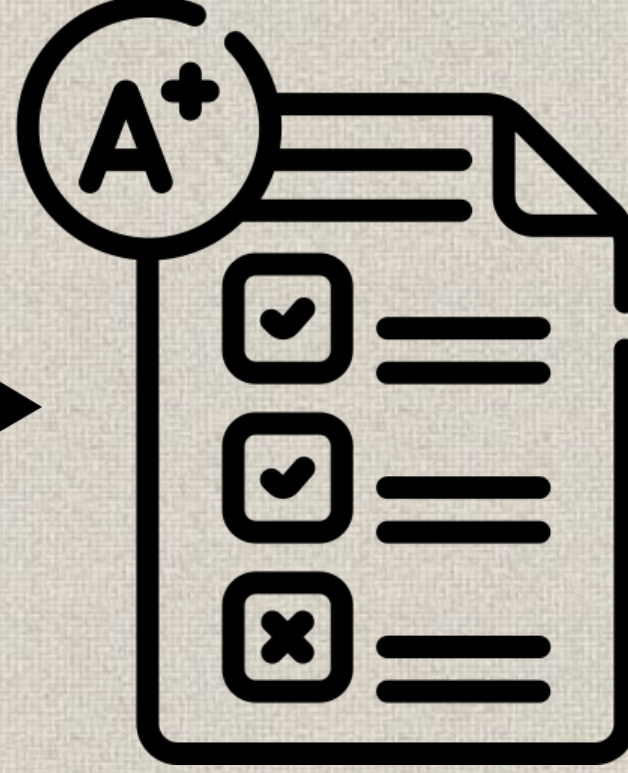
Melhores agentes

Algoritmo Genético

Saída

O1

O2



Fitness Function

Mutação

CrossOver

Melhores agentes



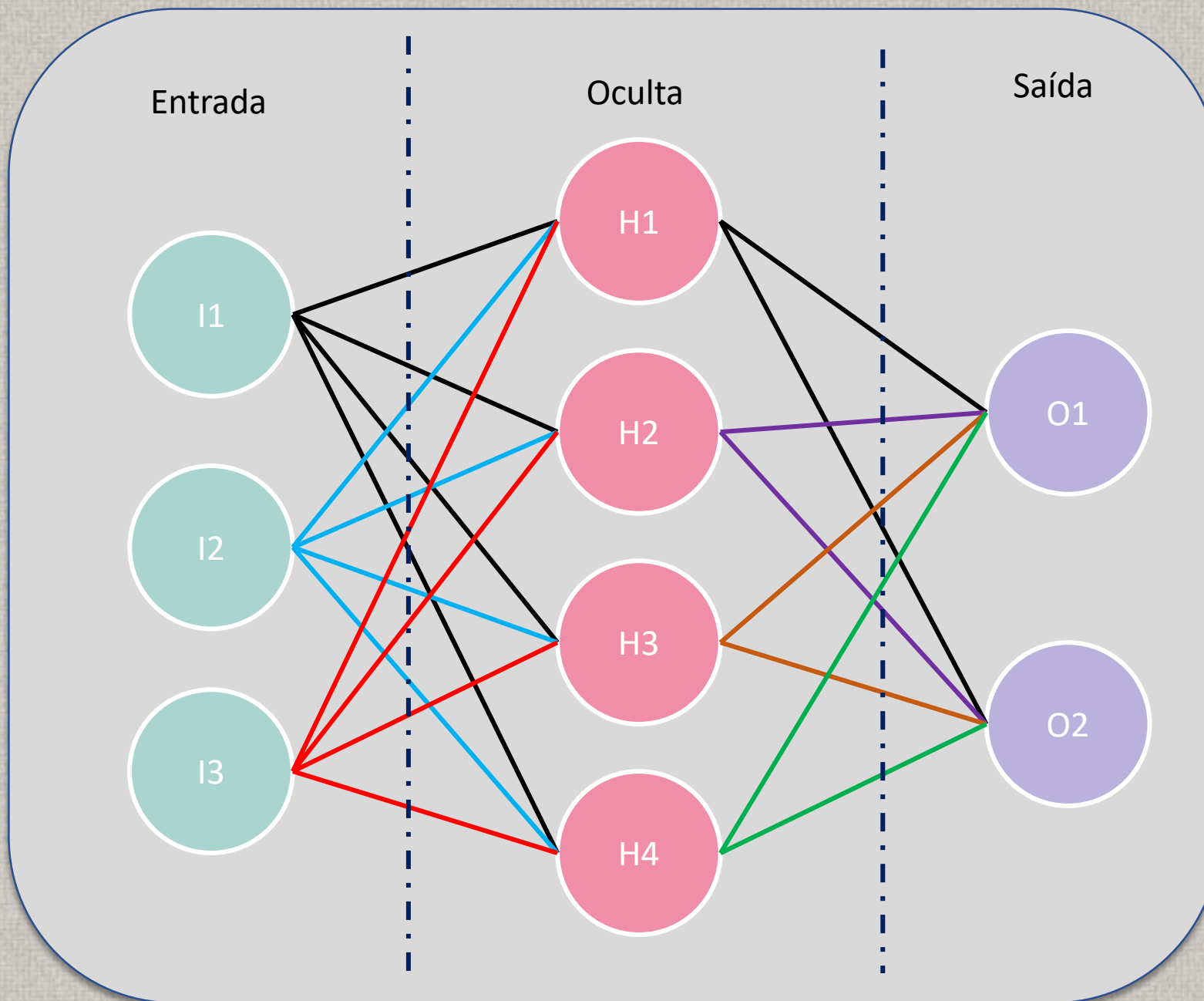
Algoritmo Genético

Fitness Function

Mutação

CrossOver

Melhores agentes



Algoritmo Genético

Fitness Function

Mutação

CrossOver

Melhores agentes

Individuo A

Individuo D

Individuo G

Individuo B

Individuo E

Individuo H

Individuo C

Individuo F

Individuo I



Algoritmo Genético

Fitness Function

Mutação

CrossOver

Melhores agentes

Individuo A

Individuo D

Individuo G

Individuo B

Individuo E

Individuo H

Individuo C

Individuo F

Individuo I



Algoritmo Genético

Fitness Function

Mutação

CrossOver

Melhores agentes

Individuo D

Individuo C

Individuo G

Individuo B

Individuo E

Individuo H

Individuo I

Individuo F

Individuo A



Algoritmo Genético

Fitness Function

Mutação

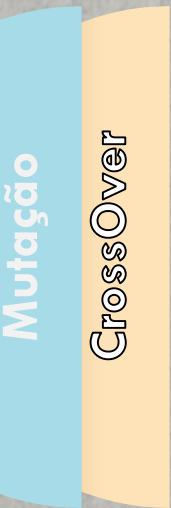
CrossOver



Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function



Individuo D

Individuo C

Individuo G

Individuo B

Individuo E

Individuo H

Individuo I

Individuo F

Individuo A



Mutação

CrossOver

NOVA GERAÇÃO

Individuo A

Individuo D

Individuo G

Individuo B

Individuo E

Individuo H

Individuo C

Individuo F

Individuo I



Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

Mutação



CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

NOVA GERAÇÃO

Individuo A

Individuo D

Individuo G

Individuo B

Individuo E

Individuo H

Individuo C

Individuo F

Individuo I



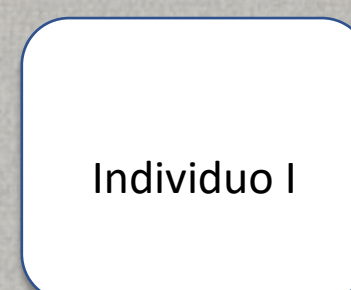
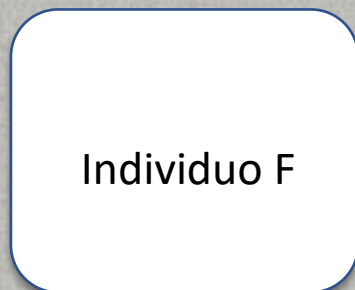
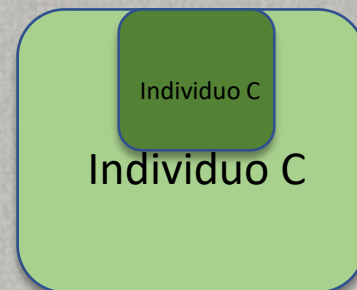
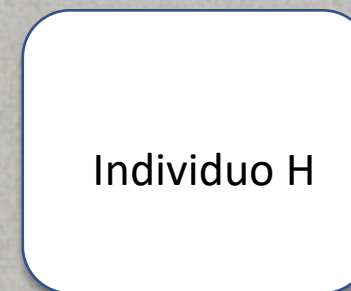
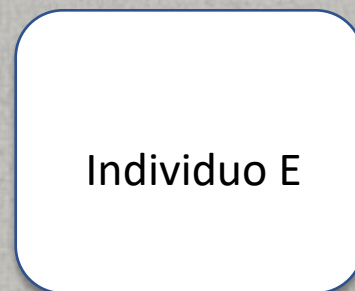
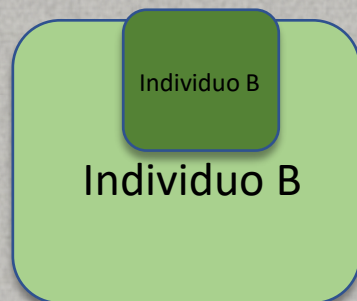
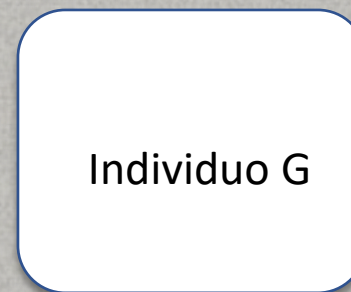
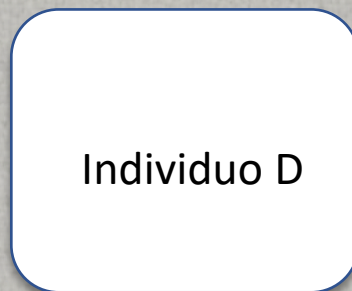
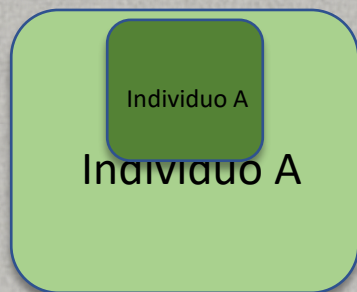
CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

NOVA GERAÇÃO



Individuo A

Individuo B

Individuo C

NOVA GERAÇÃO

Individuo D

Individuo E



CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

NOVA GERAÇÃO

Individuo B

Individuo D

Individuo E

Individuo A

Individuo C



CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

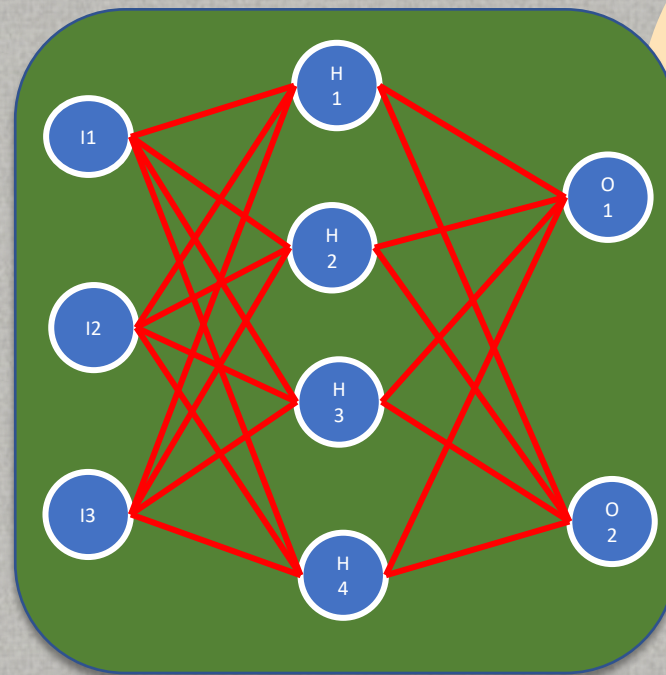
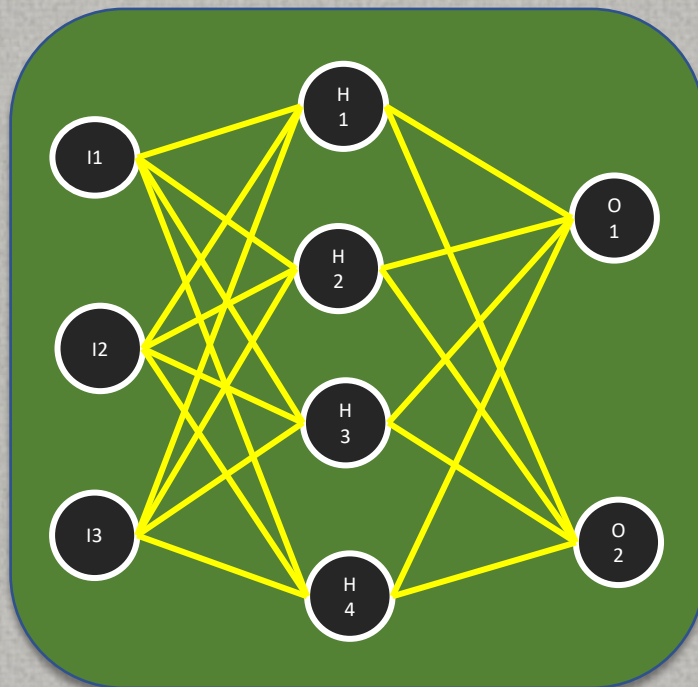
Fitness Function

NOVA GERAÇÃO

Individuo B

Individuo D

Individuo E



CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

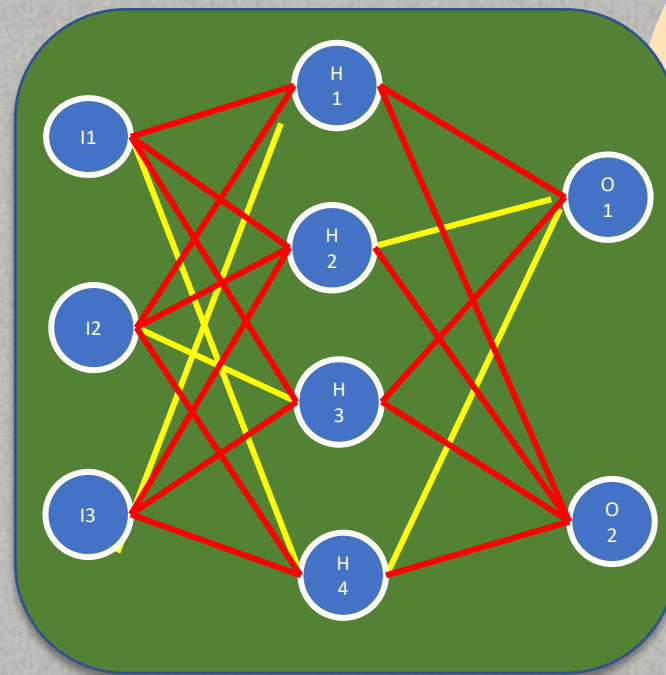
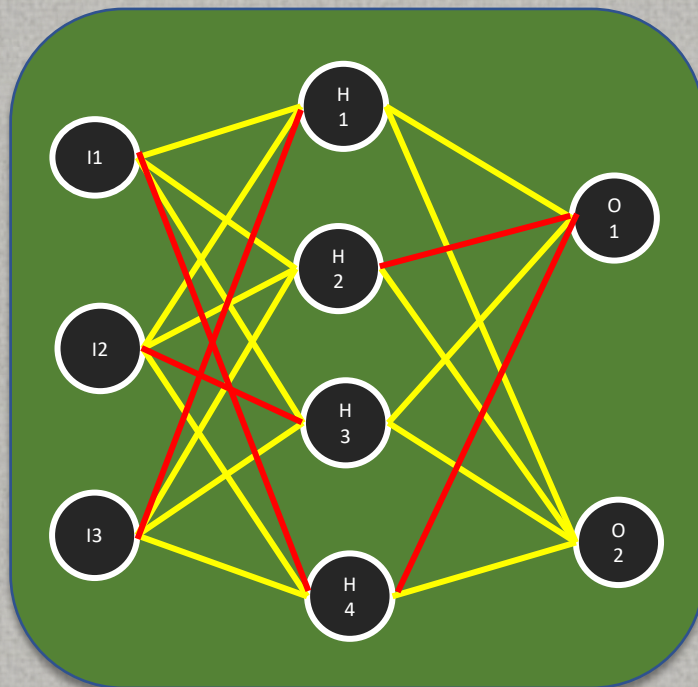
Fitness Function

NOVA GERAÇÃO

Individuo B

Individuo D

Individuo E



CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

Indivíduo B

NOVA GERAÇÃO

```
//50% pra dar e 50% pra nao
for (int w = 0; w < filho1.weights.Count; w++)
{
    if (Random.Range(0.0f, 1.0f) < 0.5f)
    {
        filho1.weights[w] = population[AIndex].weights[w];
        filho2.weights[w] = population[BIndex].weights[w];
    }
    else
    {
        filho1.weights[w] = population[AIndex].weights[w];
        filho2.weights[w] = population[BIndex].weights[w];
    }
}
```



CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

NOVA GERAÇÃO

Indivíduo B

Mutação

Indivíduo D

Indivíduo E



CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

NOVA GERAÇÃO

Indivíduo B

Mutação

Indivíduo D

Indivíduo E



CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

NOVA GERAÇÃO

Individuo A

Individuo D

Individuo G

Individuo B

Individuo E

Individuo H

Individuo C

Individuo F

Individuo I



CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

NOVA GERAÇÃO

Individuo A

Individuo D

Individuo G

Individuo B

Individuo E

Individuo H

Individuo C

Individuo F

Individuo I



CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function



Mutação

CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

NOVA GERAÇÃO

Individuo A

Individuo D

Individuo G

Individuo B

Individuo E

Individuo H

Individuo C

Individuo F

Individuo I



Mutação

CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

Individuo A

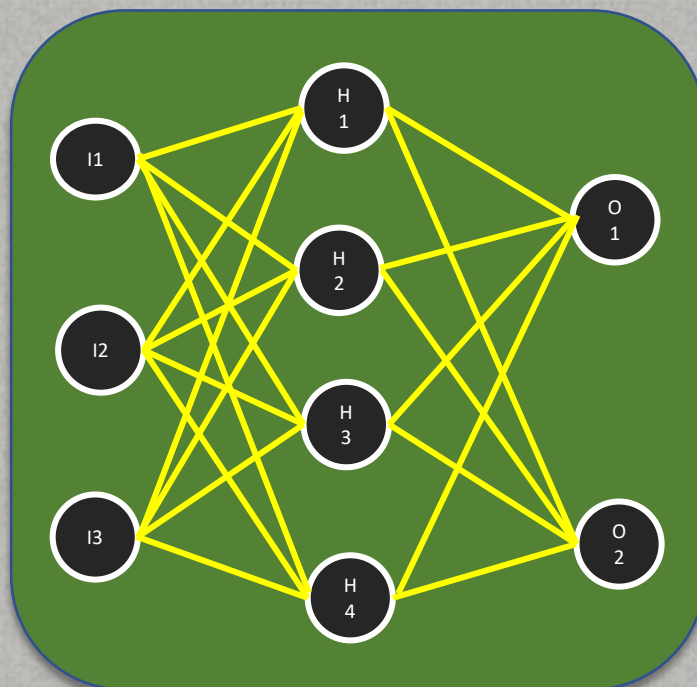
Individuo D

Individuo F

Individuo B

Individuo E

Individuo C



Mutação

CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

Individuo A

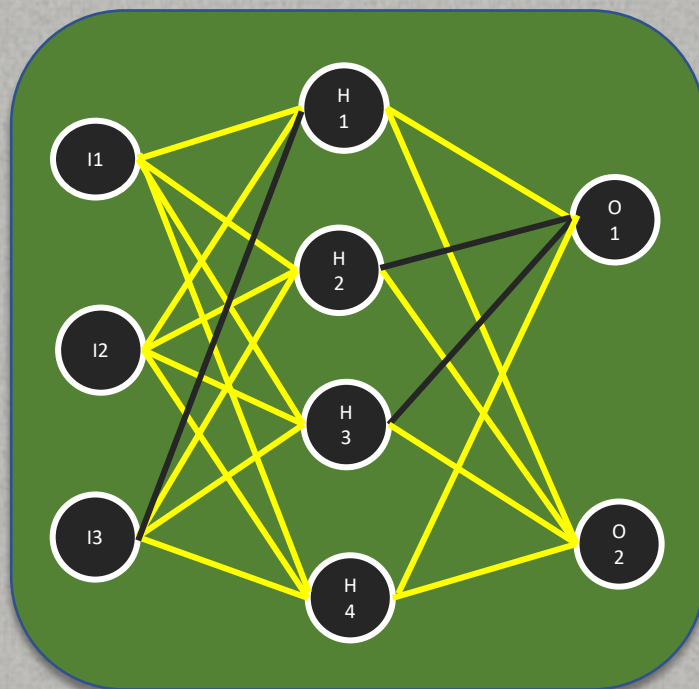
Individuo D

Individuo F

Individuo B

Individuo E

Individuo C



Mutação

CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

Individuo A

Individuo D

Individuo B

Individuo E

Individuo C

Individuo F



Mutação

CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

NOVA GERAÇÃO

Individuo A

Individuo D

Individuo G

Individuo B

Individuo E

Individuo H

Individuo C

Individuo F

Individuo I



Mutação

CrossOver

Melhores agentes

Algoritmo Genético

Fitness Function

NOVA GERAÇÃO

Individuo A

Individuo D

Individuo G

Individuo B

Individuo E

Individuo H

Individuo C

Individuo F

Individuo I

NOVA GERAÇÃO

Individuo A

Individuo D

Individuo G

Individuo B

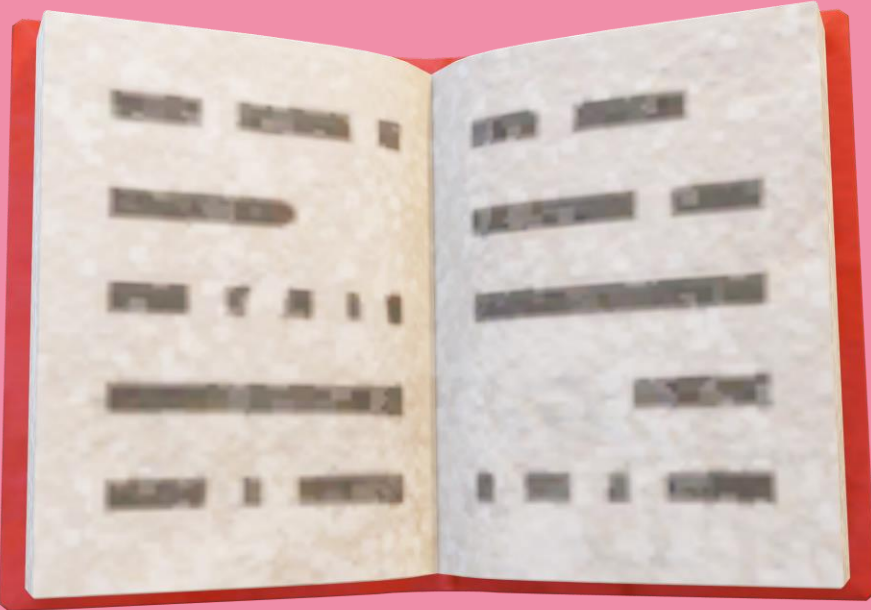
Individuo E

Individuo H

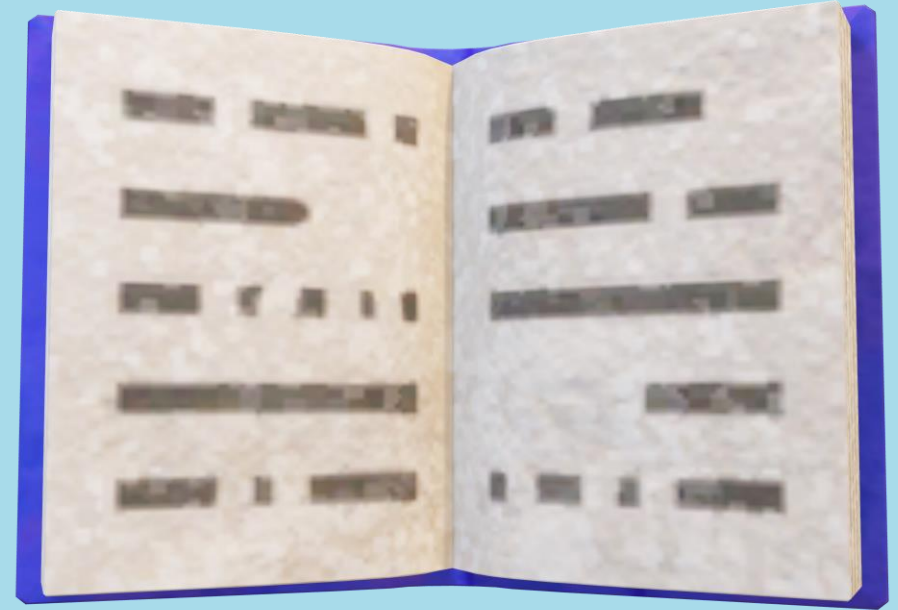
Individuo C

Individuo F

Individuo I



Redes neurais



Algoritmo Genético