

PUC  
RIO

Pós-graduação

# Visão Computacional Master

"Com asas nada é pesado"

# Lidere a transformação Digital

A Transformação Digital provocada pela Inteligência Artificial está alterando rapidamente a natureza fundamental de muitas empresas e profissões e, por essa razão, profissionais de todas as áreas precisam entender os paradigmas dessa tecnologia e as práticas da inovação em negócios centrados em IA para garantir o próprio sucesso profissional.

Na PUC-Rio iremos treinar e inspirar você a se tornar um líder que enfrenta novos desafios. Passe por um processo de transformação, inove através do uso de modelos de Inteligência Artificial, desenvolva formas disruptivas e colaborativas de liderança que criam estratégias que olham para o futuro, que otimizam processos, que geram resultados, abrem novas oportunidades e apoiam você a avançar.

Desenvolva-se como profissional gerando mudanças significativas e destacando sua experiência e formação. Nosso objetivo é que você dê um passo a frente em sua carreira e seja capaz de contribuir com visão e conhecimento estratégico em cada projeto que você lidere.

"Com asas nada é pesado"

# Objetivos

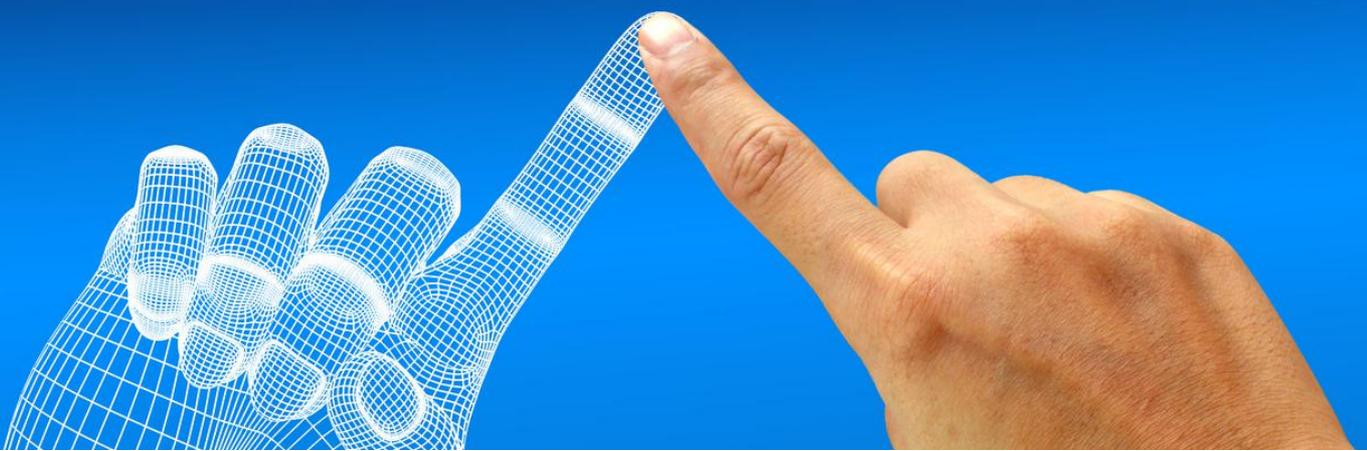
---

O objetivo do curso é o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades para a solução de problemas de organizações dos setores público e privado, a partir da informação extraída de imagens e vídeos usando técnicas do estado da arte nas áreas de visão computacional e aprendizado profundo.

O programa é destinado a profissionais, preferencialmente com formação na área de exatas, que desejam participar dos processos de transformação digital

Os principais benefícios que a interpretação de imagens e vídeos gera para o negócio:

- 1 Informação extraída de imagens auxilia na tomada de decisões;
- 2 Otimização de processos;
- 3 Redução de tempos e custos operacionais;
- 4 Aumenta a confiabilidade de sistemas, entre outros, agregando valor aos dados para criar uma vantagem comercial.



# Público Alvo

---

O Visão Computacional Master é um curso de Pós-Graduação Lato Sensu destinado a profissionais que desejam conhecer e compreender novas tecnologias de visão computacional e inteligência artificial, e de como estas tecnologias podem ser aproveitadas para melhorar processos nas suas empresas.

O programa é destinado a profissionais, preferencialmente com formação na área de exatas, que desejam participar dos processos de transformação digital, que exerçam ou pretendam exercer funções técnicas ou gerenciais em setores nos quais, a interpretação de imagens e vídeos sejam estratégicas para o negócio e que, portanto, necessitam de tradução dessas informações para a tomada de decisão.



# Metodologia

---

A metodologia de ensino do Computer Vision Master é online. As aulas online são transmitidas ao vivo no horário determinado e a gravação fica disponível através da plataforma de ensino para o aluno rever quando quiser. Professores e monitores estão acessíveis durante a semana para ajudar a cada passo. Periodicamente, o professor realiza videoconferências com os alunos (Talks) para discutir temas de interesse e tirar dúvidas.



ONLINE



PROFESSORES  
EXPERIENTES



ACOMPANHAMENTO  
CONSTANTE



# Metodologia

---



## ONLINE

Aulas ao vivo (síncronas) pela internet e gravadas para o aluno rever quando quiser através da plataforma de ensino.



## PROFESSORES EXPERIENTES

Composto por doutores, mestres, ambassadors Intel e instrutores certificados por NVIDIA Deep Learning Institute.



## ACOMPANHAMENTO CONSTANTE

Os professores do programa assessoram e apoiam permanentemente os alunos para que possam resolver e apresentar soluções dos seus projetos e problemas em suas áreas de atuação.

# Programa

---

O programa do curso Computer Vision Master, com uma carga horária de 360 horas, é composto por disciplinas, como se segue:



01

FUNDAMENTOS DE VISÃO COMPUTACIONAL

02

INTRODUÇÃO À VISÃO COMPUTACIONAL

03

PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

04

EXTRAÇÃO DE INFORMAÇÃO DE IMAGENS

05

TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS

06

TÉCNICAS E FERRAMENTAS AVANÇADAS DE CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS

# Programa

---

O programa do curso Computer Vision Master, com uma carga horária de 360 horas, é composto por 9 disciplinas, como se segue:



07

ANÁLISE DO CONTEÚDO SEMÂNTICO DAS IMAGENS

08

DETECÇÃO DE OBJETOS EM IMAGENS E VÍDEO

09

SÍNTESE DE IMAGENS

10

PROJETO DE VISÃO COMPUTACIONAL

A seguir detalhamos o programa de cada uma das 10 disciplinas do curso.



FVC

# FUNDAMENTOS DE VISÃO COMPUTACIONAL

**MÓDULO: 1**  
**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

- Visão Computacional,
- Tipos de sensores e aquisição de imagens,
- Tipos de imagens,
- Resolução espacial
- Radiométrica
- Temporal
- Espectral
- Programação em Python
- Processamento de imagens usando Python e OpenCV.



IVC

# INTRODUÇÃO À VISÃO COMPUTACIONAL

## MÓDULO: 1

- Aplicações na indústria
- Aquisição de imagens usando: câmeras, sensores satelitais, multi e hiperespectrais, infravermelho, de radar
- Lidar; quantização e amostragem
- Processamento de Imagens em Python
- Pré Processamento de dados

Aplicações: Ajuste de brilho e contraste de imagens médicas, Compressão de Imagens para Streaming de vídeo, Detecção de Mudanças em Áreas Urbanas, Fusão de Imagens para efeitos especiais na mídia, Detecção de Objetos em Vídeos.

# PDI

## PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

**MÓDULO: 1**  
**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

- Filtros no espaço para melhorar a nitidez da imagem, extração de bordas, suavização da imagem, etc.
- Transformações básicas de intensidade
- Ajuste de Histograma
- Introdução à Filtragem de imagens no espaço, filtros para suavização e realce de bordas, filtros para remoção de ruído
- Uso de ferramentas comuns para edição de imagens

Aplicações: Processamento de imagens médicas, Redução de ruído em imagens de satélite, Filtros usados em redes sociais, Monitoramento da Temperatura Facial (Covid-19), Transferência de estilo usando histogram matching.

EII

# EXTRAÇÃO DE INFORMAÇÃO DE IMAGENS

**MÓDULO: 2**  
**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

- Introdução à extração de atributos
- Tipos de atributos
- Algoritmos de agrupamento, K-Means, Mean-shift, PCA
- Abordagens para segmentação
- Limiarização
- Superpixel
- Visualização de atributos
- t-SNE
- Embedding projector.

Aplicações: Reconhecimento Facial, Recuperação de Imagens, Agrupamento de Fácies Sísmicas, Compressão de Vídeos.



TCI

# TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS

**MÓDULO: 2**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

- Introdução a classificação de imagens usando aprendizado de máquinas supervisionado
- MLP, SVM, Random Forest, Regressão Logística, Normalização de dados, Mín-Máx, Padrão
- Matriz de confusão, acurácia, precisão, recall, f1-score, índice kappa.

Aplicações: Detecção de doenças em imagens médicas, Análise de Sentimentos em imagens faciais, Detecção de anomalias em cultivos de café, Reconhecimento de caracteres em imagens de placas de carro.



TMC

# TÉCNICAS E FERRAMENTAS AVANÇADAS DE CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS

**MÓDULO: 3**  
**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

- Introdução a Deep Learning
- Redes Convolutivas
- Regularizadores
- Conexões residuais
- Dense blocks
- Métricas de avaliação
- Ferramentas para anotação de dados
- Redes Convolutivas mais usadas: LeNet, AlexNet, GoogleNet, ResNet
- DenseNet, etc. Frameworks: Tensorflow, Keras, Pytorch, Transfer Learning

Aplicações: Diagnóstico de Covid-19 usando imagens de raios-x, Detecção de fraude em sistemas biométricos, Classificação de Imagens de Satélite, Qualidade de produtos agrícolas.

ACI

# ANÁLISE DO CONTEÚDO SEMÂNTICO DAS IMAGENS

**MÓDULO: 4**  
**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

- Introdução a segmentação semântica
- Convolução transposta
- Convolução atrous
- Redes Fully Convolutional (FCN)
- Funções de custo, skip connections, weighted loss, focal loss
- Modelos mais usados: U-Net, DeepLab, Unet++.

Aplicações: Detecção de Derramamento de Óleo, Diagnóstico de Tumores em Imagens médicas, Segmentação de dutos, Detecção de desmatamento e queimadas, Segmentação de pedestres e carros.

DOI

# DETECÇÃO DE OBJETOS EM IMAGENS E VÍDEO

**MÓDULO: 3**

**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

- Introdução a detecção de objetos
- Métodos tradicionais, template matching, Viola-Jones
- Técnicas para rastreamento, rastreamento frame a frame e temporal
- Modelos mais usados: YOLO, RetinaNet, baseados em RCNN, Detectron2.

Gerenciamento de trânsito, Carros autônomos, Distanciamento Social entre pedestres, Análise de comportamento social, Planejamento de estoque, Contagem de animais.



SI

# SÍNTESE DE IMAGENS

**MÓDULO: 4**  
**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

- Síntese de imagens
- GANs
- Transferência de estilo super resolução.

Áreas de aplicação: Remasterização de cor e resolução de filmes e fotos antigas, Filtros para redes sociais, Envelhecimento ou rejuvenescimento de atores, Remoção de oclusão em rostos, Criação de arte.

PROJ

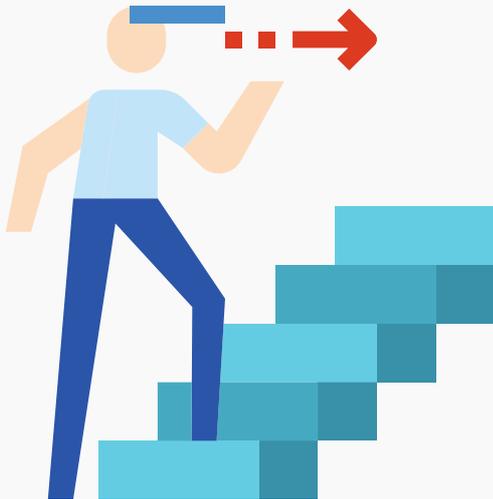
# PROJETO DE VISÃO COMPUTACIONAL

**MÓDULO: 4**  
**CARGA HORÁRIA: 40 HORAS**

- Conceitos de Decisão, Problemas: Caracterização e Desafios. Inovação: Ciência e Tecnologia.
- Estratégia de desenvolvimento de projeto: pesquisa bibliográfica, modelagem da solução, desenvolvimento usando técnicas de visão computacional,
- Técnicas para a produção de uma monografia e para apresentação oral.

Áreas de aplicação: Saúde e Medicina, Óleo & Gás, Transporte, Biometria, Logística, Videovigilância, Marketing, Agricultura, Finanças, Comércio, Meio Ambiente, Meteorologia, Geologia, Mídia, etc.

# Informação de Admissão



## Processo de admissão online

As pessoas interessadas devem enviar a documentação exigida pelo CCE.

1. Inscrição
2. Envio de documentação
3. Entrevista pessoal
4. Comitê de admissões

---

## MAIS INFORMAÇÃO

Para mais informações sobre o programa os interessados podem escrever para:

[icacursos@ica.ele.puc-rio.br](mailto:icacursos@ica.ele.puc-rio.br)

[WhatsApp +55 \(21\) 3527-1634](https://www.whatsapp.com/business/profile/552135271634)

# Marco C. Pacheco



Coordenador do Programa

<http://lattes.cnpq.br/2283022405554044>

Engenheiro Eletrônico e Mestre em Engenharia Elétrica pela PUC-Doutorado em Computer Science pelo University College of London, Professor da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Prêmios Petrobras de Tecnologia e Prêmio Santander Universidades - Ciência e Inovação. Diretor do Laboratório de Inteligência Computacional Aplicada.

---

"A premissa desta pós-graduação é que a Inteligência Artificial está transformando rapidamente a natureza fundamental de muitas empresas e profissões e, por essa razão, profissionais de todas as áreas precisam entender os paradigmas dessa tecnologia e as práticas da inovação em negócios centrados em IA para garantir o próprio sucesso profissional'.

---

**DIRETOR DO LAB. INTELIGÊNCIA  
COMPUTACIONAL APLICADA  
ICA PUC-RIO**

## A Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)

É reconhecida no "The World University Rankings 2020" como uma das melhores na América Latina, a primeira no Rio de Janeiro e no Brasil em Internacionalização e Parceria com a Indústria.

O Laboratório de Inteligência Computacional - ICA da PUC-Rio é pioneiro na pesquisa e no ensino da Inteligência Artificial em pós-graduação à distância no Brasil. Estabeleceu parcerias com companhias como INTEL, NVIDIA, Petrobras, MathWorks, entre outras, com o intuito de atender os alunos do BI MASTER.

O BI MASTER foi o pioneiro em 2007 no ensino de Machine Learning e Inteligência Artificial em nível de pós-graduação no Brasil e na América Latina. Seu programa, em permanente atualização, reflete o estado da arte na área e já certificou mais de 700 alunos

WORLD UNIVERSITY  
RANKINGS 2020

**7° best in Latin America**

**1° of Rio de Janeiro**

**1° in Brazil in Internationalization and  
Partnership with Industry**

THE WORLD  
UNIVERSITY  
RANKINGS  
2020

## **PUC - Rio**

Estrada Santa Marinha 723  
Gávea, Rio de Janeiro - RJ – Brasil

## **Laboratório de Inteligência Computacional Aplicada**

R. Marques S. Vicente 225 – Prédio Leme,  
sala 401-L,  
Gávea, Rio de Janeiro - RJ – Brasil

## **Siga-nos:**

**<https://www.linkedin.com/company/ica-puc-rio>**

**<https://www.facebook.com/ICAPUCRio/>**

**<https://www.instagram.com/ica.pucrio/>**