



Detecção de objetos - Yolo

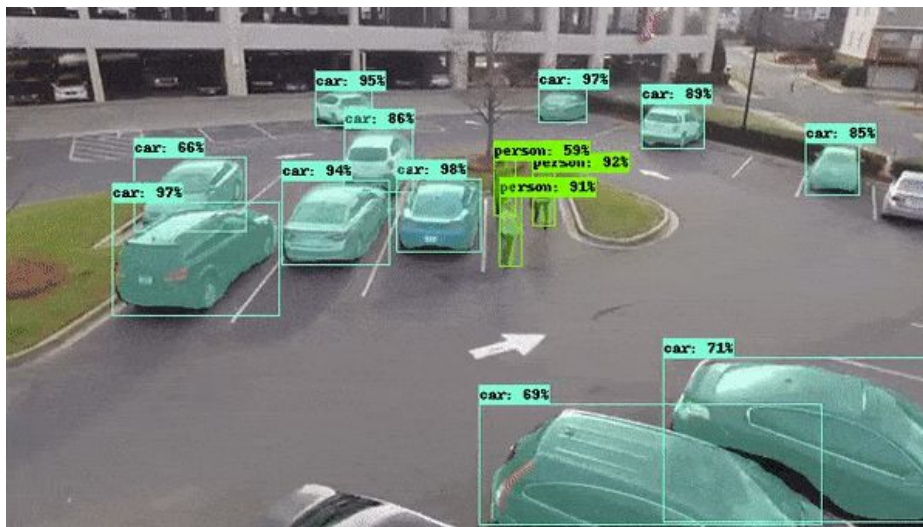
Prof. Douglas Rodrigues

Prof. Pedro Pedrosa Rebouças Filho

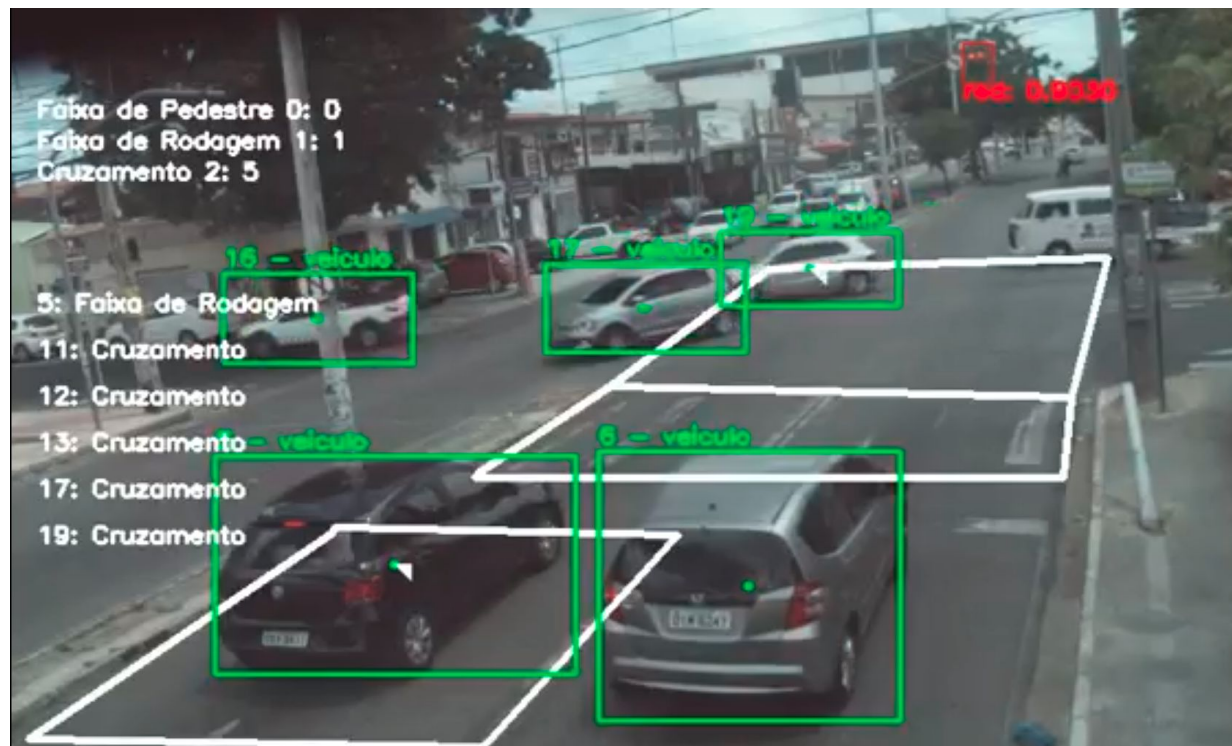
Laboratório de Processamento de Imagens, Sinais e Computação Aplicada (LAPISCO)

Detecção de objetos

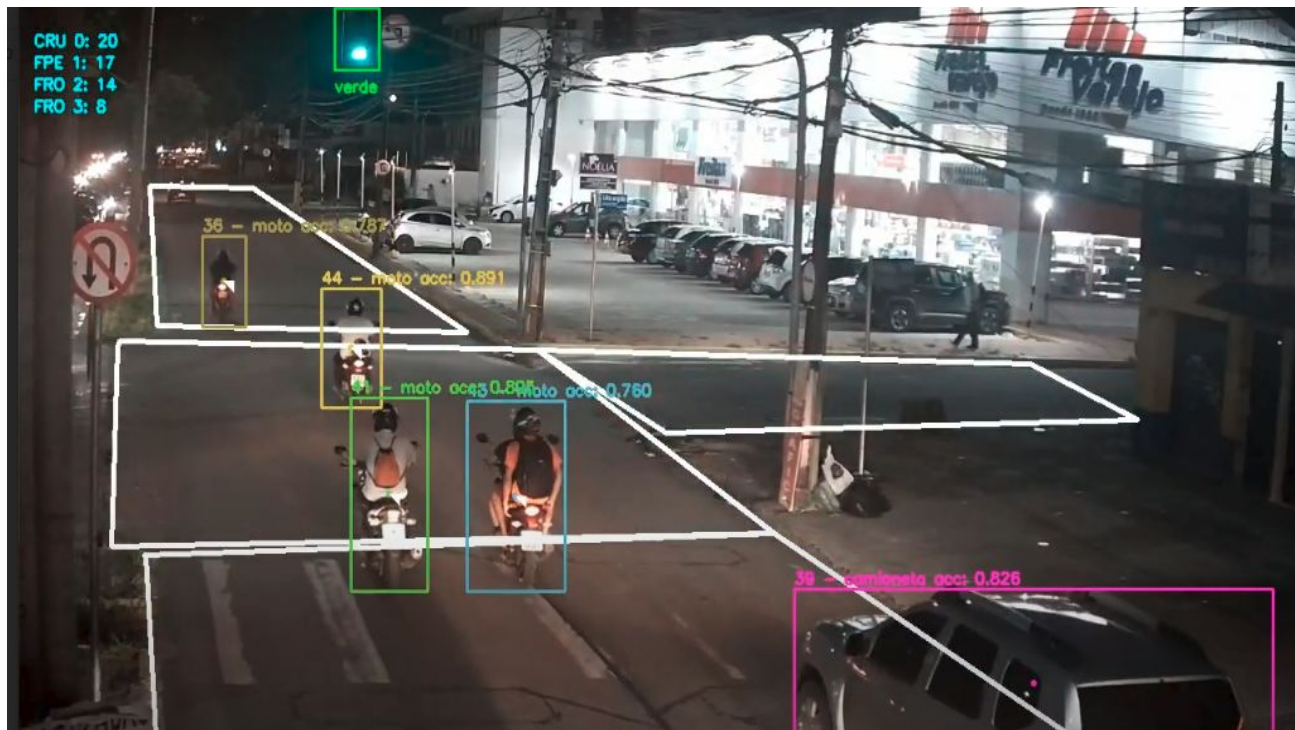
- Objetivo é a partir de uma imagem de entrada (ou frame), identificar se há e se houver, onde está o objeto na cena.



Detecção de objetos: Contagem



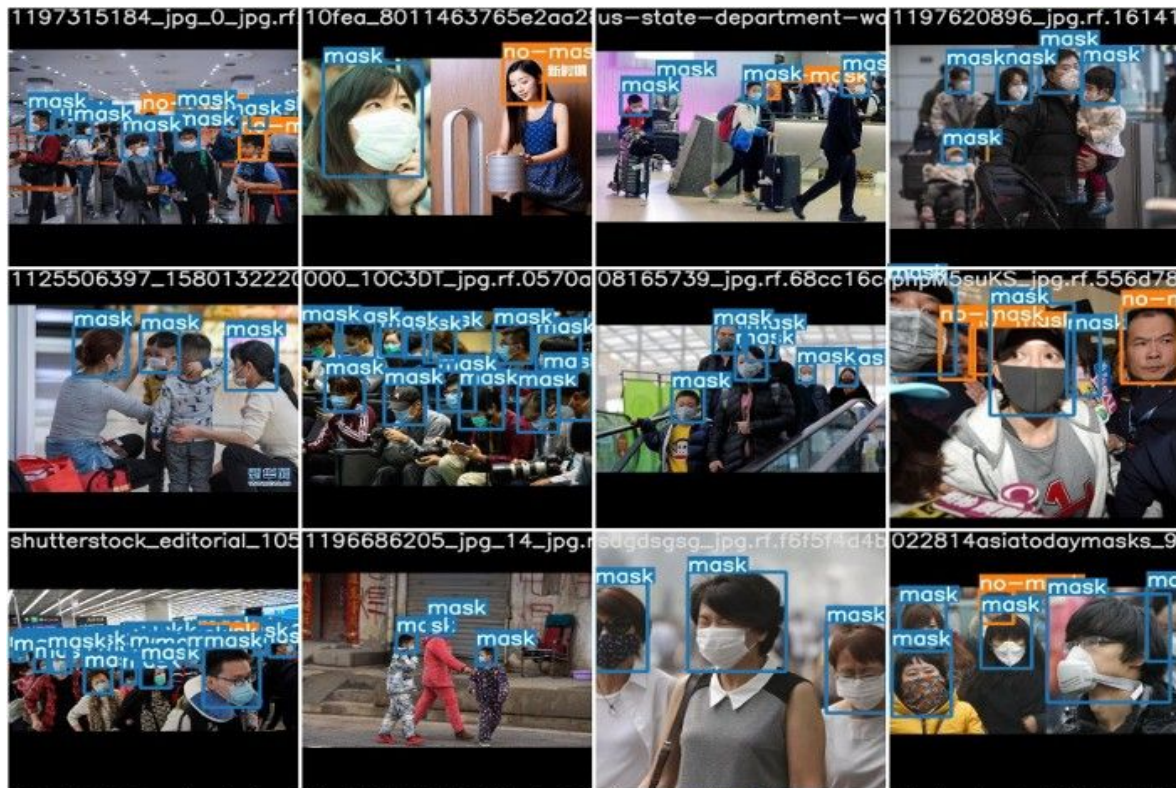
Detecção de objetos: Contagem e classificação



Detecção de objetos: Monitoramento

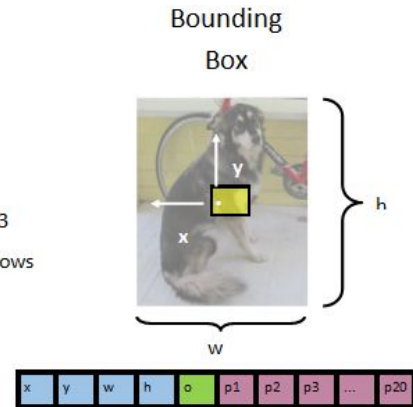
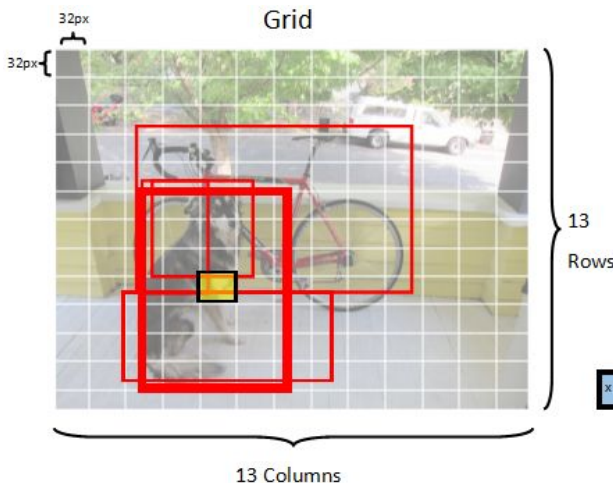
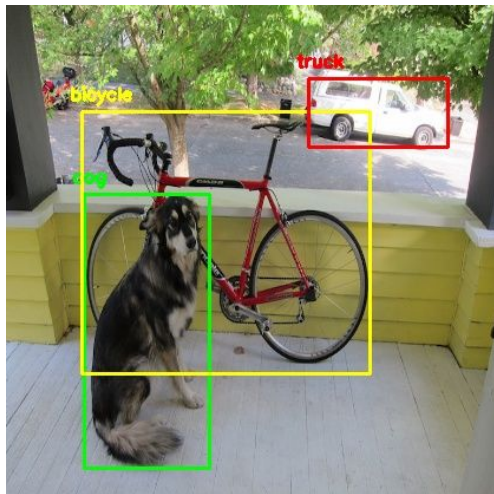


Detecção de objetos: Monitoramento



Detecção de objetos

- **1. Posição:** onde está a coordenadas x e y do objeto?
- **2. Dimensão:** qual a largura (w) e altura (h) ?
- **3. Classificação:** qual a classe do objeto {carro, cachorro, bicicleta}?



Detecção de objetos

Essas tarefas são geralmente realizadas usando redes neurais convolucionais (CNNs) que foram treinadas em grandes conjuntos de dados contendo imagens rotuladas.

Modelos e abordagens eficientes para detecção de objetos:

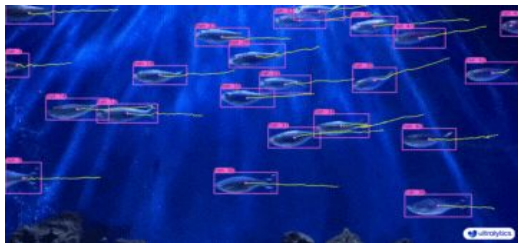
- YOLO (You Only Look Once)
- SSD (Single Shot MultiBox Detector)
- Faster R-CNN

Yolo - You Only Look Once

- O que é a YOLO?
 - YOLO é um modelo de detecção de objetos que utiliza redes neurais convolucionais.
 - Premissas:
 - Utiliza uma rede neural convolucional como extrator de features
 - Análise em uma única passagem pela imagem.
 - Focada no alto desempenho

Yolo - You Only Look Once

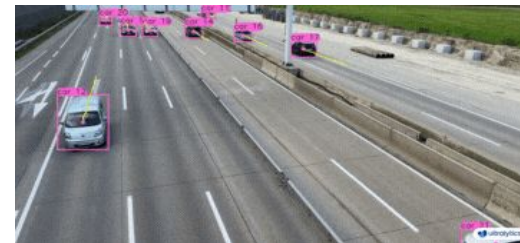
Aplicações no mundo real



Rastreamento de peixes

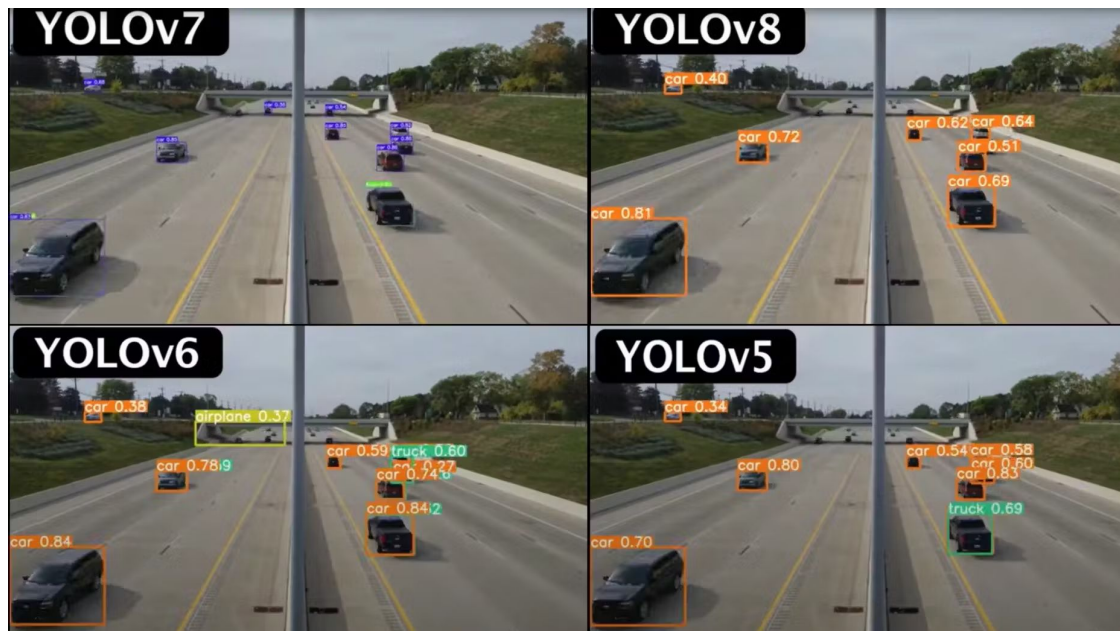
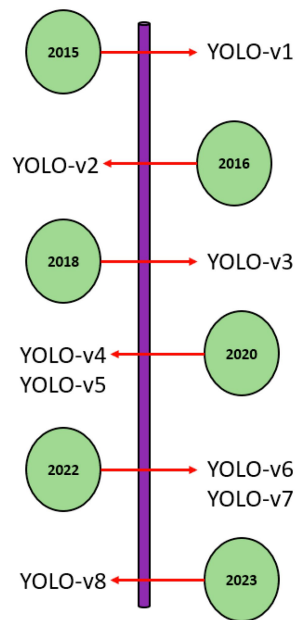


Rastreamento de Pessoas



Rastreamento de veículos

Yolo - You Only Look Once



YOLOv8



Detect



Segment



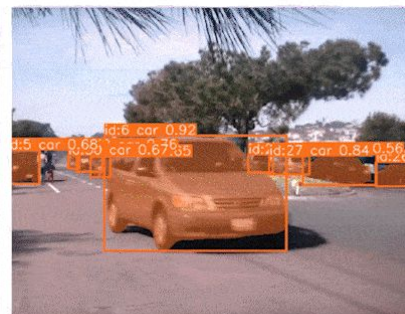
Pose



Classify



Detect+Track



Segment+Track

YOLOv8

- Modelos disponíveis em YOLOv8

Tipo de modelo	Tarefa	Pesos pré-treinados
YOLOv8	Detecção	yolov8n.pt, yolov8s.pt, yolov8m.pt, yolov8l.pt, yolov8x.pt
YOLOv8-seg	Segmentação de instância	yolov8n-seg.pt, yolov8s-seg.pt, yolov8m-seg.pt, yolov8l-seg.pt, yolov8x-seg.pt
Pose YOLOv8	Pose/pontos-chave	yolov8n-pose.pt, yolov8s-pose.pt, yolov8m-pose.pt, yolov8l-pose.pt, yolov8x-pose.pt, yolov8x-pose-p6.pt
YOLOv8-cls	Classificação	yolov8n-cls.pt, yolov8s-cls.pt, yolov8m-cls.pt, yolov8l-cls.pt, yolov8x-cls.pt



YOLOv8 - Implementação

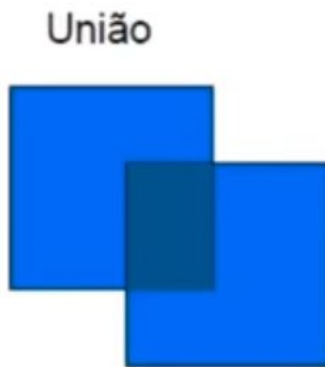
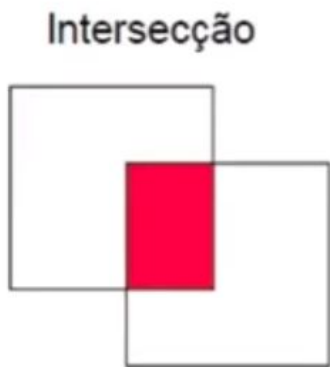
- Yolo - imagem: [link](#)
- Yolo - video: [link](#)

Métricas de avaliação

- Como podemos saber se uma detecção de objetos é ou não satisfatória?
- A ideia é avaliar a detecção do algoritmo comparando-a com a marcação (annotation) do conjunto de imagens de teste.
- Contar uma a uma não é uma boa ideia, para isso, existem algumas métricas que podem ser usadas:
 - IoU (Intersecção sobre União)
 - MAP (Mean Average Precision)

Métricas de avaliação

- IoU (Intersecção sobre União)
 - Quanto mais próximo a 1, melhor foi a detecção.
 - Quanto mais próximo a 0, pior foi a detecção.

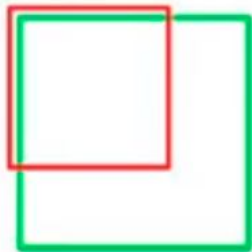


$$\text{IoU}(A, B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|}$$

Métricas de avaliação

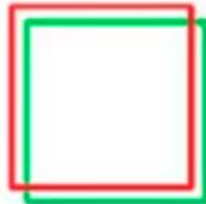
- IoU (Intersecção sobre União)
 - Esta métrica penaliza bastante qualquer desvio, isto é, valores altos só acontecem quando há um matching praticamente perfeito entre a detecção e a annotation.
 - No contexto de detecção, valores próx.: 0.7 são aceitáveis.

IoU: 0.4034



Ruim

IoU: 0.7330



Bom

IoU: 0.9284



Excelente

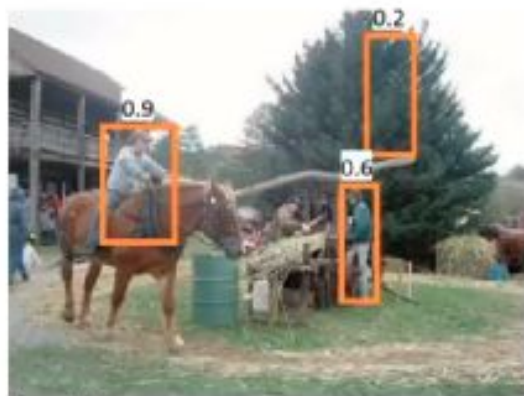
Métricas de avaliação

- IoU (Intersection over Union)
 - Esta métrica pode ser impactada se a marcação (annotations) no dataset não estiverem com boa qualidade.

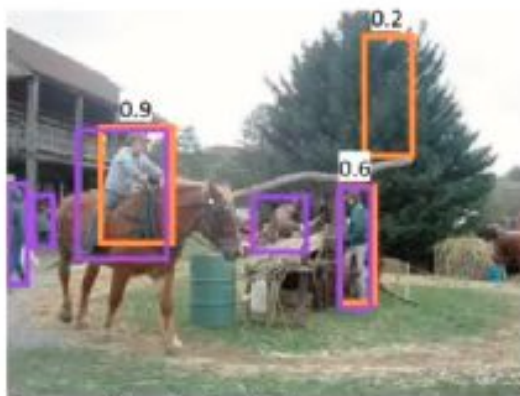


Métricas de avaliação

- MAP (Mean Average Precision)
 - Não avalia a região de detecção, mas o grau de confiança da detecção.
 - O grau de confiança deve ser avaliado como uma proporção entre os verdadeiros positivos (detecções verdadeiras) e os falsos positivos (detecções falsas)



Predições



Ground Truth/Predições

Obrigado!

Prof. Douglas de Araújo Rodrigues
E-mail: douglas@lapisco.ifce.edu.br