



PPGI PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Deep Learning +

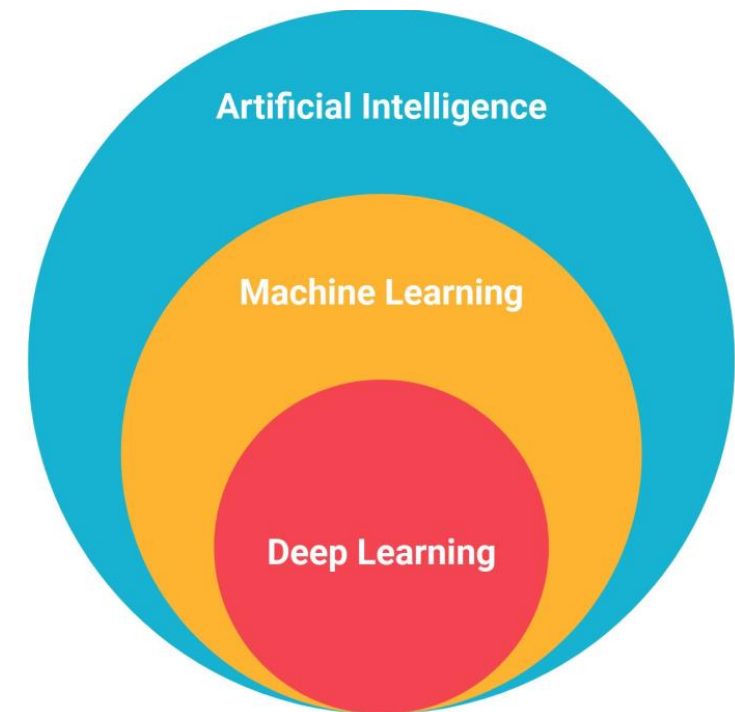
Prof. Jorge Zavaleta
Prof. Sergio Serra

RJ, Setembro de 2022

Deep Learning (DL)

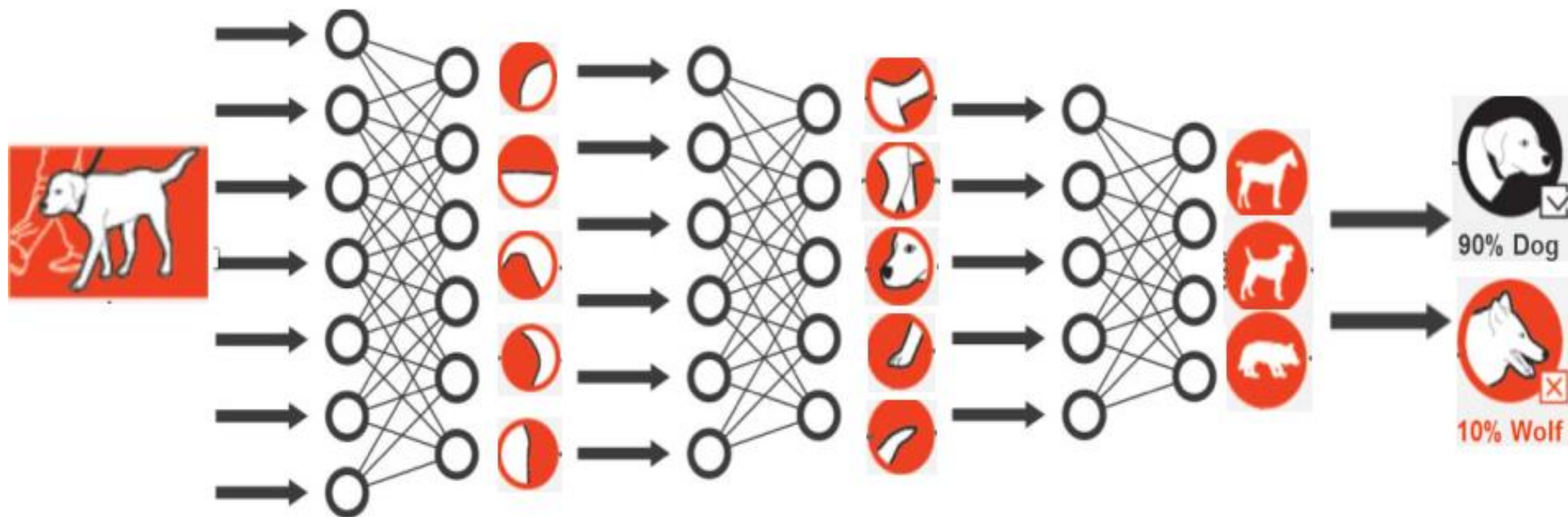
- **Deep Learning (DL) – Aprendizado Profundo:**

- ✓ Este é um subcampo do aprendizado de máquina no qual **redes neurais** profundas e multicamadas são usadas para fazer previsões, especialmente destacando-se em visão computacional, reconhecimento de fala, compreensão de linguagem natural e etc.



A. Koul, S. Ganju, and M. Kasam, @ 2020

Deep Learning (DL)



- O aprendizado profundo cria muitas camadas de neurônios, tentando aprender a representação estruturada de big data, camada por camada.

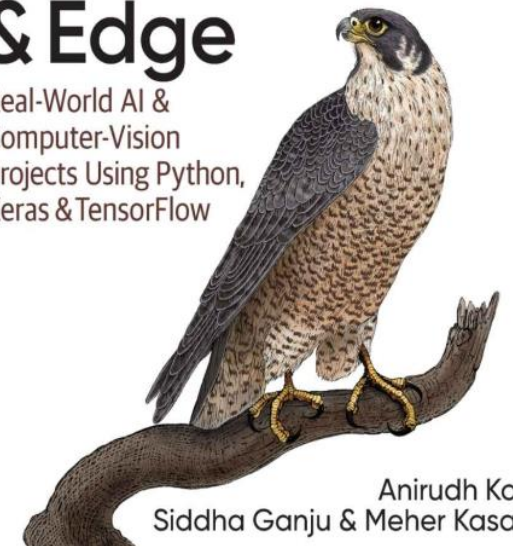
DL - Frameworks

Framework	Best suited for	Typical target platform
TensorFlow (including Keras)	Training	Desktops, servers
PyTorch	Training	Desktops, servers
MXNet	Training	Desktops, servers
TensorFlow Serving	Inference	Servers
TensorFlow Lite	Inference	Mobile and embedded devices
TensorFlow.js	Inference	Browsers
ml5.js	Inference	Browsers
Core ML	Inference	Apple devices
Xnor AI2GO	Inference	Embedded devices

O'REILLY®

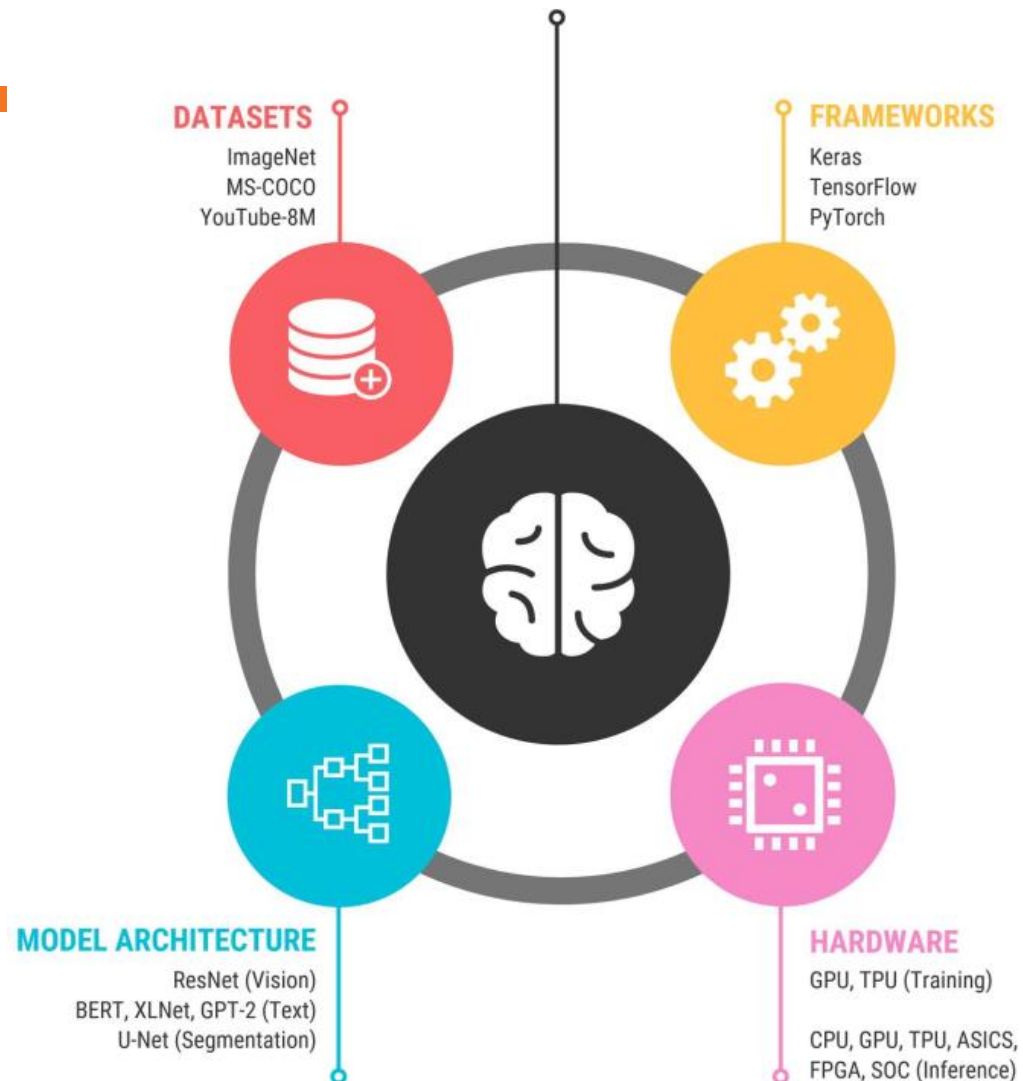
Practical Deep Learning for Cloud, Mobile & Edge

Real-World AI & Computer-Vision Projects Using Python, Keras & TensorFlow



Anirudh Koul,
Siddha Ganju & Meher Kasam

DEEP LEARNING SOLUTION

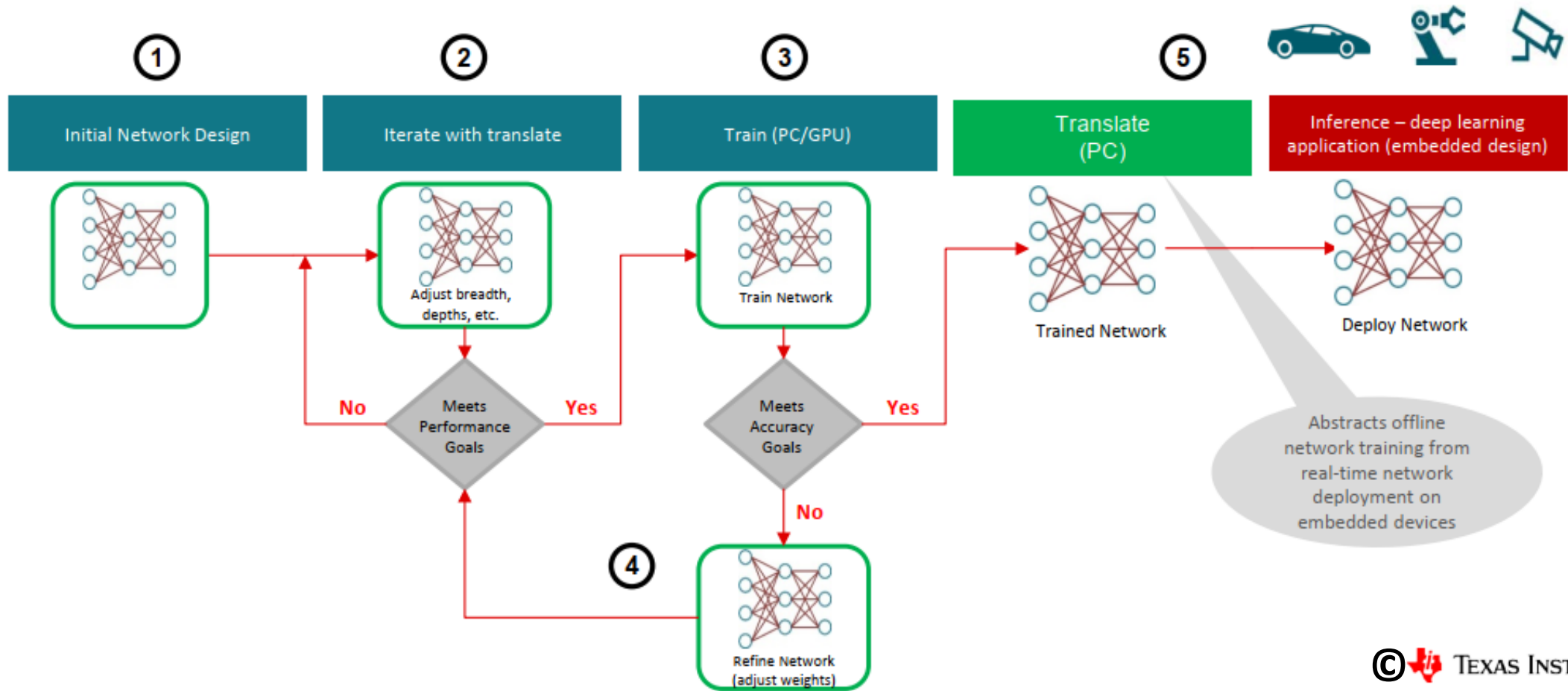


- **Dataset:** imagens, vídeos, texto, dados de satélite, áudio, ...
- **Modelo:** Arquitetura de redes neurais (CNN, RNN, LSTM,...)
- **Hardware:** CPU, GPU (NVidia), FPGA, ASIC, TPU, NPU, ...

Dataset + Model + Framework + Hardware = DL

A. Koul, S. Ganju, and M. Kasam, @ 2020

Fluxo de desenvolvimento de DL



Deep Learning (DL) - Keras

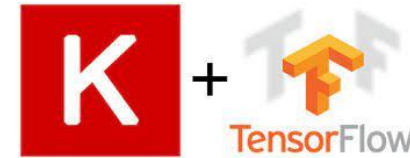
Keras API

TensorFlow / CNTK / MXNet / Theano / ...

GPU

CPU

TPU

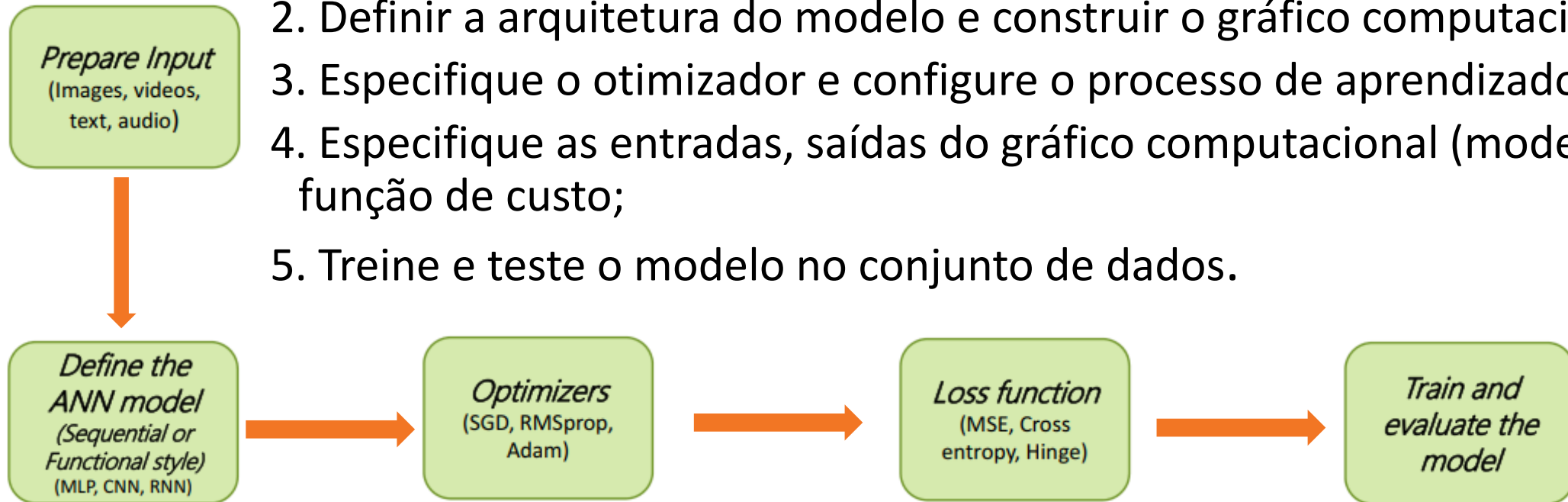


Deep Learning (DL) - KERAS

- O que é Keras?
 - ✓ Biblioteca de rede neural escrita em Python
 - ✓ Projetada para ser minimalista e direta
 - ✓ Construída em cima do TensorFlow e Theano
- Por que usar Keras?
 - ✓ Simples para começar, simples para continuar
 - ✓ Altamente modular e fácil de expandir
 - ✓ Profunda o suficiente para construir modelos importantes

Keras

- A ideia geral é basear-se em camadas de entradas e saídas
 1. Preparar as entradas e especificar da dimensão de saída;
 2. Definir a arquitetura do modelo e construir o gráfico computacional;
 3. Especifique o otimizador e configure o processo de aprendizado;
 4. Especifique as entradas, saídas do gráfico computacional (modelo) e a função de custo;
 5. Treine e teste o modelo no conjunto de dados.



Keras - camadas

- Modelos:
 - ✓ Sequential - Pilha linear de camadas. Útil para construir modelos simples.
 - ✓ Functional – Multi-input e multi-output
 - ✓ Subclassing – Máxima flexibilidade
- Keras tem um número de camadas pré-definidas:
 - Regulares: Dense, tipo MLP;
 - Camadas recorrentes: LSTM, GRU, etc
 - Camadas Convolucionais: 1D, 2D, 3D
 - Autoencoders construir outros tipos de camadas.
 - Outras: Dropout, noise, Pooling, Normalization, Embedding, etc.

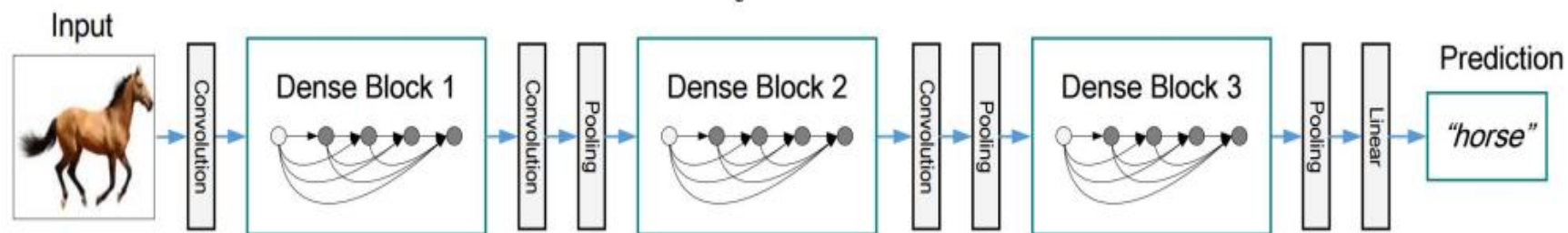
Keras - otimizadores

- Otimizadores:
 - ✓ SGD – Stochastic gradient descent
 - ✓ SGD with momentum
 - ✓ Adam
 - ✓ AdaGrad
 - ✓ RMSprop
 - ✓ AdaDelta
- Funções de custo
 - ✓ MSE, MAE, Categorical cross entropy, KL Divergence.

Arquiteturas DL comuns

- Redes Convolucionais:

- ✓ Alex net
- ✓ VGG
- ✓ Res-Net
- ✓ DenseNet



<https://github.com/liuzhuang13/DenseNet>

- ✓ Modelos generativos

- ✓ Autoencoders
- ✓ GAN - Generative adversarial network



DL - Aplicações

Industrial Factory & Automation



- Improving pick and place
- Predictive maintenance/failure

Agriculture



- Optimize crop watering and harvesting

Retail



- Improve automated checkout
- Track shoppers and provide incentives

DL - Aplicações



<https://deepdreamgenerator.com/>

DL - Aplicações

- Processamento de Linguagem Natural (PLN)
- Visão Computacional
- Medicina
- Biologia
- Geração de Imagens
- Sistemas de recomendação
- Robótica
- Outras aplicações – Mercado financeiro, ...