

## **1. Introdução à Visão Computacional**

- Definição e aplicações
- Histórico e evolução da área
- Relação com Inteligência Artificial e Processamento de Imagem

## **2. Fundamentos Matemáticos e Algoritmos Básicos**

- Álgebra linear aplicada
- Processamento de imagens: filtragem, convolução e transformadas
- Representação de imagens: histogramas, modelos de cor e espaço de cores

## **3. Pré-processamento de Imagens**

- Normalização e equalização de histograma
- Detecção de bordas e suavização
- Segmentação de imagens

## **4. Extração e Representação de Características**

- Detectores de características: SIFT, SURF, ORB
- Descritores de textura, forma e cor
- Algoritmos de correspondência de características

## **5. Reconhecimento de Padrões e Classificação**

- Modelos tradicionais: KNN, SVM, Random Forest
- Redes neurais aplicadas à visão computacional
- Transfer Learning e Fine-tuning

## **6. Redes Neurais Convolucionais (CNNs)**

- Arquitetura das CNNs
- Principais redes: LeNet, AlexNet, VGG, ResNet
- Aplicações em classificação, segmentação e detecção de objetos

## **7. Detecção e Rastreamento de Objetos**

- Algoritmos clássicos (Haar Cascades, HOG + SVM)
- Modelos modernos: YOLO, SSD, Faster R-CNN
- Rastreamento de objetos em vídeo

## **8. Segmentação de Imagens e Vídeos**

- Segmentação semântica e de instâncias
- Algoritmos como U-Net, Mask R-CNN
- Aplicações na área médica, industrial e automação

## 9. Visão Computacional e Processamento 3D

- Estereovisão e reconstrução 3D
- SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)
- Aplicações em realidade aumentada e robótica

## 10. Aplicações Práticas e Projetos

- Aplicações em segurança, saúde, indústria e automação
- Implementação de projetos práticos com OpenCV, TensorFlow e PyTorch
- Desafios atuais e tendências futuras

## Referências Bibliográficas

1. **Gonzalez, R. C., & Woods, R. E.** (2018). *Digital Image Processing* (4th ed.). Pearson.
  - Um dos livros mais completos sobre processamento de imagens digitais, abordando conceitos fundamentais e algoritmos utilizados na visão computacional.
2. **Szeliski, R.** (2022). *Computer Vision: Algorithms and Applications* (2nd ed.). Springer.
  - Um livro abrangente que cobre desde fundamentos até técnicas avançadas de visão computacional, incluindo deep learning. Disponível gratuitamente online pelo autor.
3. **Forsyth, D. A., & Ponce, J.** (2011). *Computer Vision: A Modern Approach* (2nd ed.). Pearson.
  - Uma introdução detalhada aos principais conceitos e algoritmos da visão computacional moderna.
4. **Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A.** (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
  - Embora seja focado em aprendizado profundo, este livro é uma referência essencial para entender redes neurais aplicadas à visão computacional.
5. **Prince, S. J. D.** (2012). *Computer Vision: Models, Learning, and Inference*. Cambridge University Press.
  - Um livro que equilibra teoria e prática, com ênfase em aprendizado de máquina para visão computacional.
6. **Bradski, G., & Kaehler, A.** (2008). *Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library*. O'Reilly Media.
  - Referência essencial para quem deseja aprender e aplicar visão computacional utilizando OpenCV.