



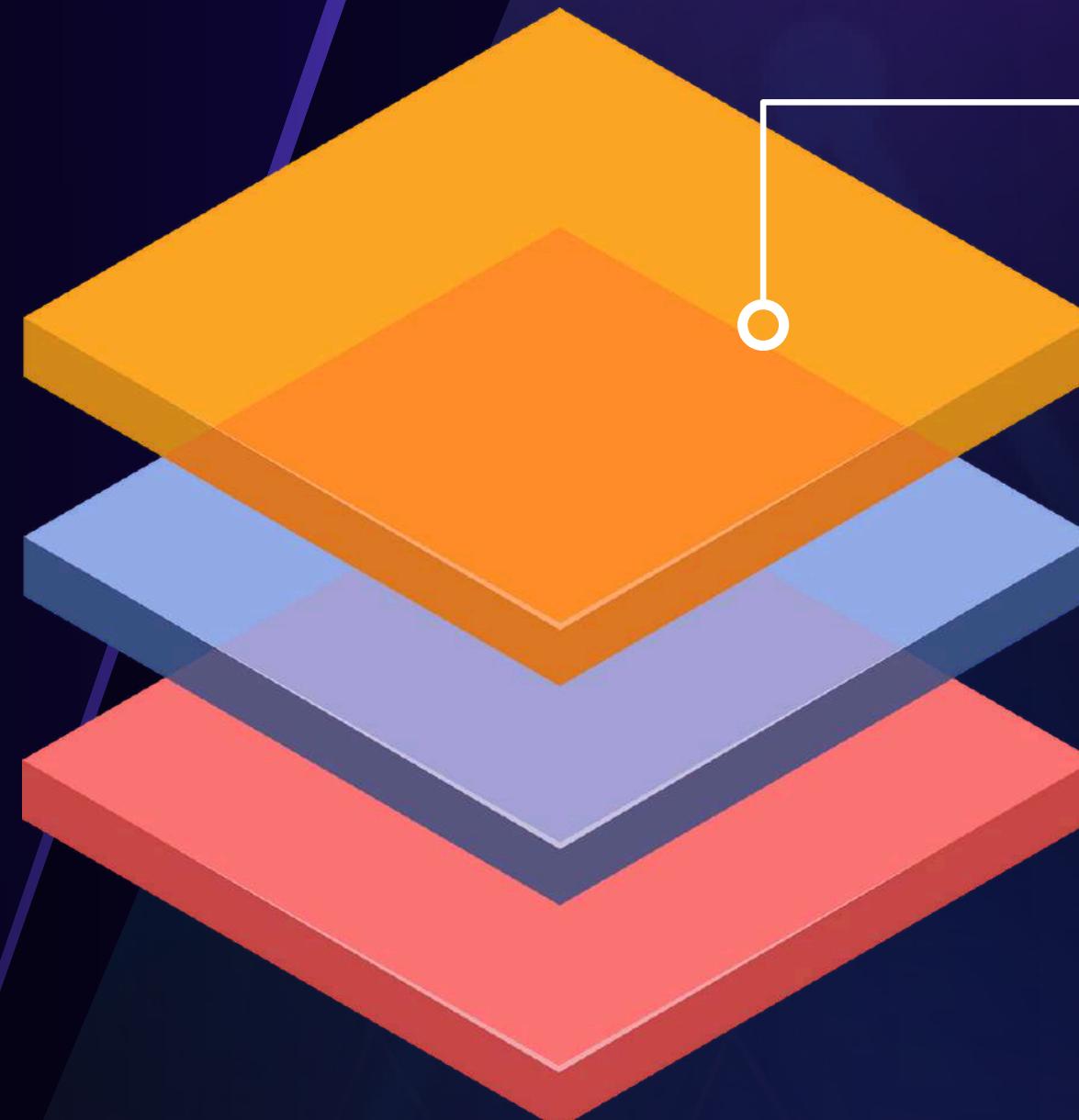
Introdução a Classificação de Imagens

COM TENSORFLOW & KERAS

RECAPTULAÇÃO

RECAPITULACÃO

HIPERPARÂMETROS



Camadas, n°
neuronios

HIPERPARAMETROS

HIPERPARÂMETROS

learning rate, loss, optimizer



HIPERPARAMETROS

HIPERPARÂMETROS

epochs, batches e dropout



HIPERPARAMETROS

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.



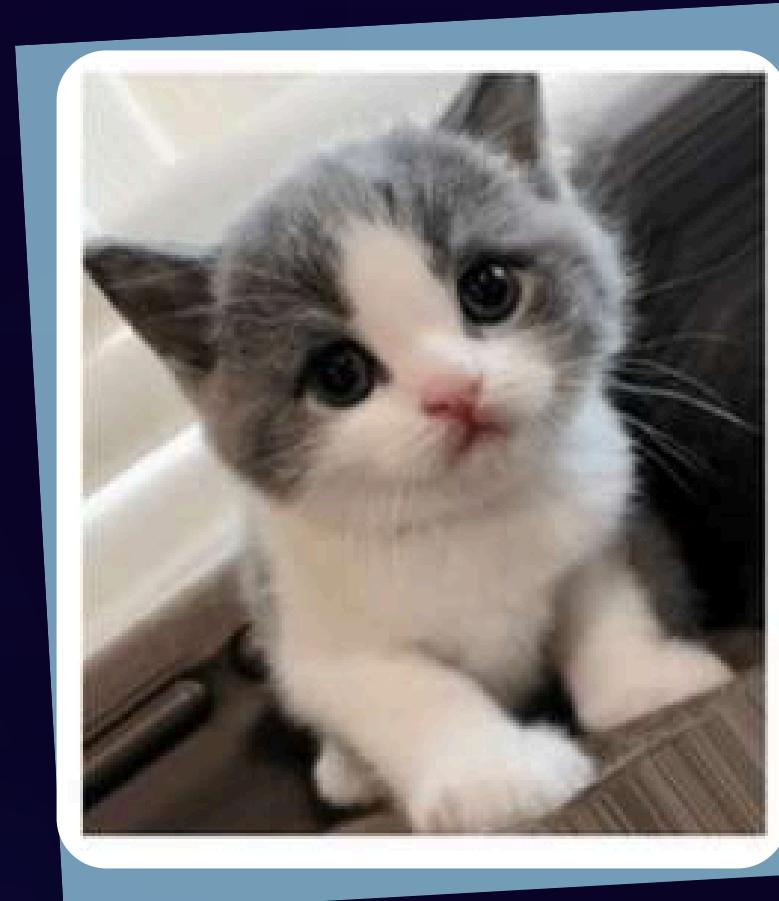
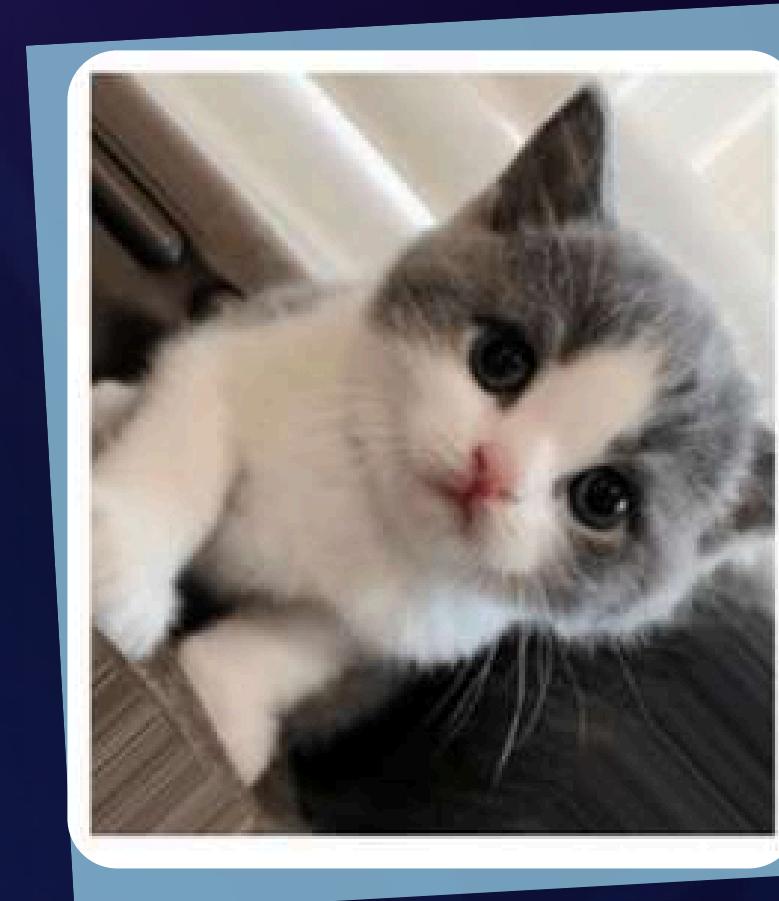
DATA AUGMENTATION

TÉCNICAS DE DATA AUGMENTATION

Contrast Adjustment
Noise Addition
Scaling
Translation
Zooming
Flipping

TÉCNICAS DE DATA AUGMENTATION

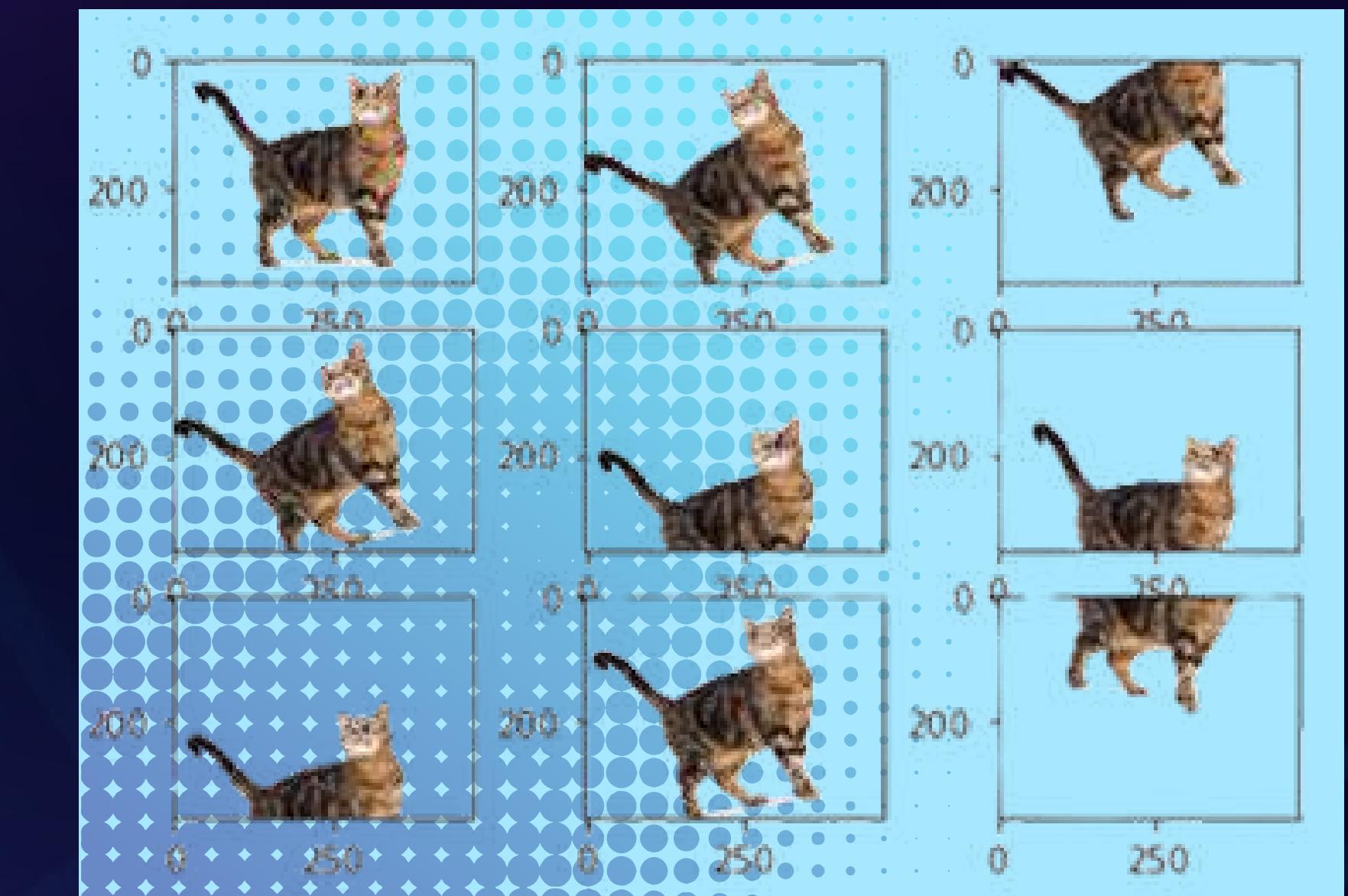
ROTATION



360°

TÉCNICAS DE DATA AUGMENTATION

TRANSLATION

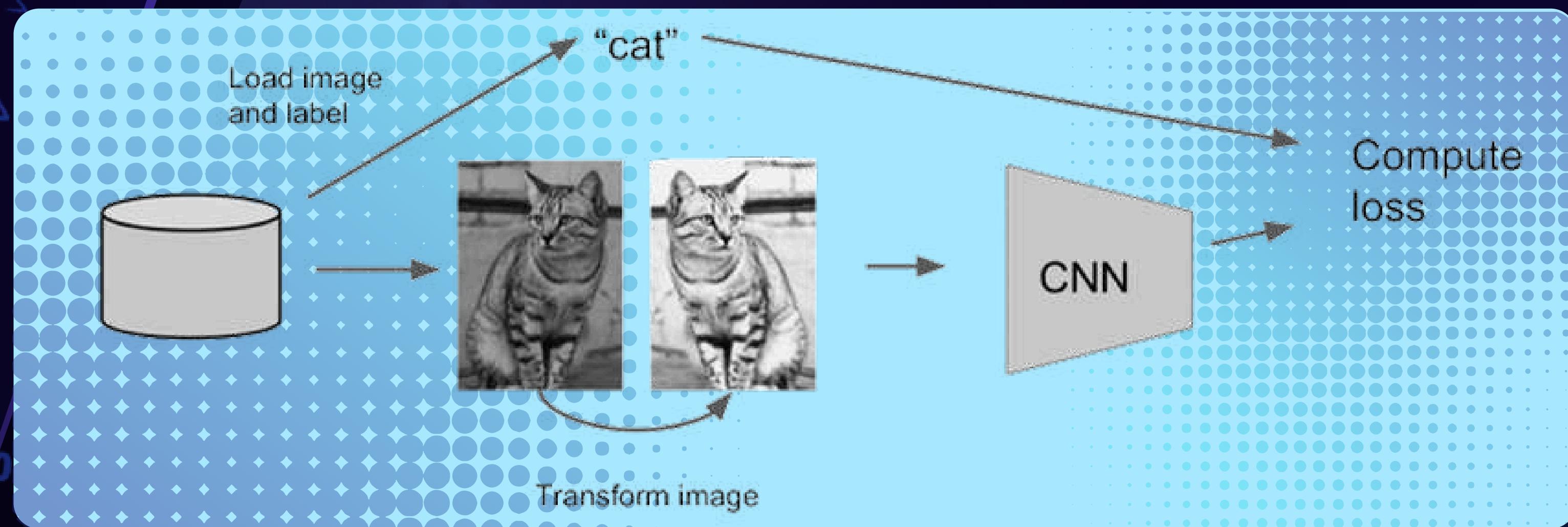


TÉCNICAS DE DATA AUGMENTATION

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



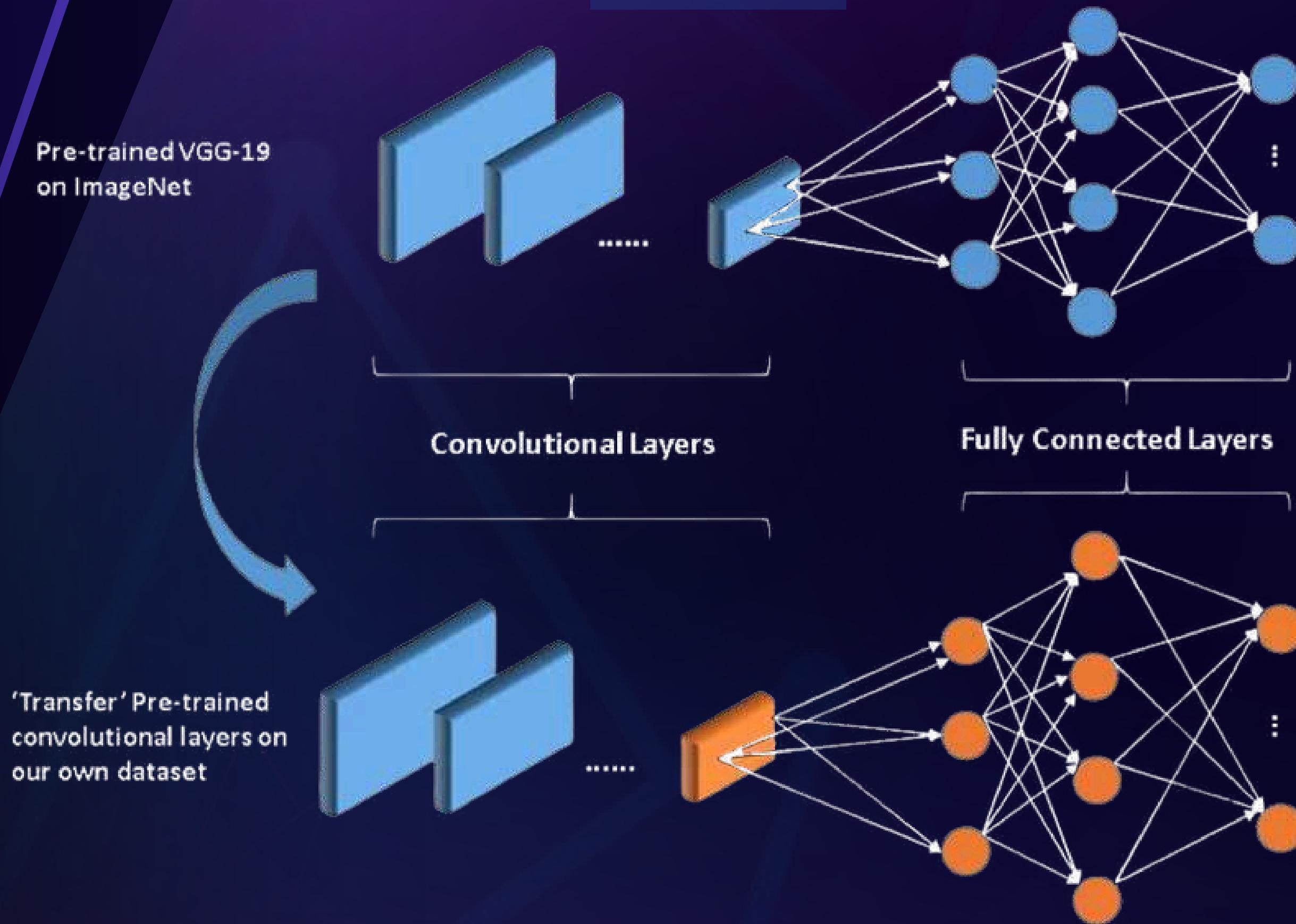
TRADITIONAL ML



TRADITIONAL ML



EXEMPLO DE TRANSFER LEARNING



TRANSFER LEARNING

RECIPE

- 1. Instancie um modelo básico e carregue pesos pré-treinados nele;**
- 2. Remove 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

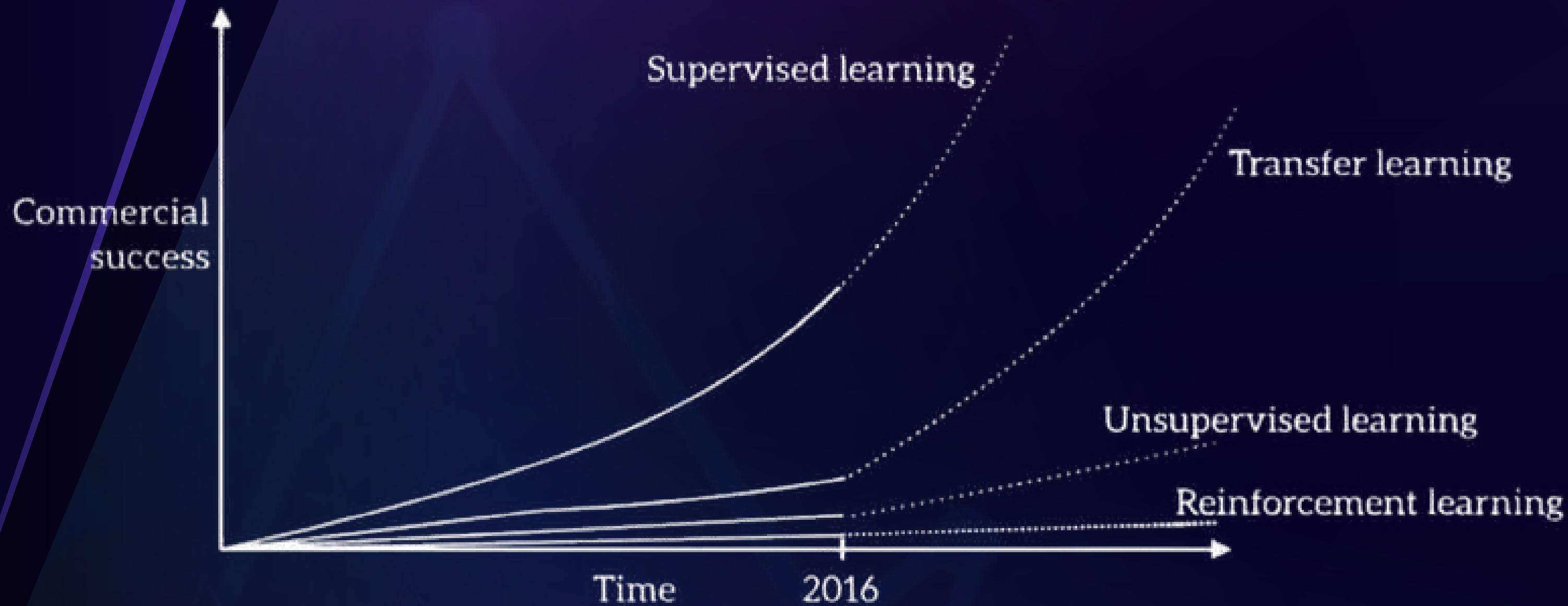
VGG

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);

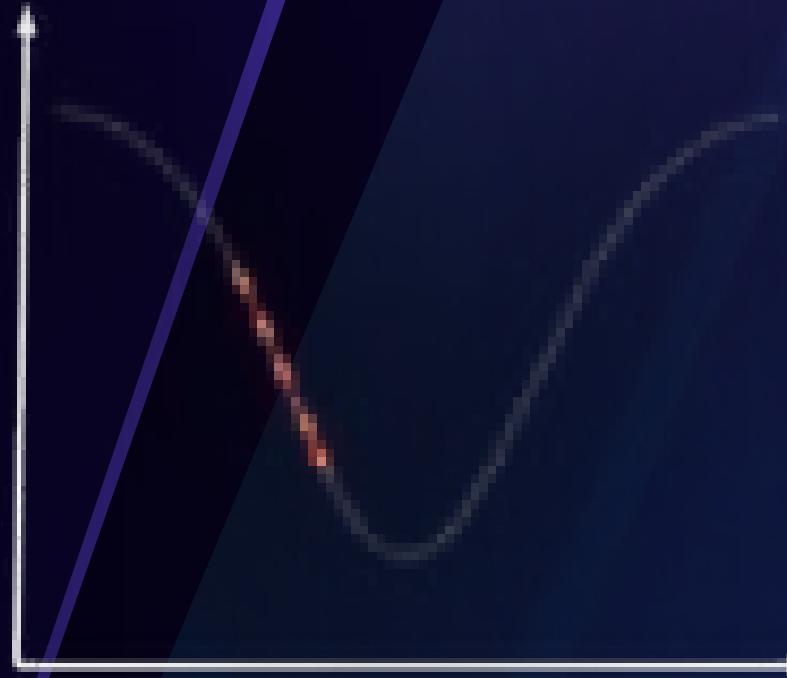
Recalculo dos parametros.

$$\alpha' < \alpha_0$$

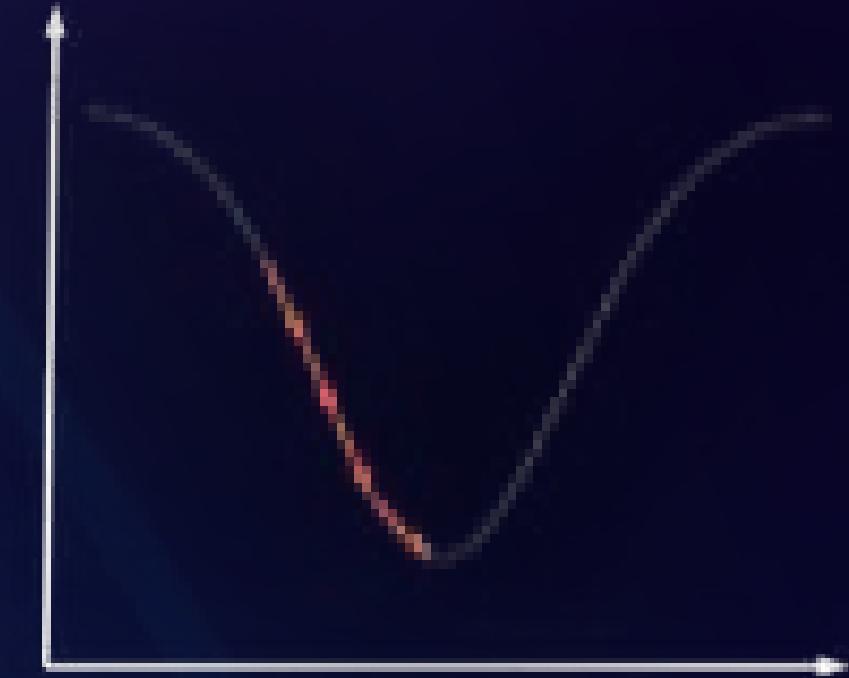
LEARNING RATE

Durante o Transfer Learning

learning rate baixo



learning rate DECENTE



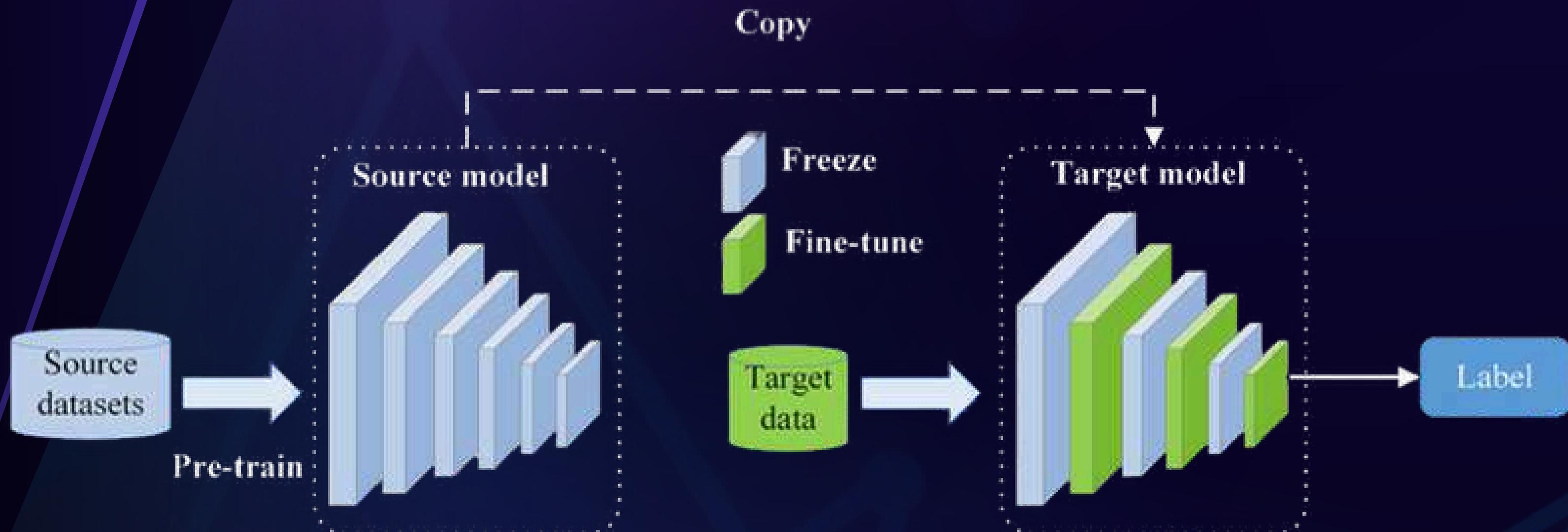
learning rate alto



no sapatinho..

LEARNING RATE

Durante o Transfer Learning



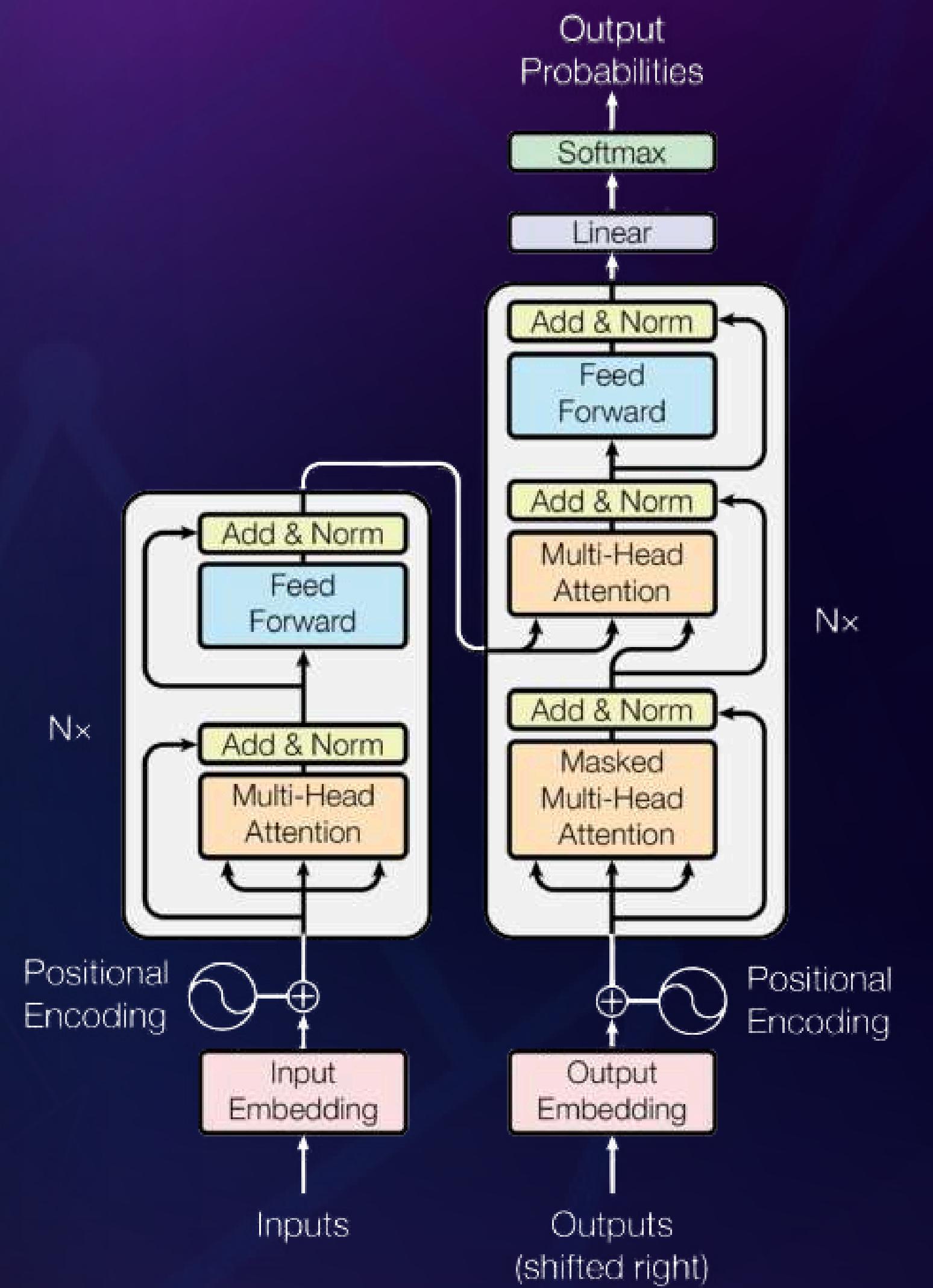
IMPLEMENTAÇÃO



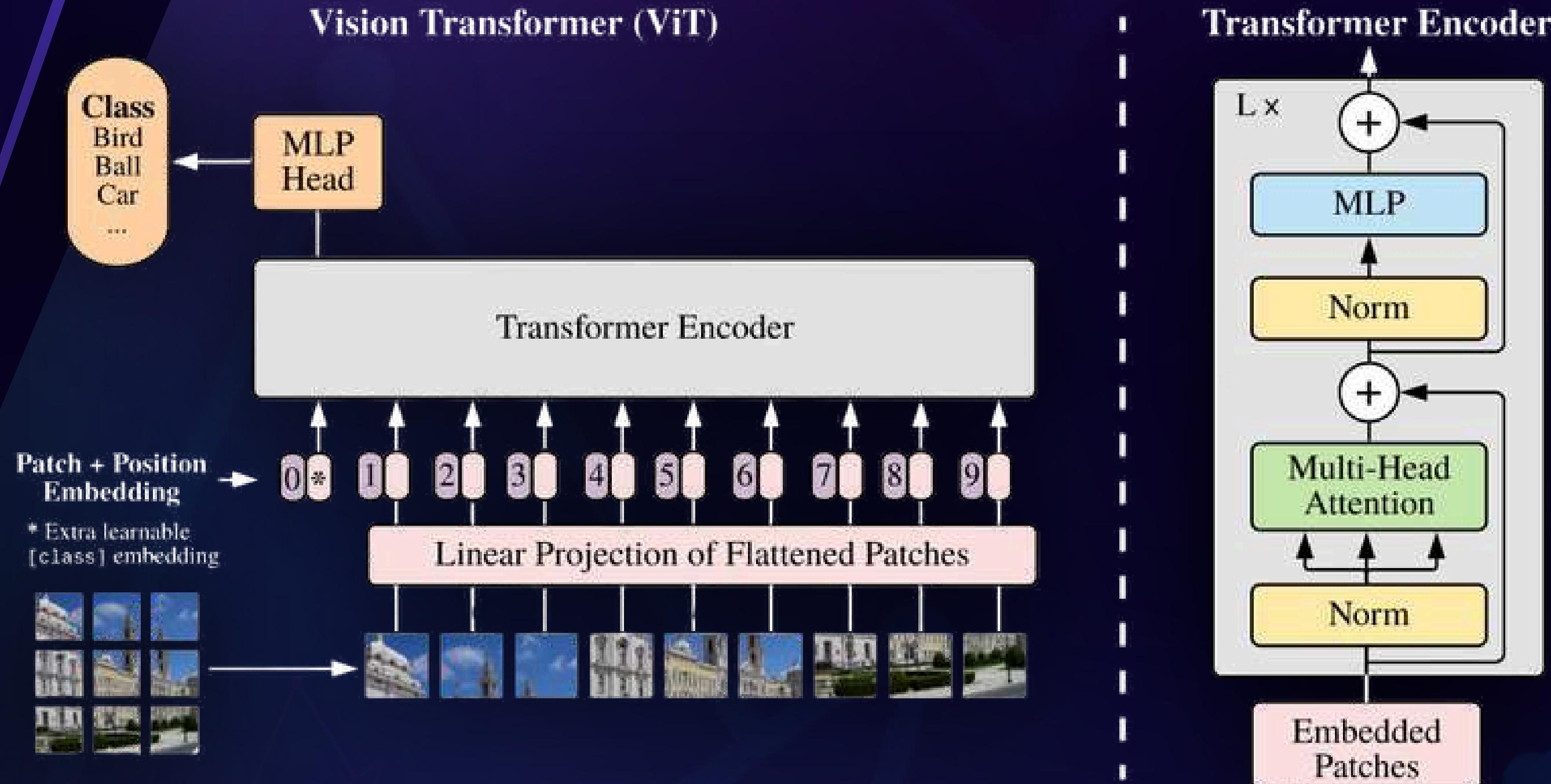
IMPLEMENTAÇÃO

VISION TRANSFORMER

Transformer



Vision Transformer (ViT)



REFERÊNCIAS

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

VASWANI, Ashish; SHAZER, 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.