



TÓPICOS EM CIÊNCIA DE  
DADOS PARA O ESPORTE

# MACHINE LEARNING : VISÃO COMPUTACIONAL

DIEGO RODRIGUES DSC

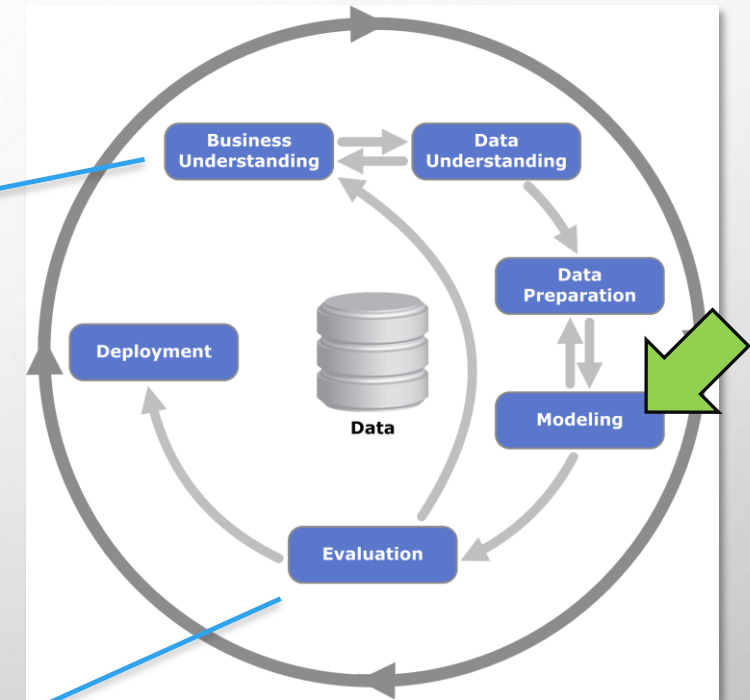
INFNET

# AGENDA

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

# CRONOGRAMA

DIA	NÚMERO	ÁREA	AULA	TRABALHOS
30/1/2024	1	Intro	Introdução a Disciplina e Organização do Ambiente	
1/2/2024	2	Dados	Coleta de Dados e Sensoriamento	
6/2/2024	3	Estatística	Variáveis Aleatórias	Grupos
8/2/2024	4		Análise Exploratória	
15/2/2024	5		Estatísticas para Ranqueamento	
20/02/2024	6		Ranqueamento Estatístico : ELO	
22/02/2024	7		Ranqueamento Estatístico : Glicko	
27/2/2024	8		Ranqueamento Estatístico : TrueSkill	
29/2/2024	9		Ranqueamento Estatístico : XELO	Base de Dados
5/3/2024	10	ML	Modelos de Aprendizado de Máquina	
7/3/2024	11		Machine Learning: Classificação	
12/3/2024	12		Machine Learning: Regressão	
14/3/2024	13		Machine Learning: Agrupamento	Pesquisa
19/3/2024	14		Machine Learning: Visão Computacional	
21/3/2024	15	Esportes	Aplicações & Artigos: Esportes Independentes	Modelo
26/3/2024	16		Aplicações & Artigos: Esportes de Objeto	
28/3/2024	17		Aplicações & Artigos: Esportes de Combate	
2/4/2024	18		Aplicações & Artigos : Betting	
4/4/2024	19	Workshop	Workshop	
9/4/2024	20		Apresentações de Trabalhos I	Apresentação
11/4/2024	21		Apresentações de Trabalhos II	



CRISP-DM

# AMBIENTE PYTHON



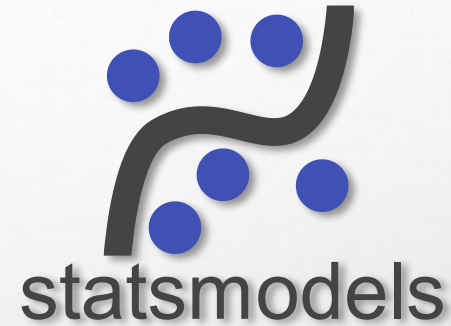
4. Variáveis Aleatórias



5. Visualização



6. Estimação e Inferência



7. Machine Learning



1. Editor de Código



2. Gestor de Ambiente



3. Ambiente Python do Projeto



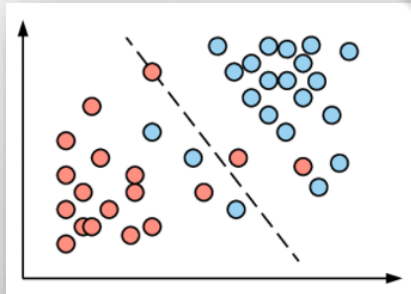
3. Notebook Dinâmico



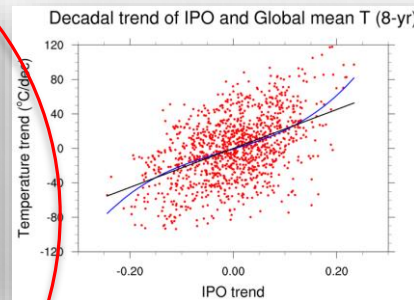
# INTRODUÇÃO



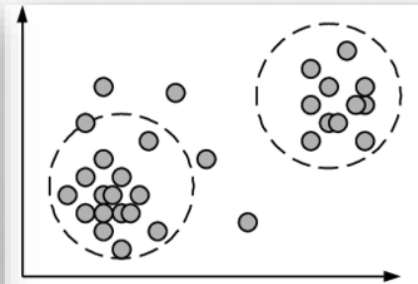
# PARADIGMAS DE MODELAGEM ESTATÍSTICA



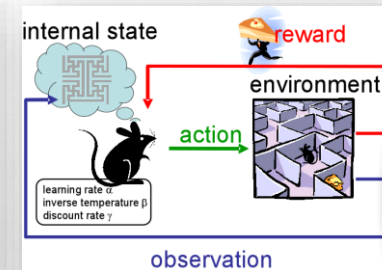
SUPERVISIONADO  
– CLASSIFICAÇÃO



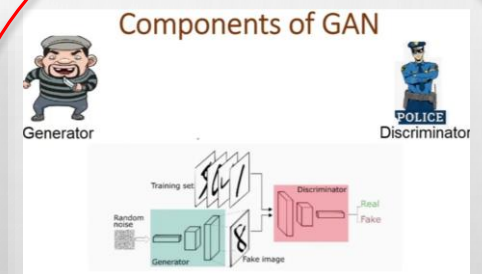
SUPERVISIONADO  
– REGRESSÃO



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



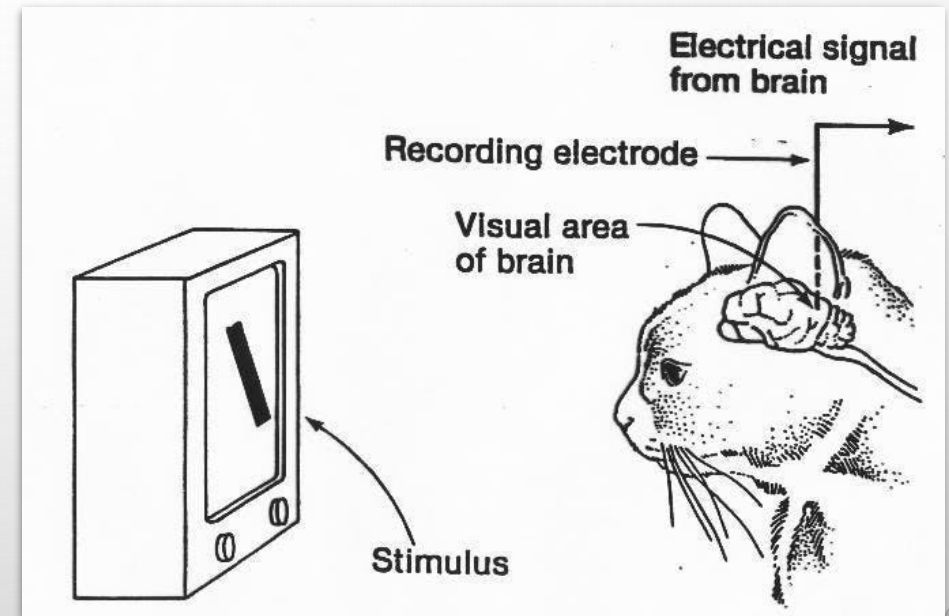
O primeiro scanner desenvolvido para uso com um computador foi construído em 1957 no **National Bureau of Standards**, por um time liderado por Russell A. Kirsch. A primeira imagem escaneada foi uma fotografia de **Walden**, o filho de três meses de Kirsch.

# 1959 - FRAJOLA E AS LINHAS RETAS

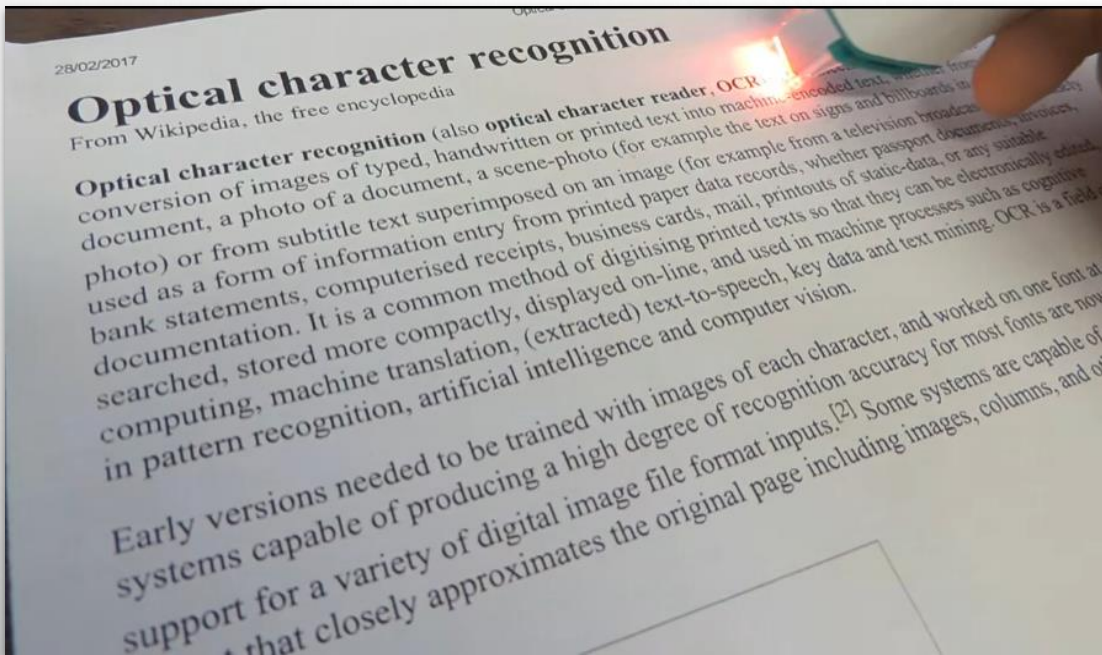
Em 1959, neurofisiologistas **mostraram um conjunto de imagens para um gato**, tentando relacionar com **sua resposta cerebral**.

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

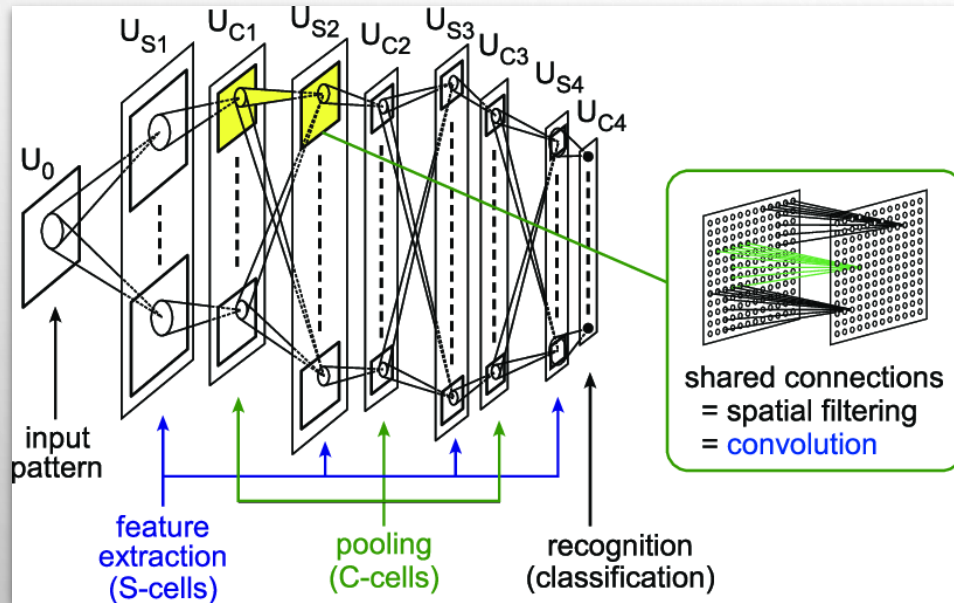
David Courtenay Marr foi um neurocientista e fisiologista que foi capaz de **integrar resultados de psicologia, inteligência artificial e neurofisiologia** e propor **novos algoritmos de processamento visual**.

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





# 1980'S - NEUROCOGNITRON

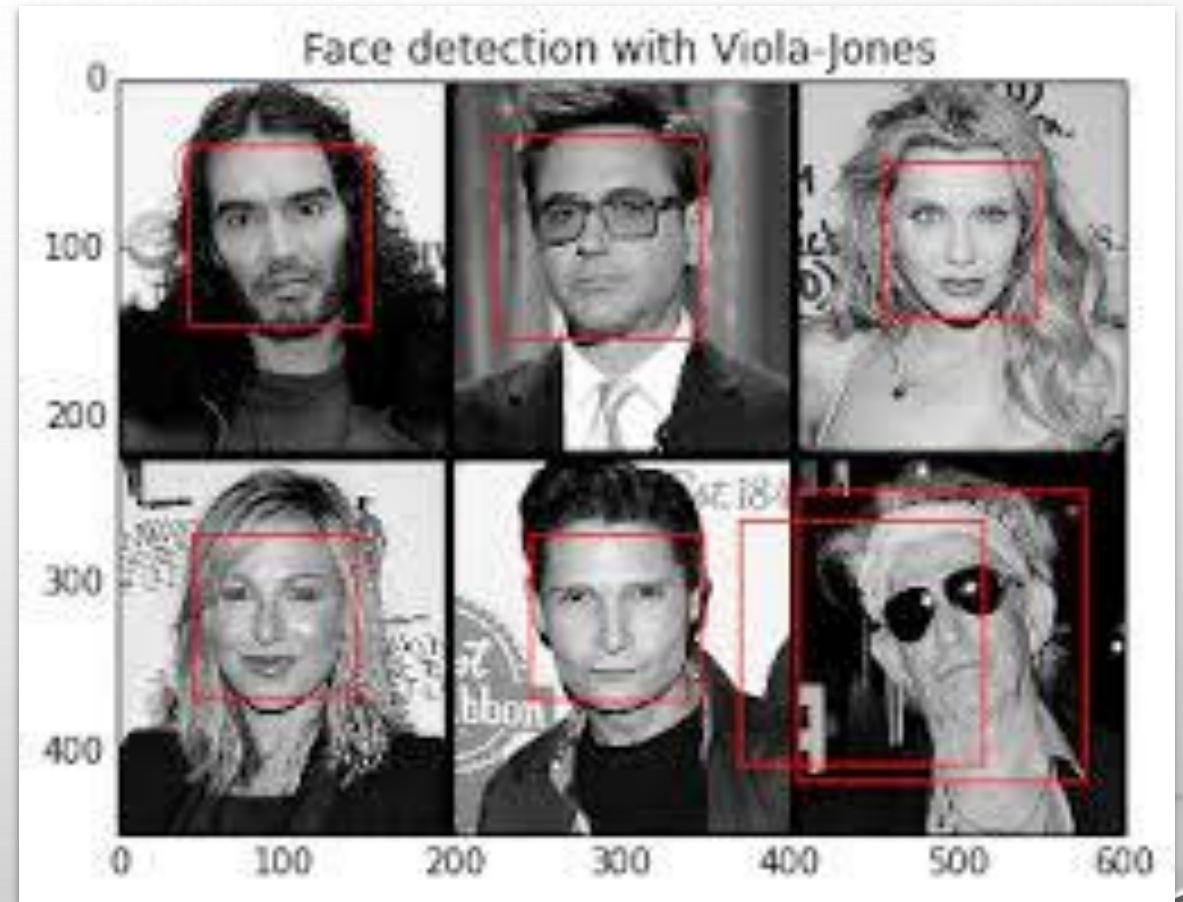


Em paralelo a Marr, o cientista da computação Kunihiro Fukushima desenvolveu uma rede neural que era **capaz de reconhecer padrões em imagens**. A rede, chamada de **Neocognitron**, foi a primeira **Rede Neural Convolucional (CNN)** da história.



# 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.

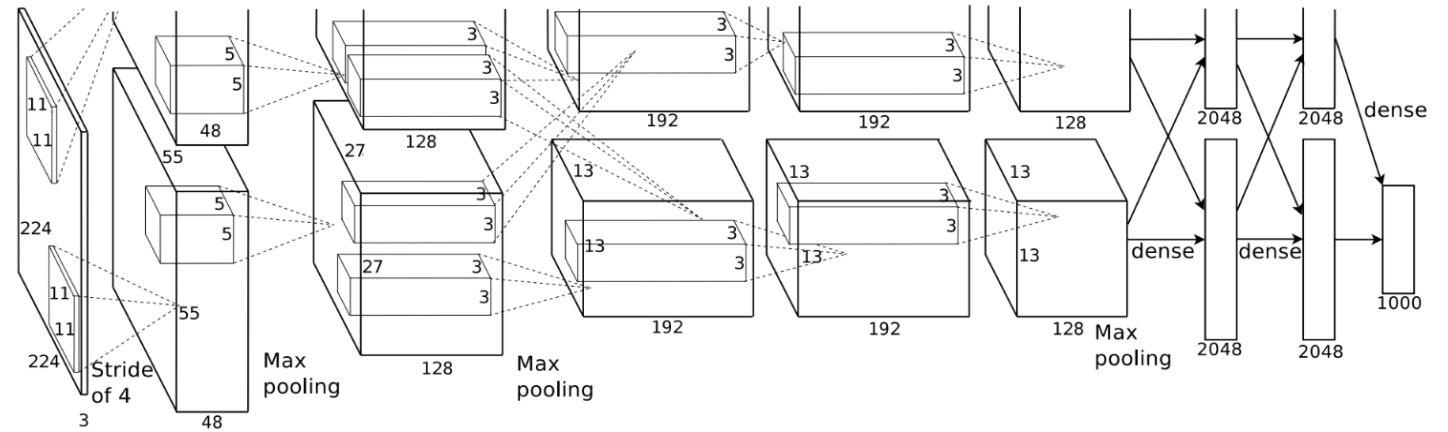


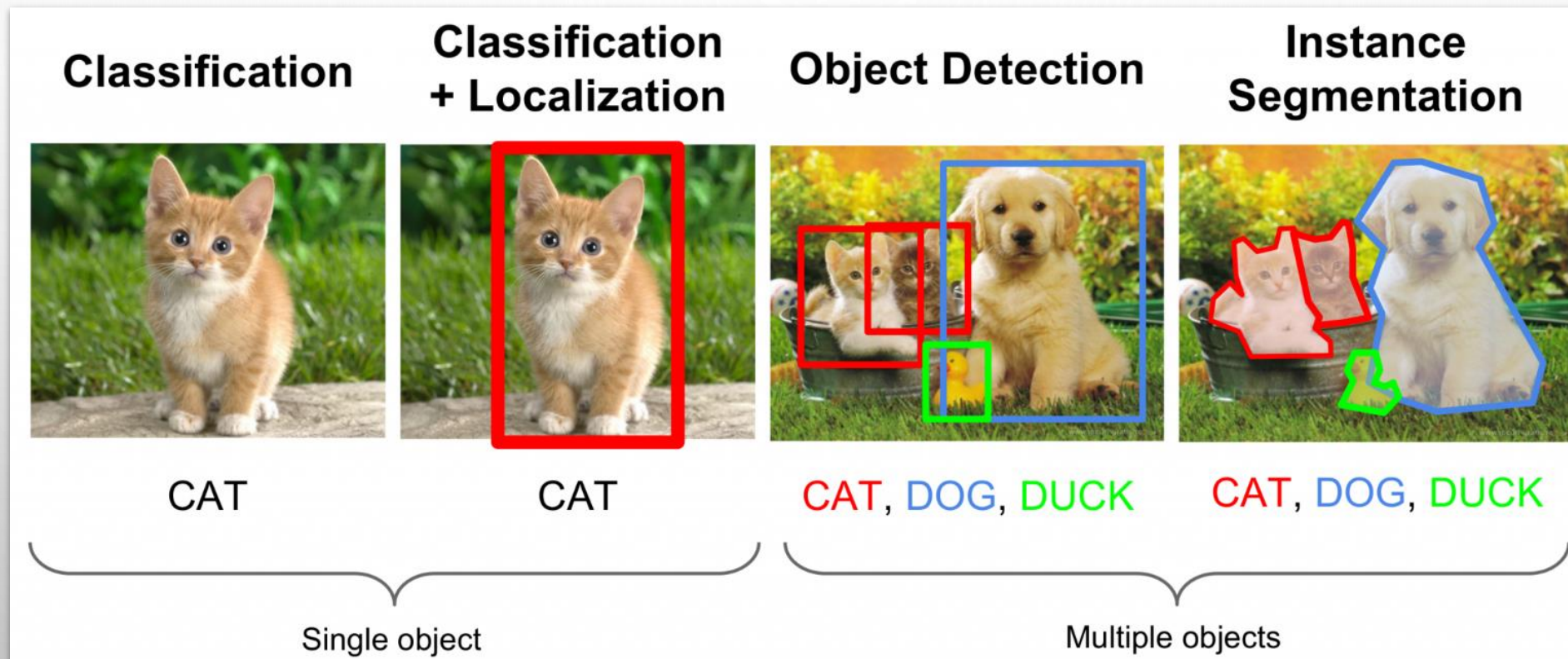
Figure 2: An illustration of the architecture of our CNN, explicitly showing the delineation of responsibilities between the two GPUs. One GPU runs the layer-parts at the top of the figure while the other runs the layer-parts at the bottom. The GPUs communicate only at certain layers. The network's input 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

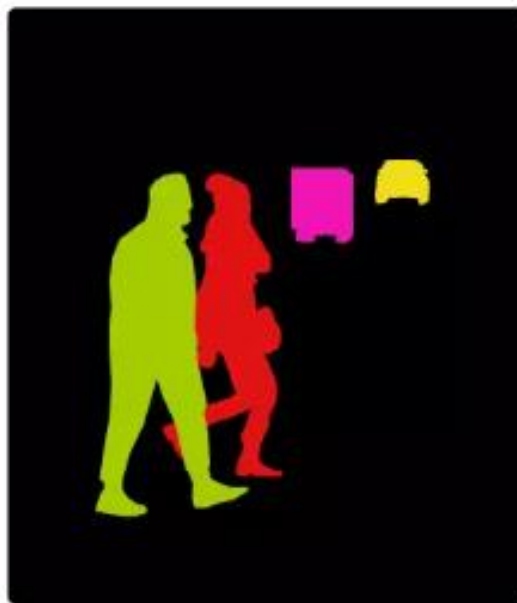


# SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS

## Types of Image Segmentation



**SEMANTIC IMAGE  
SEGMENTATION**



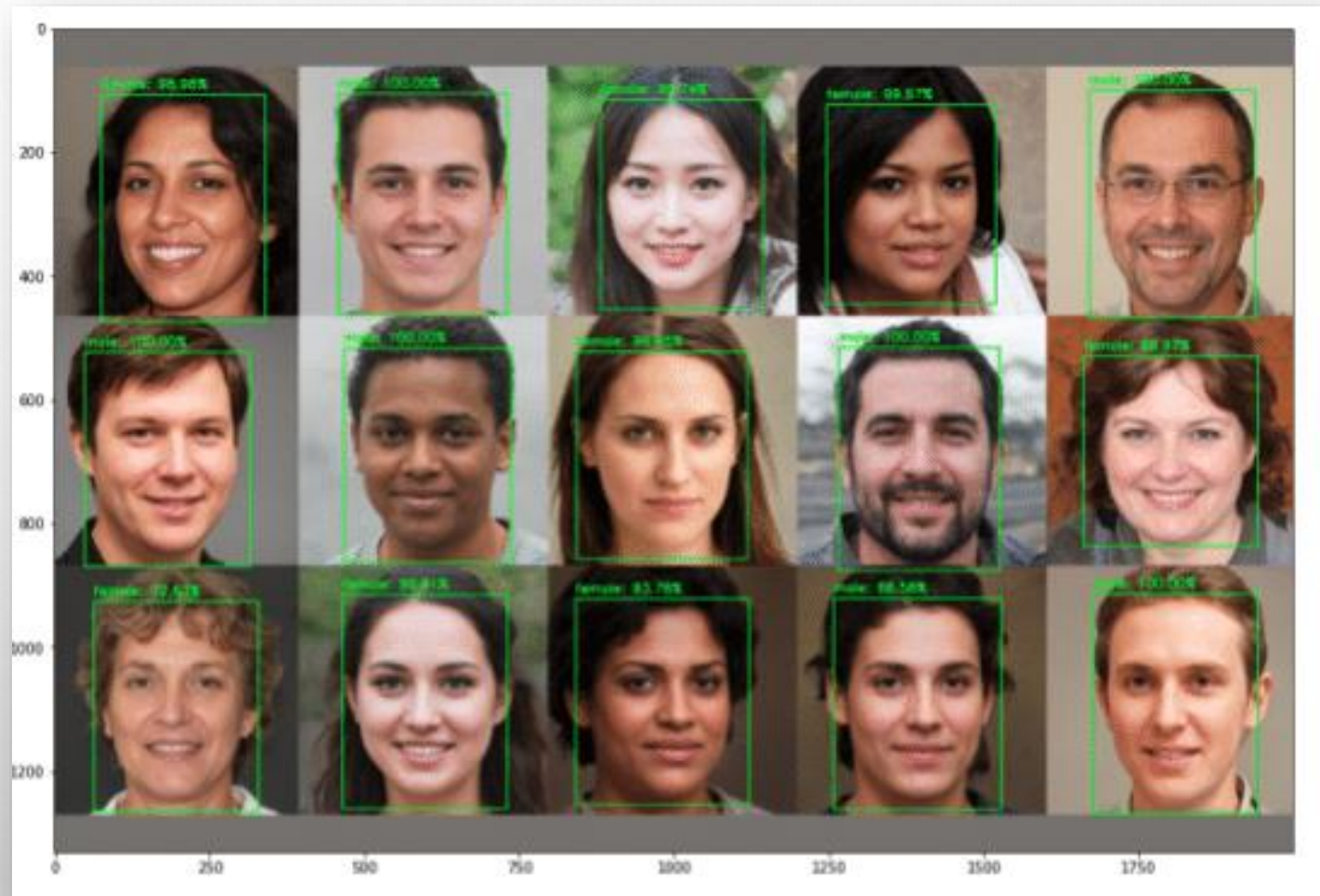
**INSTANCE  
SEGMENTATION**



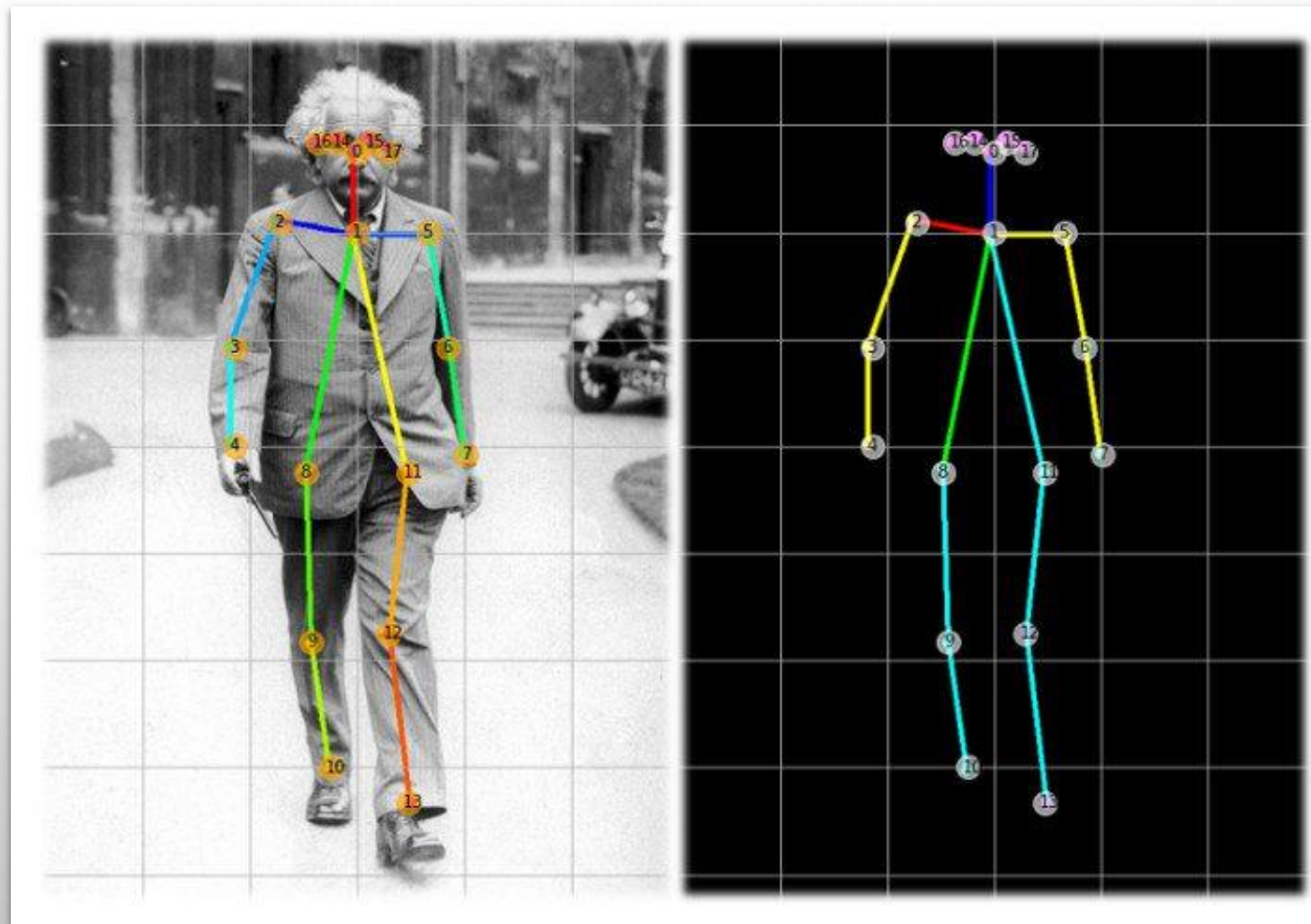
**PANOPTIC  
SEGMENTATION**



# IDENTIFICAÇÃO

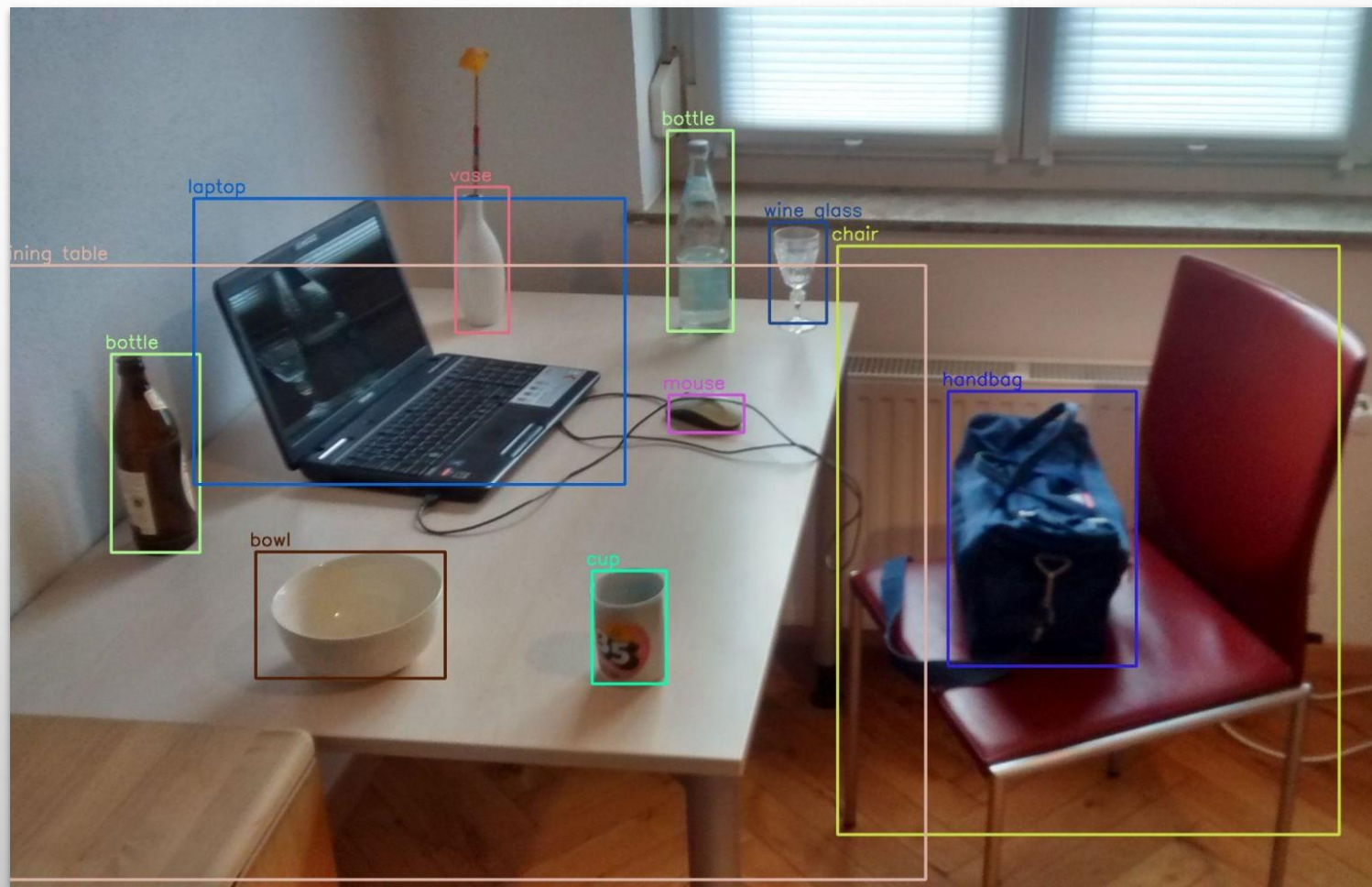


# DETECÇÃO DE POSE

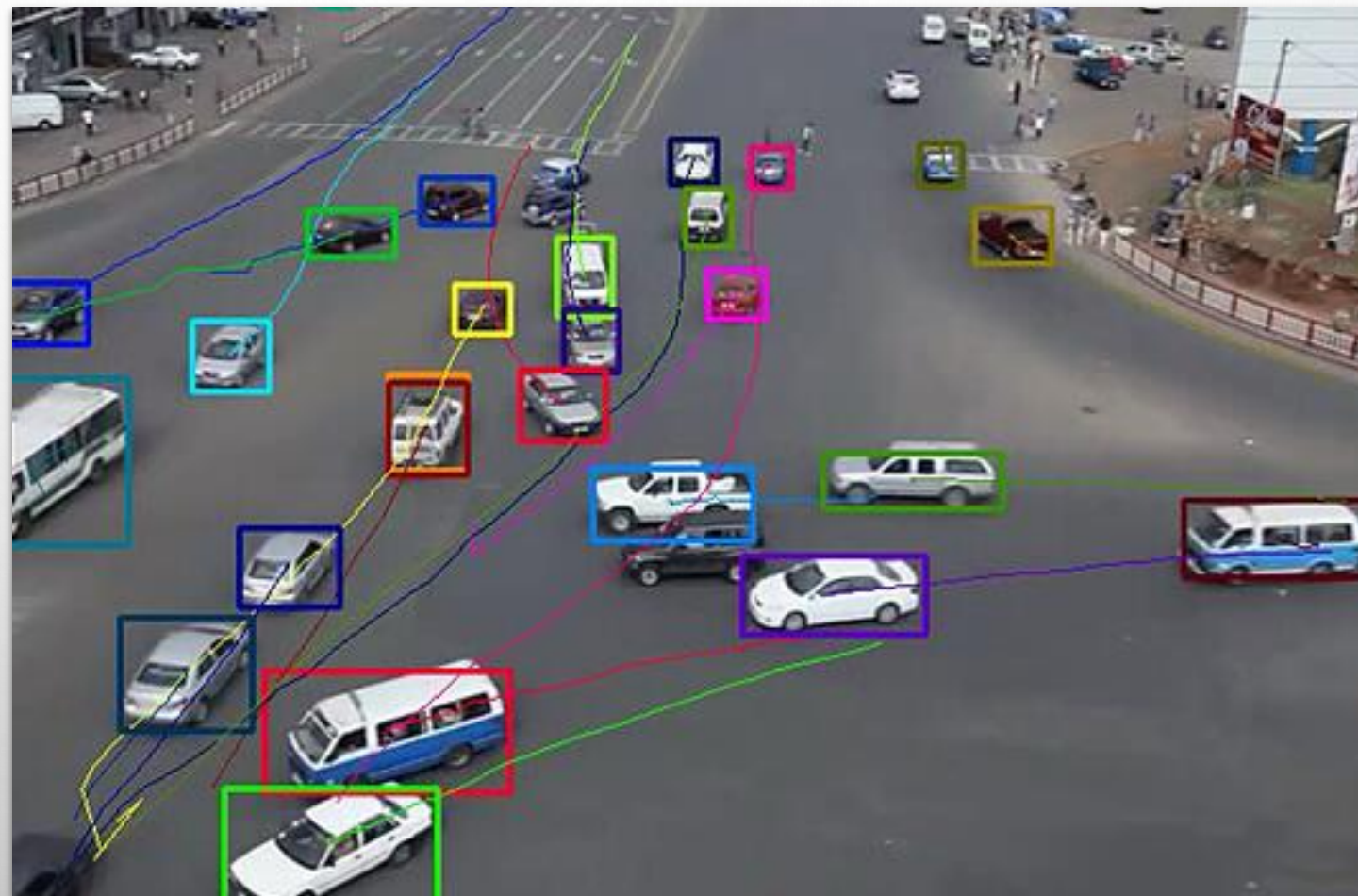




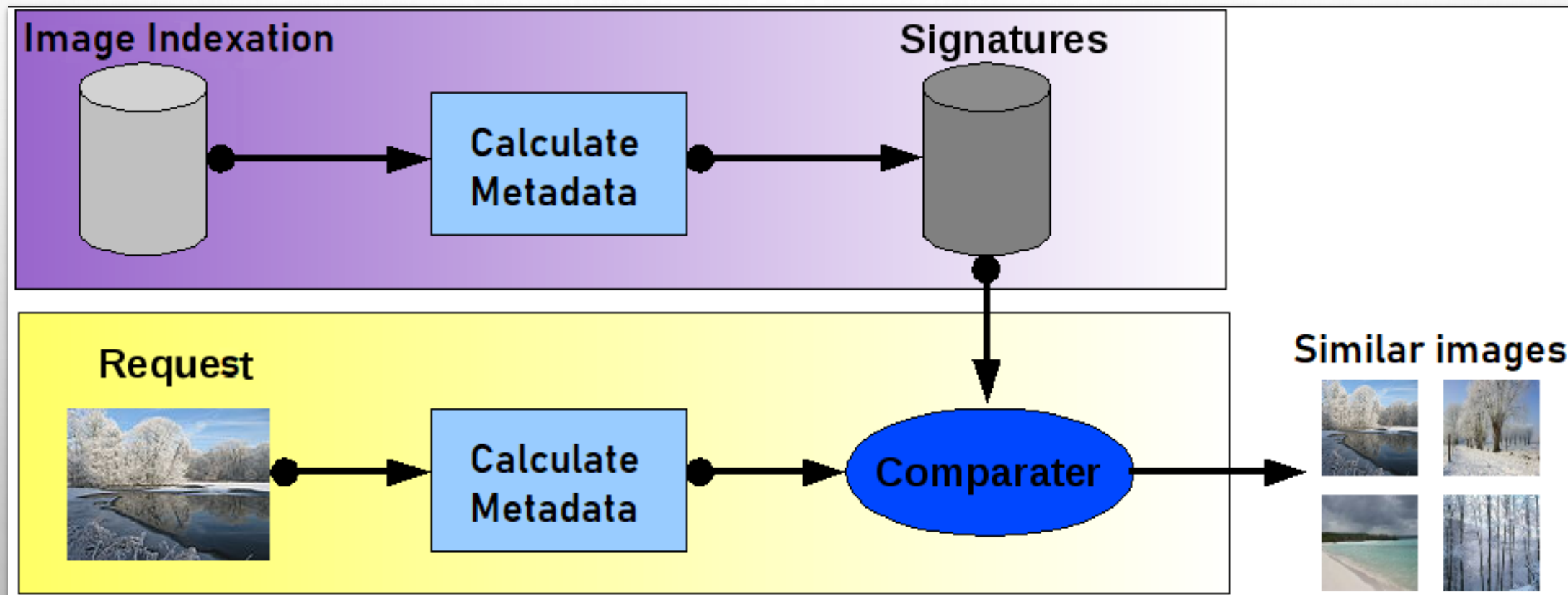
# DETECÇÃO DE OBJETOS



# TRACKING DE OBJETOS

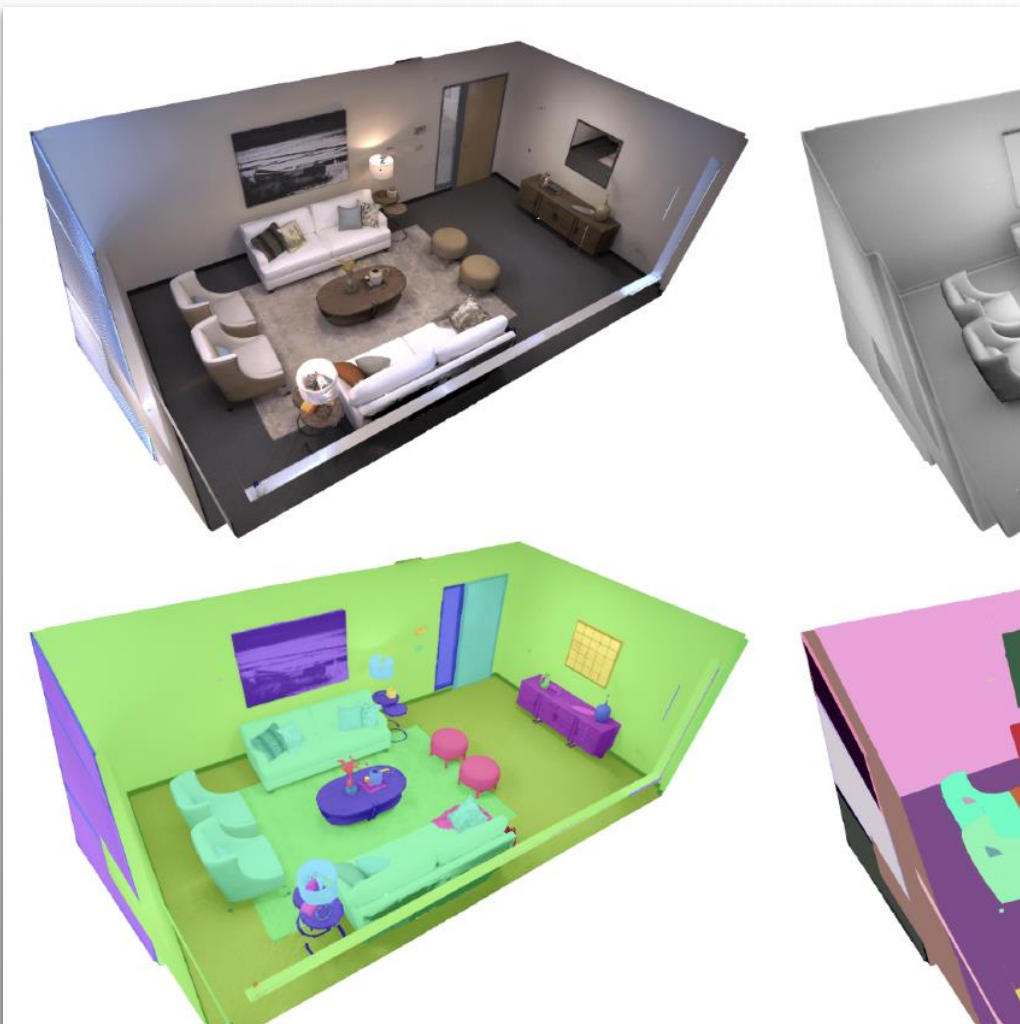


# BUSCA INDEXADA POR IMAGEM





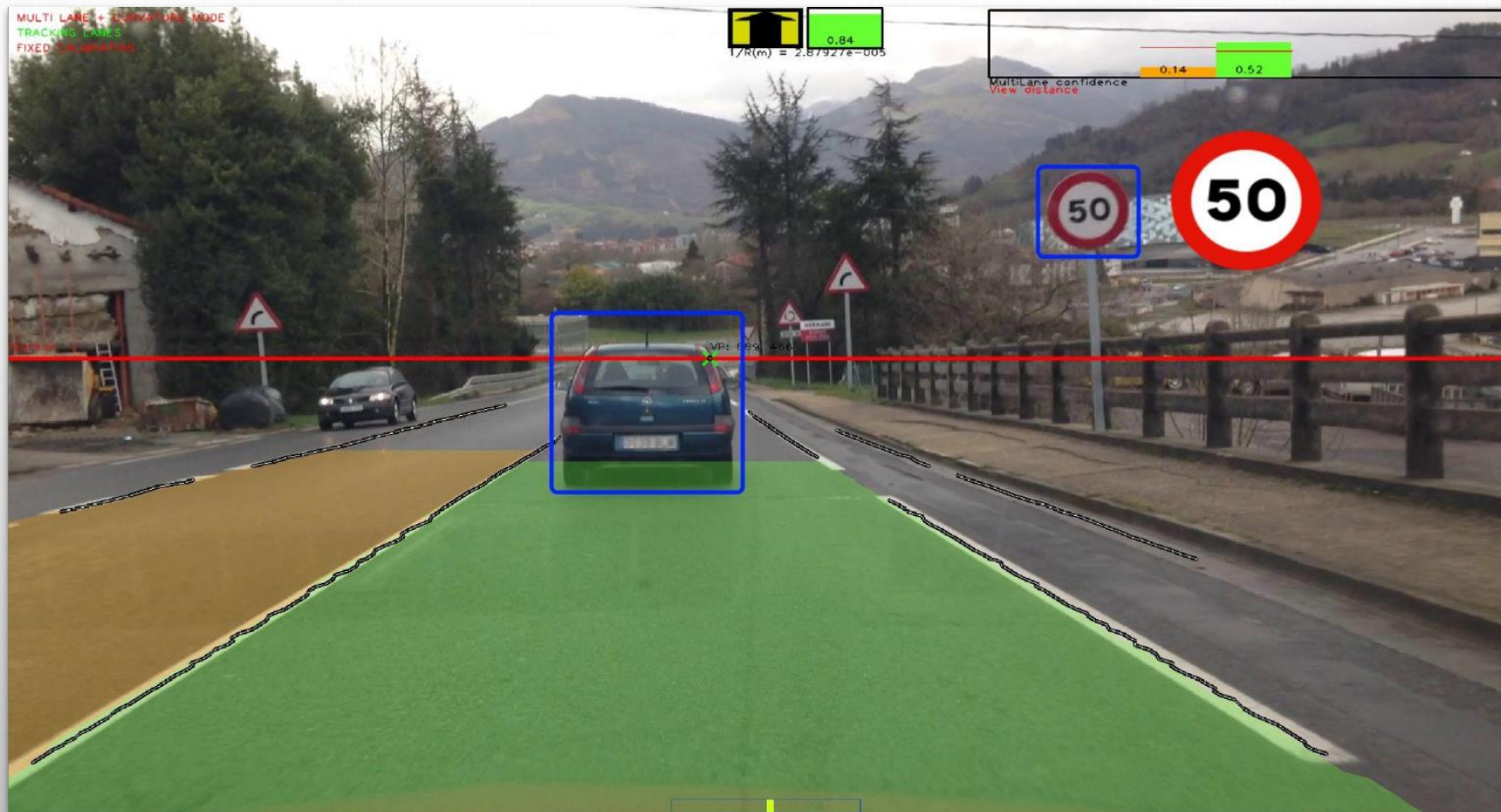
# RECONSTRUÇÃO DE CENA



# INSPEÇÃO AUTOMATIZADA



# NAVEGAÇÃO



# REMOÇÃO DE RUÍDO



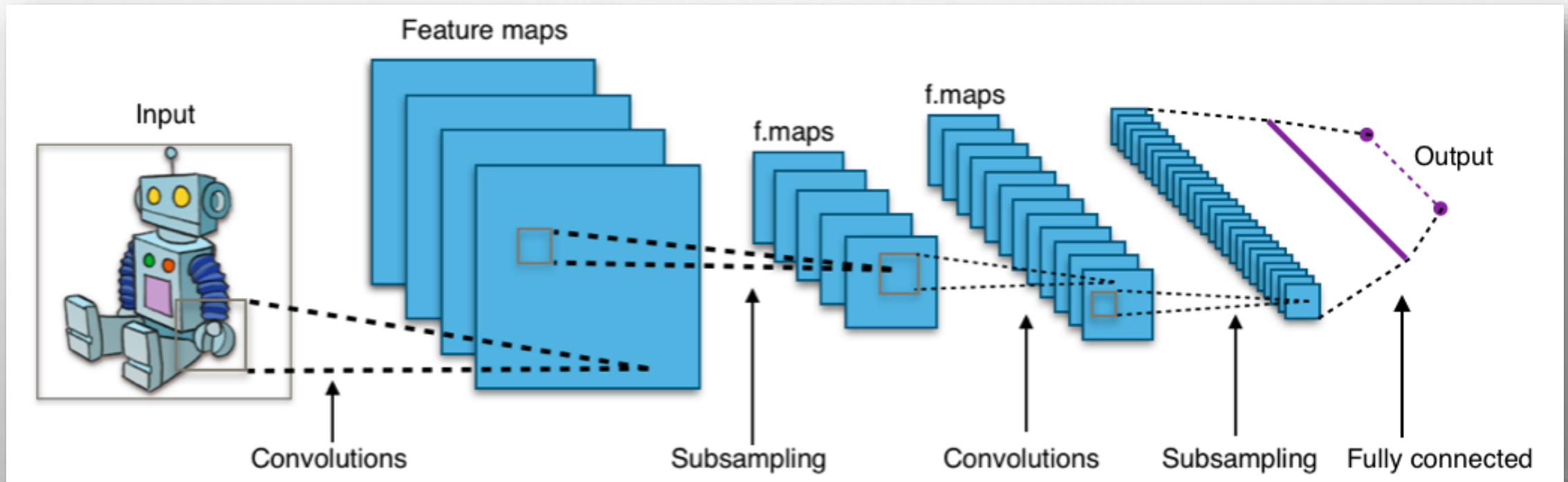
## MODELOS GENERATIVOS



The background of the slide is a light gray gradient. In the top-left and bottom-right corners, there are several realistic-looking water droplets of various sizes, some overlapping. In the center of the slide, there is a faint, circular watermark. The watermark contains a stylized sun or flower-like symbol in the middle, surrounded by text in a circular arrangement, which appears to be the logo of a university or institution.

# APLICAÇÕES : ESPORTE (ARTIGO)

# REDE NEURAL CONVOLUTIVA



The background of the slide is a light gray gradient. In the top-left and bottom-right corners, there are several realistic-looking water droplets of various sizes, some overlapping. A faint, circular watermark is visible in the upper center of the slide, containing a play button icon and the text 'Canva.com'.

# DEMO : REDE NEURAL CONVOLUTIVA DÍGITOS



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

**PRÓXIMA AULA  
PESQUISAS!!!!**

