



Visão Computacional

Carlos Alexandre Mello

Pós-Graduação em Ciência da Computação

Visão Computacional

Conteúdo

- Introdução
- Sistema Visual Humano + Percepção Visual
- Imagem Digital
- Segmentação
- Extração de características
- Detecção de Formas
- CNN
- Percepção de Cores

Visão Computacional

A Disciplina

- Horário:

- Terças de 8:00h às 10:00h
- Quintas de 10:00h às 12:00h

- Sala: B020

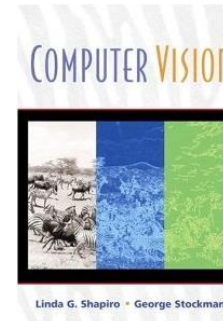
- Pré-Requisito:

- Conhecimento de Processamento de Imagens é **fundamental**

Visão Computacional

Bibliografia

- Computer & Machine Vision
 - E.R.Davies
- Computer Vision
 - L.G.Shapiro e G.C.Stockman
- Algorithms for Image Processing and Computer Vision
 - J.R.Parker
- Artigos



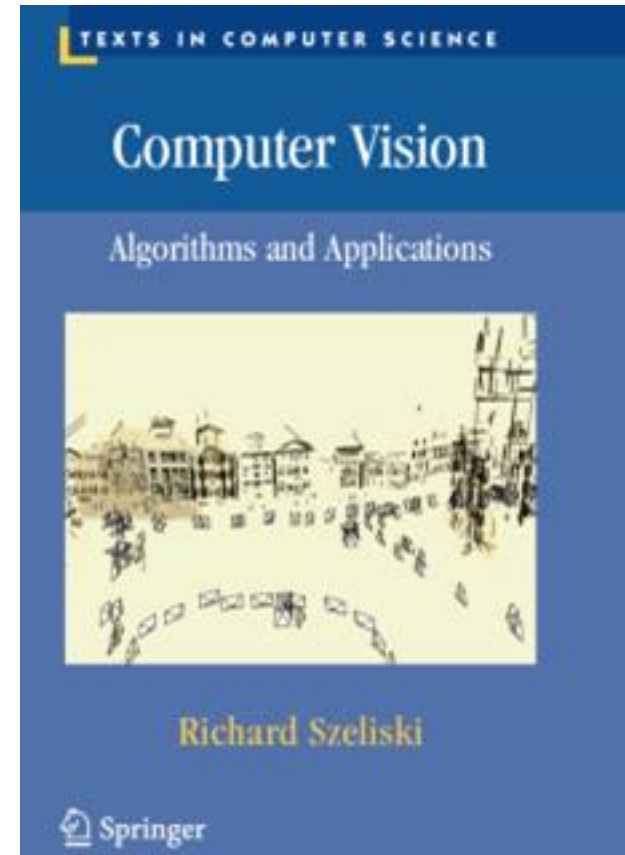
Visão Computacional

Bibliografia

- Computer Vision

- R.Szeliski

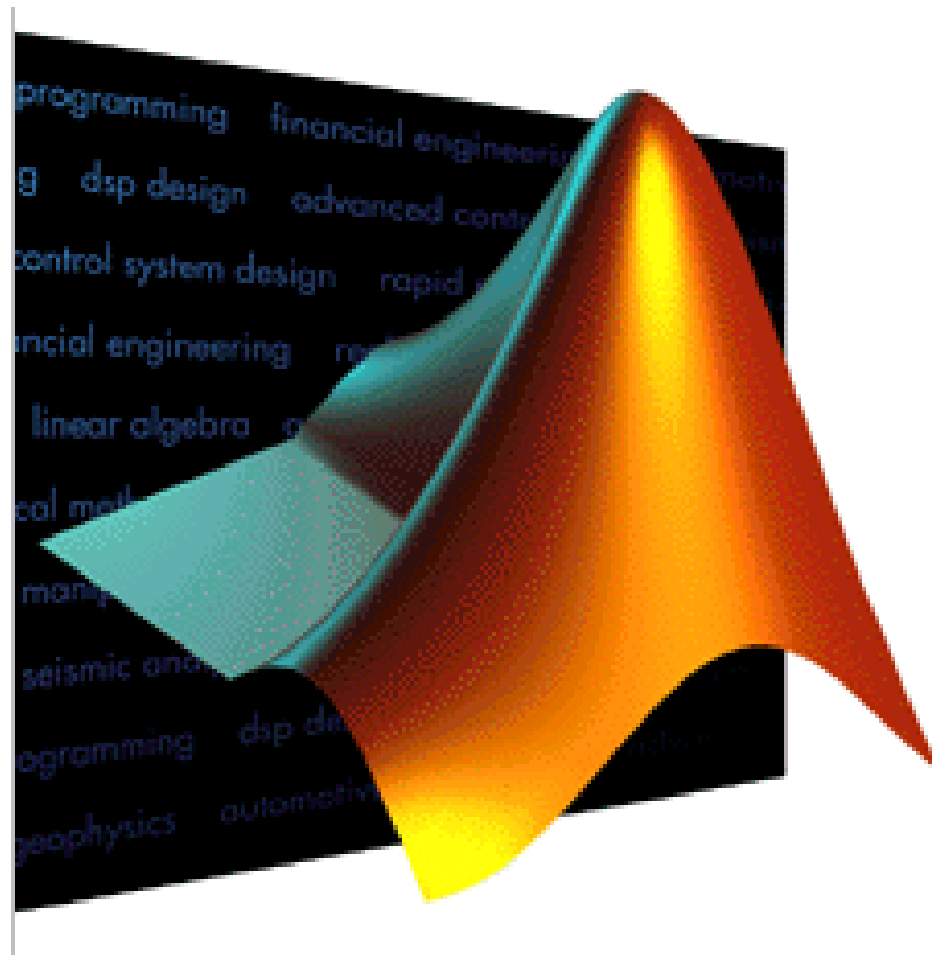
- <http://szeliski.org/Book/>
- Disponível versão draft de 2010 gratuitamente



Visão Computacional

Ferramenta de Apoio

MATLAB



Visão Computacional

Referências para Artigos

- Pattern Recognition
- Pattern Recognition Letters
- IEEE Transactions on Image Processing
- IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence
- Vision Research
- Image and Vision Computing
- Machine Vision and Applications
- ACM Transactions on Applied Perception
- Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance

Visão Computacional

Avaliação

■ Avaliação

- 5 listas com problemas relacionados aos assuntos dados
- As listas são obrigatórias e devem ser entregues nas datas marcadas
 - O atraso na entrega acarreta perda de ponto

Visão Computacional

Objetivo

- Qual nosso objetivo na cadeira?
- Possibilidade de atuar em um novo tema com ainda muita coisa a se desenvolver
- Possibilidade de trabalharmos em antigos problemas mas com novas abordagens



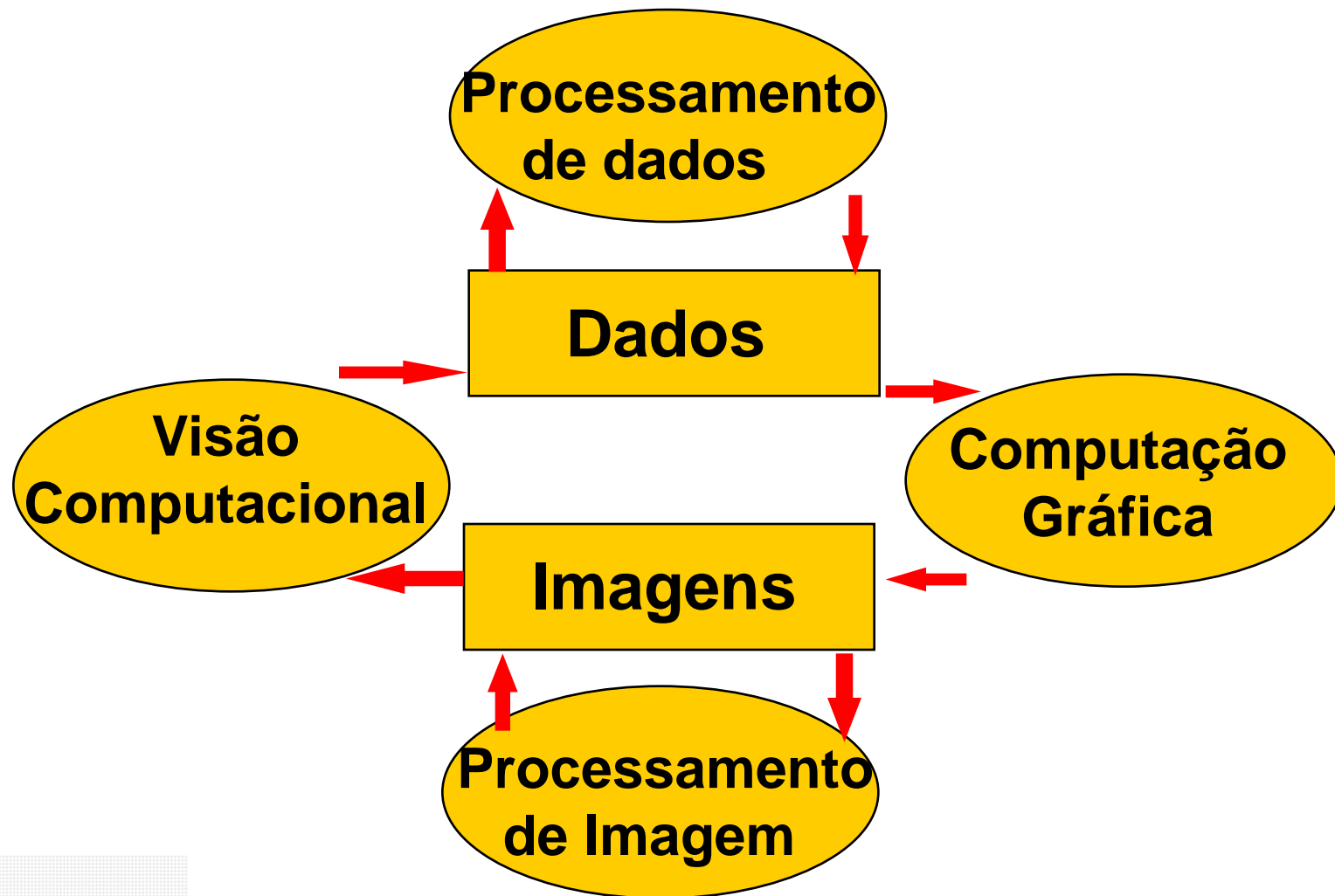
Visão Computacional

“...it is possible that we simply do not have a clear enough idea about the way in which perceptual processes operate to be able to recreate them in a computer.”

Nicholas Wade e Michael Swanston
Visual Perception – An Introduction

Visão Computacional

Introdução





Visão Computacional

- Áreas correlatas
 - Processamento de Imagens
 - Computação Gráfica
 - Reconhecimento de Padrões
 - Robótica
 - Aprendizagem de Máquina
 - Ciência Visual
 - Cognição
 - Psicologia (!!!)



Visão Computacional

- A visão computacional lida com o desenvolvimento de bases teóricas e algorítmicas para as quais informações úteis do mundo real 3D podem ser automaticamente extraídas e analisadas de únicas ou múltiplas imagens 2D desse mundo

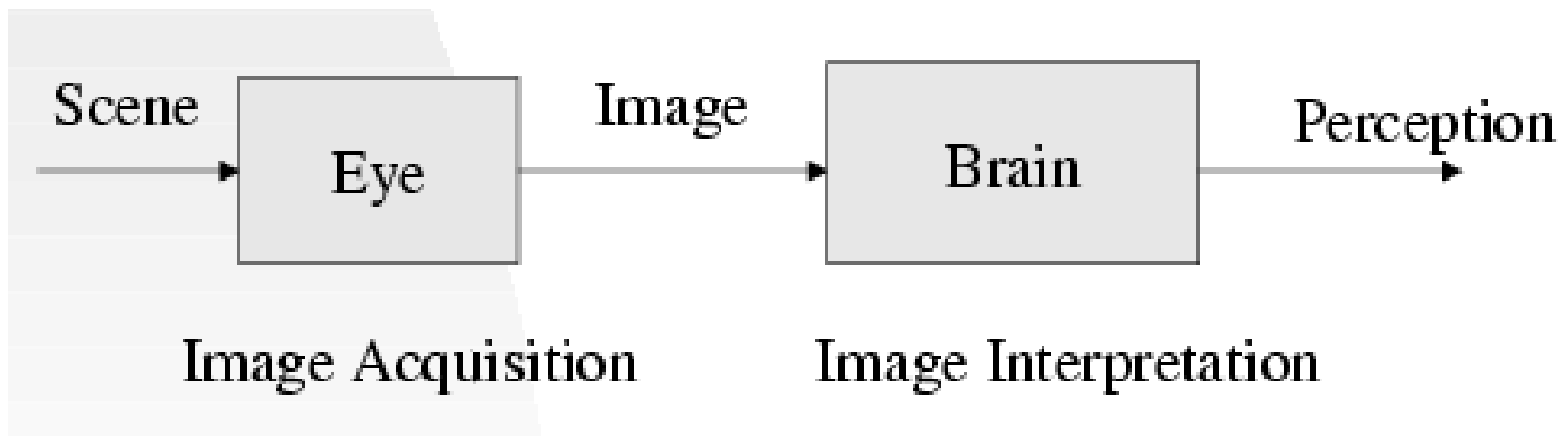


Visão Computacional

- Modelagem do sistema visual humano
- O que vemos?
- Como vemos?
- O que fazemos com essa informação?

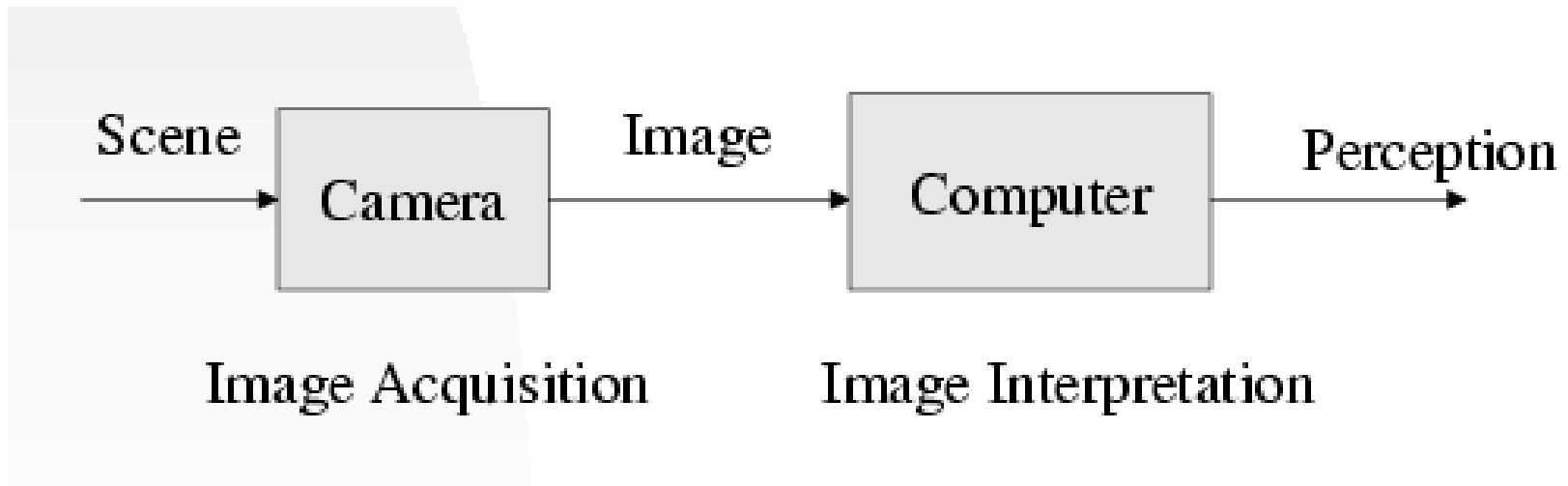
Visão

- Visão é o processo de descoberta do que está presente no mundo real e onde através do olhar



Visão Computacional

- Visão Computacional é o estudo da análise de imagens e vídeos a fim de obter resultados similares àqueles dos humanos





Visão Computacional

- Também conhecida como:
 - Análise de Imagens
 - Análise de Cenas
 - Compreensão de Imagens



Visão Computacional

- Visão computacional x Aprendizagem de Máquina
 - Aprendizagem de máquina é muito útil para visão computacional
 - MAS, VC é mais do que apenas aprendizagem:
 - Modelagem
 - Obtenção dos dados visuais
 - Aprendizagem só se importa com os dados e não como eles vieram



Visão Computacional

- Mas há uma forte relação (relativamente) recente através de redes neurais convolucionais
 - Inspirada na organização do córtex visual dos animais

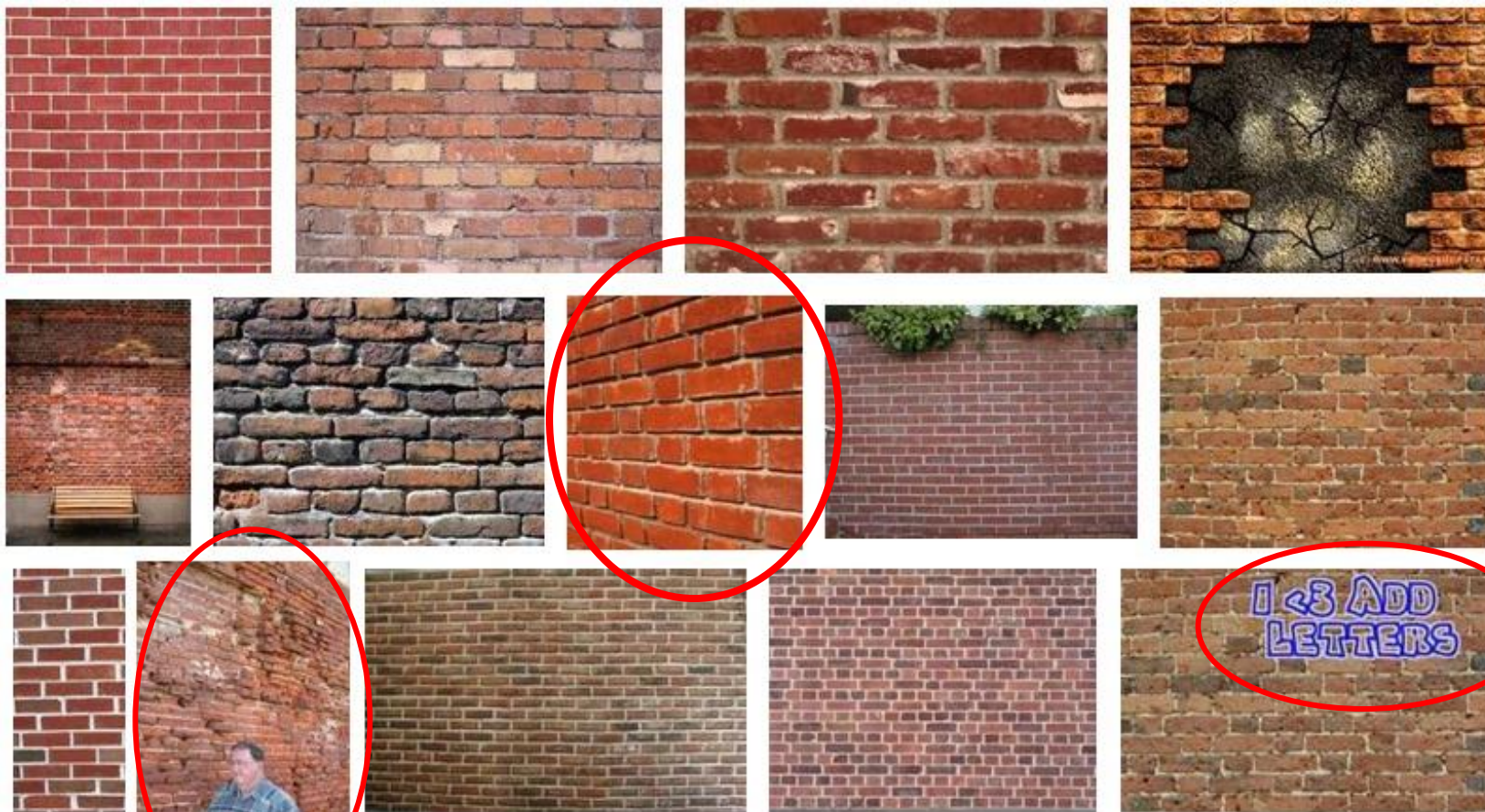


Visão Computacional

- Por que é tão difícil?
 - É um mapeamento muitos-para-um
 - Uma superfície pode ter uma grande variedade de materiais, com diferentes condições de iluminação, propriedades geométricas
 - É computacionalmente custosa
 - O principal: nós não entendemos o problema!

Visão Computacional

- Imagine que queremos reconhecer uma parede de tijolos
- Resultado de uma busca no Google por imagens de *brick wall*

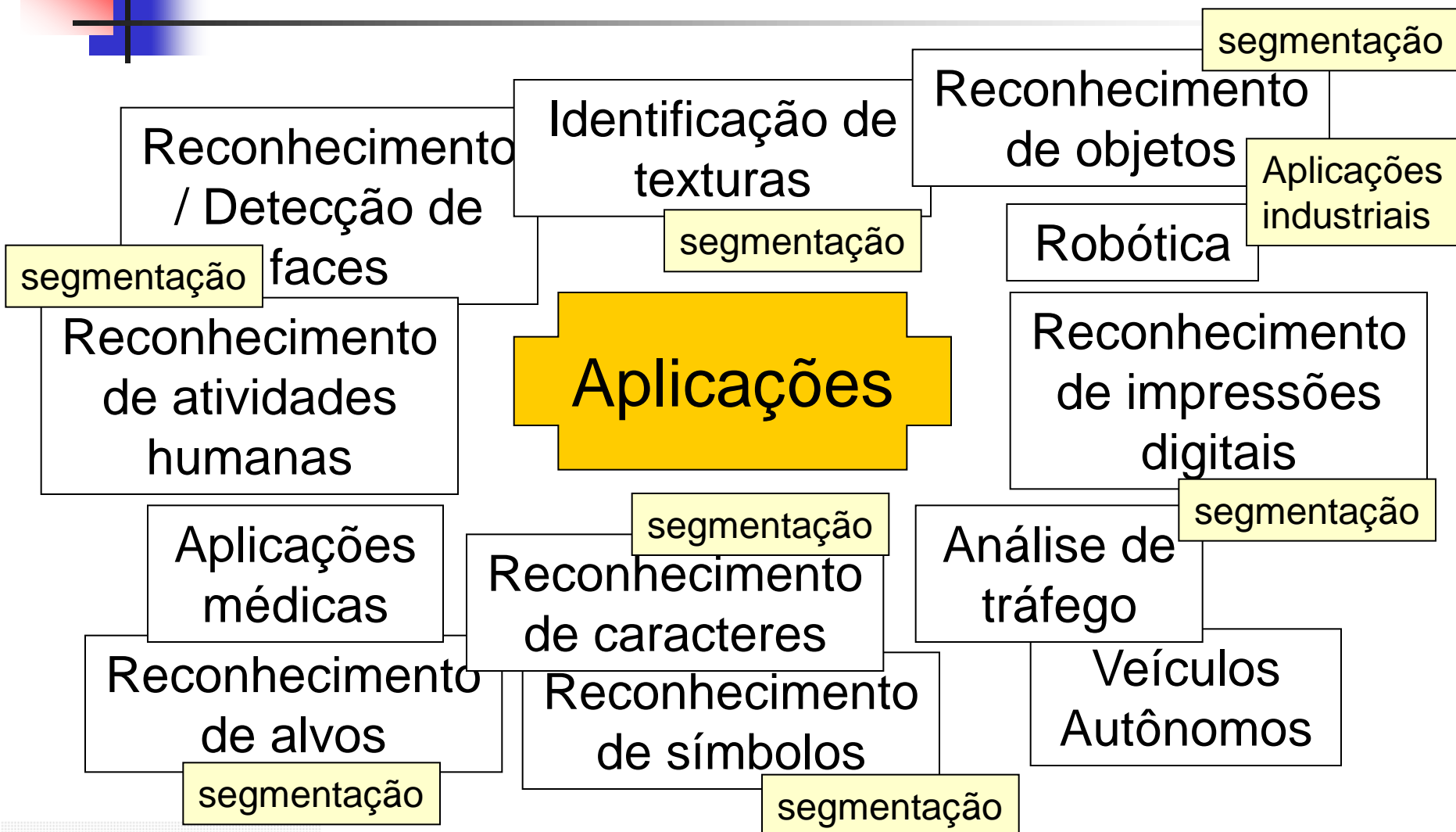




Visão Computacional

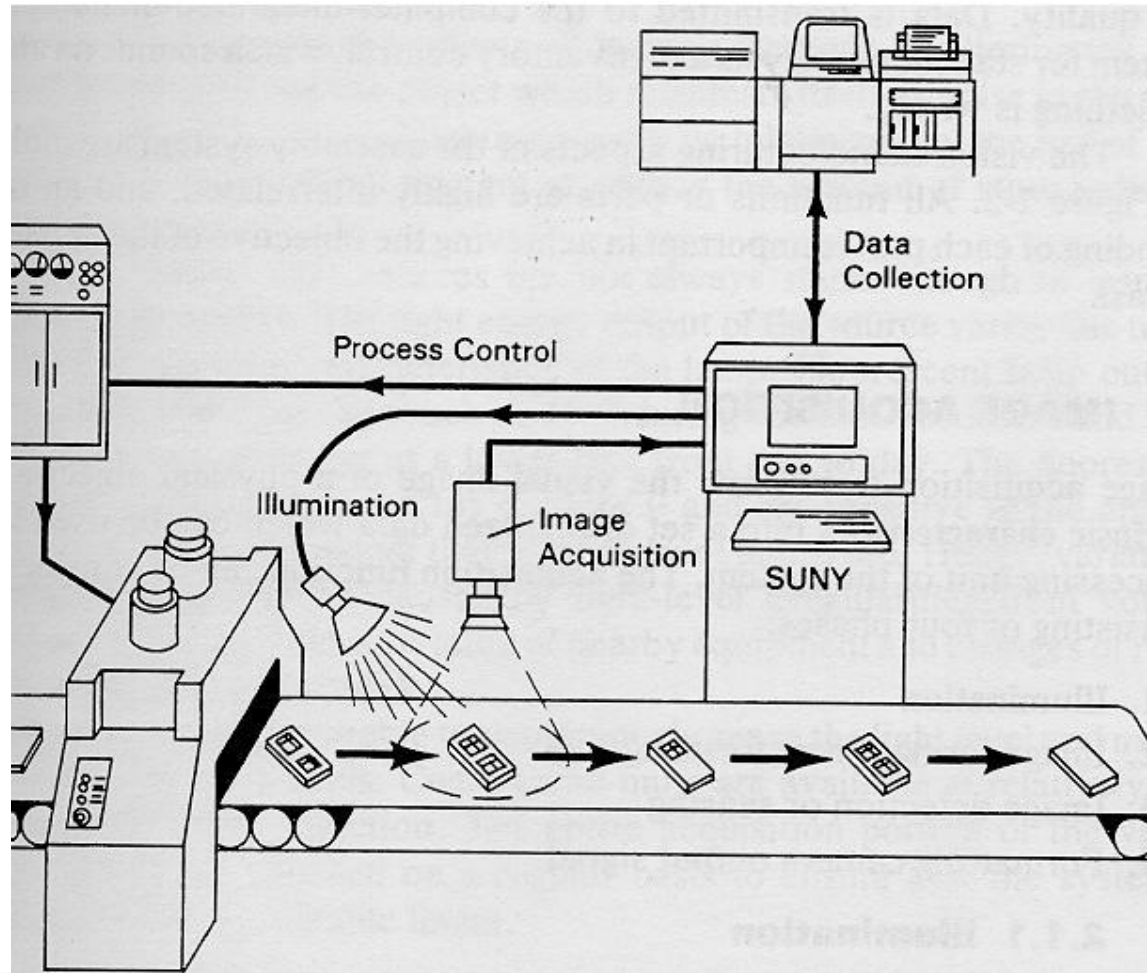
- Imagine que queremos reconhecer uma parede de tijolos
 - E se quiséssemos apenas um tijolo?
 - Na nossa visão, isso significa uma mudança de *foco* com uma observação mais detalhada do objeto de interesse (no caso, o tijolo)
 - E em uma imagem fixa 2D? Nada muda....
 - Provavelmente, usaríamos as mesmas imagens anteriores para “aprender” o que é um tijolo

Visão Computacional



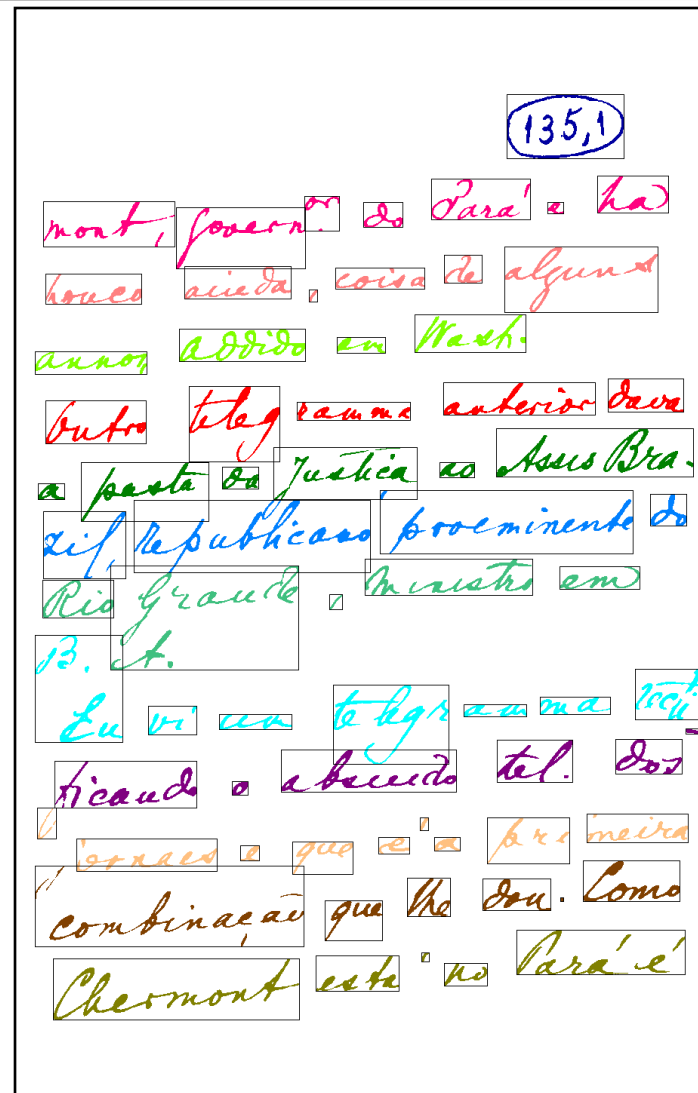
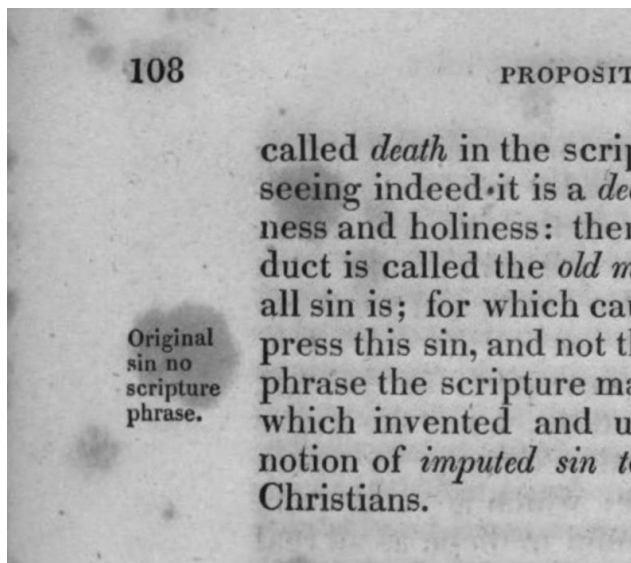
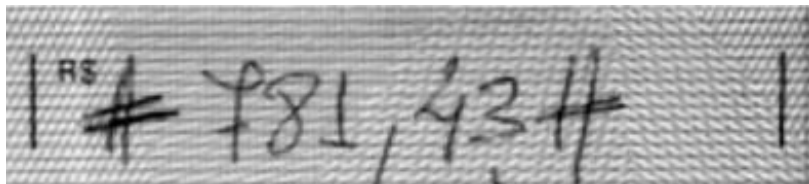
Visão Computacional

Aplicações industriais



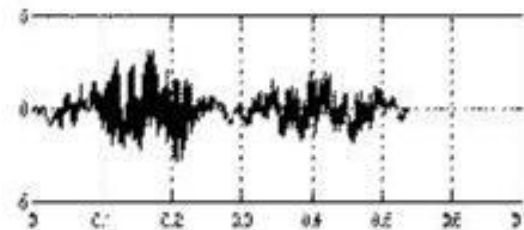
Visão Computacional

Reconhecimento de Caracteres



Visão Computacional

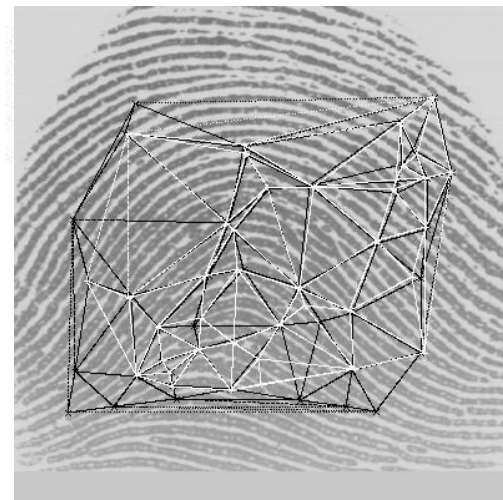
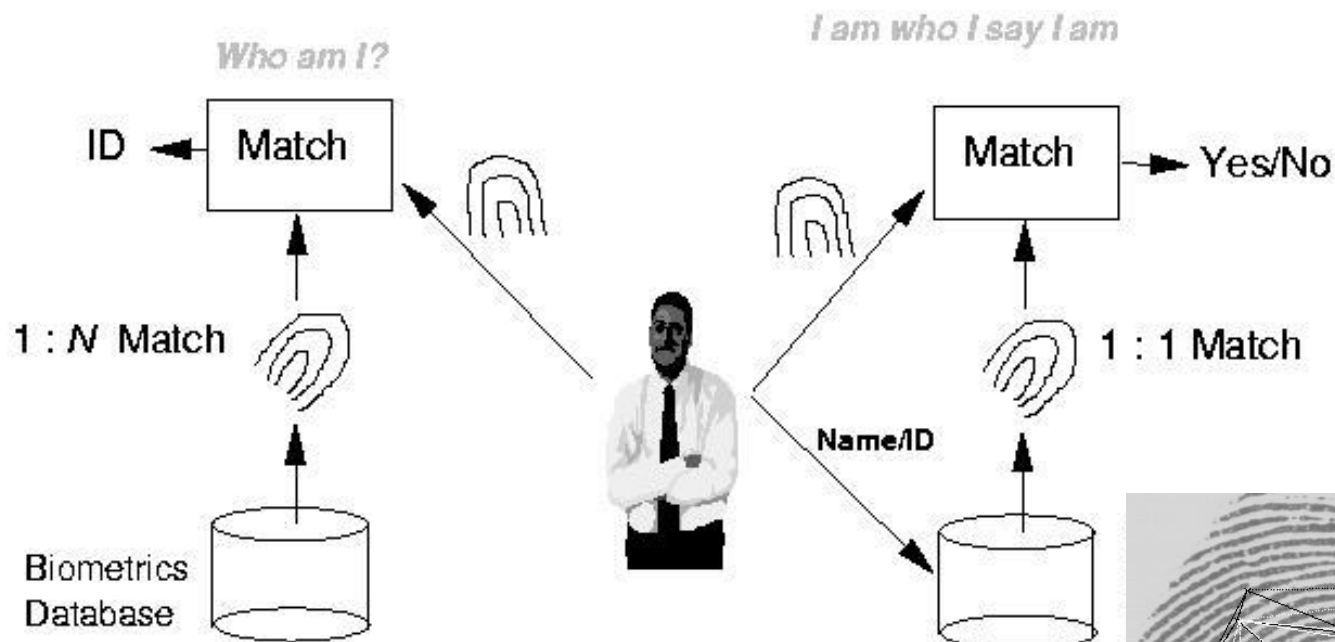
Biometria



John Smith

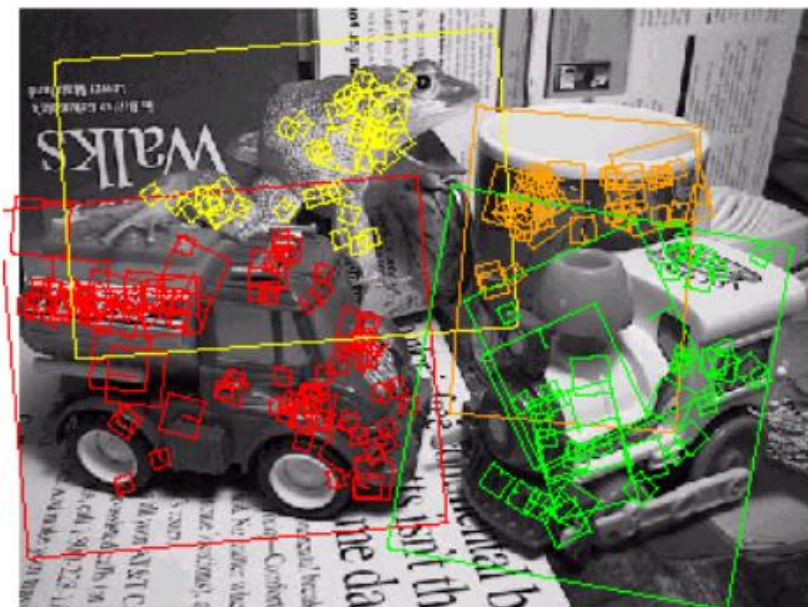
Visão Computacional

Identificação/Verificação de Impressão Digital



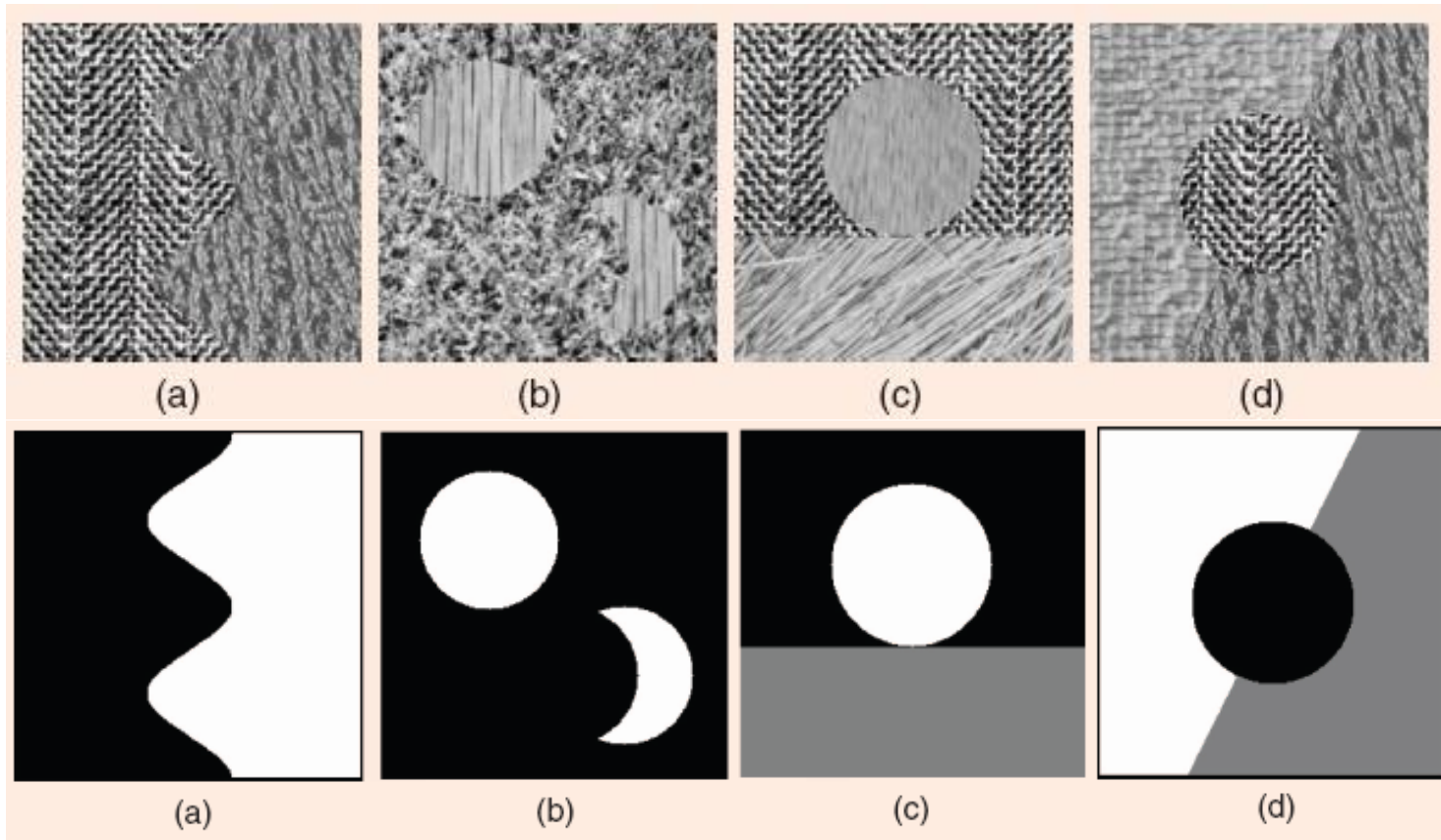
Visão Computacional

Reconhecimento de Instâncias de Objetos



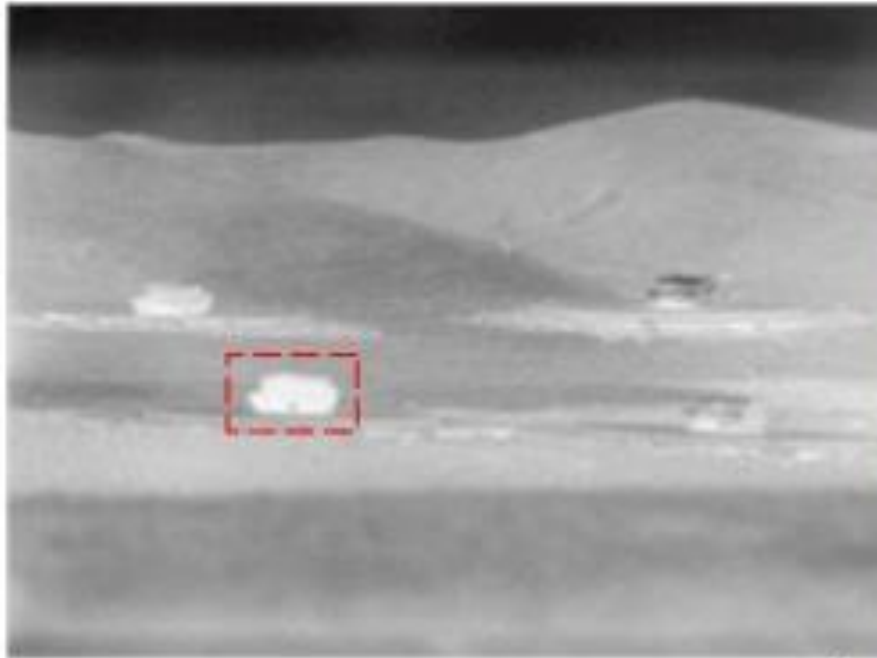
Visão Computacional

Análise de Texturas



Visão Computacional

Reconhecimento de Alvos



Visão Computacional

Veículos Autônomos



Visão Computacional

Veículos Autônomos

19/01/2017 18h18 - Atualizado em 12/04/2017 11h24

Investigação conclui que carro da Tesla não falhou em acidente fatal

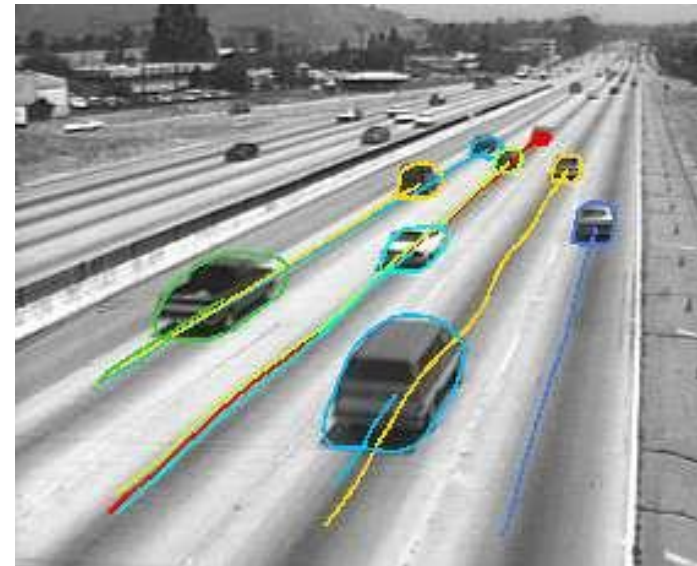
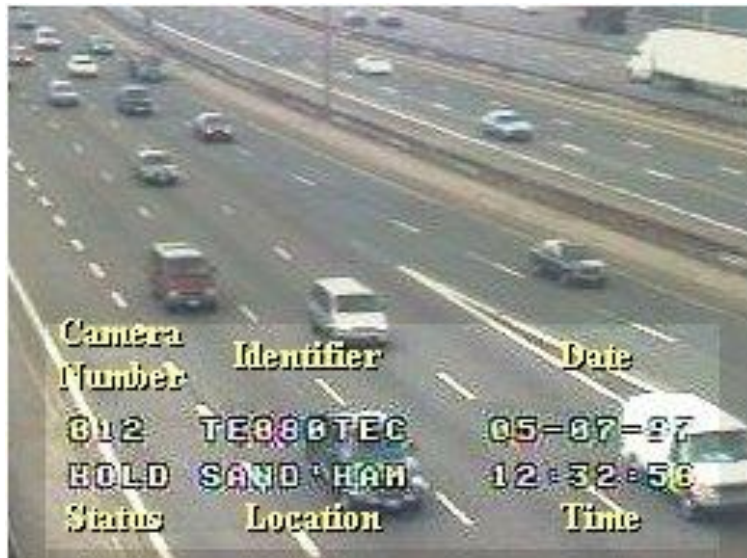
Motorista morreu em colisão nos EUA em um Model S em 2016. Foi o primeiro caso de morte em um veículo semi-autônomo.



Tesla Model S após acidente que matou o motorista, na Flórida (Foto: Divulgação/NTSB)

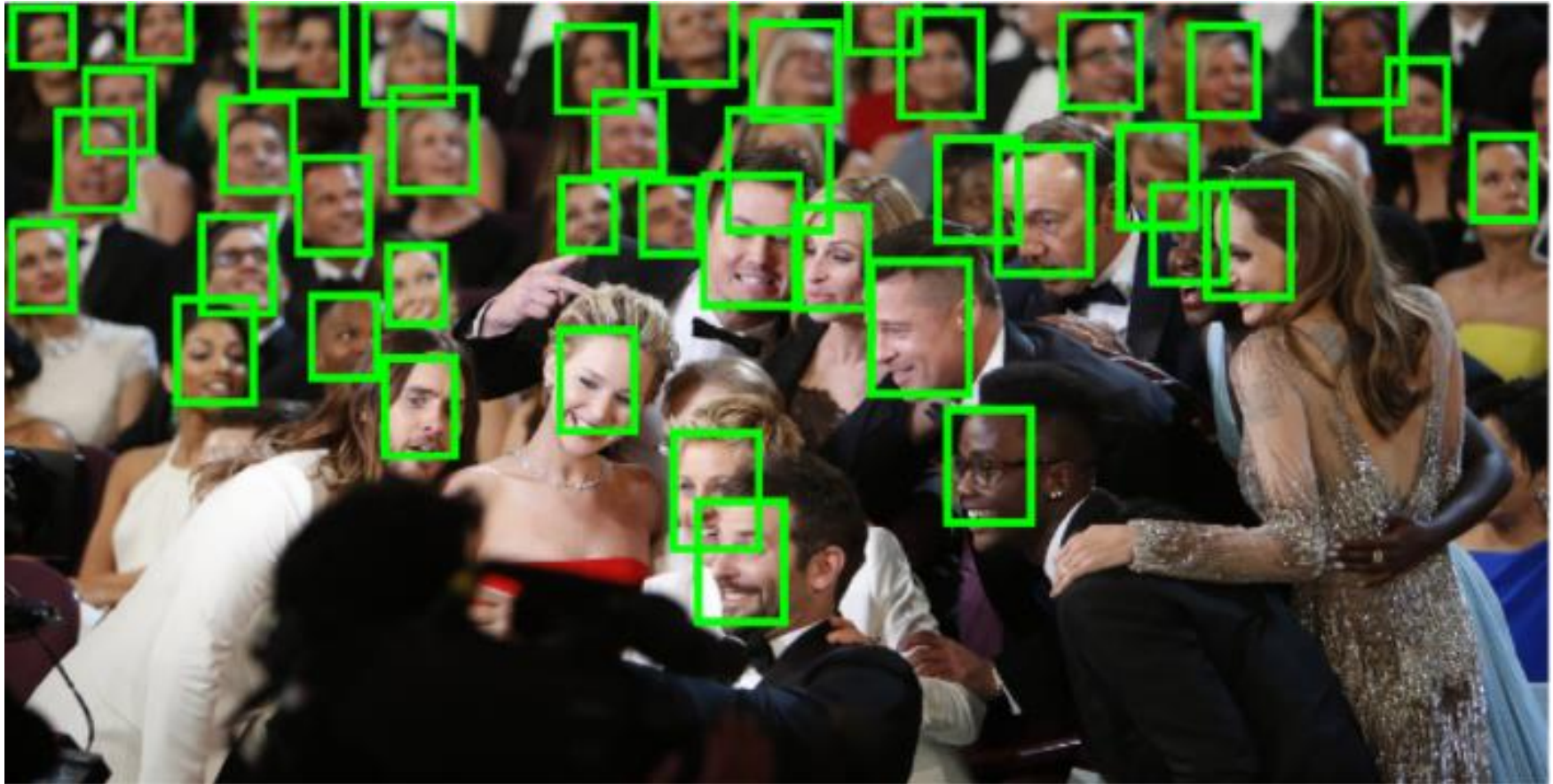
Visão Computacional

Análise de Tráfego



Visão Computacional

Detecção de Faces



Visão Computacional

Reconhecimento de Faces



Visão Computacional

Detecção/Reconhecimento de Faces



Visão Computacional

Encontrar pessoas em imagens



Phil Noble / AP



Mike Hewitt / Allsport



Patrick Gardin / AP



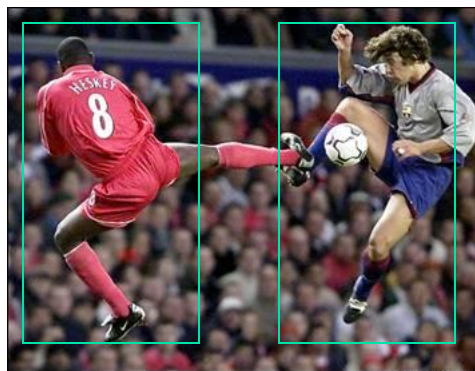
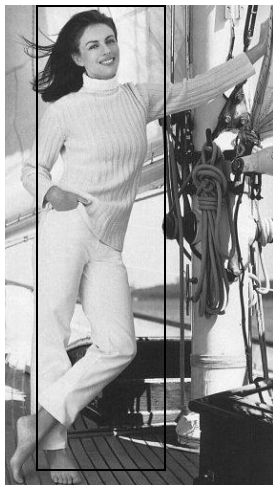
Andy Barron / Reno Gazette-Journal



Sydney Morning Herald

Visão Computacional

Encontrar pessoas em imagens



Phil Noble / AP



Mike Hewitt / Allsport



Patrick Gardin / AP



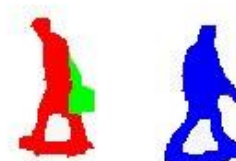
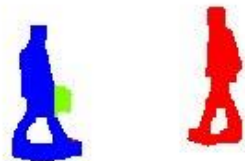
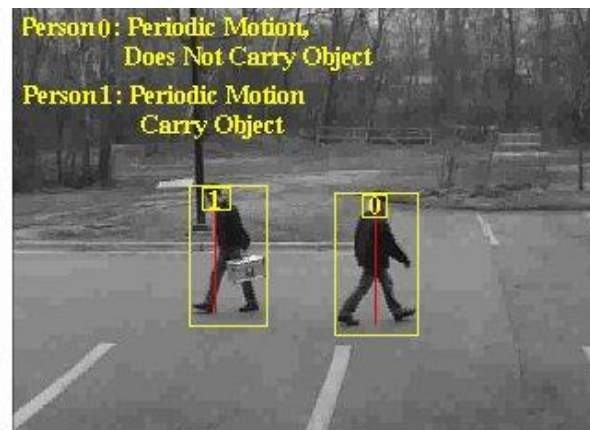
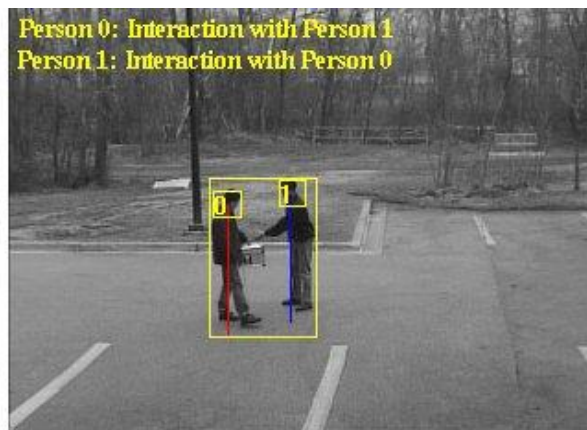
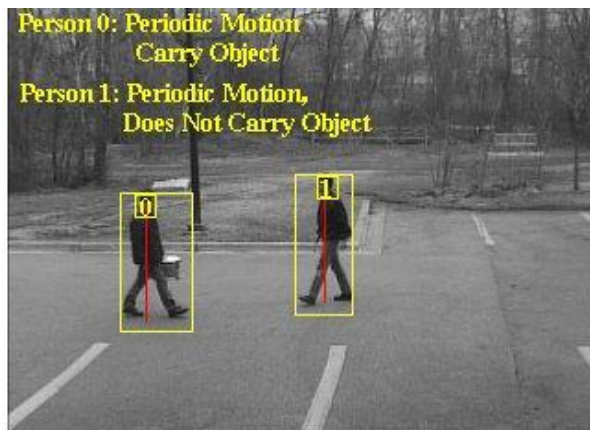
Andy Barron / Reno Gazette-Journal



Sydney Morning Herald

Visão Computacional

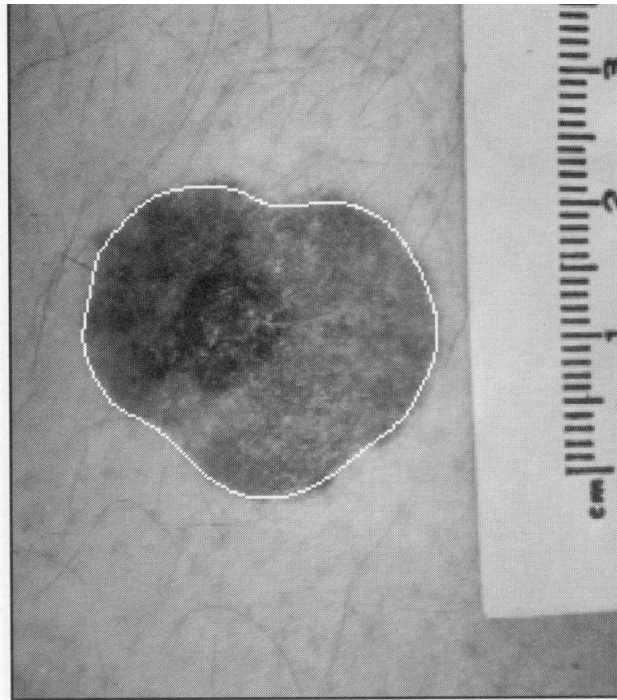
Reconhecimento de Atividade Humana



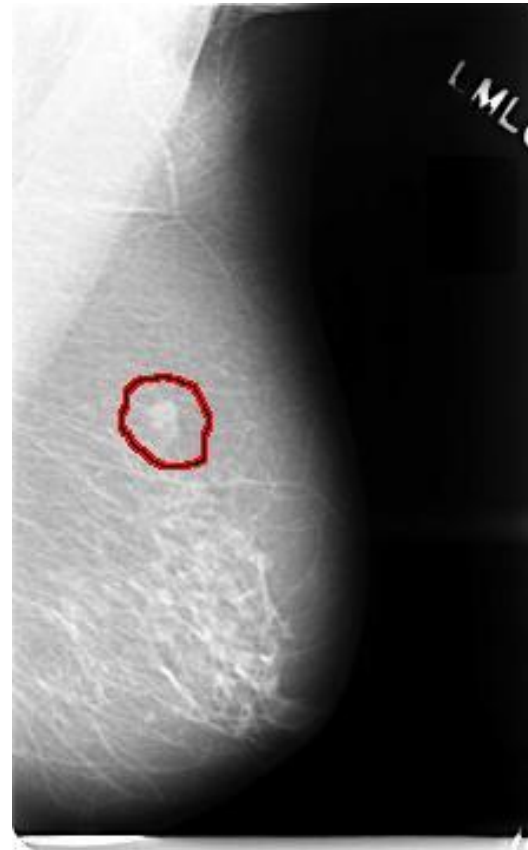
Visão Computacional

Aplicações Médicas

Câncer de pele



Câncer de mama



Visão Computacional

Stereo Matching e Dehazing

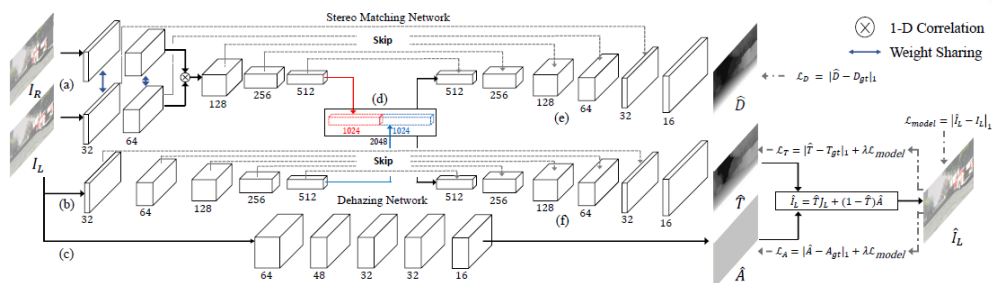


Figure 2: Our full architecture for simultaneous stereo matching and dehazing.

Visão Computacional

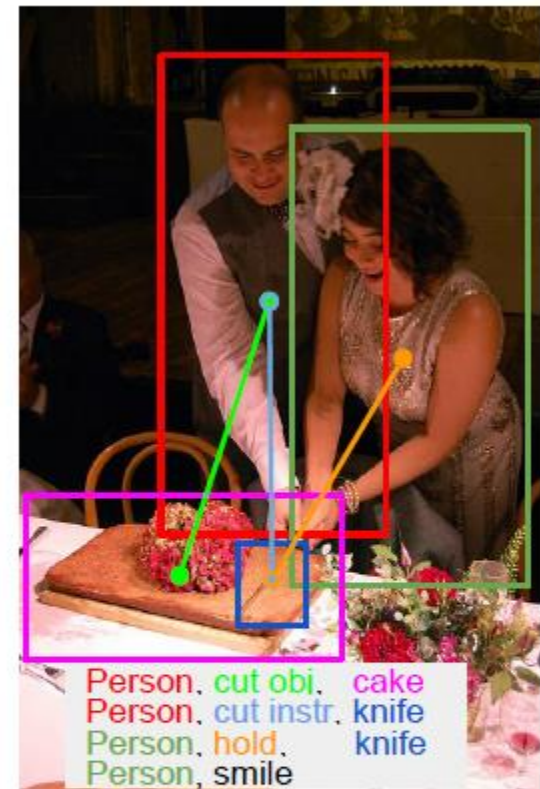
Detecção de Interação Humano-Objeto



Input image



Object detection

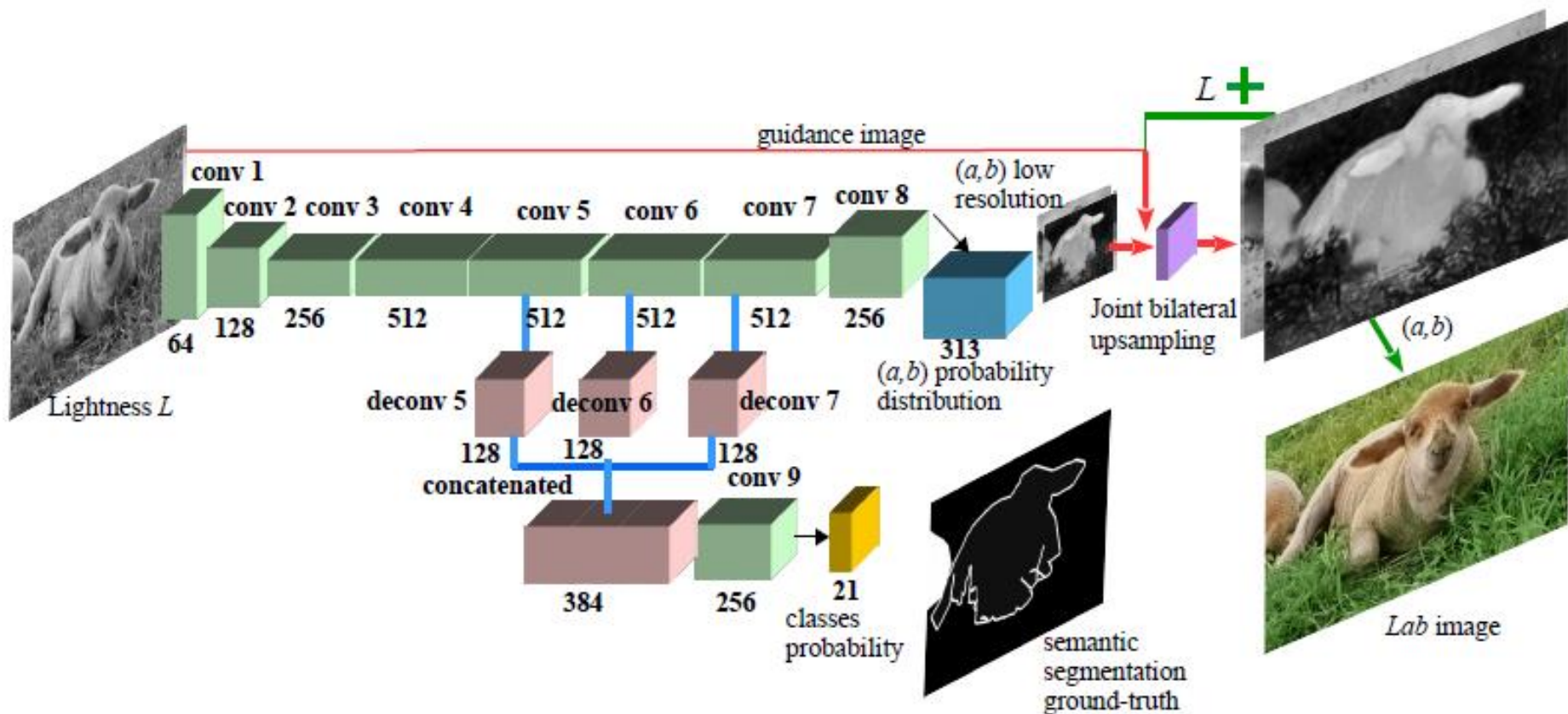


HOI detection

Figure 1: **Human-object interaction detection.** Given an input image (*left*) and the detected object instances in the image (*middle*), our method detects and recognizes the interactions between each person and the objects they are interacting with (*right*).

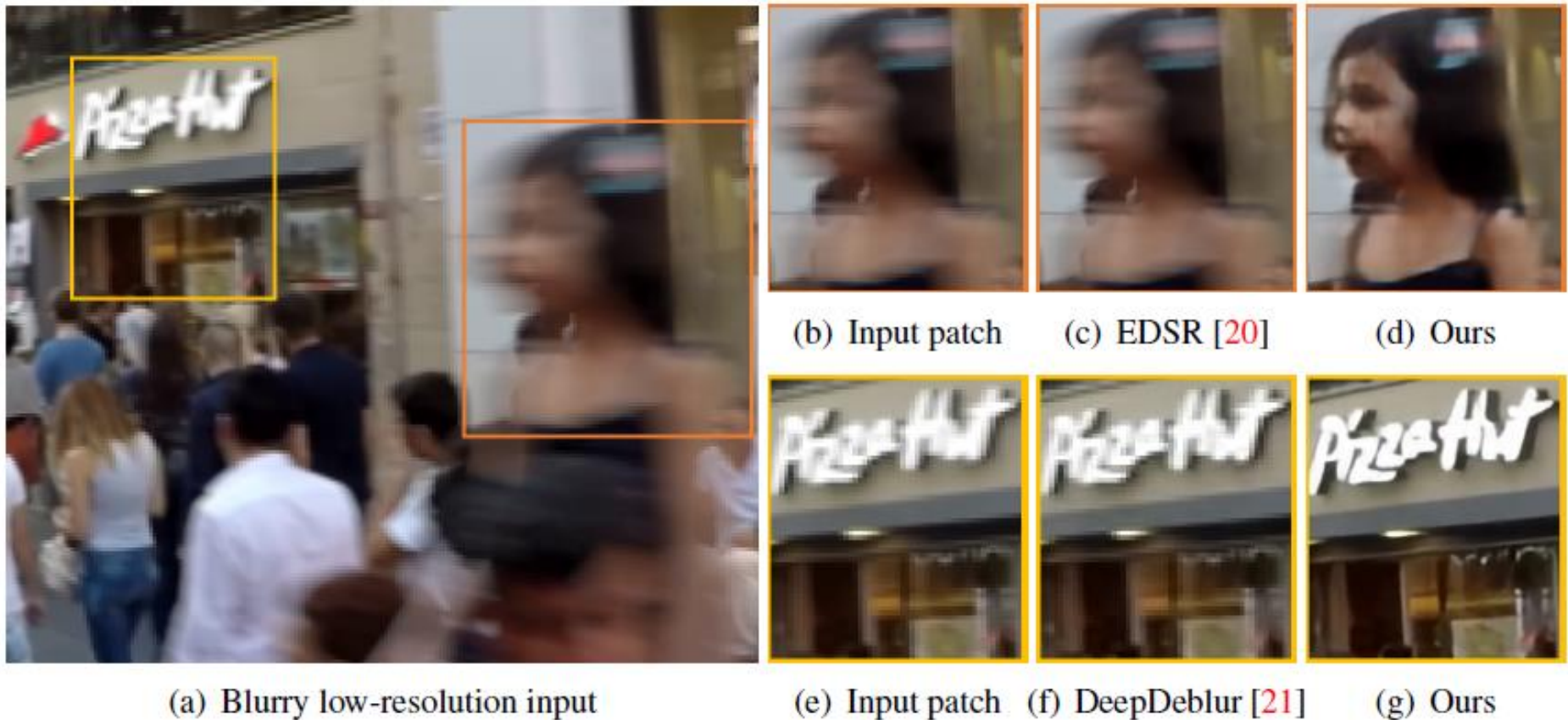
Visão Computacional

Colorização



Visão Computacional

Deblurring e Super Resolução



“Gated fusion network for joint image deblurring and super-resolution”, BMVC 2018

Visão Computacional

Dificuldades....

O quê segmentar?????



Visão Computacional

Dificuldades....

Onde acaba um e começa o outro?????

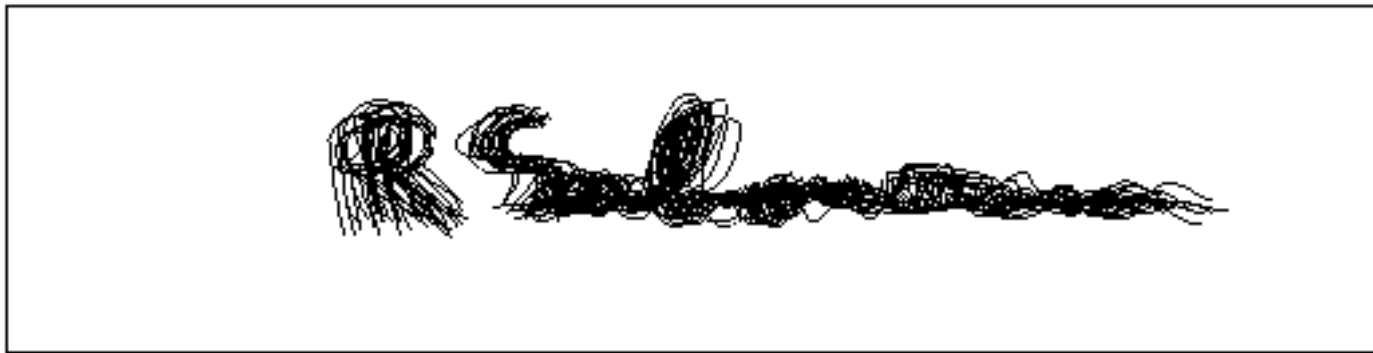


Carlos Alexandre Mello – cabm@cin.ufpe.br

Visão Computacional

Dificuldades....

Variações no tema....



Visão Computacional

Dificuldades....

Reconhecimento de...???

Clinton / Gore
(Nature, 1996)



Visão Computacional

Dificuldades....

Muitos objetos....





Visão Computacional

- www.cin.ufpe.br/~cabm/visao
- cabm@cin.ufpe.br