

Deep Learning

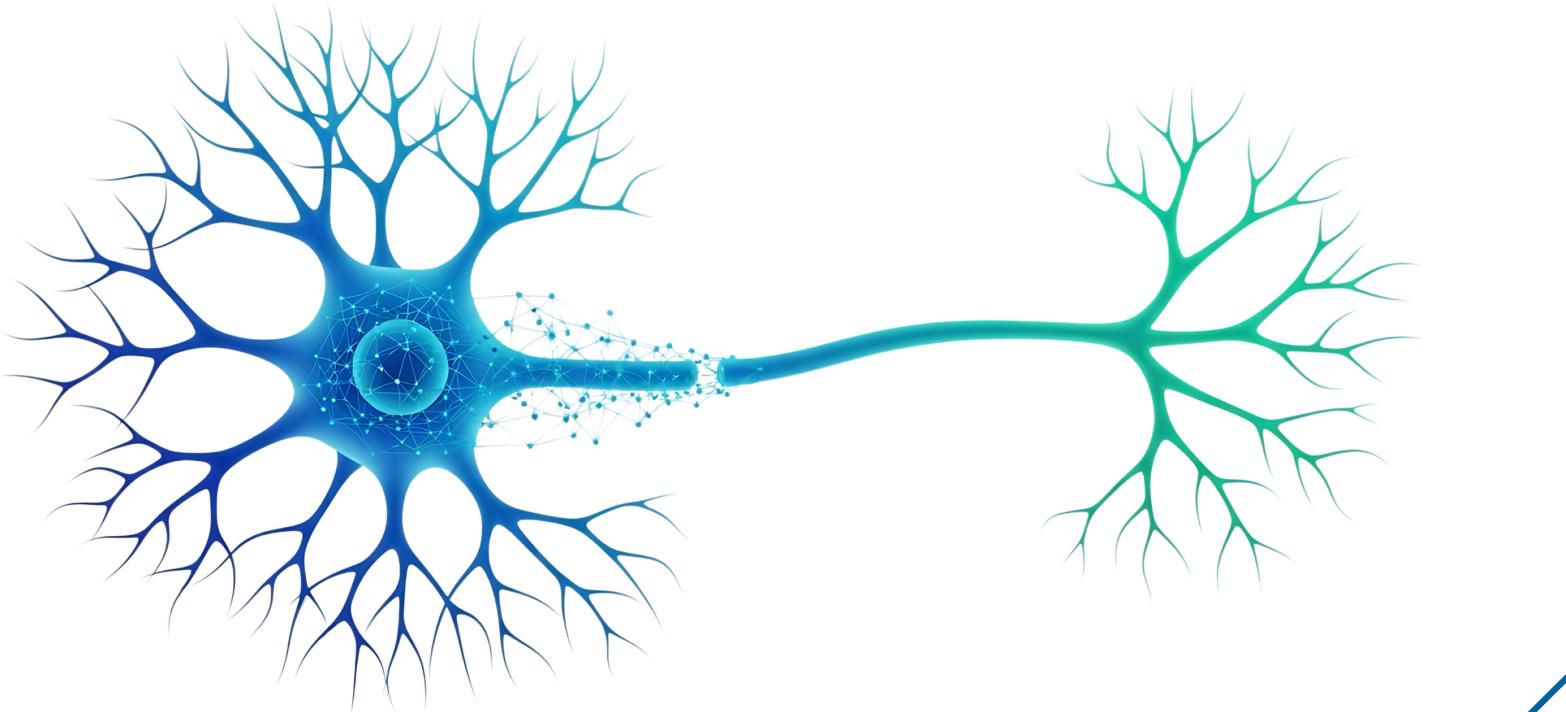
Curso avançado de IA

O que é uma rede neural artificial?

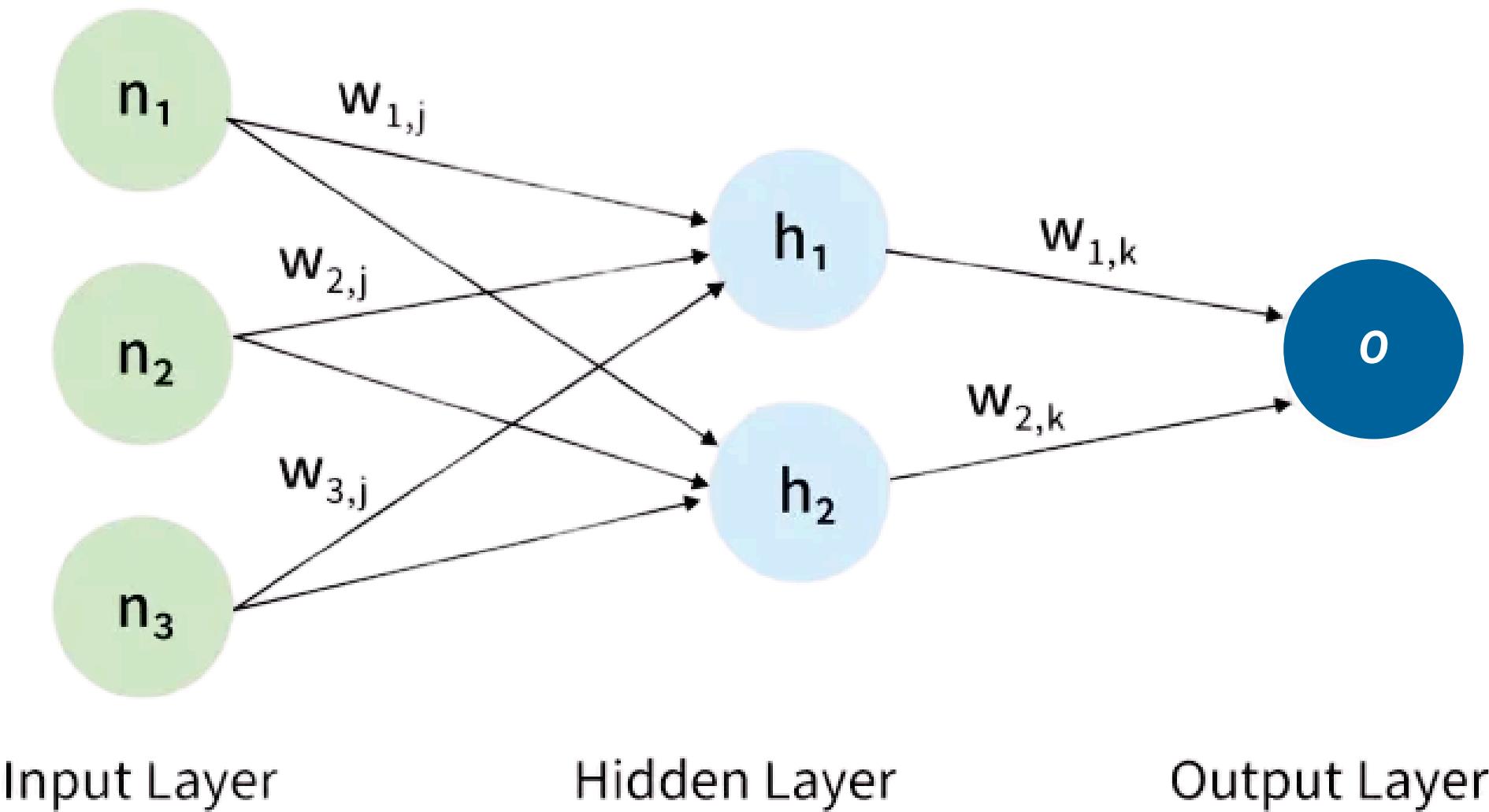
Modelos computacionais inspirados no funcionamento do cérebro humano, usados para reconhecer padrões e aprender a partir de dados.

Problemas complexos difíceis de modelar manualmente

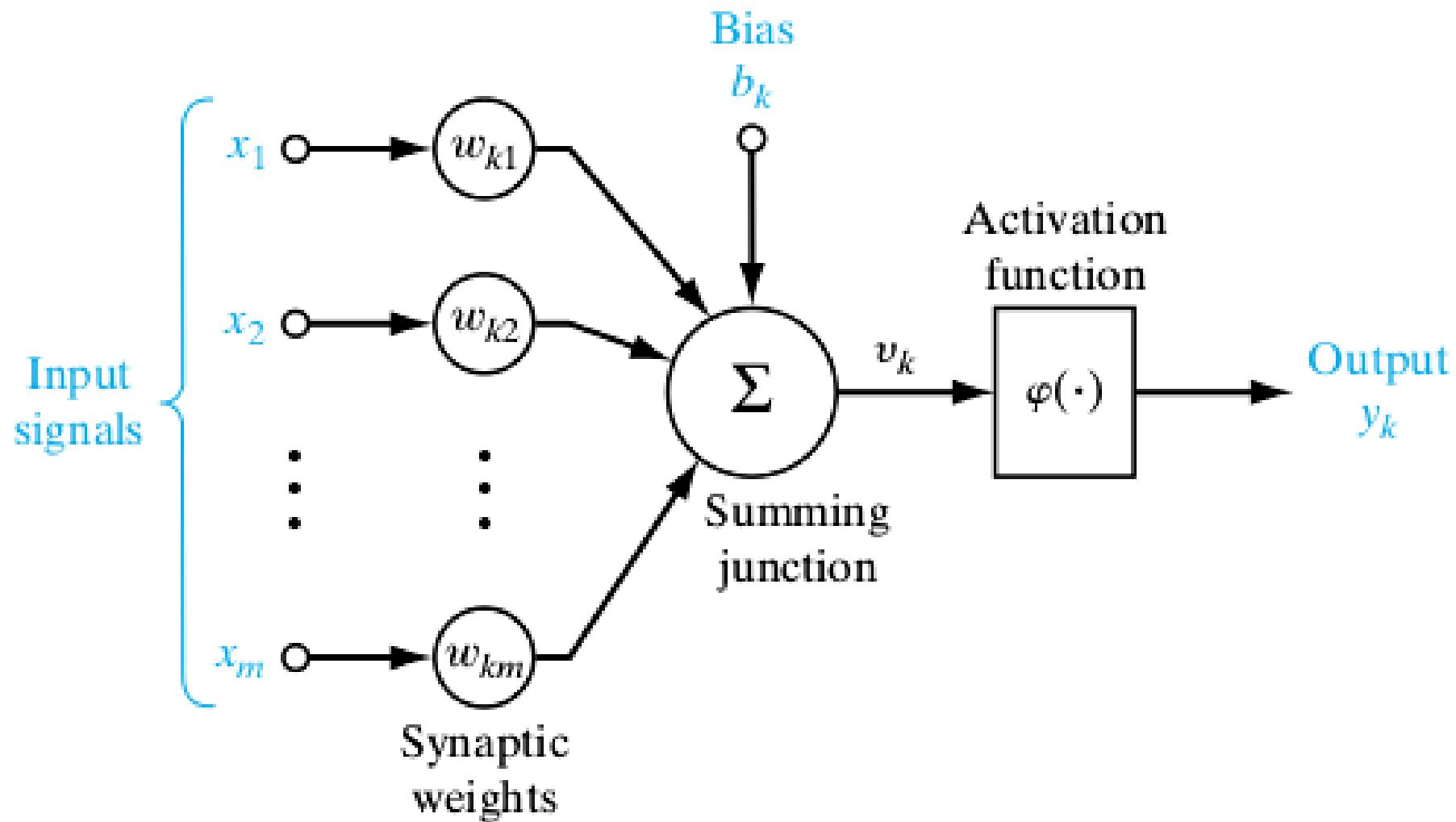
Grande volume de dados disponíveis



Estrutura de uma rede neural

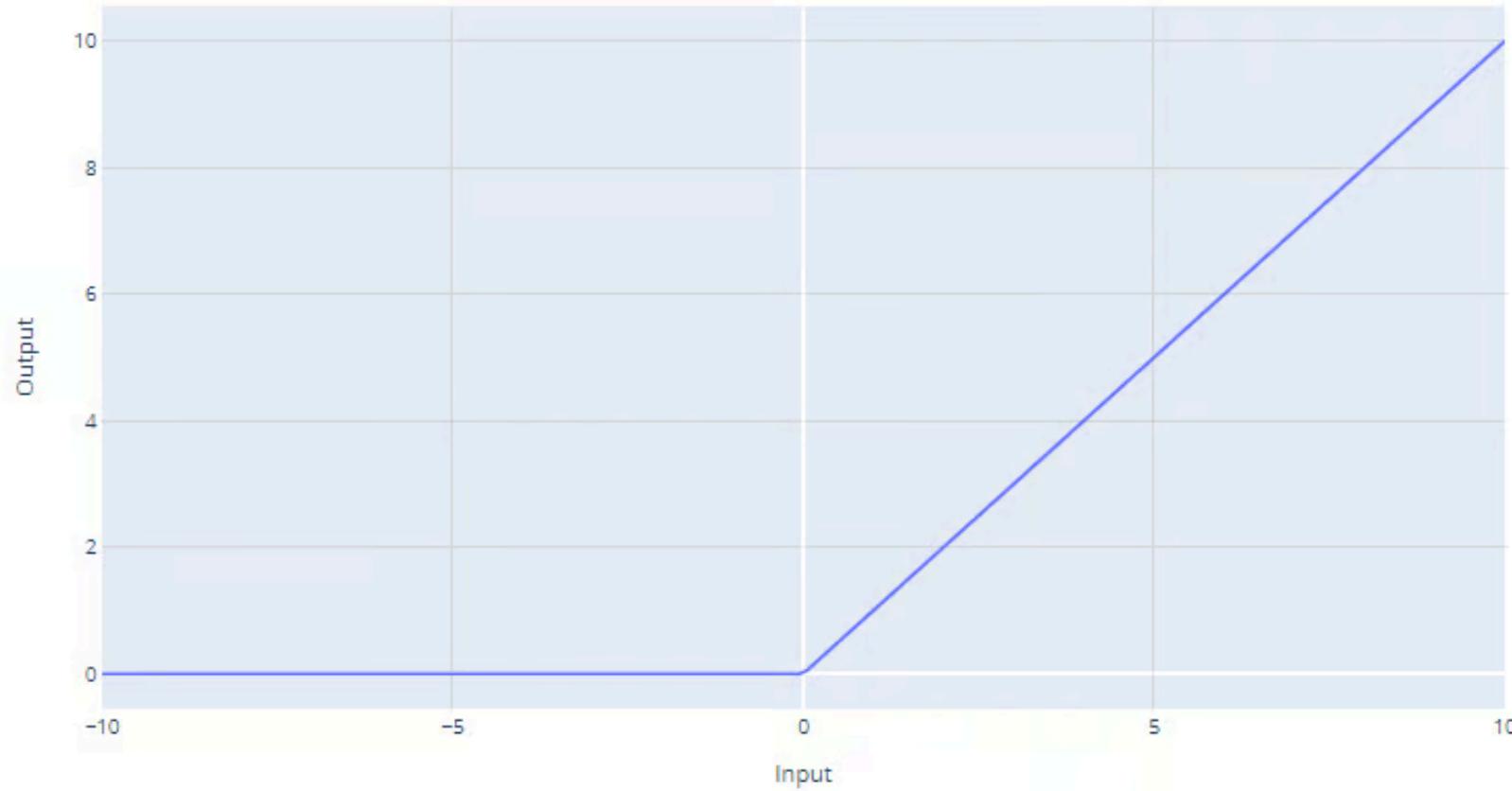


Neurônio Artificial

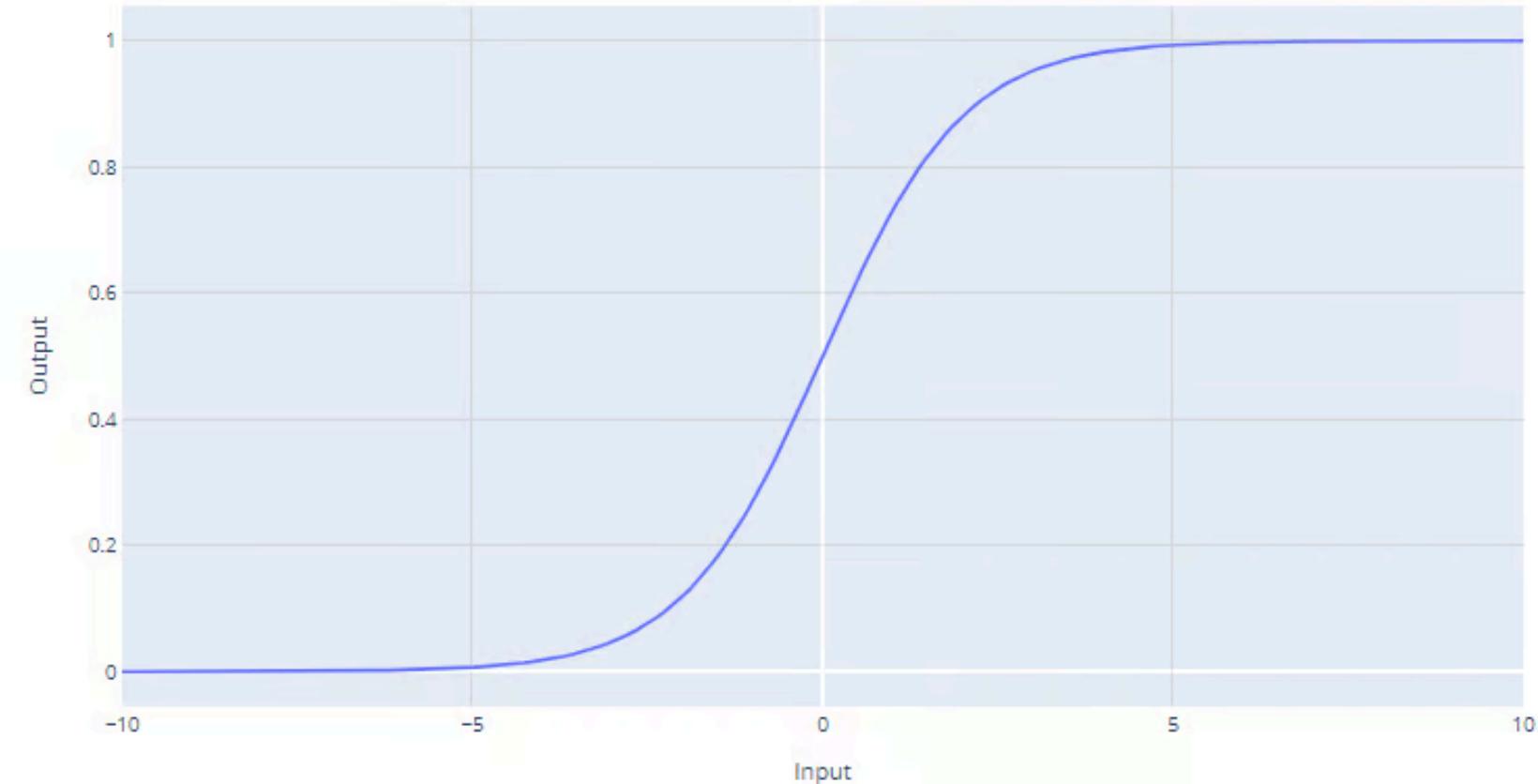


Função de Ativação

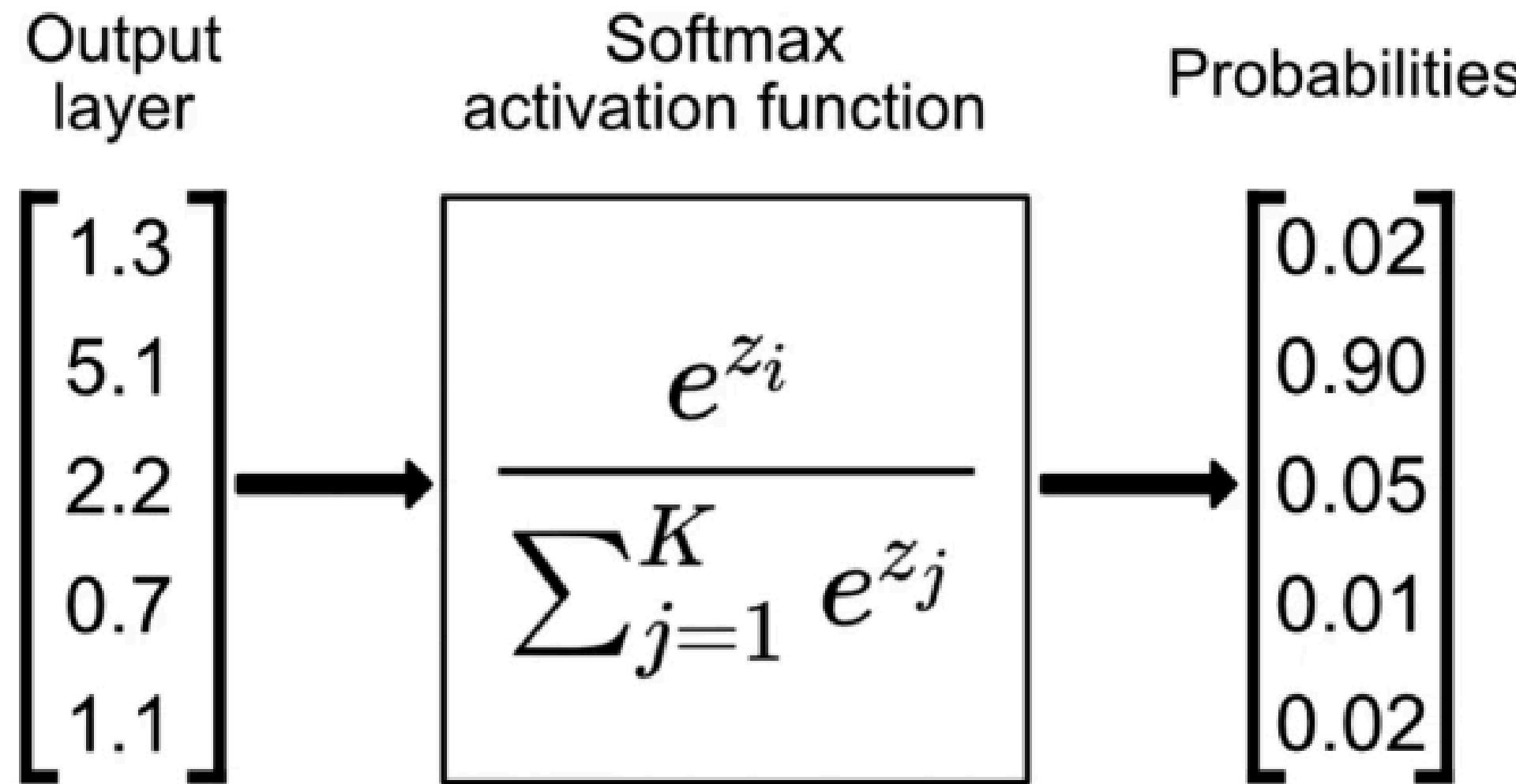
ReLU Activation Function



Sigmoid Activation Function



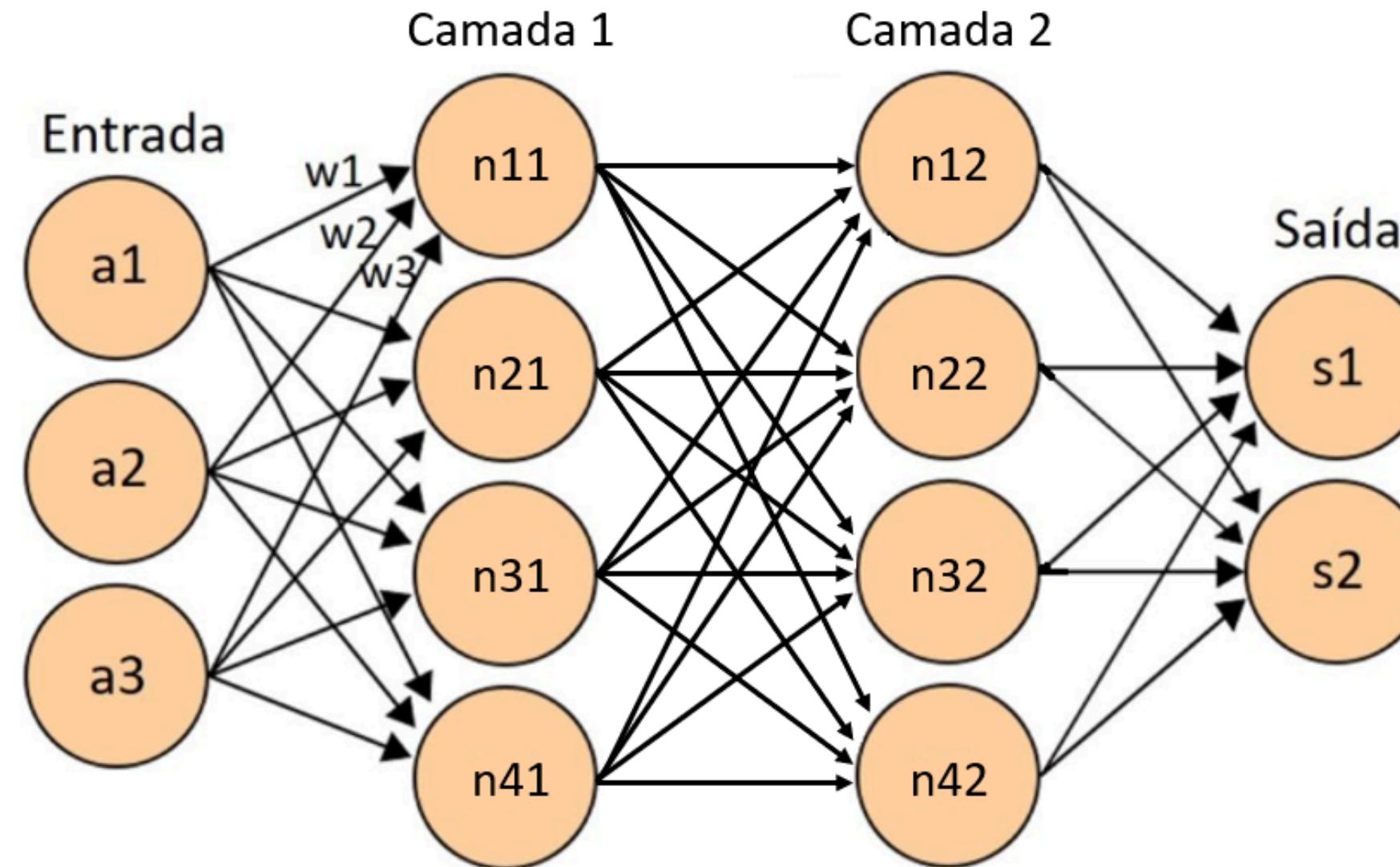
Softmax



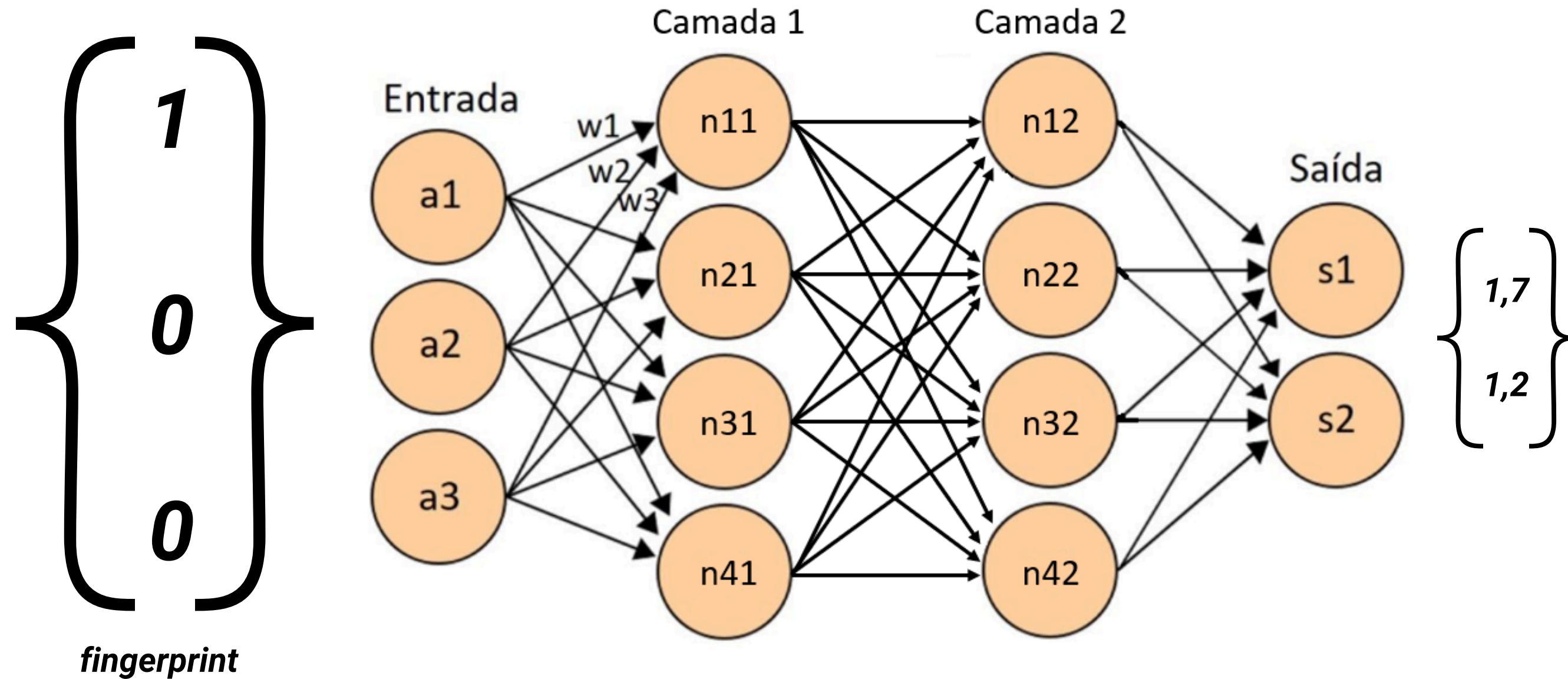
Aplicação

fingerprint

1
0
0



Estrutura de uma rede neural



Loss Function

É uma função matemática que mede o erro do modelo, comparando a saída prevista com o valor real.

Indica o quanto errado o modelo está.

Guia o processo de aprendizado.

Quanto menor a perda, melhor o modelo.

Prática

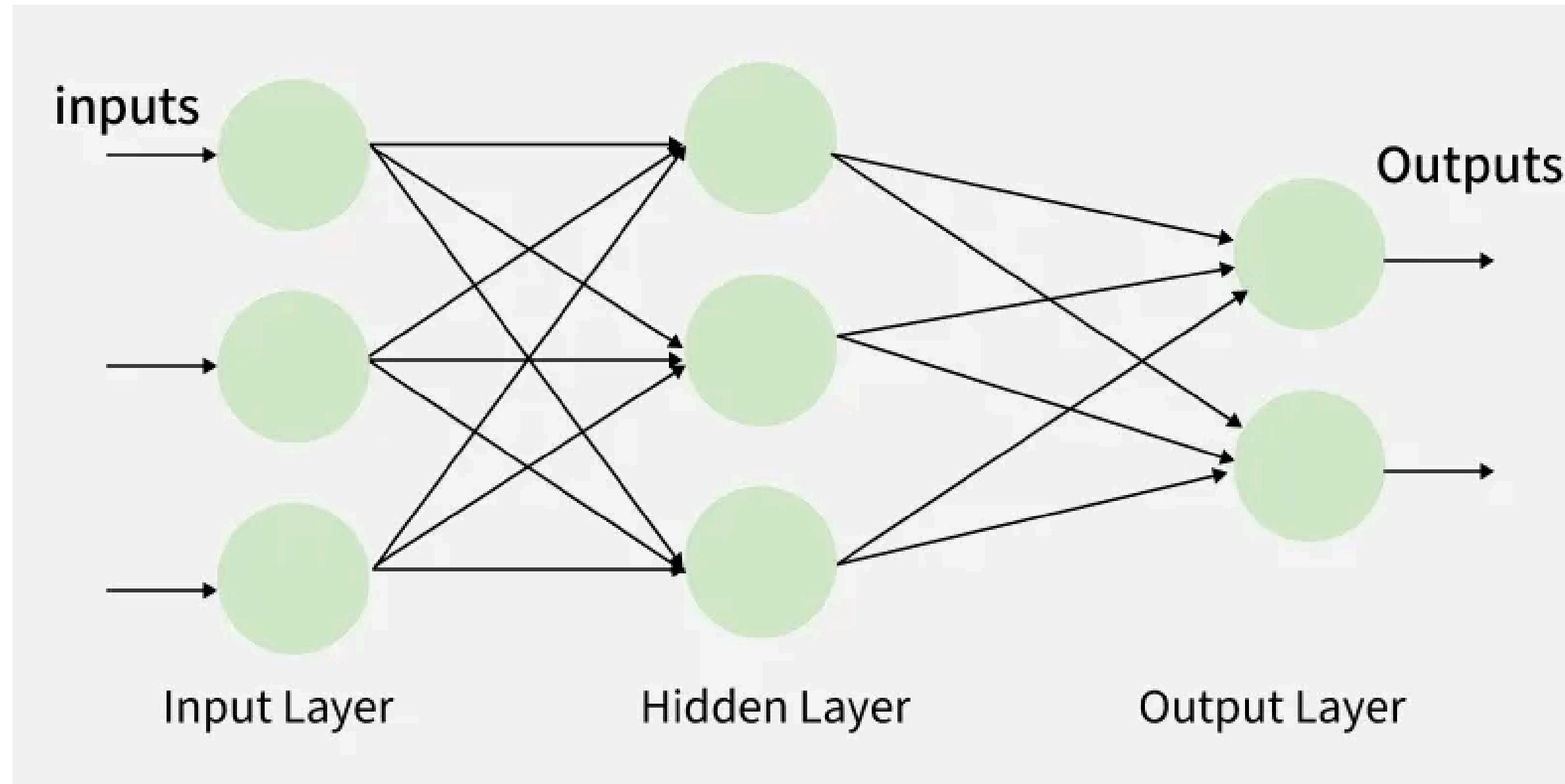
Construção de uma rede neural para prever a solubilidade de uma determinada molécula

Arquiteturas

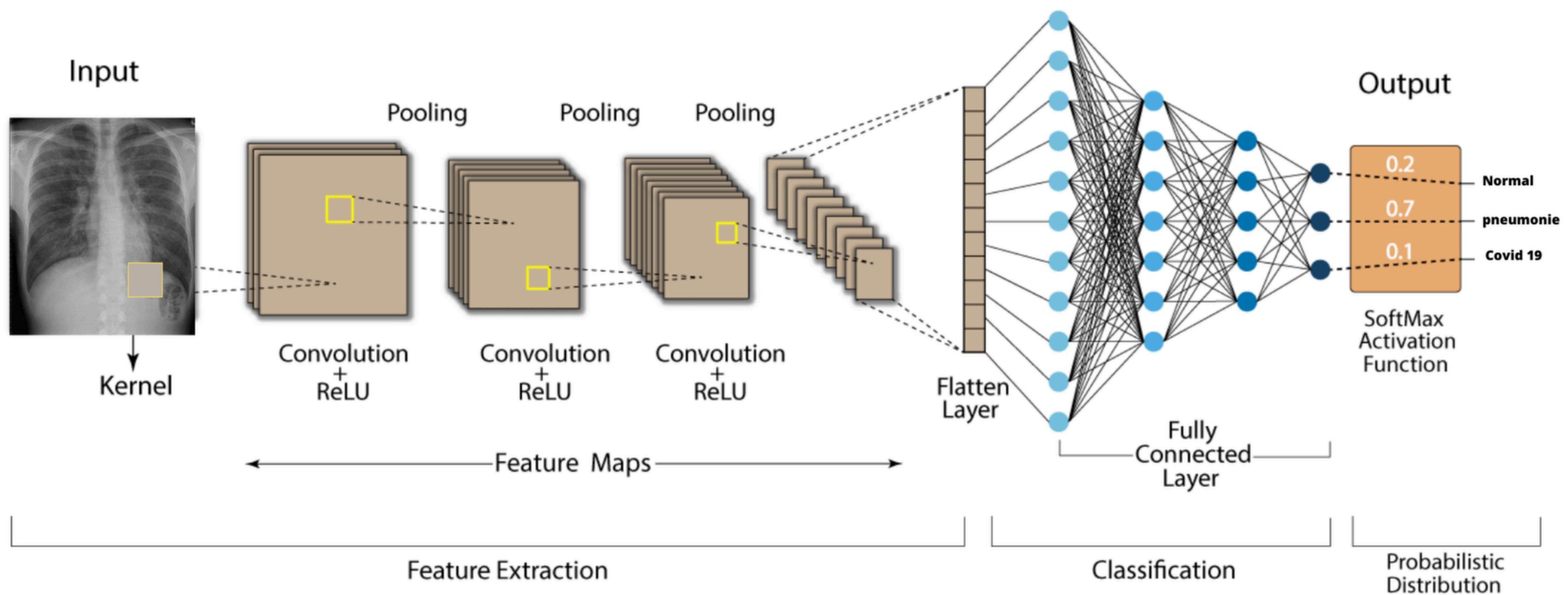
Uma arquitetura de Deep learning é a estrutura de uma rede neural profunda, ou seja, como múltiplas camadas são organizadas

Define como o modelo aprende

MultiLayer Perceptron



convolutional neural network



Modelos Preditivos x Generativos

Focados em prever um valor ou classe específica

Aprendem a relação entrada → saída

Resultado é determinístico ou probabilístico

Usados quando a pergunta é: “Qual é a resposta correta?”

Modelos Preditivos x Generativos

Regressão Linear / Logística

Árvores de Decisão, Random Forest

SVM

Redes neurais para classificação

Modelos Preditivos x Generativos

Focados em modelar a distribuição dos dados

Aprendem como os dados são gerados

Objetivo: gerar novos exemplos realistas

Usados quando a pergunta é: “Como seria esse dado?”

Modelos Preditivos x Generativos

GANs

Variational Autoencoders (VAE)

Diffusion Models

LLMs

Embeddings

Os modelos tradicionais não conseguem lidar com strings puras, então é necessário fazer uma transformação desses dados.

As incorporações de vetores são representações numéricas de palavras ou frases que capturam seus significados e relacionamentos.

No caso de palavras, por exemplo, os vetores de Rei e Rainha seriam parecidos.

Embeddings

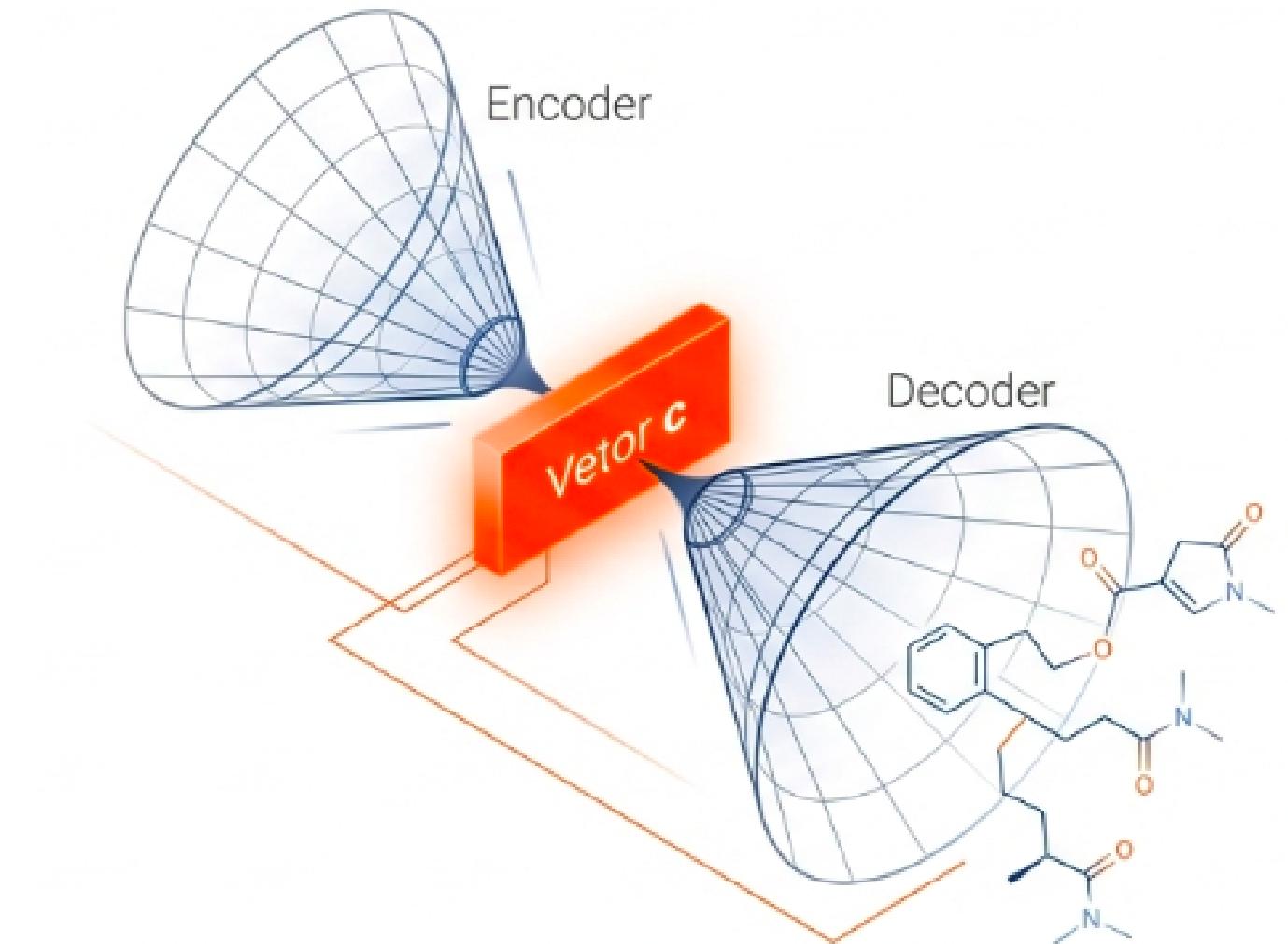
Recurso	Descrição	Faixa
Átomos presentes	Quais átomos existem na molécula?	0,255
Ligações	Como os átomos estão conectados?	0,255
Anéis	Existem anéis?	0,255

Variational Autoencoders (VAE)

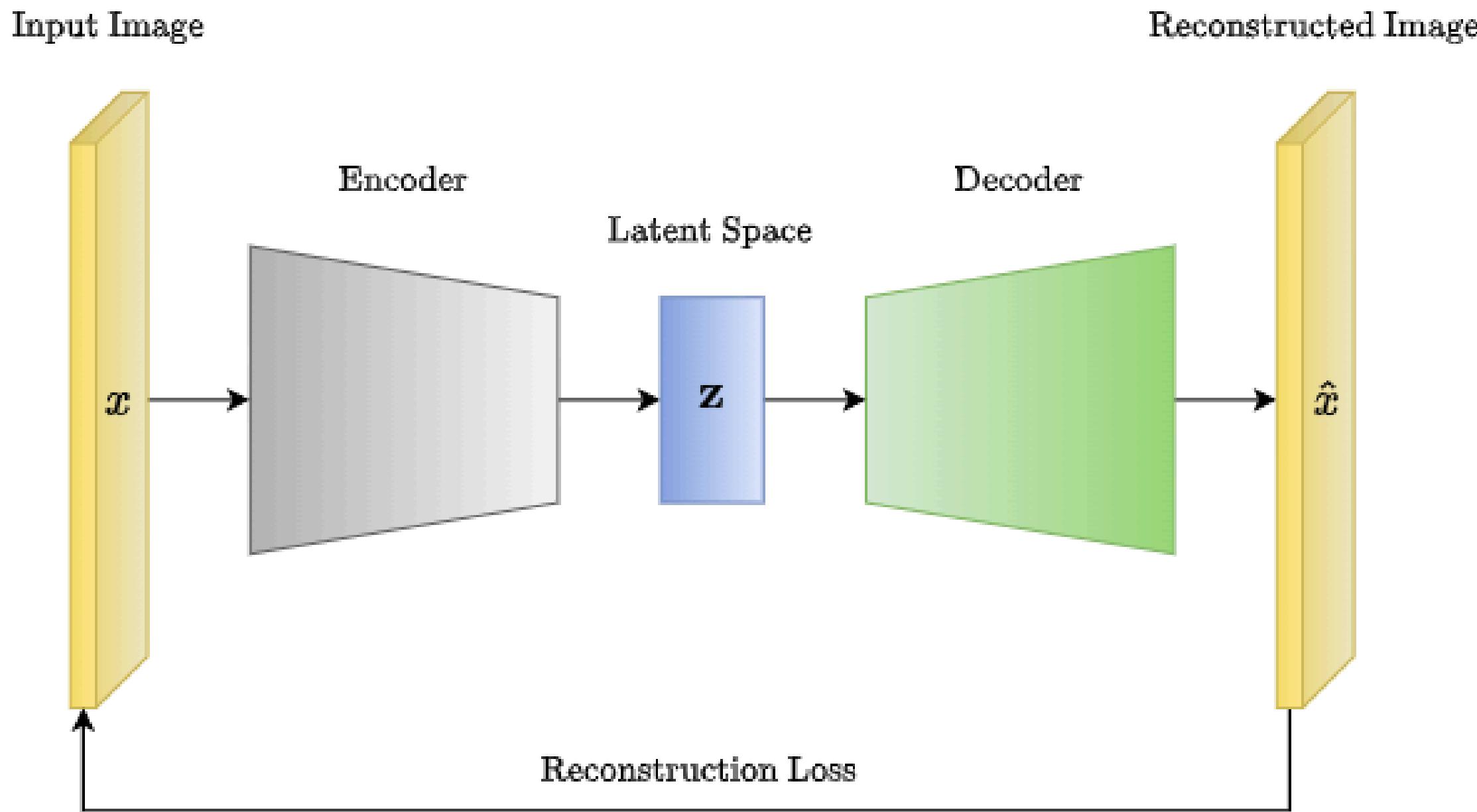
Modelo generativo probabilístico

Baseado na arquitetura tradicional do
Autoencoders + inferência variacional

Aprender uma distribuição latente contínua



Autoencoders



Espaço Latente

Espaço latente determinístico

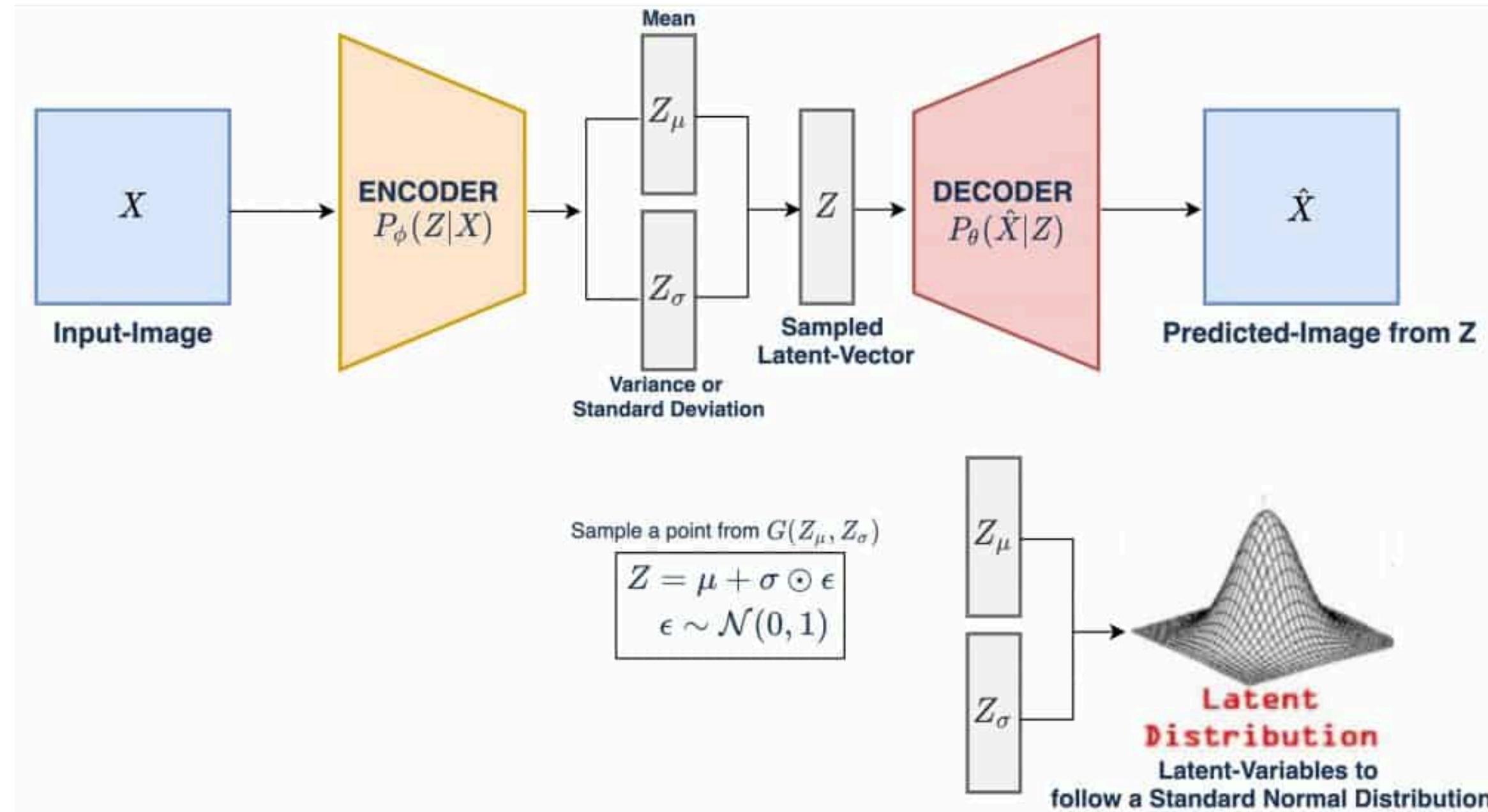
Cada entrada é representada como um ponto fixo

Não modela incerteza

Espaço pode ser irregular e desconexo

Objetivo principal: reconstrução

Autoencoders



Encoder

Rede neural que comprime os dados de entrada
Aprende características relevantes dos dados
Reduz dimensionalidade mantendo informação essencial

$$\mu = \mu_\phi(x), \sigma = \sigma_\phi(x)$$

Espaço Latente

Espaço vetorial de menor dimensionalidade onde os dados são representados

Cada ponto z representa uma versão comprimida de um dado de entrada

No VAE, cada dado é mapeado para uma distribuição latente (μ, σ), não para um ponto fixo

Esse espaço é contínuo, suave e estruturado

Pontos próximos no espaço latente geram amostras semelhantes

Permite interpolação e geração de novos dados

Decoder

Rede neural que reconstrói os dados

Mapeia o espaço latente → espaço original

Aprende como gerar dados a partir de z

Parte responsável pela geração

Prática

Criação de um autoencoder

Obrigado