

AULA 005

DEEP LEARNING



***Praticamente, tudo que se chama
deep learning é movido por um
algoritmo muito importante:
Stochastic Gradient Descent (SGD).***

- Goodfellow et al (2016)

MODELOS PARAMÉTRICOS

Tem a capacidade de aprender padrões a partir de dados de input durante uma etapa conhecida como treinamento.

MODELOS PARAMÉTRICOS

Esse modelo é representado não por todos os dados que o alimentam, mas por um número limitado de parâmetros.

MODELOS PARAMÉTRICOS

**Independente do tamanho do meus dados de treino,
é possível generalizar, representar os mesmos por
meio de parâmetros.**



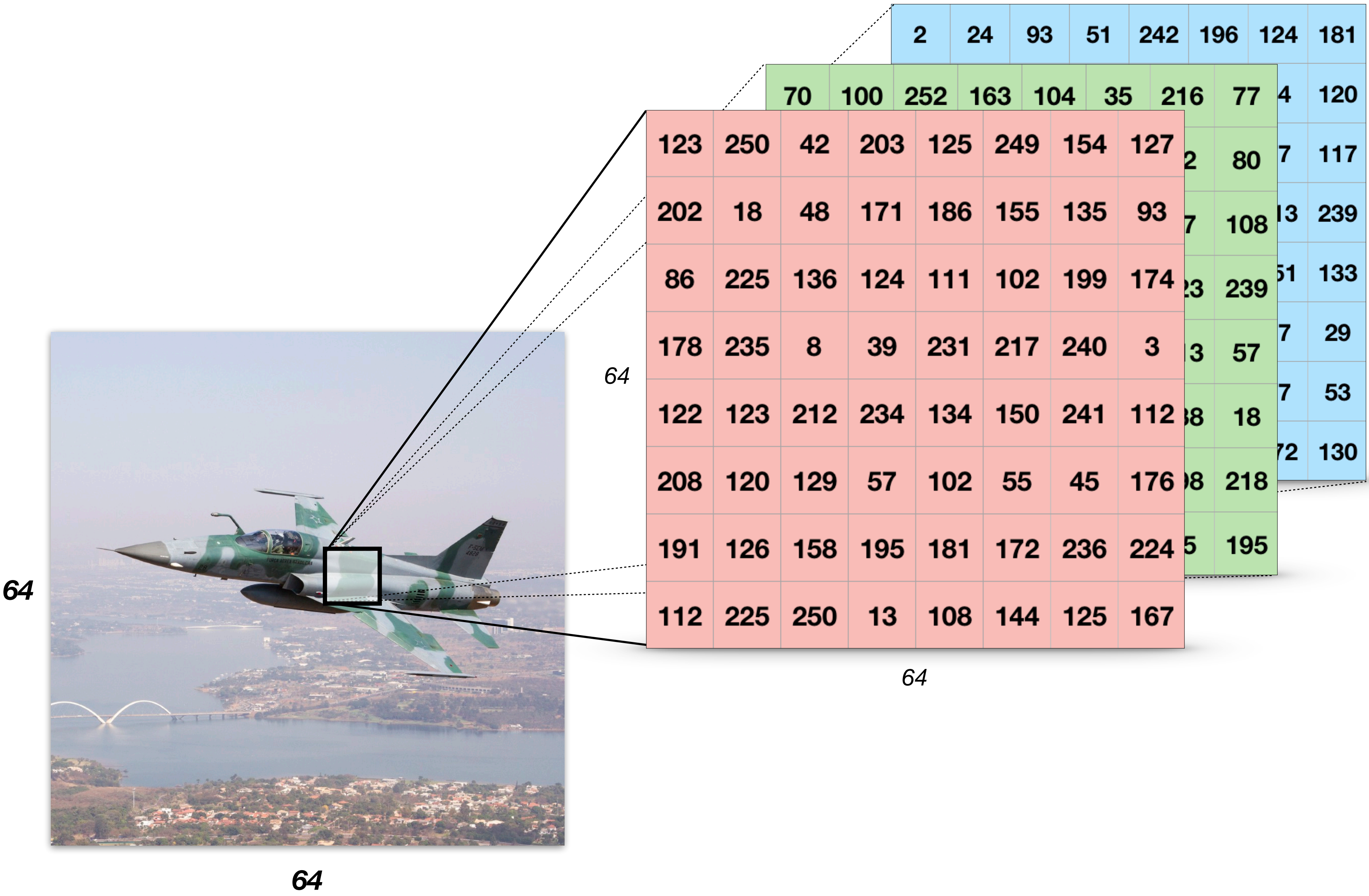
1 (avião)

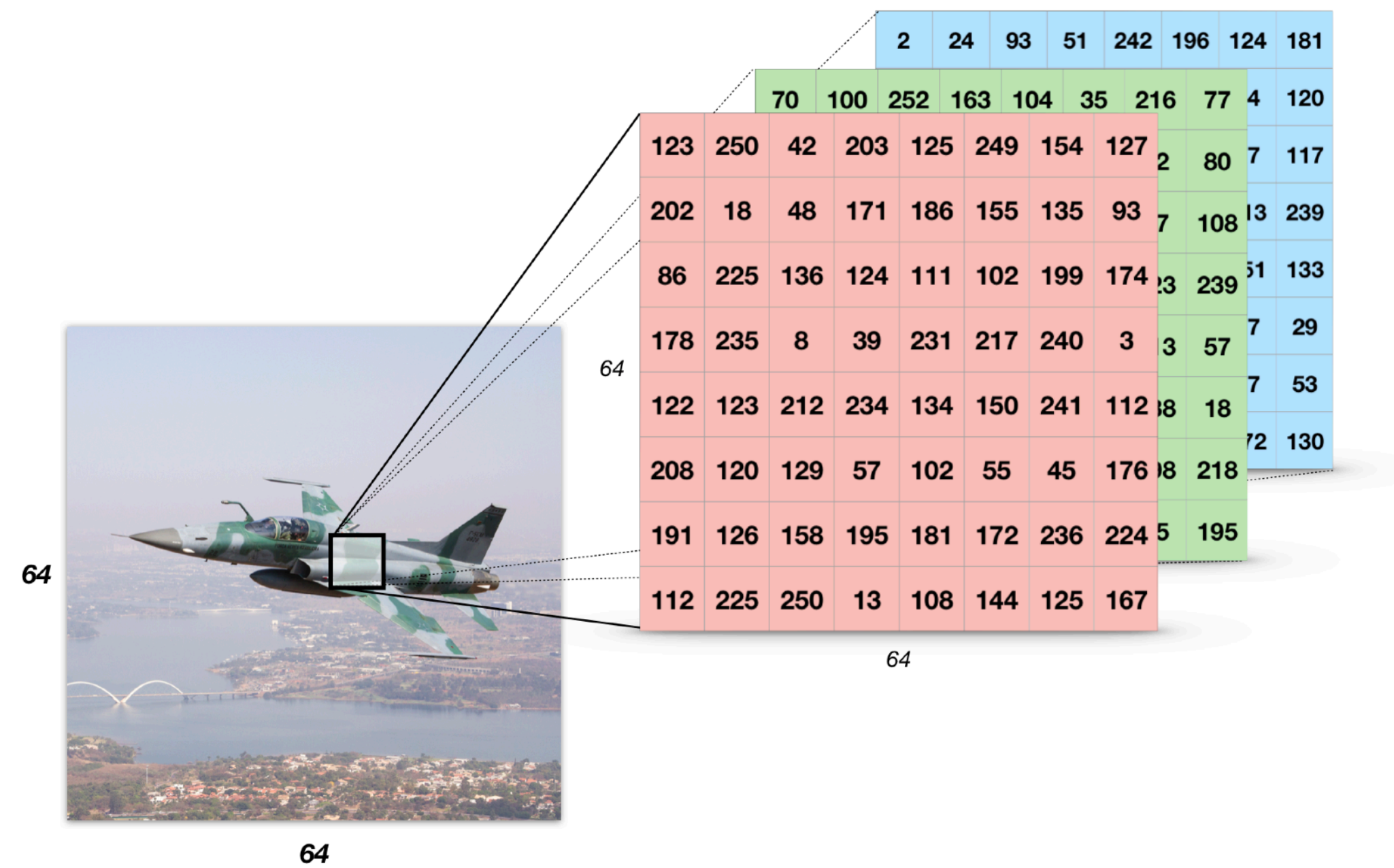


0 (não-avião)



1 (avião)





$$x = \begin{bmatrix} 123 \\ 250 \\ \vdots \\ 70 \\ 100 \\ \vdots \\ 130 \end{bmatrix}$$

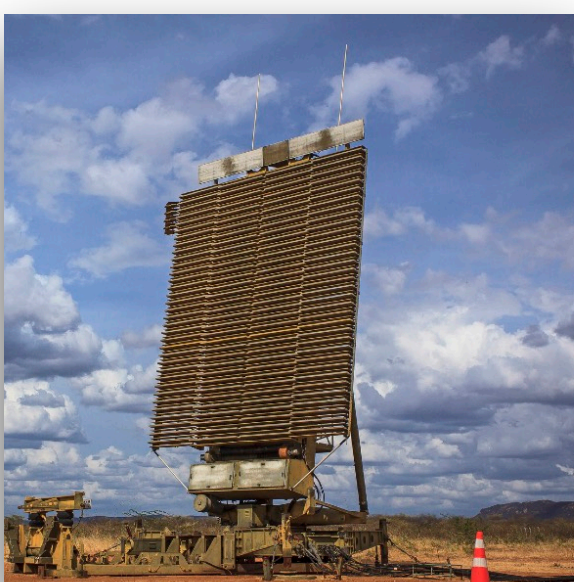
$$y = 1$$

$$n_x = 64 \times 64 \times 3 = 12288$$

$$m = 1$$



$$x^{(1)} = \begin{bmatrix} 12 \\ 122 \\ \vdots \\ 163 \end{bmatrix}$$



$$x^{(2)} = \begin{bmatrix} 231 \\ 146 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$



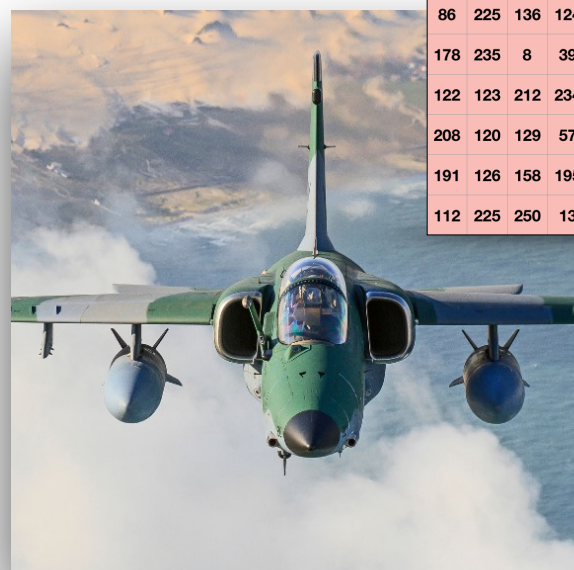
$$x^{(3)} = \begin{bmatrix} 22 \\ 13 \\ \vdots \\ 89 \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} 12 & 231 & 22 \\ 122 & 146 & 13 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 163 & 0 & 89 \end{bmatrix}$$

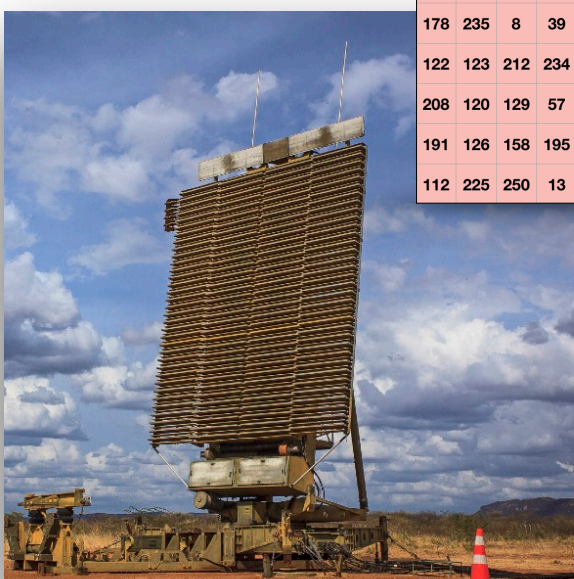
$$Y = [1, 0, 1]$$

$$n_x = 12288$$

$$m = 3$$

[illegible]

$$x^{(1)} = \begin{bmatrix} 12 \\ 122 \\ \vdots \\ 163 \end{bmatrix}$$



					2	24	93	51	242	196	124	161	
			70	100	252	163	104	35	216	77	4	120	
123	250	42	203	125	249	154	217						117
										2	80	7	120
202	18	48	147	186	155	135	93					13	239
86	225	136	124	111	102	199	174			3	239	1	133
178	235	8	39	231	217	240	3		3	57	7	29	
128	123	212	234	134	150	241	112	18			18		
													2 130
202	120	129	57	102	55	45	176	18					
191	126	158	195	181	172	236	224	5					
112	225	250	13	108	144	125	167						

$$x^{(2)} = \begin{bmatrix} 231 \\ 146 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$

[illegible]

$$x^{(3)} = \begin{bmatrix} 22 \\ 13 \\ \vdots \\ 89 \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} 12 & 231 & 22 \\ 122 & 146 & 13 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 163 & 0 & 89 \end{bmatrix}$$

$$Y = [1,0,1]$$

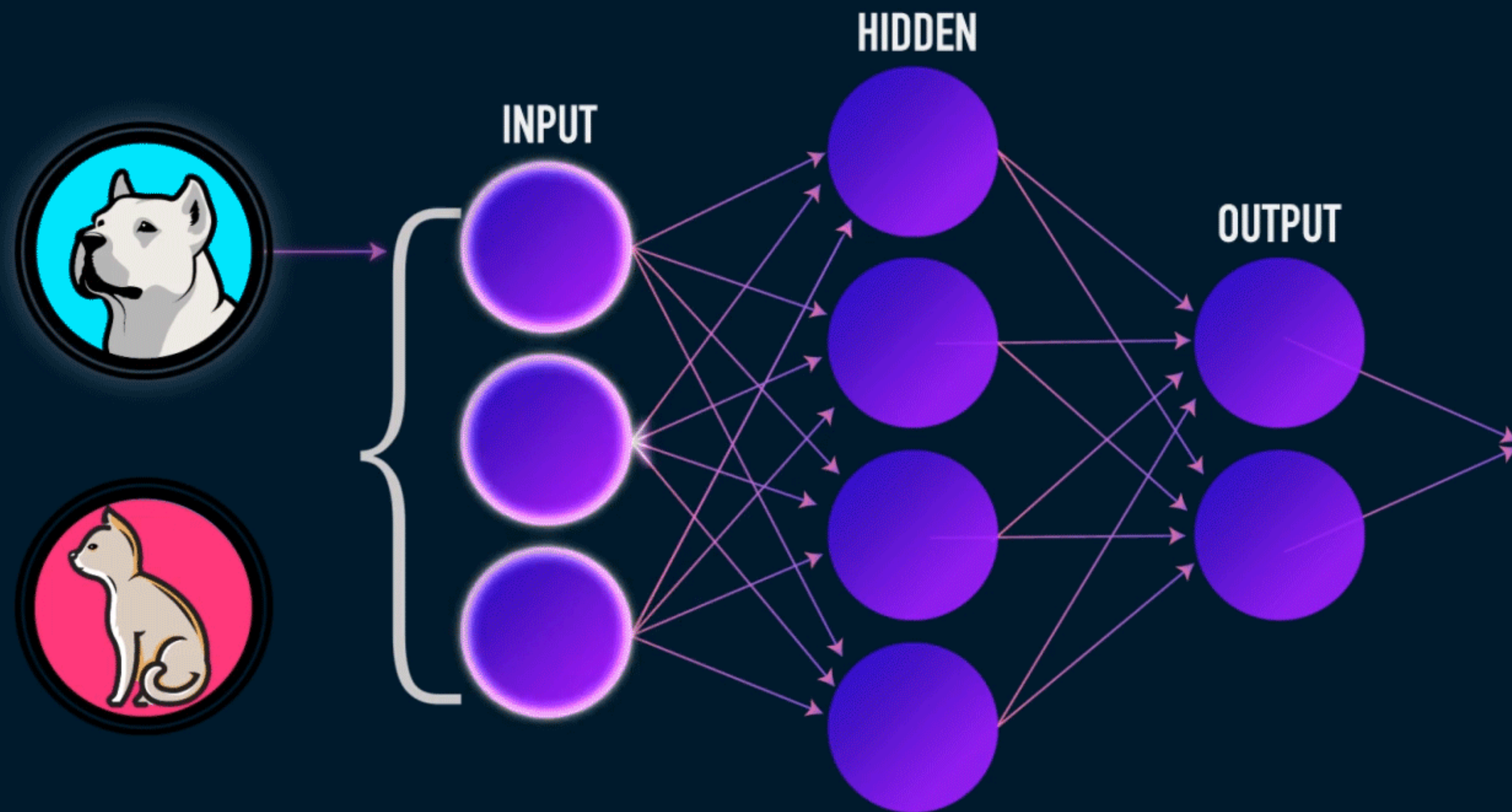
$$n_x = 12288$$

$$m = 3$$

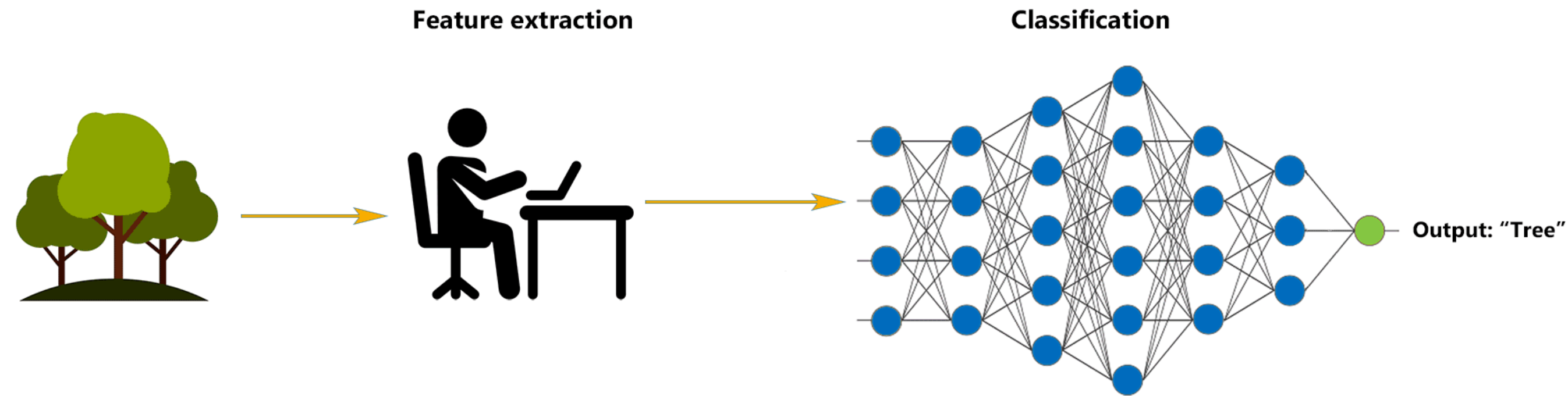
Para um conjunto de m amostras de treinamento

m -amostras: $\{(x^{(1)}, y^{(1)}), (x^{(2)}, y^{(2)}), \dots, (x^{(m)}, y^{(m)})\}$

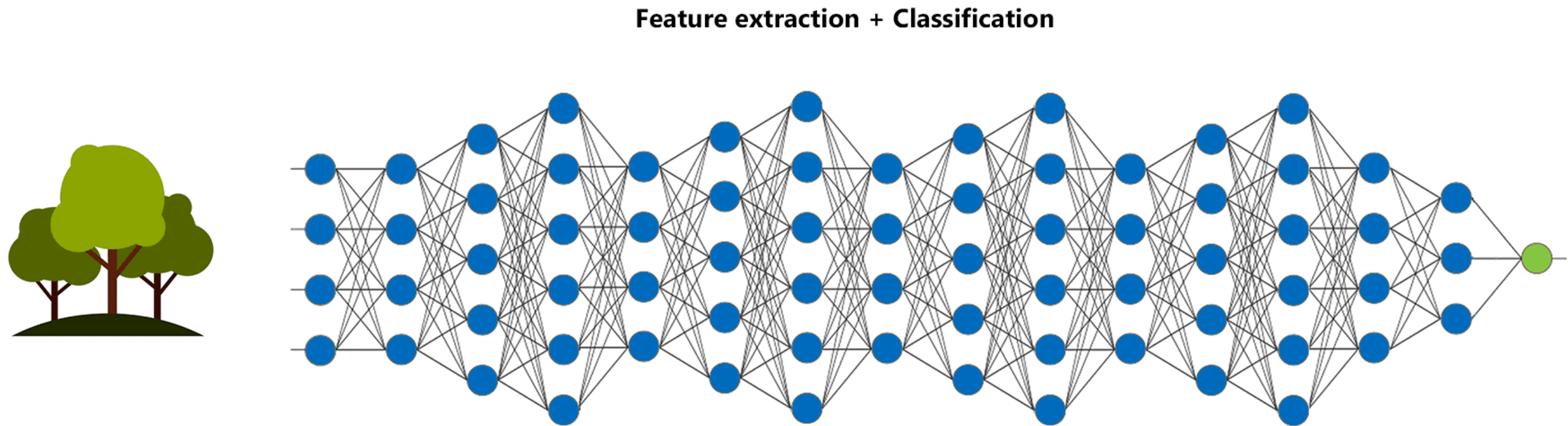
$$X = \left[\begin{array}{c|c|c|c} | & | & & | \\ x^{(1)} & x^{(2)} & \dots & x^{(m)} \\ | & | & & | \end{array} \right] \quad Y = [y^{(1)}, y^{(1)}, \dots, y^{(m)}]$$

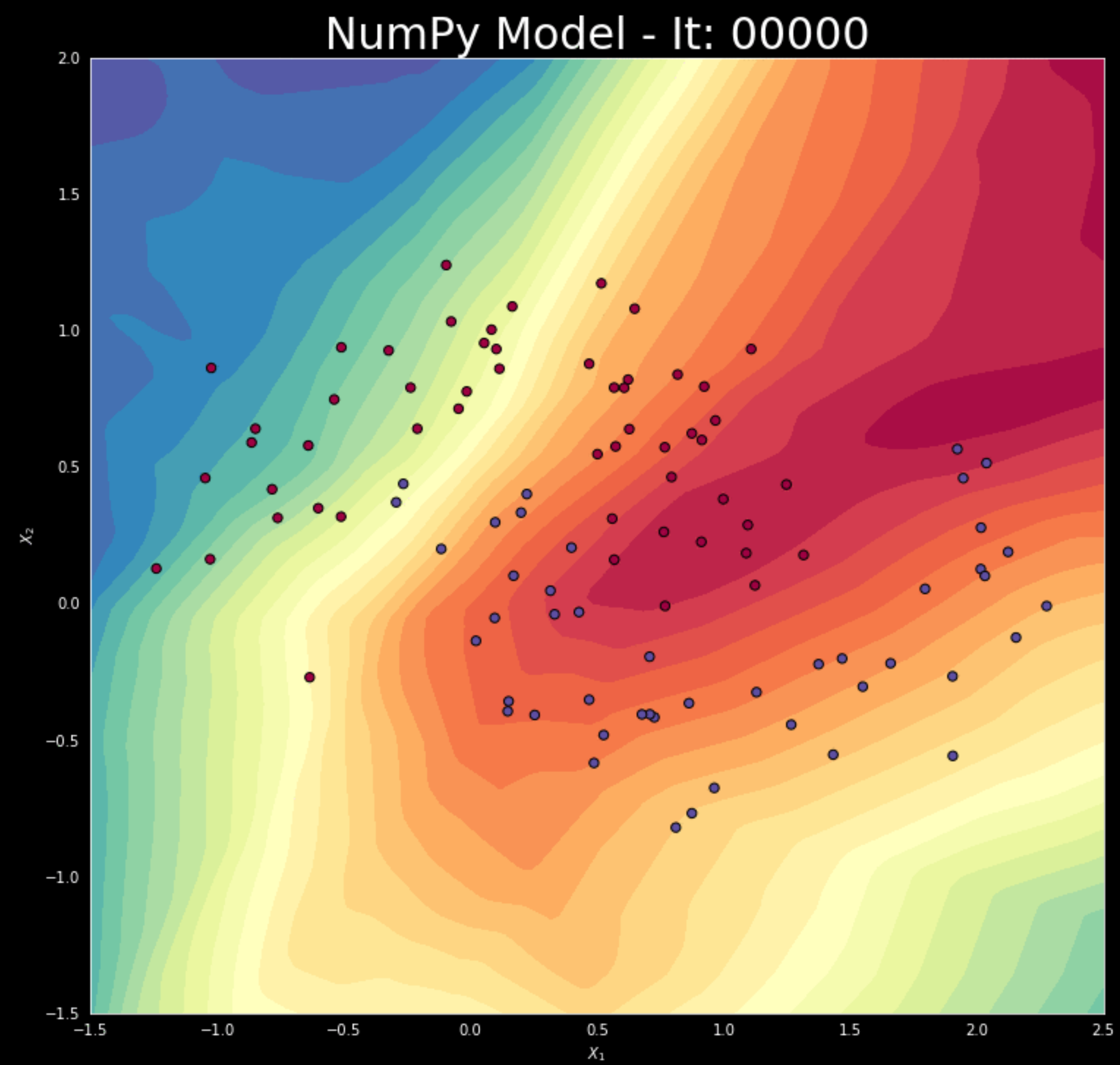


Machine Learning

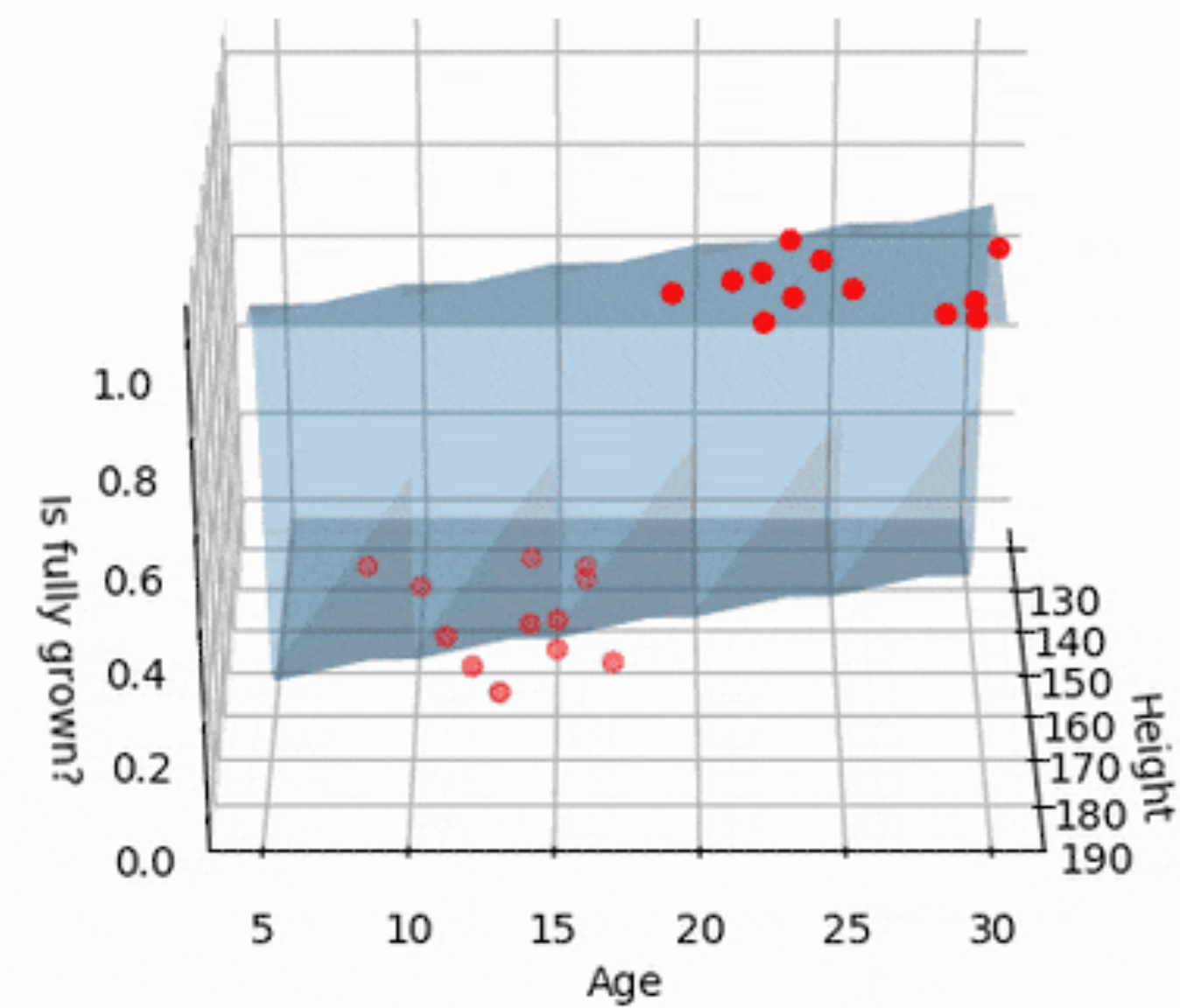


Deep Learning

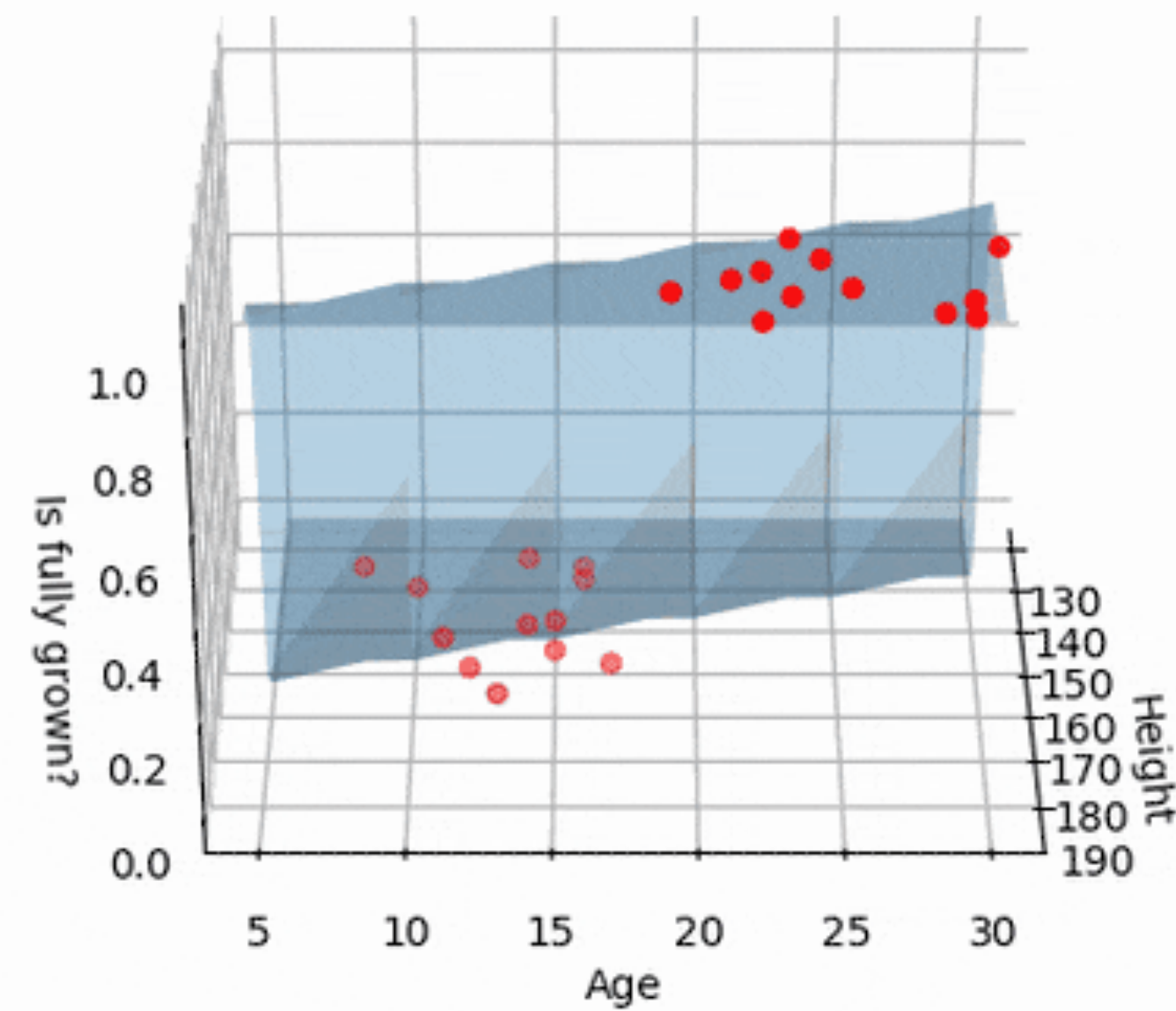




REGRESSÃO LOGÍSTICA



REGRESSÃO LOGÍSTICA



$$\hat{y} = P(y = 1 | x)$$

1. SCORE FUNCTION

A score function é uma função que vai receber o nosso input (no exemplo usado aqui, uma imagem) e mapear os dados para as classes de labels.

$$f(x, \theta, b) = \hat{y} = \theta^T x + b$$

Lembra que estamos falando de classificação de imagens, e da probabilidade dessa imagem ser um avião ou não?

O problema é que a nossa score function, do jeito que está, pode retornar qualquer valor.

$$0 \leq \hat{y} \leq 1$$

FUNÇÕES DE ATIVAÇÃO

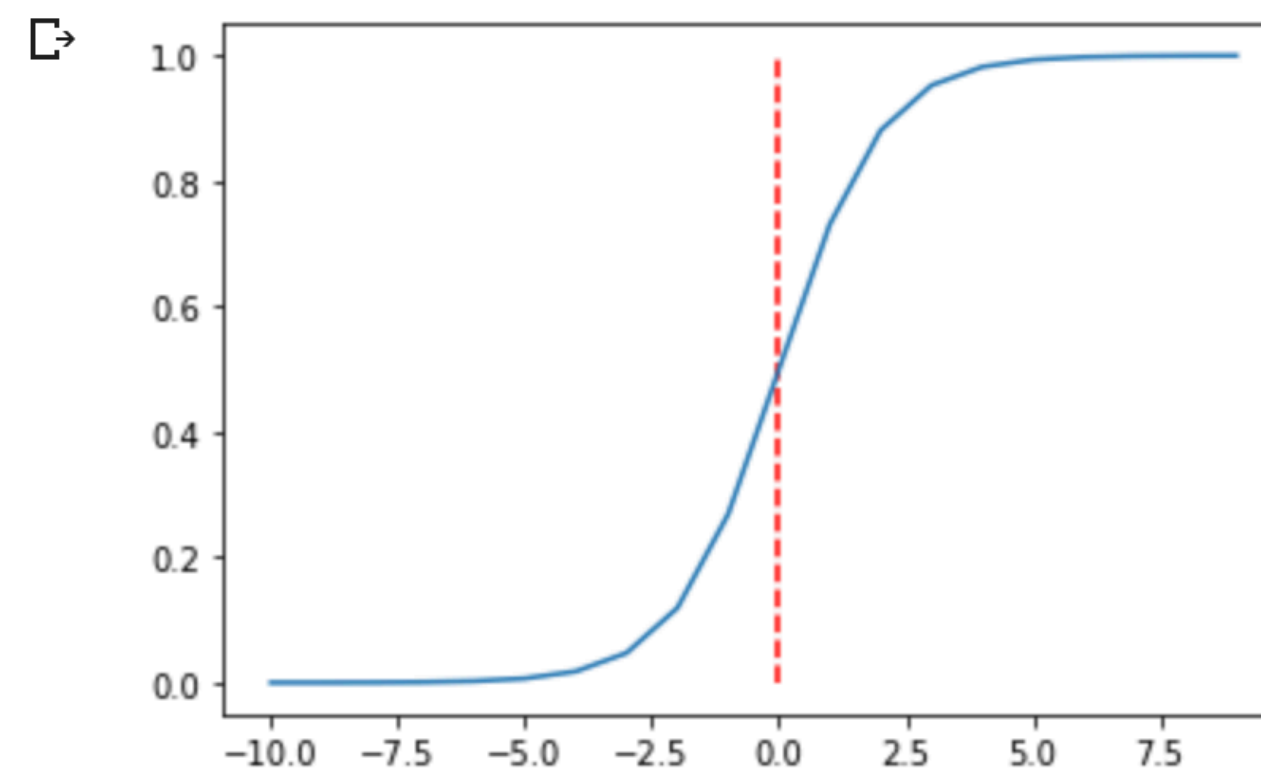
FUNÇÃO SIGMÓIDE

$$\sigma(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

```
[ ] # importar pacotes necessários
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# criar um set entre -10 e 10 e aplicar a função sigmóide
x = np.arange(-10, 10)
y = 1 / (1 + np.exp(-x))

# plotar a curva sigmoidal
plt.plot(x, y)
plt.vlines(0, 0, 1, colors='r', linestyle='dashed')
plt.show()
```

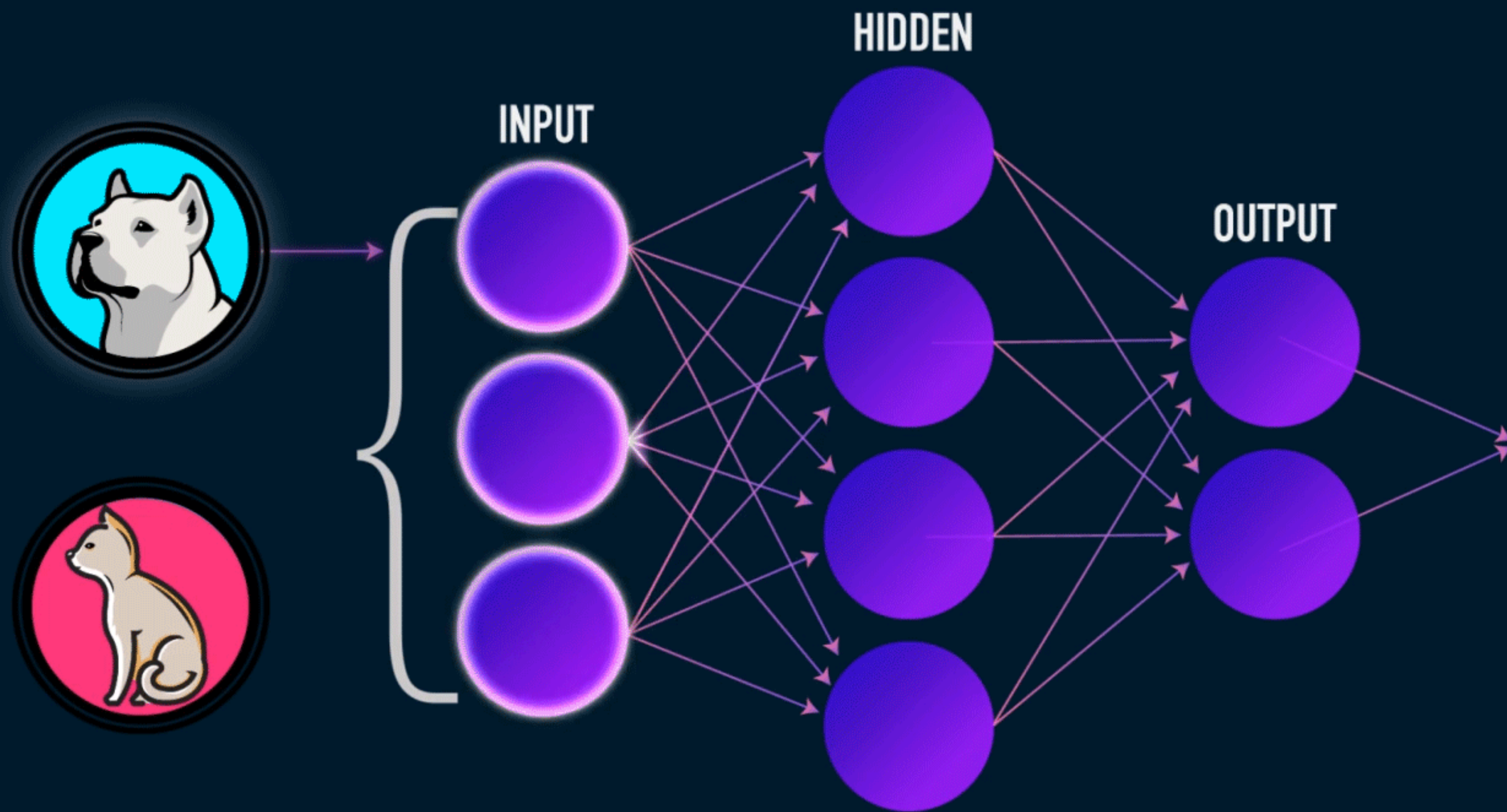


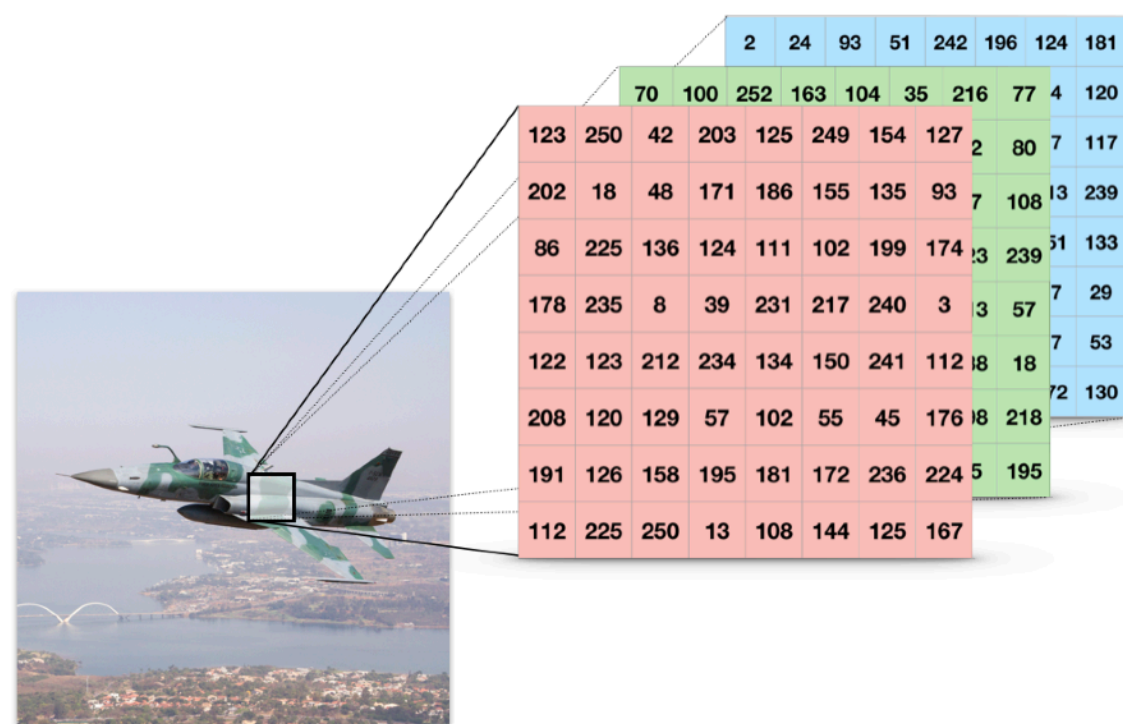
1. SCORE FUNCTION

A score function é uma função que vai receber o nosso input (no exemplo usado aqui, uma imagem) e mapear os dados para as classes de labels.

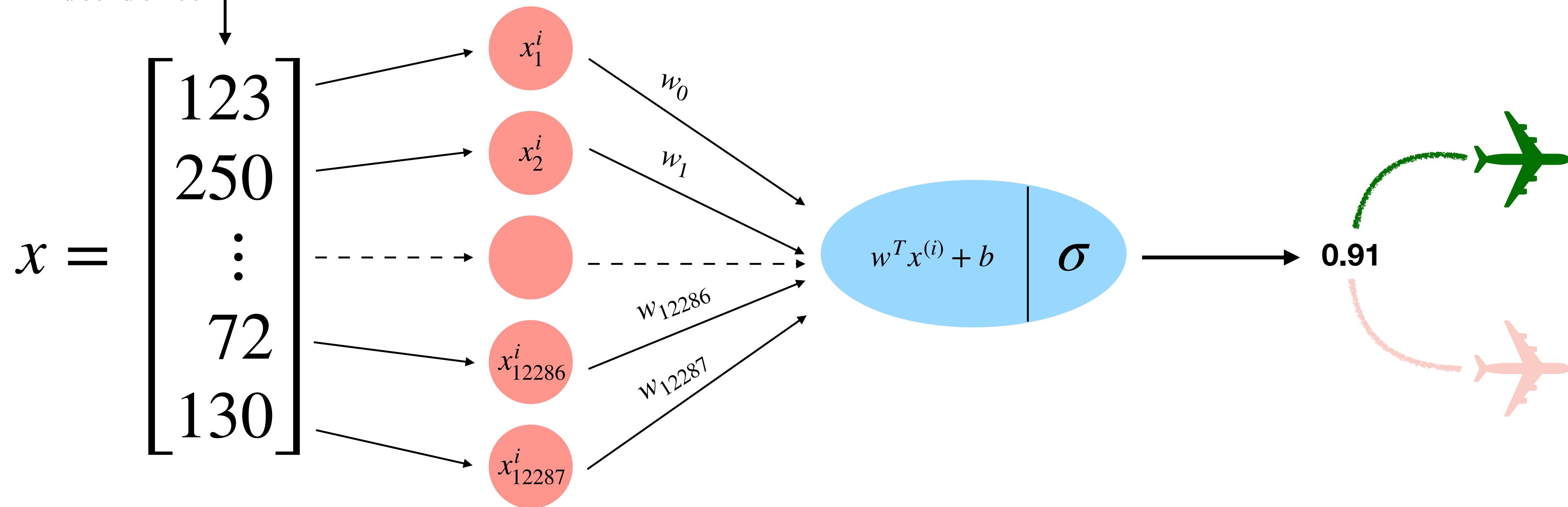
$$f(x, \theta, b) = \hat{y} = \theta^T x + b$$

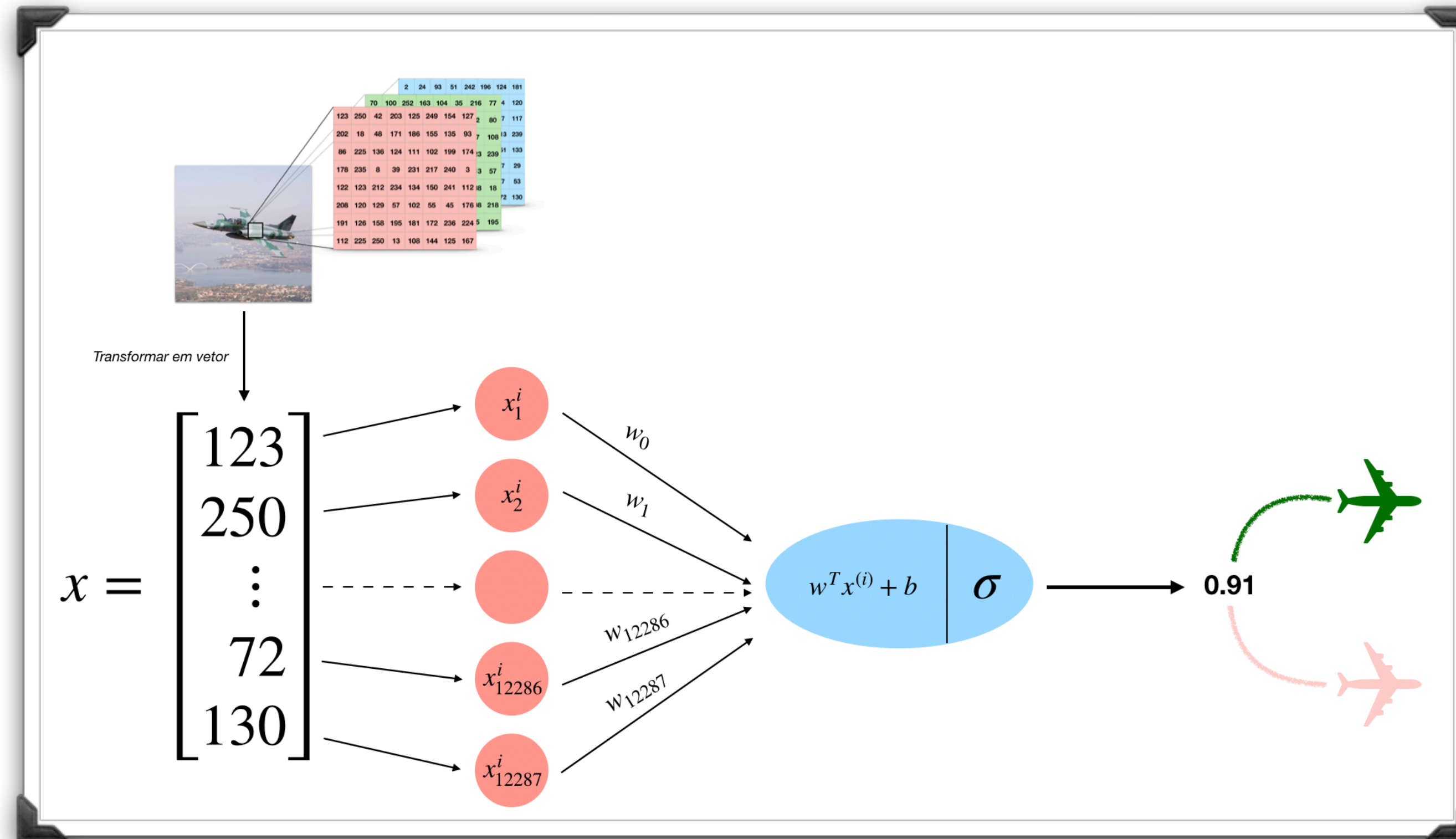
$$\hat{y} = \sigma(\theta^T x + b) = \frac{1}{1 + e^{-(\theta^T x + b)}}$$





Transformar em vetor





1. Transformar a imagem em um vetor.
2. Multiplicar o valor de cada pixel de x pelo seu peso w .
3. Obter o valor de z .
4. Obter a probabilidade de ser um avião. Ou seja, obter um valor entre 0 e 1.
5. Classificar a imagem com o label “*avião*”.