



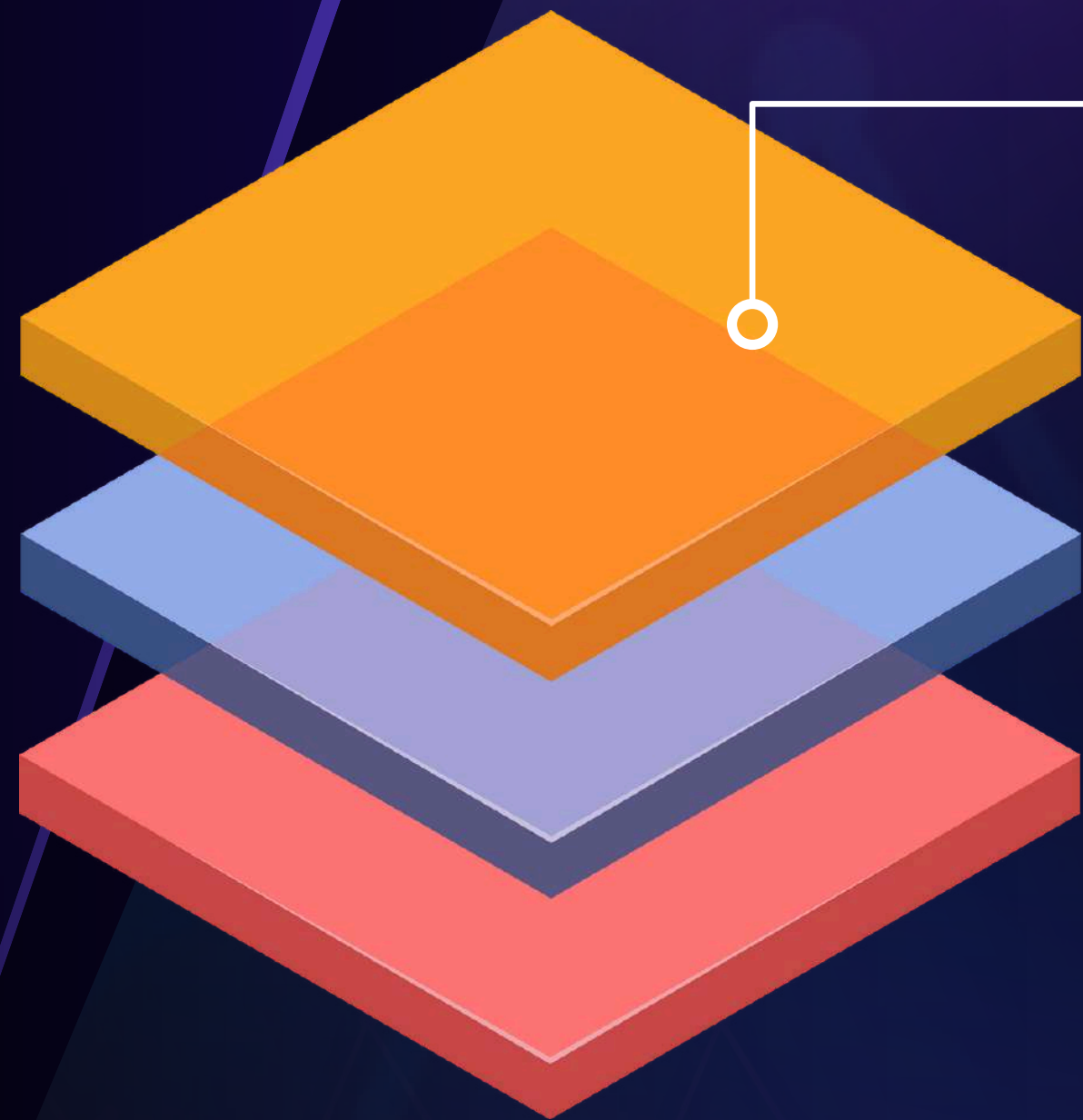
Introdução a Classificação de Imagens

COM TENSORFLOW & KERAS

RECAPTULAÇÃO

RECAPITULAÇÃO

HIPERPARÂMETROS



Camadas, n°
neuronios

HIPERPARAMETROS

HIPERPARÂMETROS

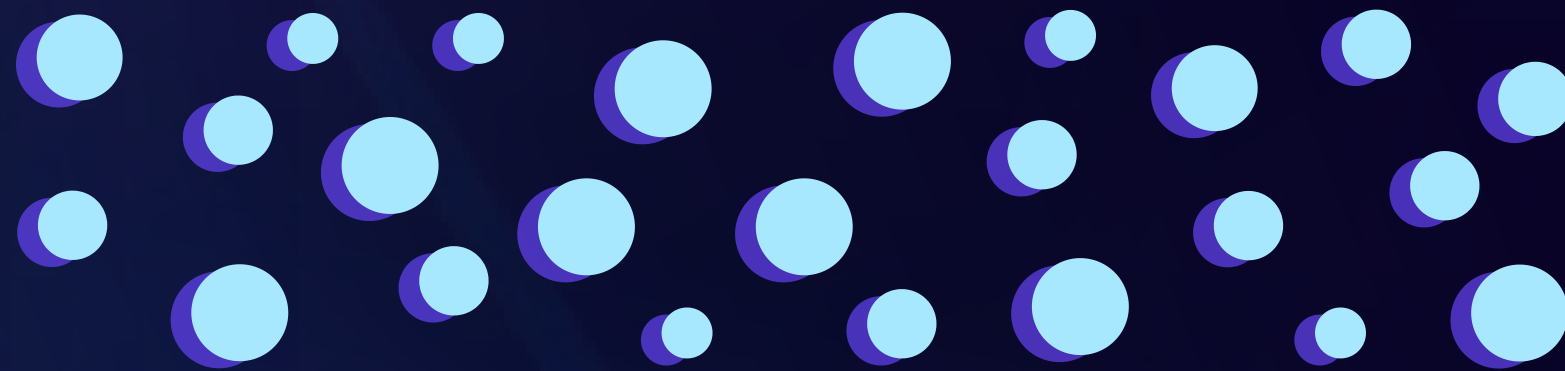
learning rate, loss, optimizer



HIPERPARAMETROS

HIPERPARÂMETROS

epochs, batches e dropout



H I P E R P A R A M E T R O S

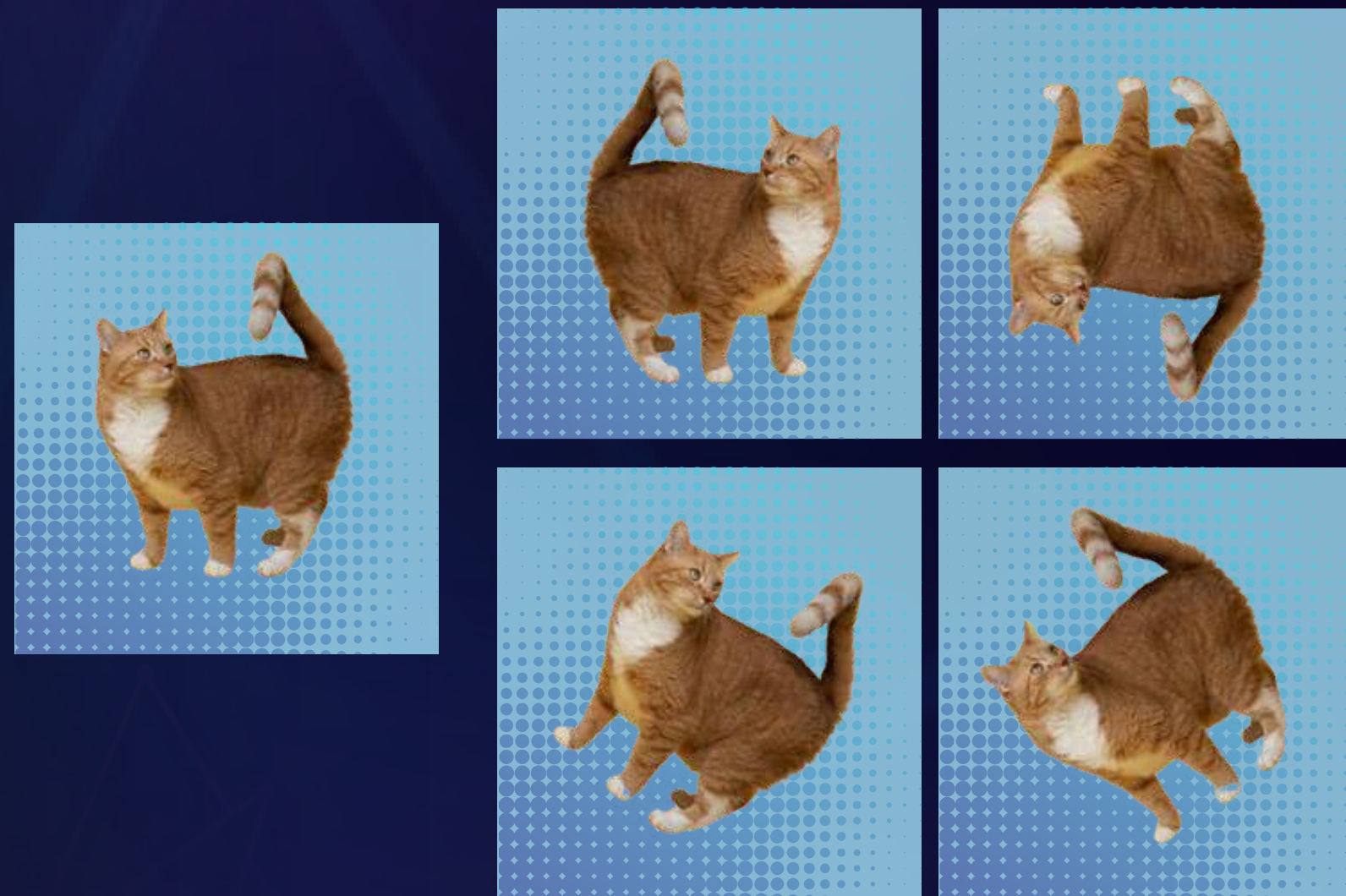
DATA AUGMENTATION

**SEU DATASET É
FRACO?**

**Falta tamanho
e regularidade!**



- **Data augmentation** é uma técnica que objetiva aumentar o tamanho do dataset em uso, seja para regularizar a quantidade de dados por classe, aumentando a diversidade dos dados, seja para aumentar a quantidade de informação em geral.



DATA AUGMENTATION

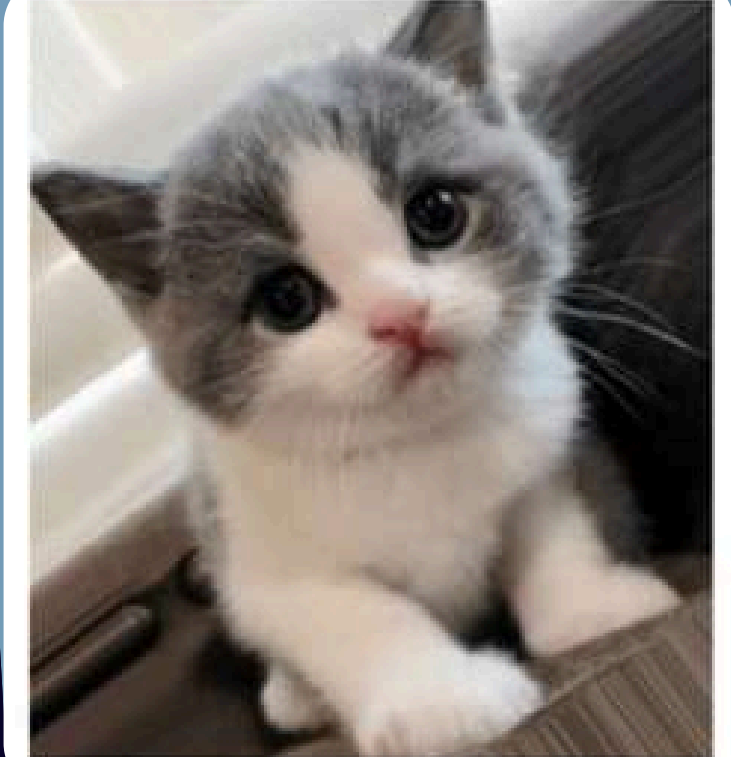
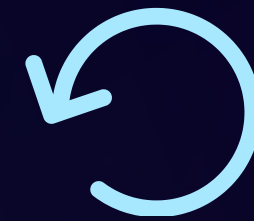
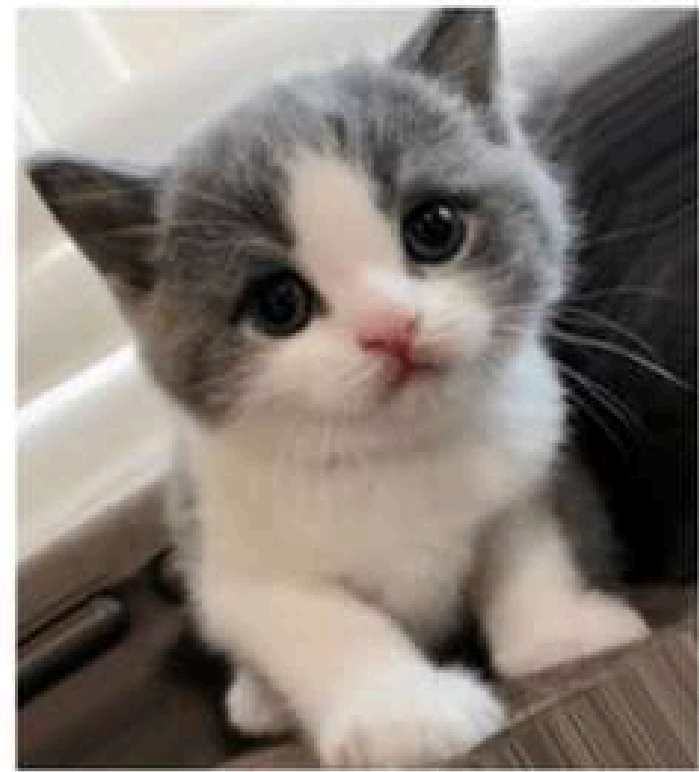
TÉCNICAS DE DATA AUGMENTATION

Noise Addition
Translation
Scaling
Contrast Adjustment
Noise Addition Zooming
Translation
Scaling Flipping

TÉCNICAS DE DATA AUGMENTATION

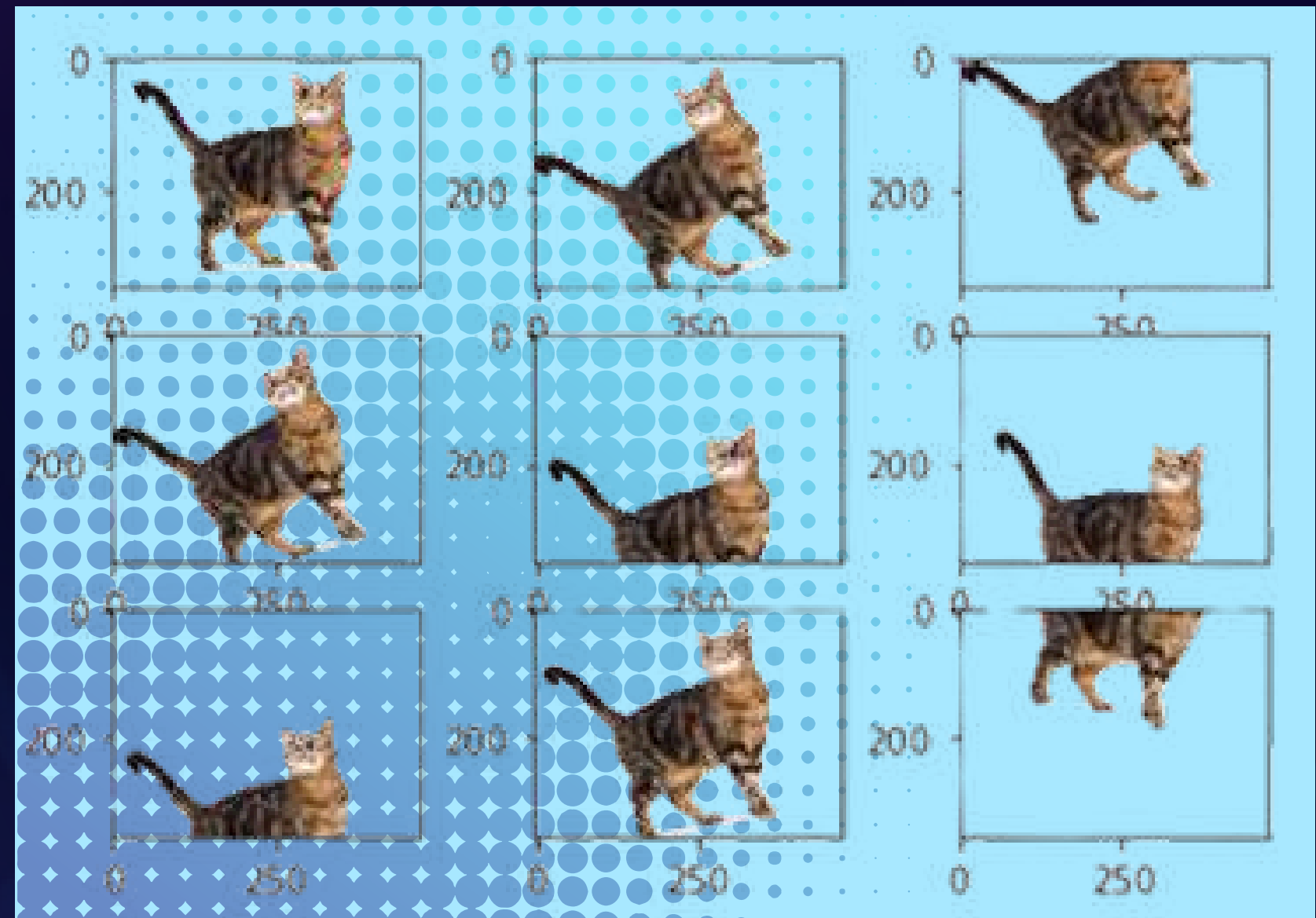
ROTATION

360°



TÉCNICAS DE DATA AUGMENTATION

TRANSLATION

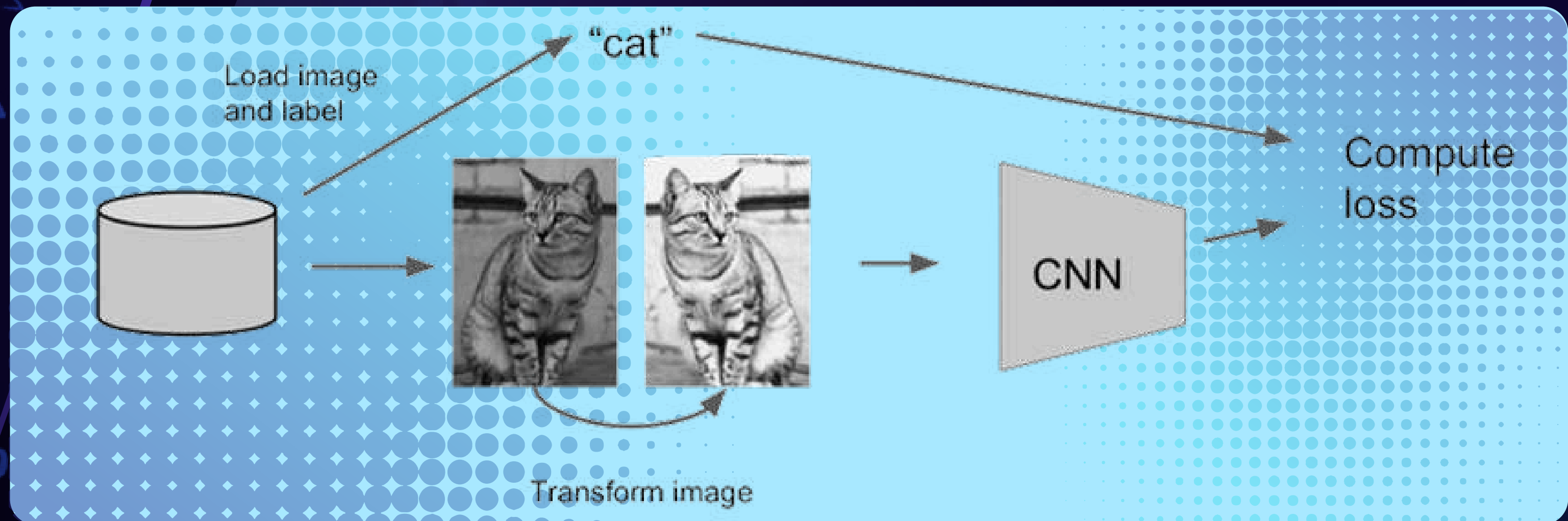


TÉCNICAS DE DATA AUGMENTATION

BRIGHTNESS ADJUSTMENT



TÉCNICAS DE DATA AUGMENTATION



TÉCNICAS DE DATA AUGMENTATION

outros tipos



TRANSFER LEARNING

TRANSFER LEARNING

Utilização de um modelo pré-treinado, saindo de um escopo generalista para o qual esse modelo foi treinado para uma tarefa específica.

Benefícios:

| | |
|-----------------------|--|
| eficiencia | reduz drasticamente o tempo de treino (pré-treinado) |
| desempenho | existe um aumento devido aos padrões gerais aprendidos antes do ajuste fino |
| acessibilidade | existe um aumento devido aos padrões gerais aprendidos antes do ajuste fino |

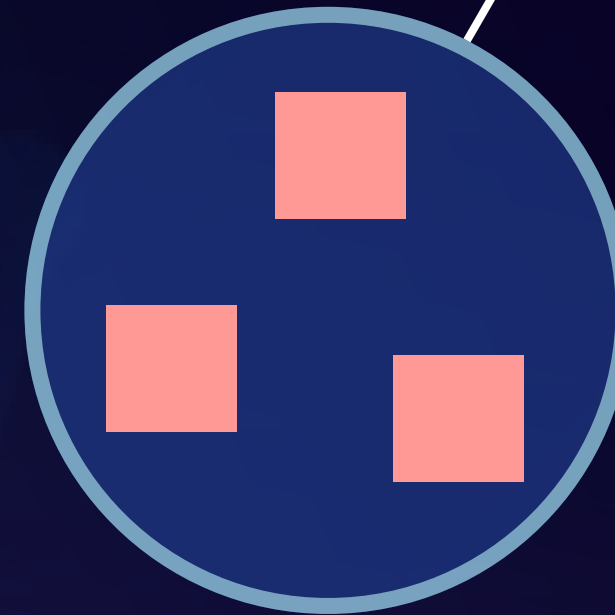
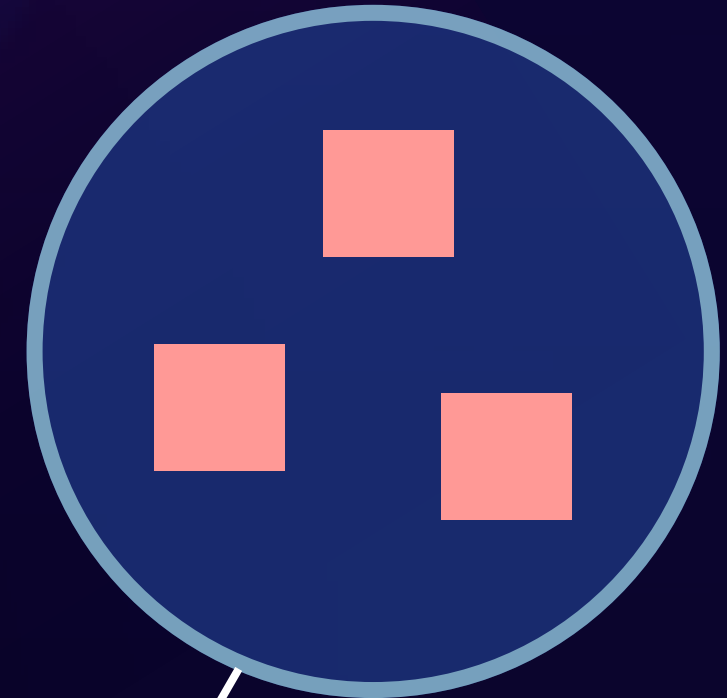
TRADITIONAL ML

Tarefa A

Tarefa B

Modelo A

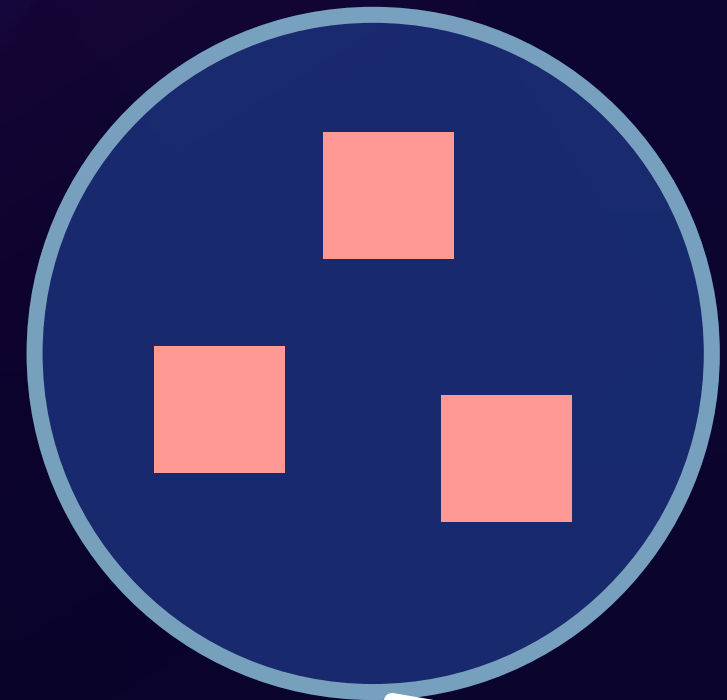
Modelo B



TRADITIONAL ML

Tarefa Fonte
(Geral)

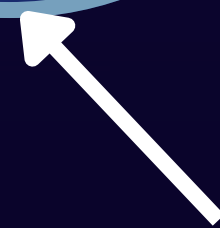
Tarefa
Alvo



Modelo A

Modelo B

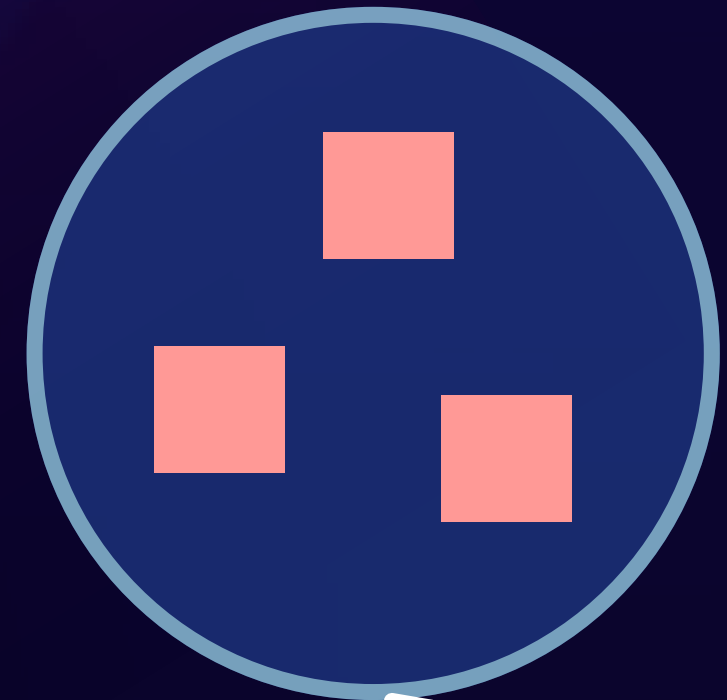
CONHECIMENTO



TRADITIONAL ML

Tarefa Fonte
(Geral)

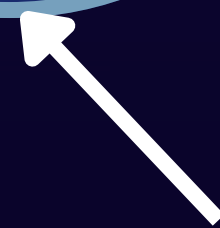
Tarefa
Alvo



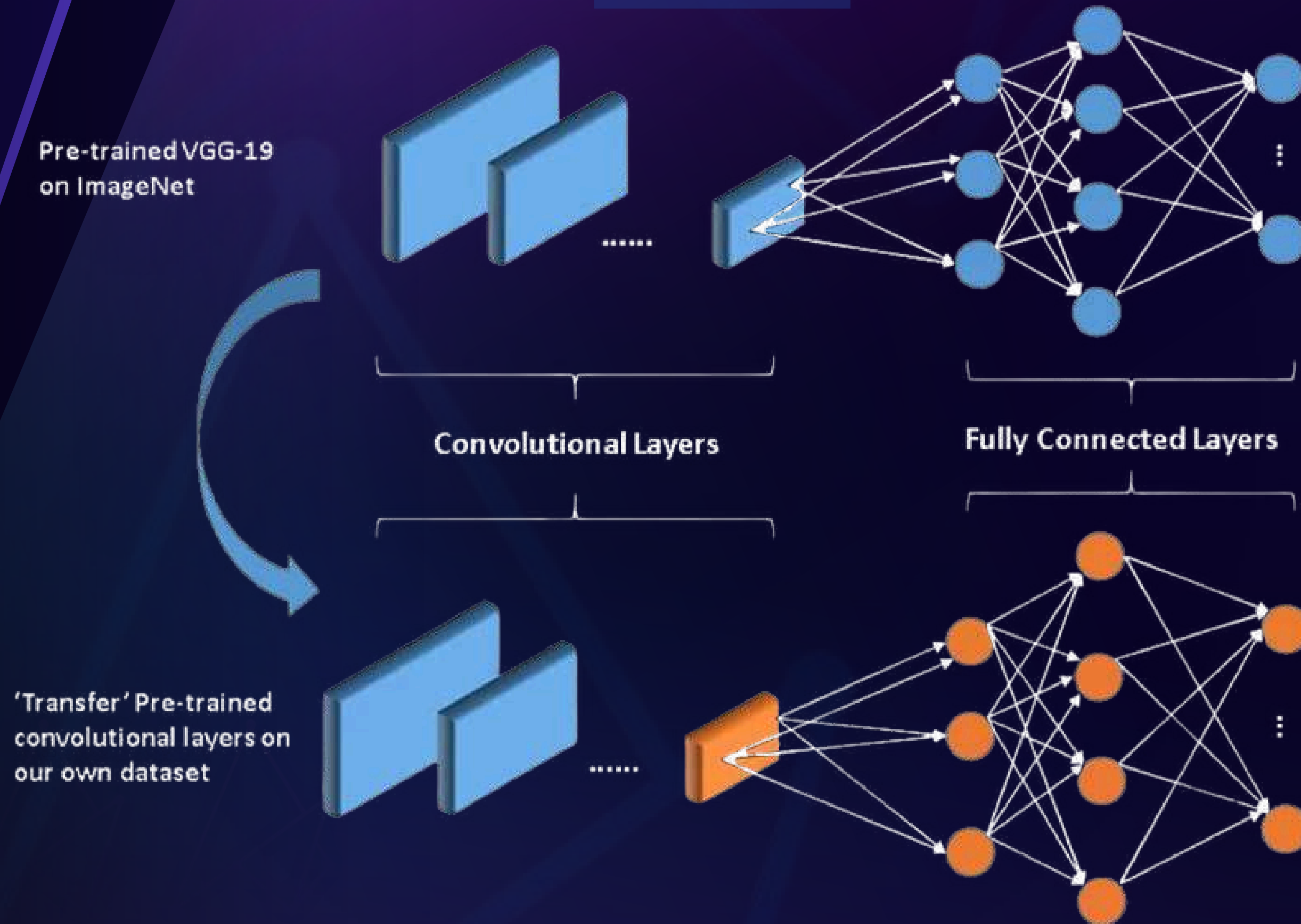
Modelo A

Modelo B

CONHECIMENTO



EXEMPLO DE TRANSFER LEARNING



TRANSFER LEARNING

RECIPE

- 1. Instancie um modelo básico e carregue pesos pré-treinados nele;**
- 2. Remova todas as camadas densas (de classificação);**
- 3. Congelar todas as camadas do modelo de base, definindo (`trainable = False`) ;**
- 4. Crie um novo modelo sobre a saída de uma (ou várias) camada do modelo base;**
- 5. Treine seu novo modelo em seu novo conjunto de dados.**

TREINAMENTO DE SUCESSO

ResNET

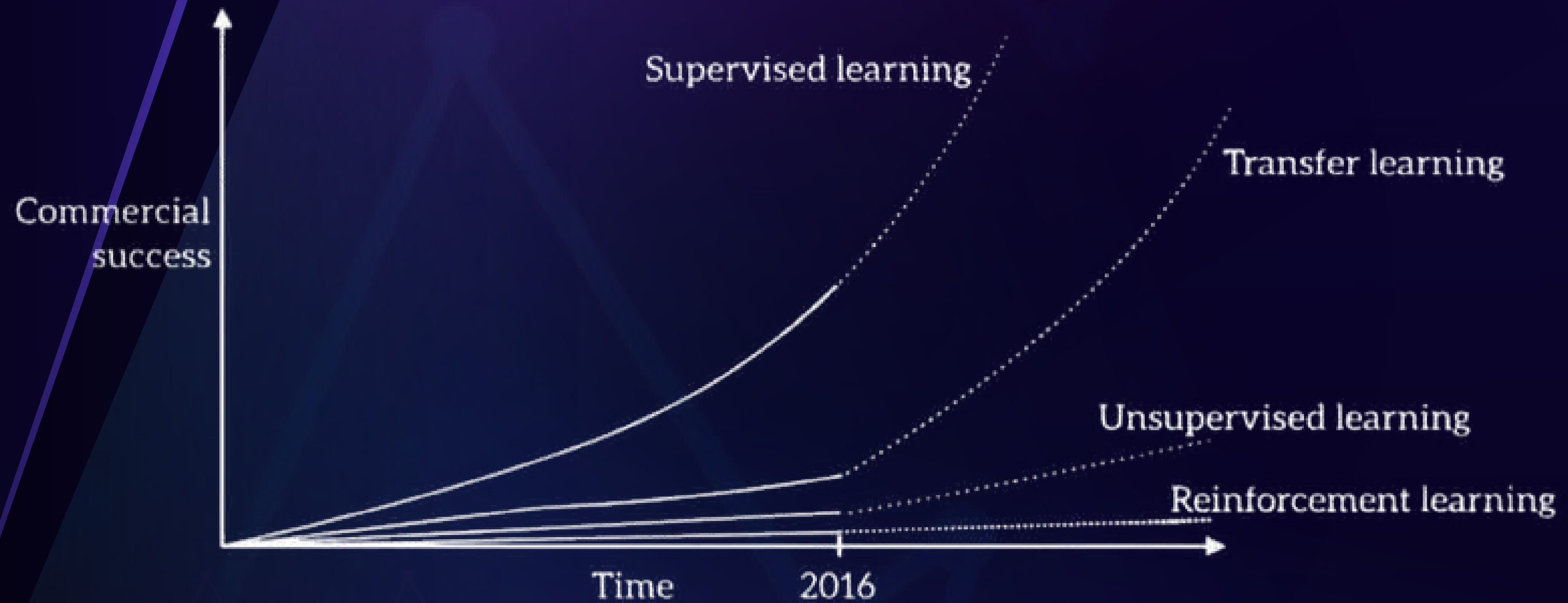
VGG

Inception V3

EfficientNet

MobileNet

TREINAMENTO DE SUCESSO



FINETUNING

AJUSTE FINO

Tambem chamado de **Fine Tuning**, diz respeito ao treinamento de um modelo de transfer-learning utilizando um conjunto de dados menor, porém específico e visando um proposito bem definido

Uso de um learning rate menor (precave de esquecimento dos padrões aprendidos);

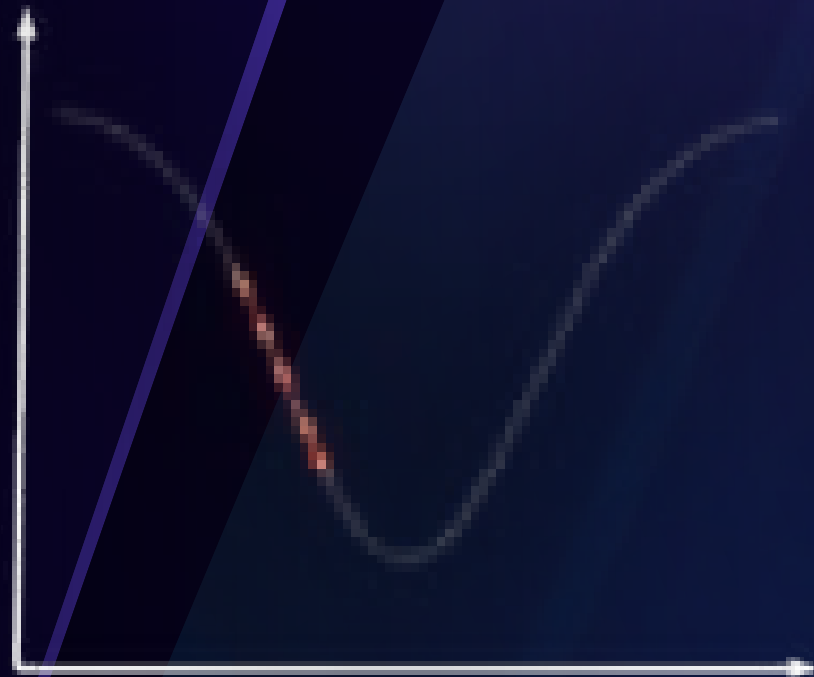
Recalculo dos parametros.

$$\alpha' < \alpha_0$$

LEARNING RATE

Durante o Transfer Learning

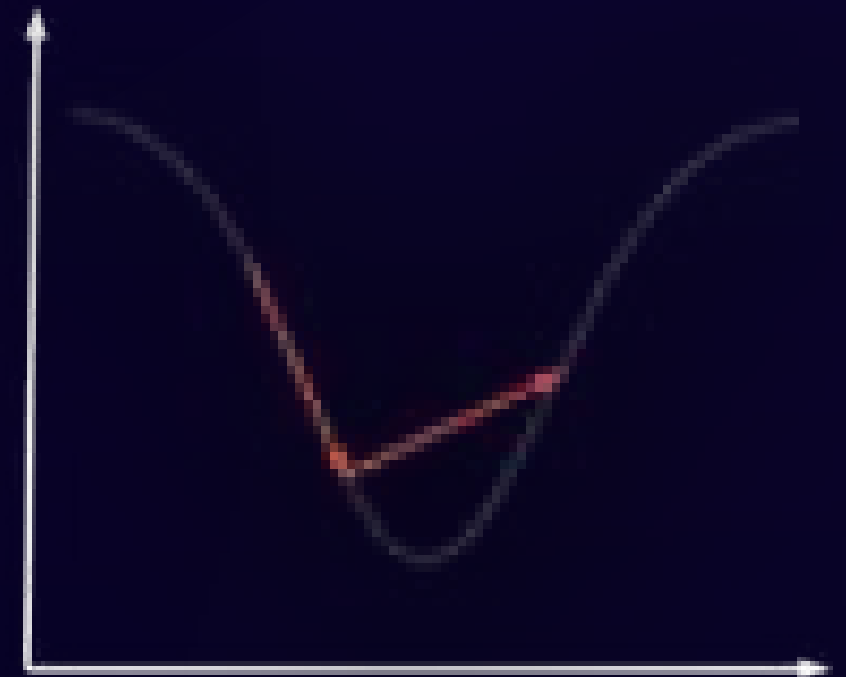
learning rate baixo



learning rate DECENTE



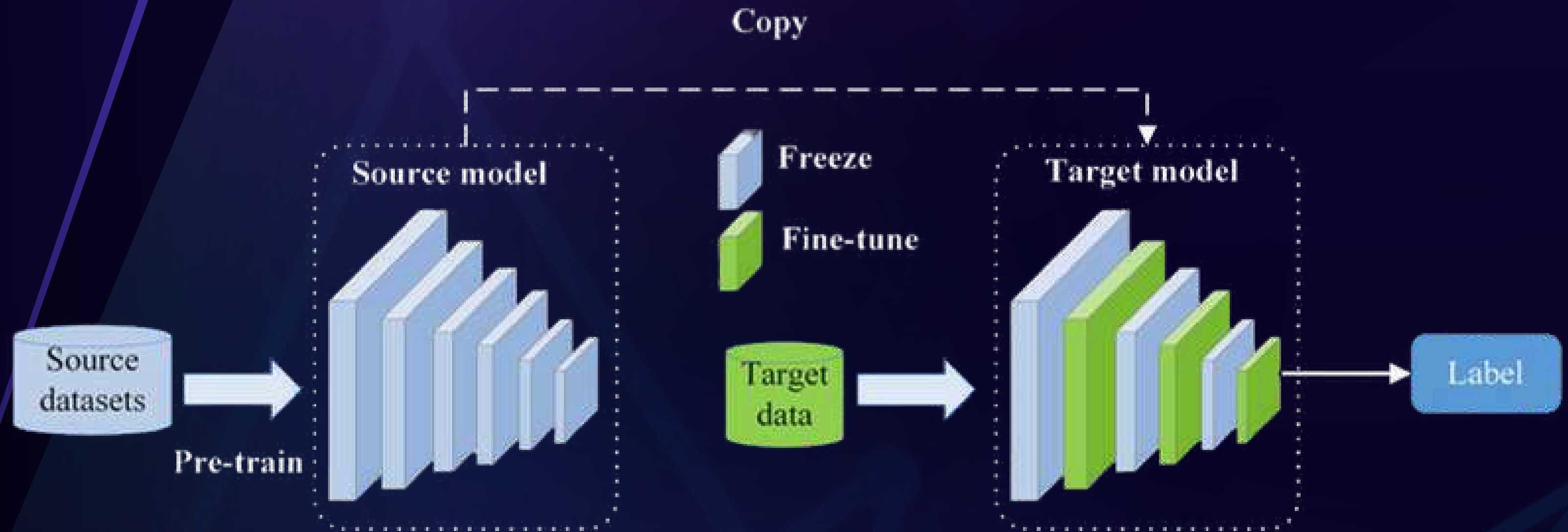
learning rate alto



no sapatinho..

LEARNING RATE

Durante o Transfer Learning



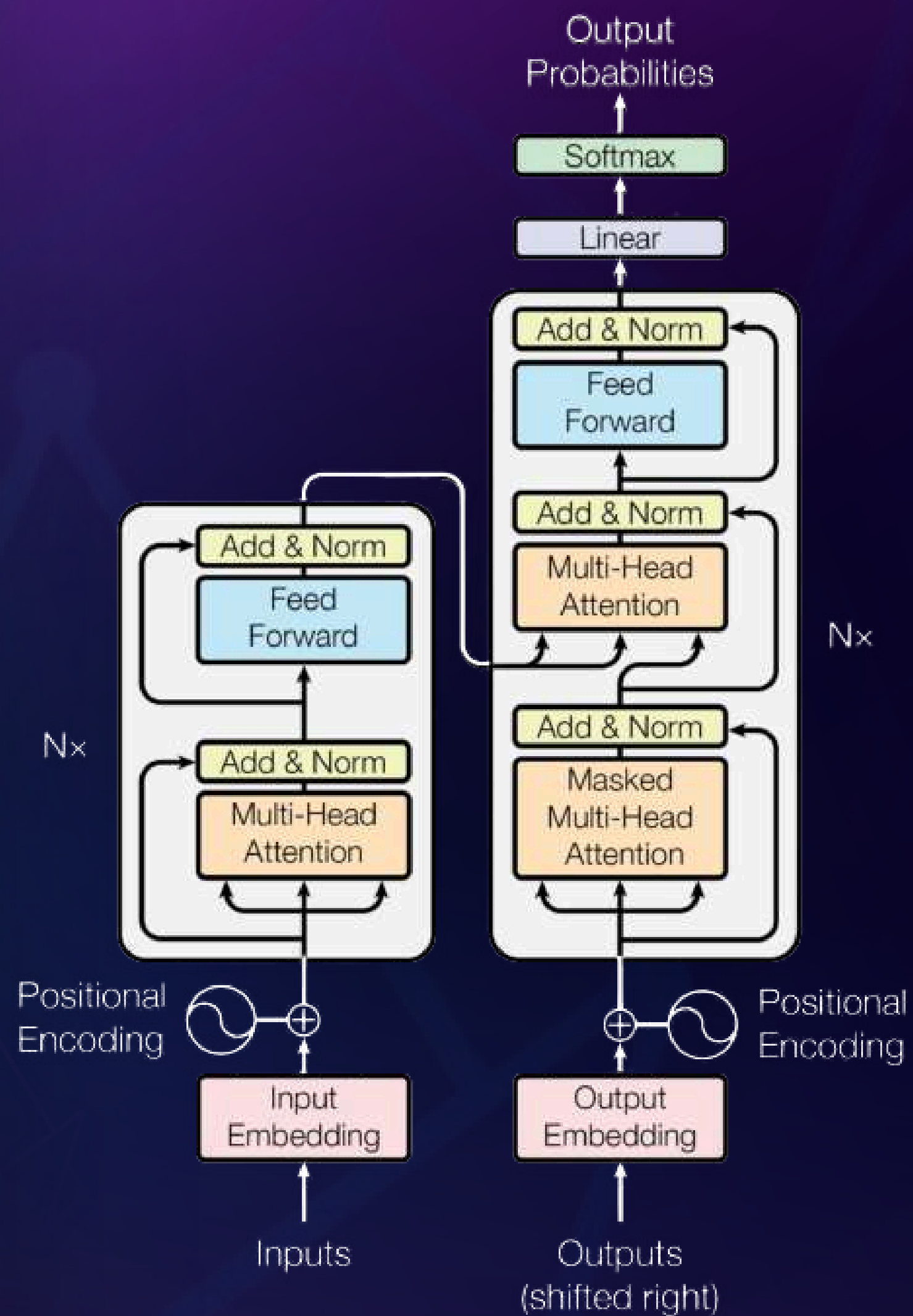
IMPLEMENTAÇÃO



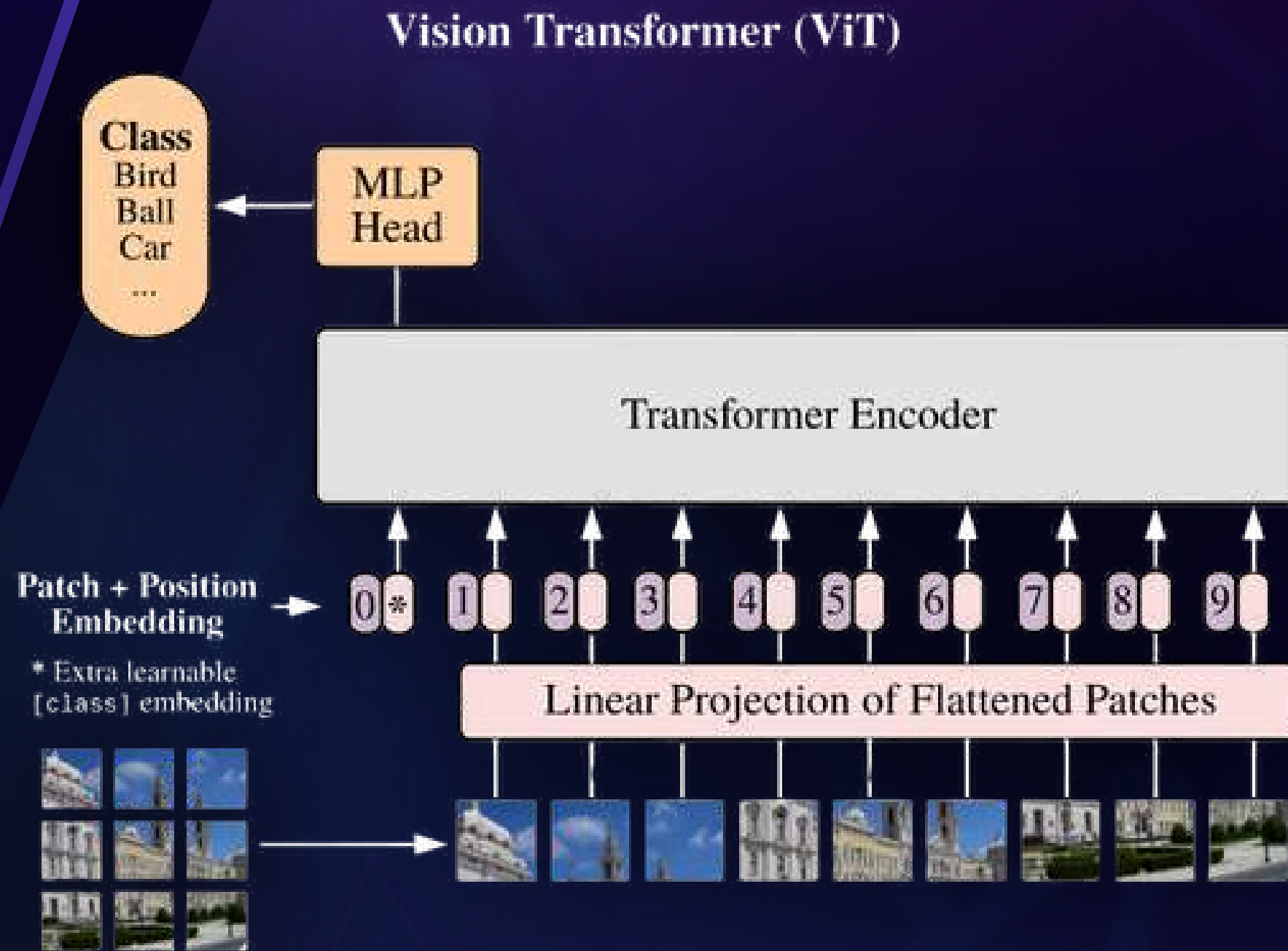
IMPLEMENTAÇÃO

VISION TRANSFORMER

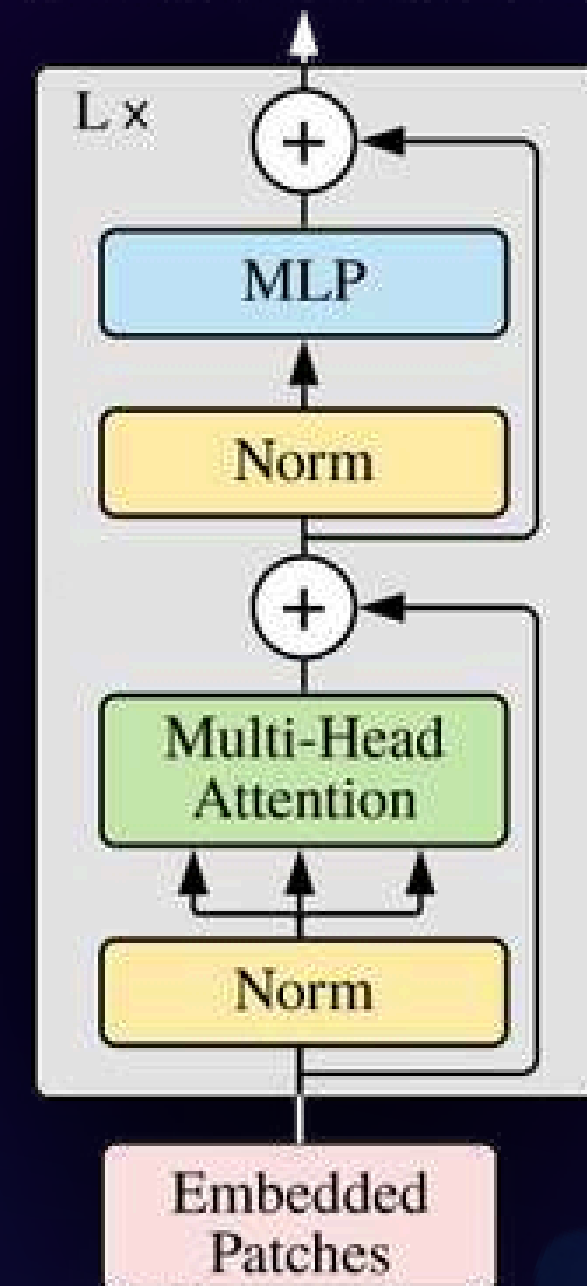
Transformer



Vision Transformer (ViT)



Transformer Encoder



REFERÊNCIAS

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência Artificial: Uma Abordagem Moderna. Pearson Education, 2013.

VASWANI, Ashish; SHAZEER, Noam; PARMAR, Niki; USZKOREIT, Jakob; JONES, Llion; GOMEZ, Aidan N.; KAISER, Łukasz; POLOSUKHIN, Illia. Attention Is All You Need. 2017.

CHOLLET, François. Deep Learning with Python. Manning Publications, 2017.

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep Learning. MIT Press, 2016.

DOSOVITSKIY, Alexey; BEYER, Lucas; KOLLER, Alexander; WEISS, Christian; ZHANG, Xiaohua; UNTERTHINER, Thomas; DEHGhani, Mostafa; MINDERER, Matthias; HEIGOLD, Georg; HOUSTON, Rishabh; et al. An Image Is Worth 16x16 Words: Transformers for Image Recognition at Scale. 2020.

REFERÊNCIAS

JAIN, Abhishek. Everything You Need to Know About Transfer Learning. Medium, 2020.

GOLOVACH, The TensorFlow Team. Transfer Learning & Fine-Tuning — TensorFlow Tutorial. TensorFlow, 2025.

CHOLLET, François et al. Transfer learning & fine-tuning — TensorFlow Guide. TensorFlow, 2023.

DEVELOPMENTSEED. Transfer Learning & Hyperparameter Optimization. DevelopmentSeed, 2021.