



TÓPICOS EM CIÊNCIA DE
DADOS PARA O ESPORTE

MACHINE LEARNING : VISÃO COMPUTACIONAL

DIEGO RODRIGUES DSC

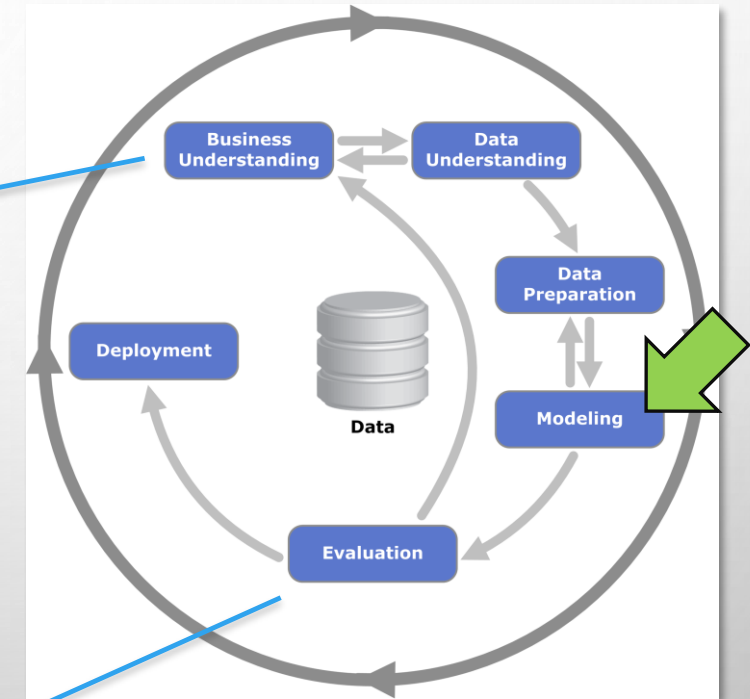
INFNET

AGENDA

- PARTE 1 : TEORIA
 - INTRODUÇÃO
 - HISTÓRIA DA ÁREA
 - APLICAÇÕES
 - APLICAÇÕES : ESPORTE
- PARTE 2 : PRÁTICA
 - REDE NEURAL CONVOLUTIVA DÍGITOS

CRONOGRAMA

DIA	NÚMERO	ÁREA	AULA	TRABALHOS
10/10/2023	1	Intro	Introdução a Disciplina e Organização do Ambiente	
17/10/2023	2	Dados	Coleta de Dados e Sensoriamento	
19/10/2023	3	Estatística	Variáveis Aleatórias	Grupos
24/10/2023	4		Análise Exploratória	
26/10/2023	5		Estatísticas para Ranqueamento	
07/11/2023	6		Ranqueamento Estatístico : ELO	
09/11/2023	7		Ranqueamento Estatístico : Glicko	
14/11/2023	8	ML	Ranqueamento Estatístico : TrueSkill	
16/11/2023	9		Ranqueamento Estatístico : XELO	Base de Dados
21/11/2023	10		Modelos de Aprendizado de Máquina	
23/11/2023	11	Esportes	Machine Learning: Classificação	
28/11/2023	12		Machine Learning: Regressão	
30/11/2023	13		Machine Learning: Agrupamento	Pesquisa
5/12/2023	14	Workshop	Machine Learning: Visão Computacional	
7/12/2023	15		Aplicações & Artigos: Esportes Independentes	Modelo
12/12/2023	16		Aplicações & Artigos: Esportes de Combate	
13/12/2023	17		Aplicações & Artigos: Esportes de Objeto	
14/12/2023	18	Workshop	Aplicações & Artigos : Betting	
19/12/2023	19		Workshop	
21/12/2023	20		Apresentações de Trabalhos	Apresentação



CRISP-DM

AMBIENTE PYTHON



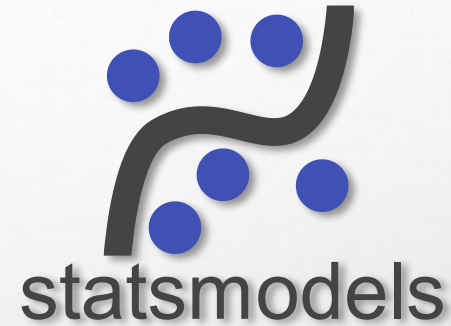
4. Variáveis Aleatórias



5. Visualização



6. Estimação e Inferência



7. Machine Learning



1. Editor de Código



2. Gestor de Ambiente



3. Ambiente Python do Projeto

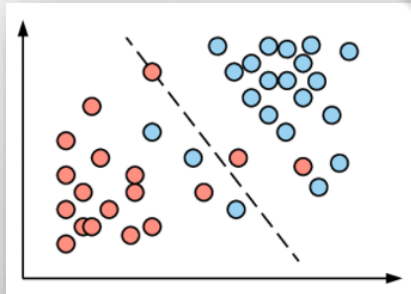


3. Notebook Dinâmico

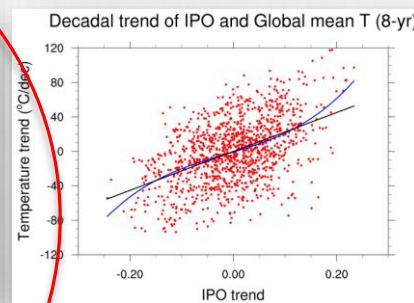


INTRODUÇÃO

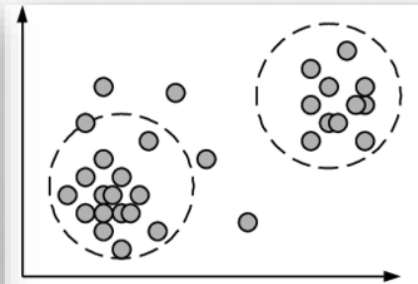
PARADIGMAS DE MODELAGEM ESTATÍSTICA



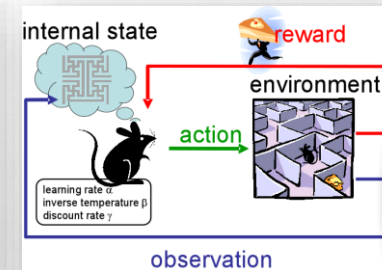
SUPERVISIONADO
– CLASSIFICAÇÃO



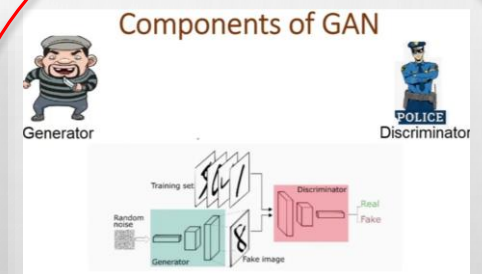
SUPERVISIONADO
– REGRESSÃO



NÃO
SUPERVISIONADO



APRENDIZADO
POR REFORÇO



GENERATIVO

VISÃO COMPUTACIONAL É UMA DISCIPLINA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Visão computacional é o campo da Inteligência artificial (IA) que **habilita computadores e sistemas digitais a extrair informações relevantes de imagens, vídeos e outros sensores visuais** e é capaz de **tomar ações ou fazer recomendações** baseadas nessas informações.

Por conta de **centenas de milhares de anos de evolução**, a **visão humana** é capaz de determinar **distância entre objetos** e **quão longe** as coisas estão, **quanto estão se movimentando** e se há **algo errado com uma determinada imagem**.

A **área de visão computacional** se preocupa em **treinar máquinas para desempenhar as mesmas funções da visão humana**, mas, graças à **velocidade de processamento** das máquinas, ser capaz de **superar a capacidade humana** em muitas aplicações existentes.

VISÃO COMPUTACIONAL É UM CAMPO INTERDISCIPLINAR

Engenharia(s) / Parte Prática

- **Eletrônica:** câmeras, imageamento médico, microprocessadores e outros componentes para coletar, processar, transmitir e armazenar imagens.
- **Computação:** programação de sistemas que processem os dados de imagem / vídeo e disponibilizem para algum consumidor final.

Matemática(s) / Parte de Pesquisa

- Estudo teórico de como processar imagens e vídeos como tensores.
- Desenvolvimento de algoritmos especializados em imagens.

Áreas de Aplicação:

- Esportes!



HISTÓRIA DA ÁREA

1957 - WALDEN SHOT : O PRIMEIRO SCANNER DE IMAGENS



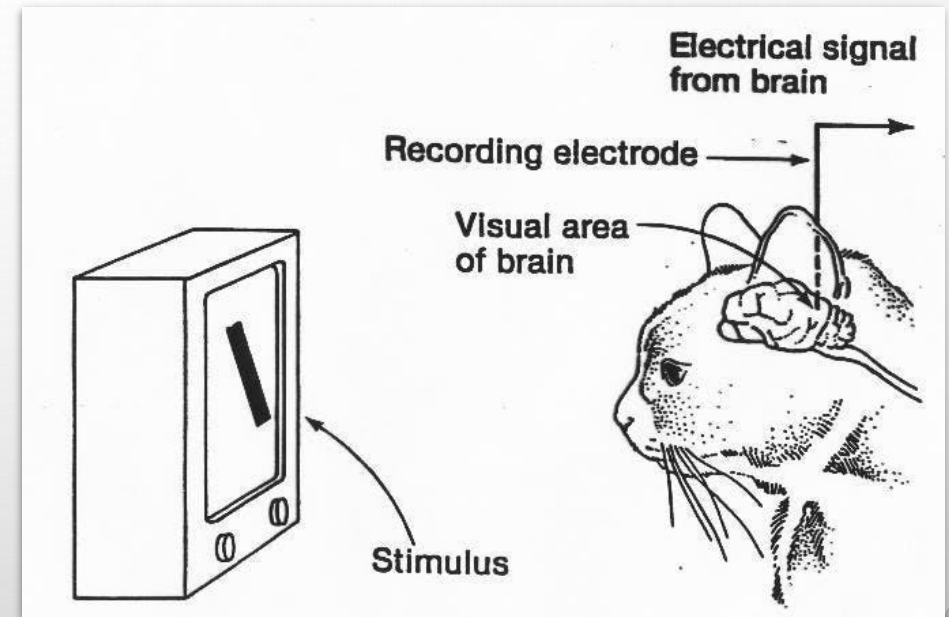
O primeiro scanner desenvolvido para uso com um computador foi construído em 1957 no **National Bureau of Standards**, por um time liderado por Russell A. Kirsch. A primeira imagem escaneada foi uma fotografia de **Walden**, o filho de três meses de Kirsch.

1959 - FRAJOLA E AS LINHAS RETAS

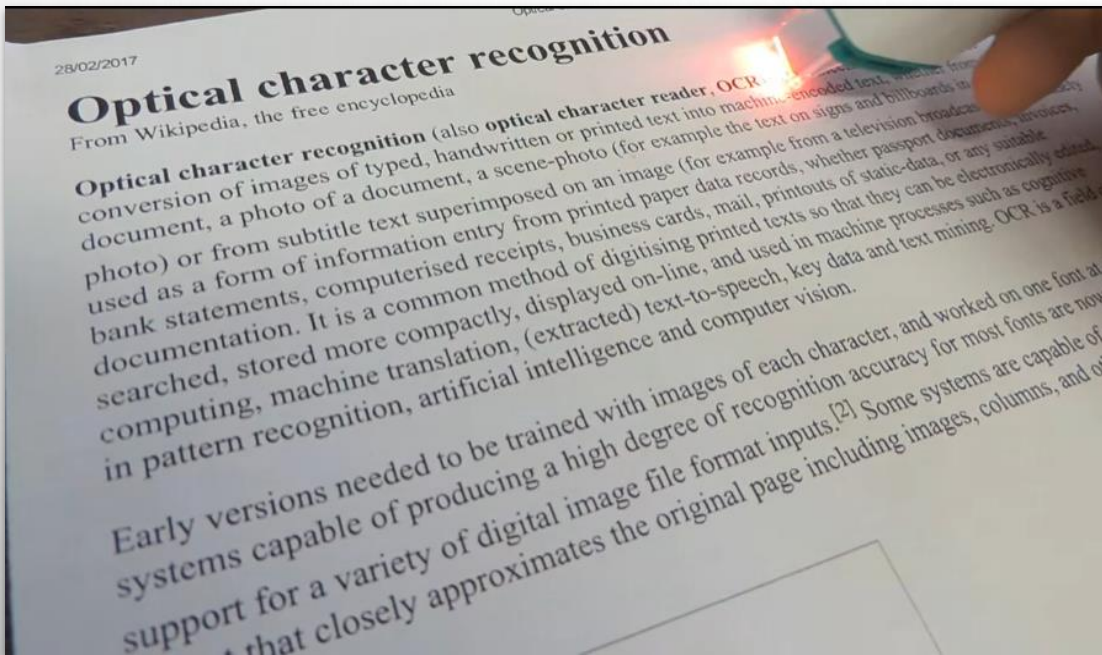
Em 1959, neurofisiologistas **mostraram um conjunto de imagens para um gato**, tentando relacionar com **sua resposta cerebral**.

Os cientistas descobriram que o cérebro do gato respondia primeiro a **linhas retas** como **bordas e contornos**.

Isso trouxe a ideia para eles de que o processamento das imagens começa por **formas simples** como linhas e bordas.



1974 - OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR) E INTELLIGENT CHARACTER RECOGNITION (ICR)



Em 1974 chegou ao mercado um scanner que era capaz de **interpretar os caracteres de texto**. Isso iniciou a área de OCR que culminou em seguida na área de ICR, que busca **identificar padrões de escrita**.

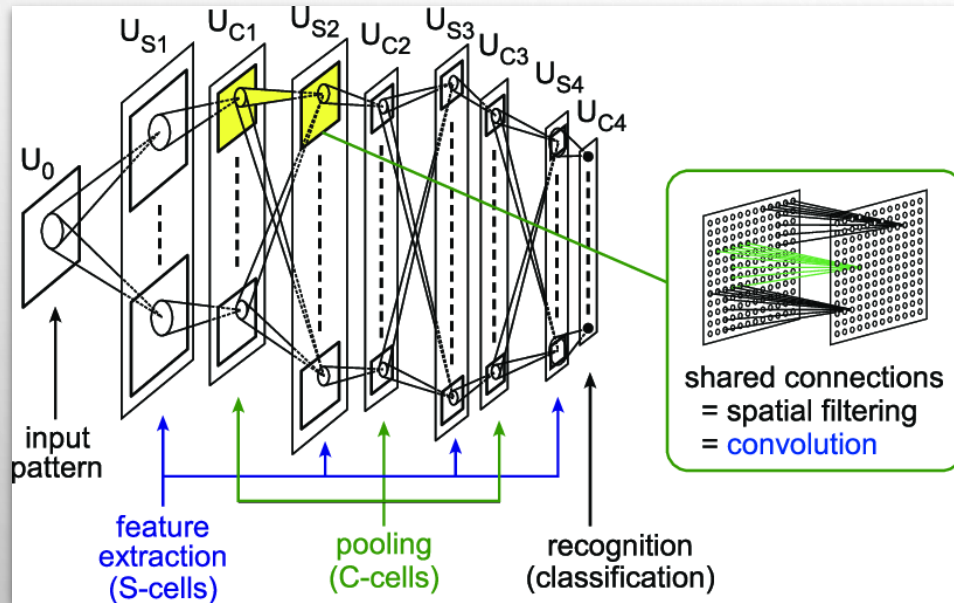
1980'S - DAVID MARR

David Courtenay Marr foi um neurocientista e fisiologista que foi capaz de **integrar resultados de psicologia, inteligência artificial e neurofisiologia** e propor **novos algoritmos de processamento visual**.

Seu trabalho foi **pioneiro na construção de algoritmos** da área.



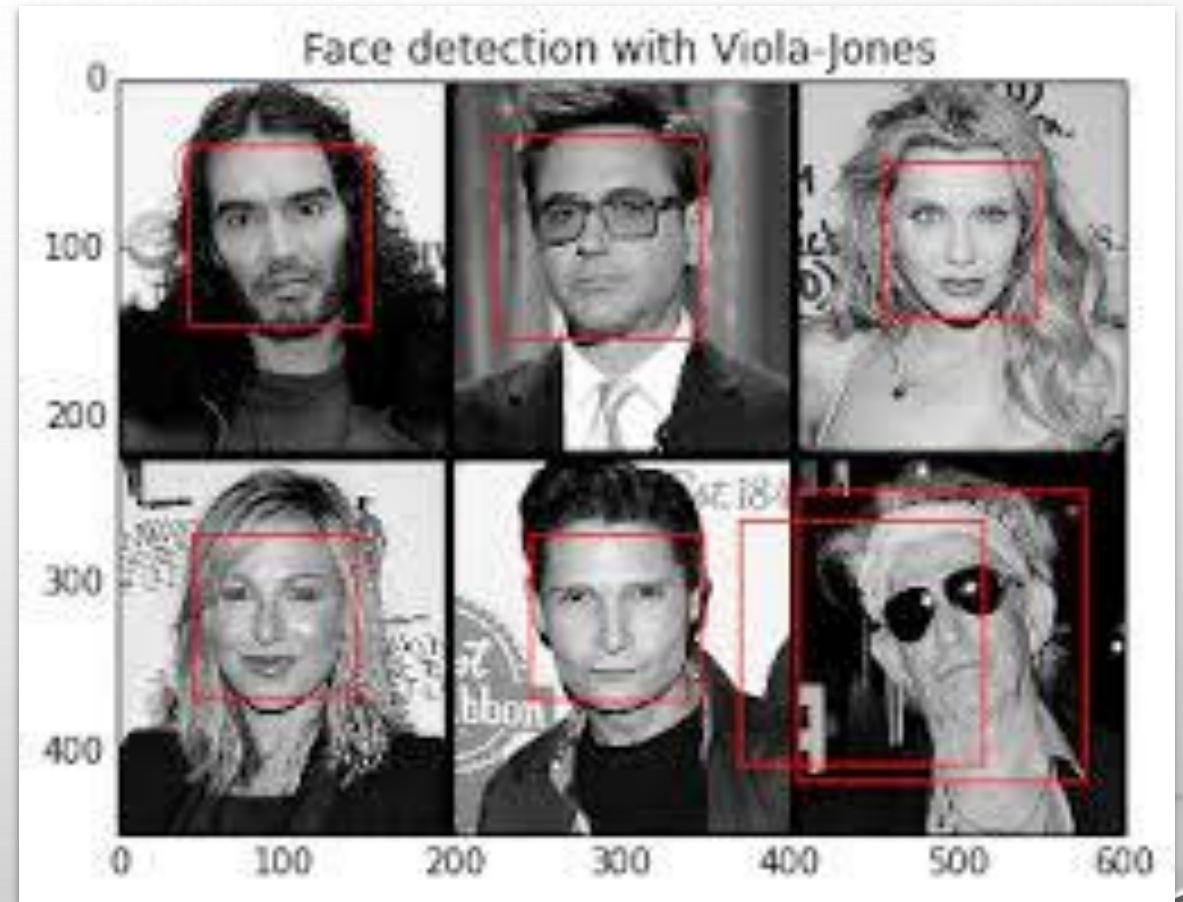
1980'S - NEUROCOGNITRON



Em paralelo a Marr, o cientista da computação Kunihiro Fukushima desenvolveu uma rede neural que era **capaz de reconhecer padrões em imagens**. A rede, chamada de **Neocognitron**, foi a primeira **Rede Neural Convolucional (CNN)** da história.

2001 - ALGORITMO VIOLA-JONES DE DETECÇÃO DE FACES

Algoritmo desenvolvido por Paul Viola e Michael Jones que se tornou o **padrão para detecção de rostos** antes dos modelos de redes neurais profundas.



2010 - IMAGENET



Em 2010 o dataset “ImageNet” foi disponibilizado, junto com as competições anuais de classificação de imagem. Essa base proveu a fundação para os modelos de CNN utilizados atualmente.

2012 - ALEXNET

A Rede Neural AlexNet é um dos modelos mais importantes em Visão Computacional, por conta de seu pioneirismo na aplicação de CNNs e GPUs para acelerar o treinamento.

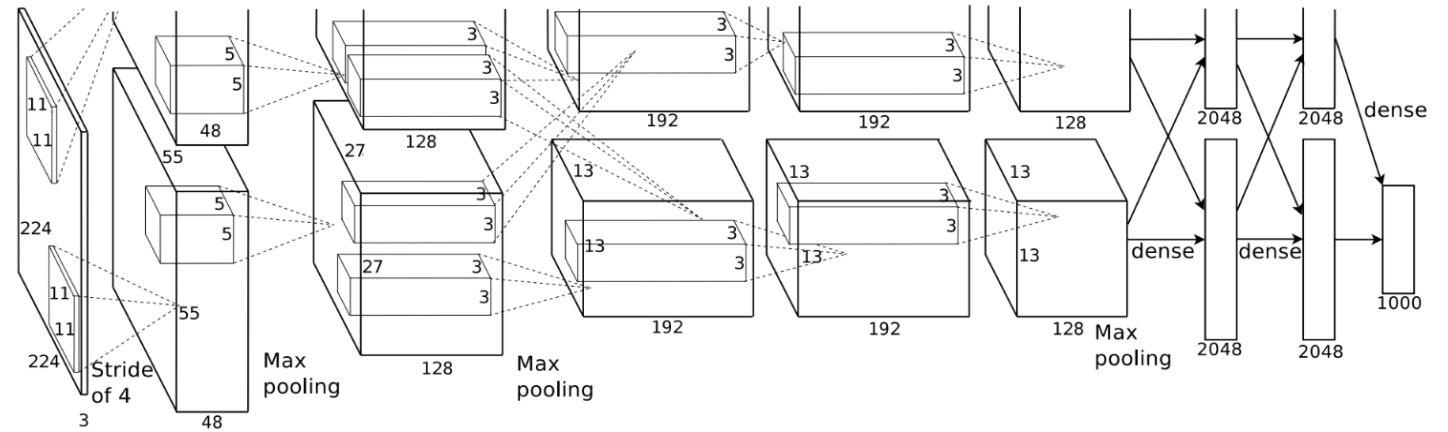
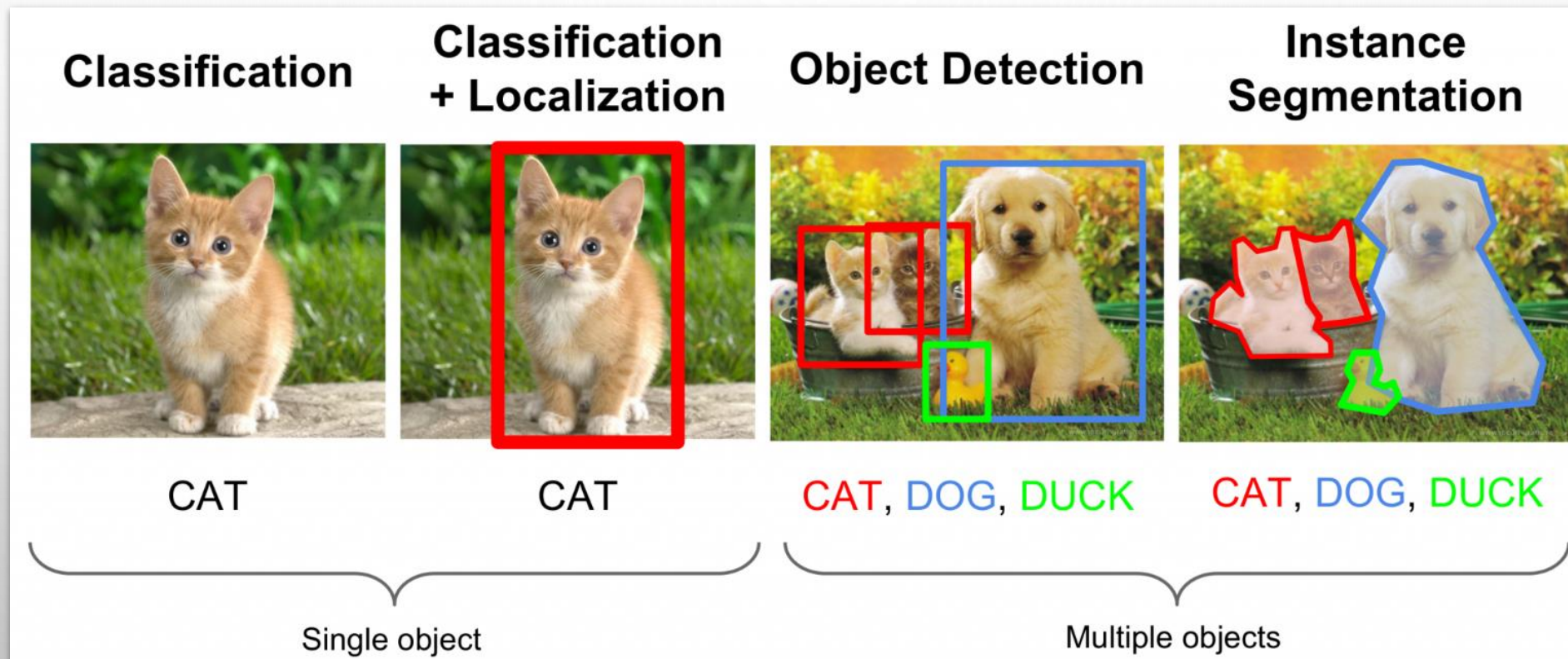


Figure 2: An illustration of the architecture of our CNN, explicitly showing the delineation of responsibilities between the two GPUs. One GPU runs the layer-parts at the top of the figure while the other runs the layer-parts at the bottom. The GPUs communicate only at certain layers. The network's input is 150,528-dimensional, and the number of neurons in the network's remaining layers is given by 253,440–186,624–64,896–64,896–43,264–4096–4096–1000.



APLICAÇÕES

CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS

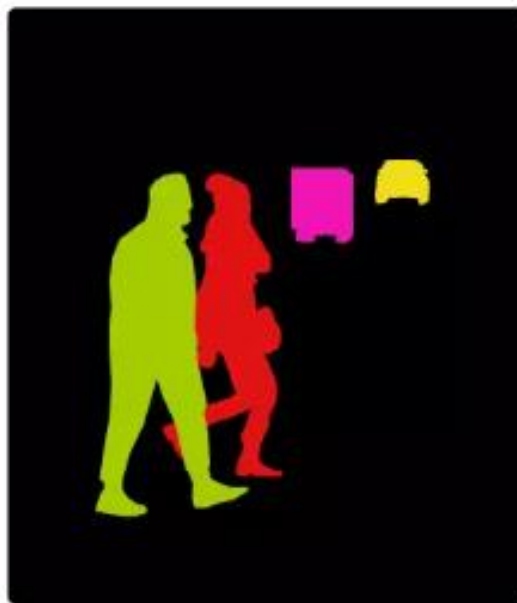


SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS

Types of Image Segmentation



**SEMANTIC IMAGE
SEGMENTATION**

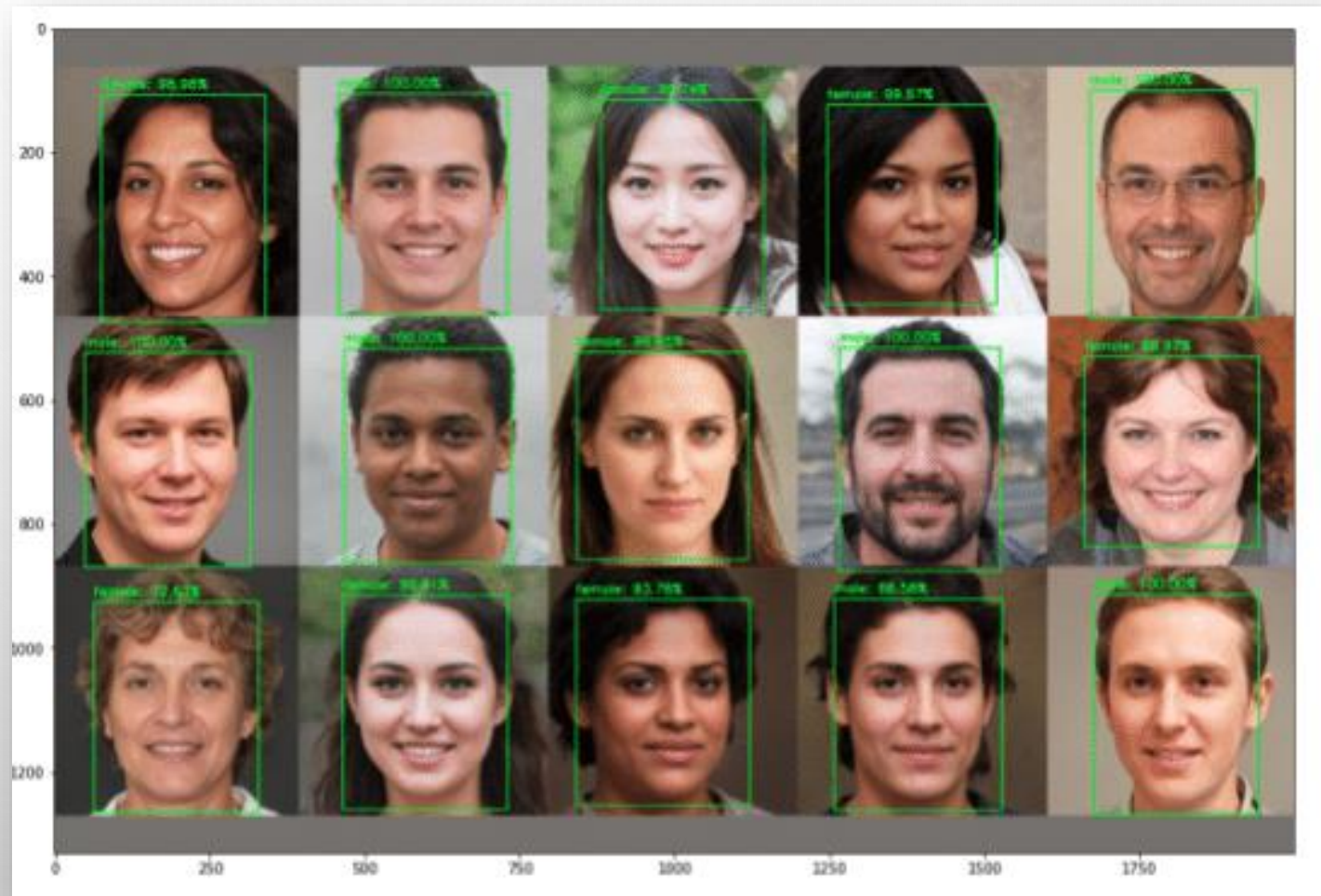


**INSTANCE
SEGMENTATION**

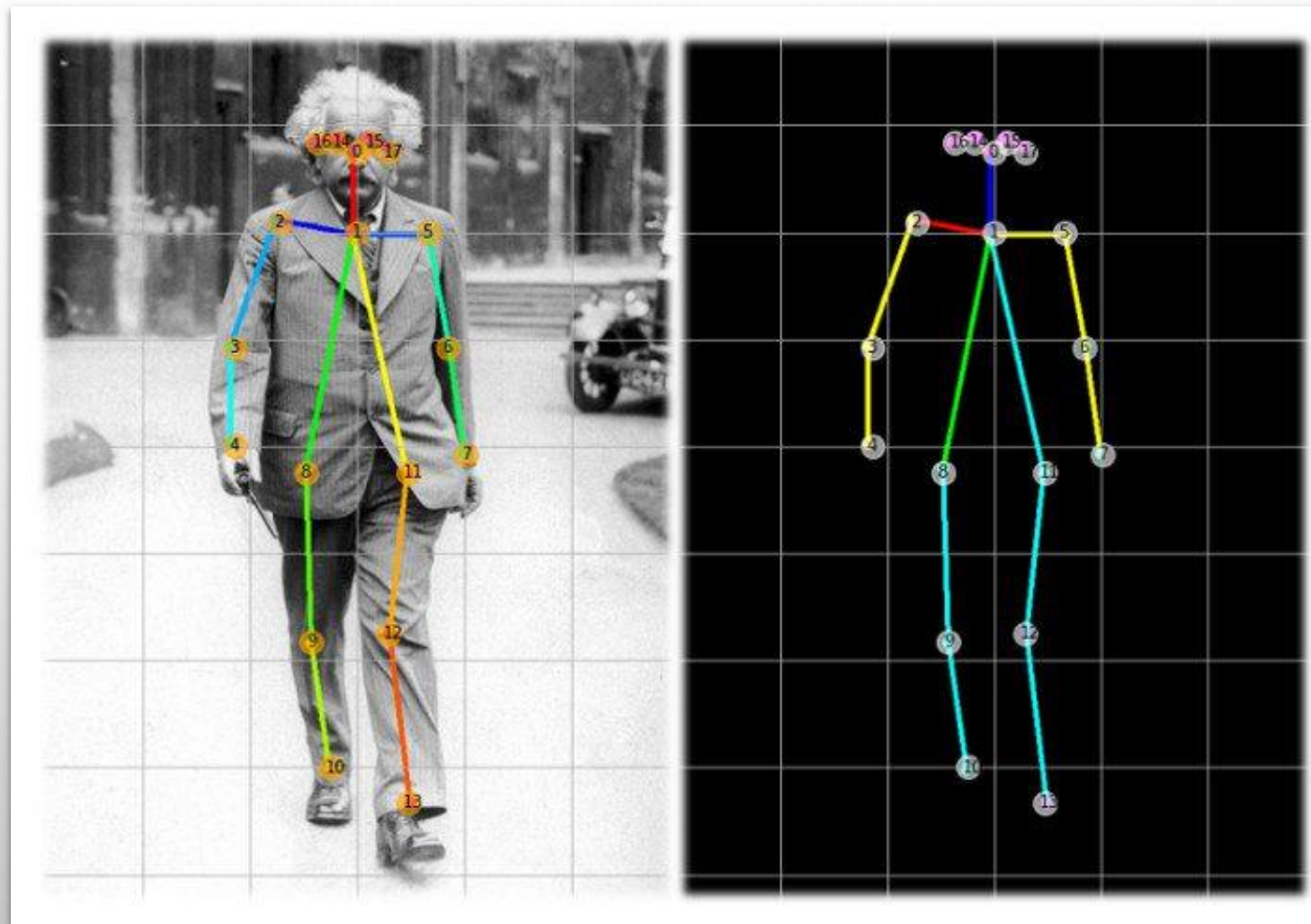


**PANOPTIC
SEGMENTATION**

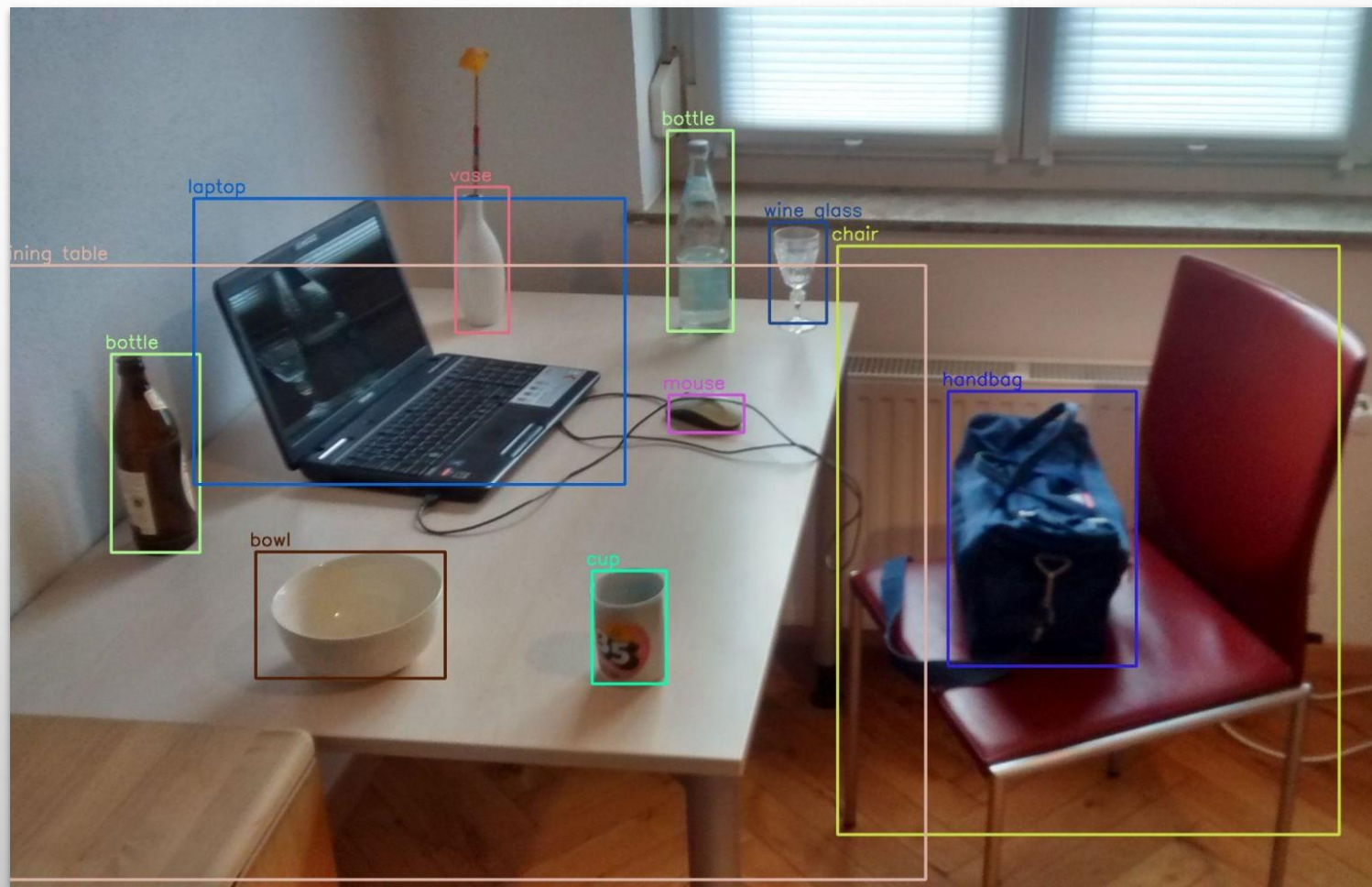
IDENTIFICAÇÃO



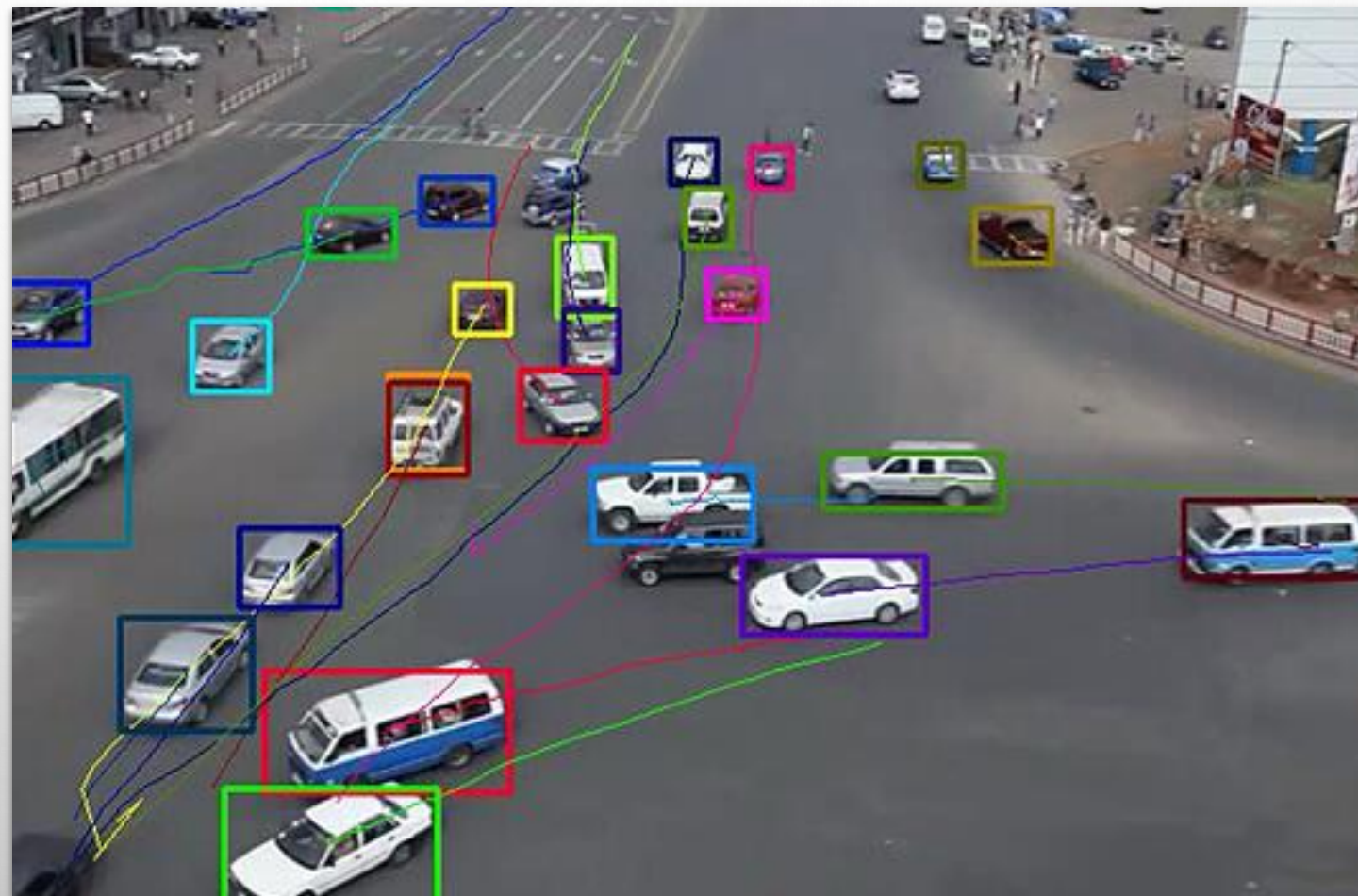
DETECÇÃO DE POSE



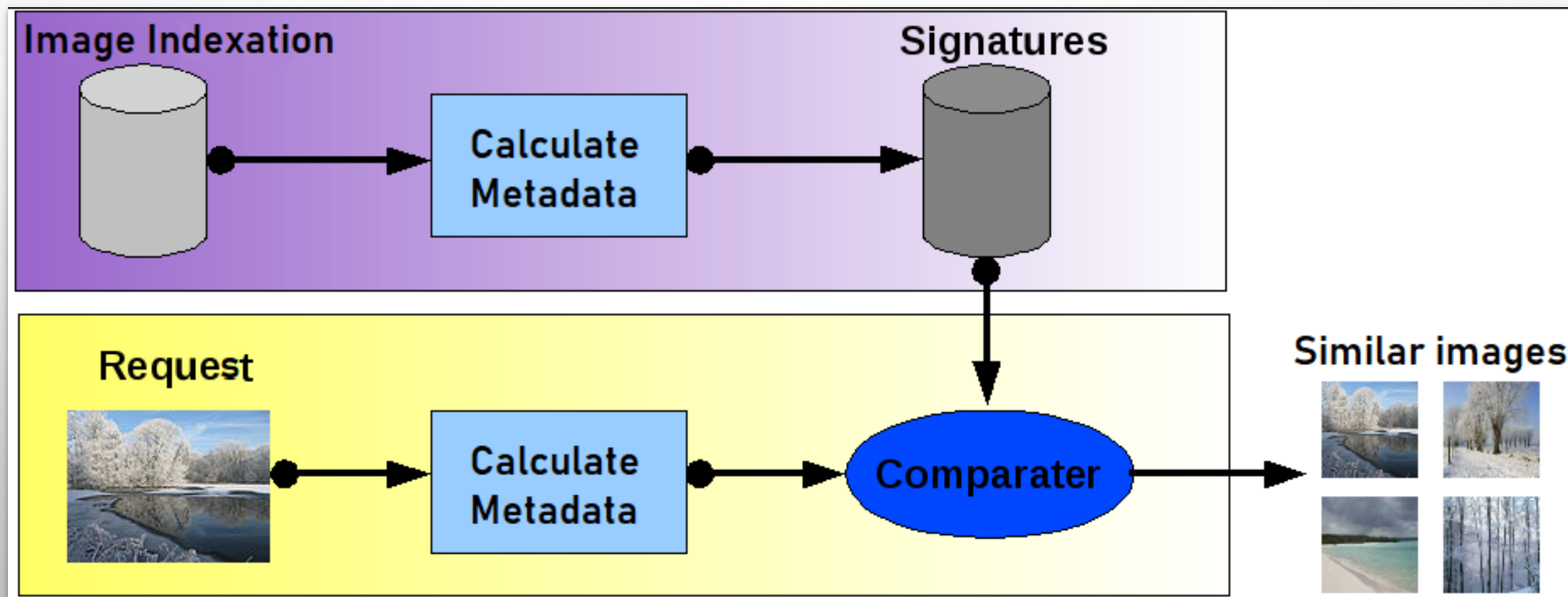
DETECÇÃO DE OBJETOS



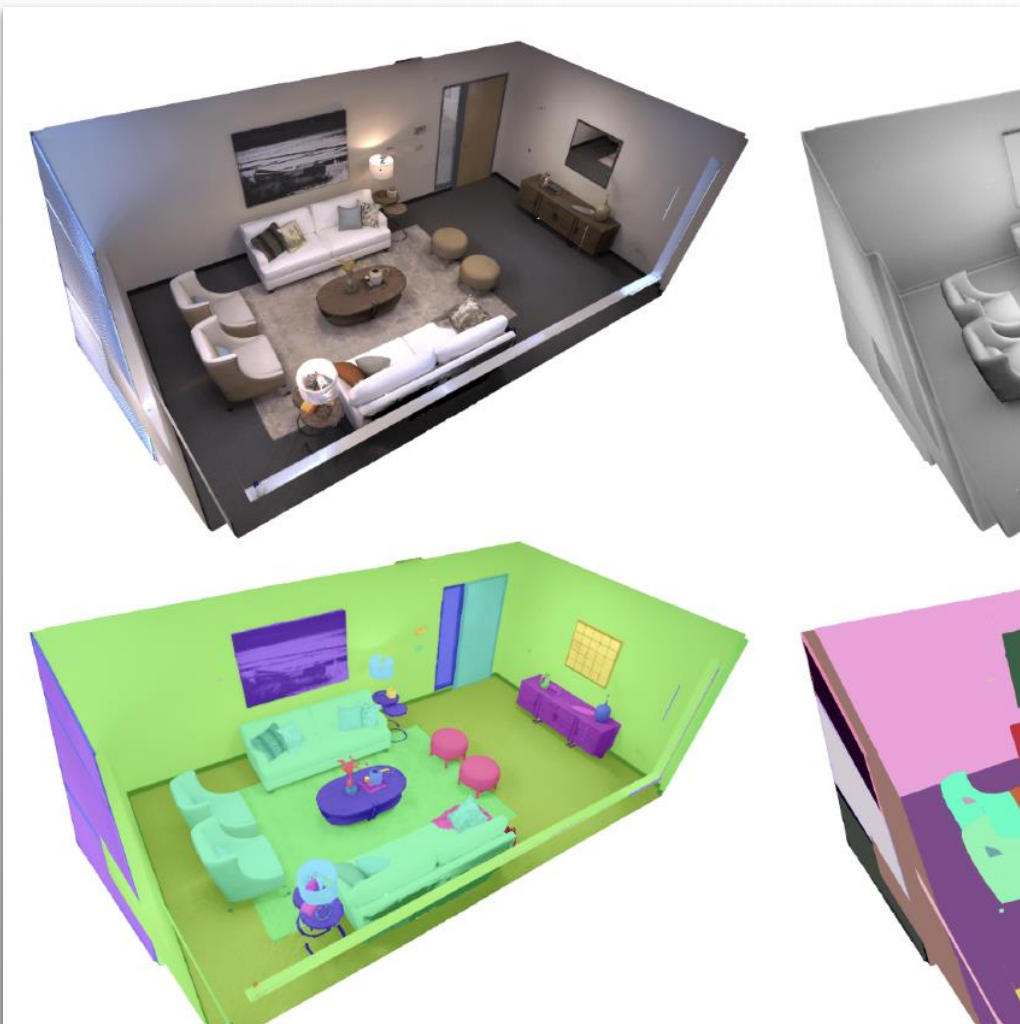
TRACKING DE OBJETOS



BUSCA INDEXADA POR IMAGEM

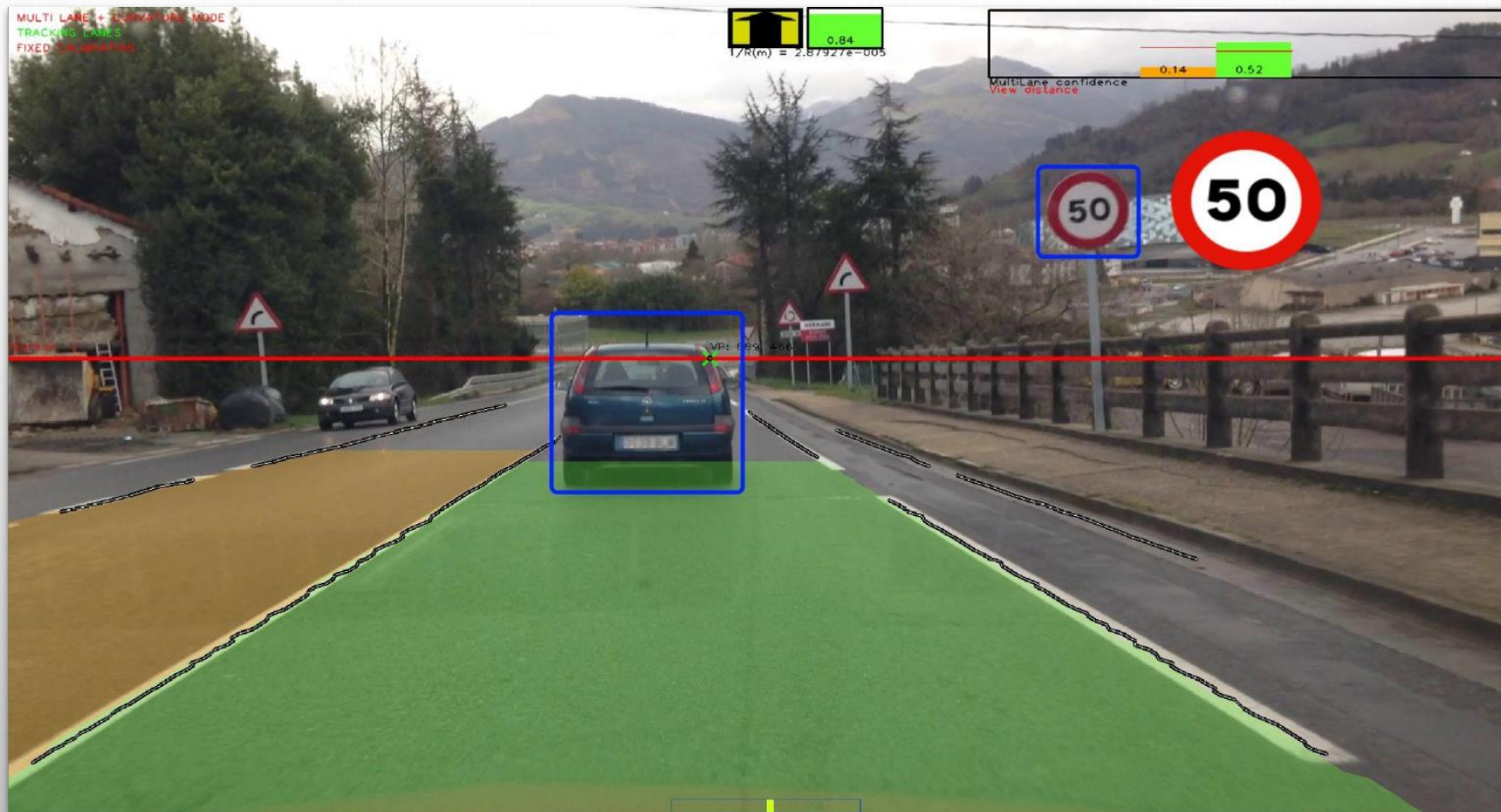


RECONSTRUÇÃO DE CENA



INSPEÇÃO AUTOMATIZADA

NAVEGAÇÃO



REMOÇÃO DE RUÍDO

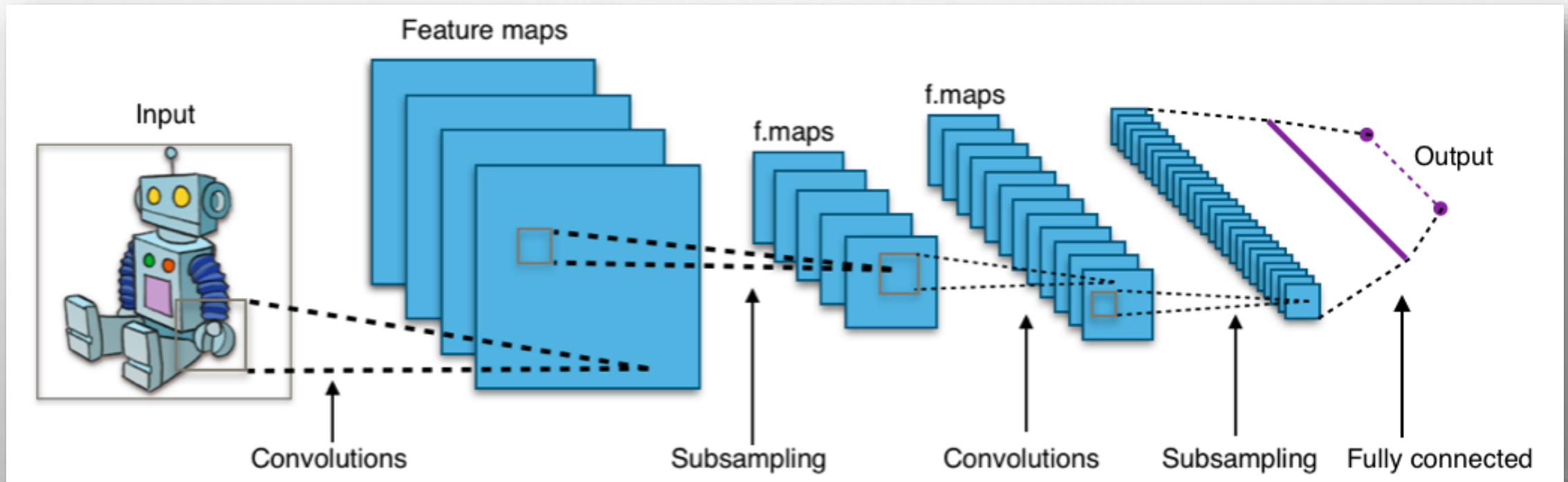


MODELOS GENERATIVOS

The background of the slide is a light gray gradient. In the top-left and bottom-right corners, there are several realistic water droplets of various sizes, rendered with soft shadows and highlights to give them a three-dimensional appearance. In the center of the slide, there is a faint, circular watermark. It features a globe with latitude and longitude lines, and the text "BRUNNEN" is visible at the top of the circle.

APLICAÇÕES : ESPORTE (ARTIGO)

REDE NEURAL CONVOLUTIVA





DEMO : REDE NEURAL CONVOLUTIVA DÍGITOS



**DESAFIO: RODAR O
NOTEBOOK VISÃO
COMPUTACIONAL DÍGITOS!**

**PRÓXIMA AULA
PESQUISAS!!!!**

