

# Mestrado Próprio b-learning

## Visão Artificial



## Mestrado Próprio b-learning Visão Artificial

Modalidade: B-learning (Online + Estágios Clínicos)

Duração: 12 meses

Certificação: TECH Universidade Tecnológica

Créditos: 60 + 5 ECTS

Carga horária: 1620 horas

Acesso ao site: [www.techtute.com/pt/informatica/mestrado-proprio-b-learning/mestrado-proprio-b-learning-visao-artificial](http://www.techtute.com/pt/informatica/mestrado-proprio-b-learning/mestrado-proprio-b-learning-visao-artificial)

# Índice

01

Apresentação

---

*pág. 4*

02

Porquê fazer este Mestrado  
Próprio b-learning?

---

*pág. 8*

03

Objetivos

---

*pág. 12*

04

Competências

---

*pág. 18*

05

Direção do curso

---

*pág. 22*

06

Planificação do programa  
de estágio

---

*pág. 28*

07

Estágios

---

*pág. 40*

08

Onde posso fazer os  
estágios?

---

*pág. 46*

09

Metodologia

---

*pág. 50*

10

Certificação

---

*pág. 58*

# 01

# Apresentação

O esforço de milhões de profissionais do mundo da informática para criar um sistema através do qual os computadores possam perceber e compreender uma ou mais imagens e atuar em relação a elas de uma determinada forma é o que permitiu o desenvolvimento da Visão Artificial. As aplicações industriais e não industriais desta disciplina científica são cada vez mais vastas, acompanhando a evolução da tecnologia e dos algoritmos complexos que compõem a *Deep Learning*, o que faz com que a procura de profissionais que a dominem cresça todos os anos. Por esta razão, a TECH e a sua equipa de engenheiros desenvolveram este completíssimo curso que combina teoria 100% online com a prática num centro de prestígio em mais de 1500 horas da melhor formação. Uma oportunidade única e fundamental para o seu desenvolvimento profissional que marcará um antes e um depois na sua carreira.



“

*Está a poucos passos de mergulhar numa experiência académica única que lhe dará os conhecimentos teóricos e práticos necessários para se destacar como especialista em Visão Artificial”*

A evolução da inteligência artificial e da *Machine Learning*, bem como o crescimento cada vez mais técnico e especializado da robótica, da realidade aumentada, da *Big Data* e da hiperautomatização, é o que permitiu o desenvolvimento da visão artificial. Com a aplicação dos seus métodos, é atualmente possível, por exemplo, descobrir falhas durante a produção, bem como identificar discriminadamente resultados defeituosos. Graças à versatilidade dos seus complexos sistemas algorítmicos, é plausível empregá-la numa multiplicidade de indústrias e processos: eletrónica (leitura de códigos), embalagem (rotulagem ou verificação de impressões), logística (detecção de materiais perigosos), automóvel (controlo de qualidade) ou saúde (leitura e verificação de embalagens ou raios X), etc.

O facto de este ser um setor com um futuro cheio de oportunidades e possibilidades foi o que levou a TECH a desenvolver este Mestrado Próprio b-learning em Visão Artificial. Trata-se de um curso intensivo e exaustivo que proporcionará ao aluno um conhecimento amplo e especializado desta ciência, das suas técnicas e aplicações atuais. Através de 1500 horas da melhor formação teórica e prática, o profissional de informática conhecerá em pormenor os meandros dos sistemas inteligentes, sendo capaz de desenvolver sozinho um projeto com total garantia de sucesso.

Este curso inclui não só um programa curricular completo e especializado, concebido exclusivamente por engenheiros com experiência neste setor, mas também material adicional apresentado em diferentes formatos para permitir o aprofundamento de cada secção. Tudo isto através da Aula Virtual, à qual poderá aceder a partir de qualquer dispositivo com ligação à internet e com um horário totalmente adaptado à sua disponibilidade. Finalmente, poderá realizar 120 horas de estágio num centro de referência, o que lhe permitirá aperfeiçoar as suas competências através da participação ativa em projetos informáticos e acrescentar ao seu currículo um selo de prestígio que o destacará em qualquer processo de seleção.

Este **Mestrado Próprio b-learning em Visão Artificial** conta com o conteúdo educativo mais completo e atualizado do mercado. As características que mais se destacam são:

- ♦ Desenvolvimento de mais de 100 casos de estudo apresentados por profissionais de informática com experiência em gestão de projetos, análise e conceção de software e programação de aplicações de controlo de qualidade, gestão de clientes e fornecedores
- ♦ O seu conteúdo gráfico, esquemático e eminentemente prático foi concebido para fornecer informações atualizadas e avançadas sobre Inteligência Artificial e Visão Artificial
- ♦ Tratamento integral das imagens a exportar, análise de conteúdos e dados com base em sistemas de Visão Artificial, trabalho com plataformas de *Cloud Computing* usual
- ♦ Conhecimento exaustivo do manuseamento de dispositivos de realidade aumentada, bem como do controlo dos softwares de tratamento de imagens 3D mais comuns
- ♦ Tudo isto será complementado por lições teóricas, perguntas a especialistas, fóruns de discussão sobre questões controversas e atividades de reflexão individual
- ♦ Disponibilidade de acesso aos conteúdos a partir de qualquer dispositivo fixo ou portátil com ligação à internet
- ♦ Além disso, terá a possibilidade de efetuar um estágio numa das melhores empresas de informática



Uma capacitação completa que combina a melhor teoria 100% online e a prática garantida em 12 meses de formação especializada"

“

*Terá à sua disposição centenas de horas de material adicional de alta qualidade, apresentado em vários formatos, para que possa aprofundar cada secção de forma personalizada durante o período teórico”*

Este Mestrado, de natureza profissional e ministrado numa modalidade de blended learning, destina-se a atualizar os profissionais de Informática que desempenhem as suas funções no setor da engenharia especializada em Inteligência Artificial e que requerem um elevado nível de qualificação. Os conteúdos são baseados nas mais recentes evidências do setor e orientados de forma didática para integrar os conhecimentos teóricos na prática informática, sendo que os elementos teórico-práticos facilitarão a atualização dos conhecimentos e permitirão a tomada de decisões na gestão de projetos.

Graças aos seus conteúdos multimédia, desenvolvidos com a mais recente tecnologia educativa, permitirá ao profissional uma aprendizagem situada e contextual, ou seja, um ambiente simulado que proporcionará uma aprendizagem imersiva programada para praticar em situações reais. A estrutura deste curso centra-se na Aprendizagem Baseada em Problemas, na qual o aluno deve tentar resolver as diferentes situações de prática profissional que surgem durante o mesmo.

Para tal, contará com a ajuda de um sistema inovador de vídeos interativos criados por especialistas reconhecidos.

*Uma formação especializada no processamento de imagens 3D com o qual pode aprender em pormenor as estratégias de registo e Meshing mais eficazes atualmente disponíveis.*

*Adquirirá as competências avançadas de processamento digital de imagens de um especialista do setor.*



# 02

## Porquê fazer este Mestrado Próprio b-learning?

Em disciplinas como a Visão Artificial, é essencial ter os conhecimentos e competências mais atualizados para poder responder aos desafios atuais do setor. Assim, esta área está em constante transformação, pelo que é necessário que o profissional se atualize num ambiente de trabalho real. E a TECH oferece-lhe a oportunidade de o fazer através deste curso, que combina os conteúdos teóricos mais avançados com um estágio numa empresa tecnológica de prestígio, permitindo uma atualização completa do aluno em matéria de *Machine Learning*, *Deep Learning* e processamento de imagens, entre muitas outras questões.



“

*Esta capacitação permitir-lhe-á entrar num verdadeiro ambiente profissional onde aprenderá em primeira mão as principais técnicas e aplicações da Visão Artificial, acompanhado pelos maiores especialistas deste setor tecnológico"*

### 1. Atualizar-se com a tecnologia mais recente disponível

A TECH permite ao profissional, através deste curso com orientação prática, atualizar-se com os últimos avanços em Visão Artificial num ambiente de trabalho inovador. Isto aproximá-lo-á dos espaços tecnológicos onde terá à sua disposição os equipamentos e dispositivos mais avançados do setor, o que garantirá uma aprendizagem eficaz desta disciplina complexa.

### 2. Aprofundar conhecimentos recorrendo à experiência dos melhores especialistas

Para compreender os meandros e novos desenvolvimentos da Visão Artificial, é necessário aceder aos conhecimentos que os especialistas nesta matéria podem fornecer. Por esta razão, a TECH oferece aos alunos a possibilidade de passarem o seu tempo numa empresa de prestígio no contexto tecnológico, onde serão acompanhados pelos melhores especialistas do setor, para que possam aprender os procedimentos mais importantes em *Machine Learning* ou *Deep Learning* diretamente de especialistas experientes.

### 3. Ser introduzido a ambientes profissionais de topo

A TECH seleciona cuidadosamente todos os centros disponíveis para as suas Formações Práticas. Graças a isto, o especialista terá acesso garantido a um ambiente tecnológico de prestígio no setor da Visão Artificial. Desta forma, poderá ver o dia a dia de uma área de trabalho exigente, rigorosa e exaustiva, aplicando sempre as mais recentes teses e postulados científicos na sua metodologia de trabalho.



#### 4. Combinar a melhor teoria com a prática mais avançada

Este Mestrado Próprio b-learning combina, num único plano de estudos, os últimos avanços teóricos em Visão Artificial com um estágio intensivo num centro de grande prestígio neste setor. Assim, através deste curso, os alunos poderão, em primeiro lugar, atualizar-se nos últimos desenvolvimentos da área e, em seguida, pô-los em prática num ambiente empresarial 100% real, onde poderão realizar várias atividades profissionais ao longo de 3 semanas.

#### 5. Alargar as fronteiras do conhecimento

A TECH oferece-lhe a possibilidade de efetuar esta formação prática não só em centros nacionais mas também internacionais. Desta forma, o aluno poderá alargar as suas fronteiras e atualizar-se com os melhores profissionais, praticando em empresas de primeira classe e em diferentes continentes. Uma oportunidade única que só a TECH, a maior universidade digital do mundo, poderia oferecer.



*Terá uma imersão prática total  
no centro da sua escolha"*

# 03

## Objetivos

Dadas as elevadas exigências e a complexidade exaustiva necessária para dominar tudo o que está relacionado com a Visão Artificial, o objetivo desta formação é fornecer aos alunos as ferramentas académicas que lhes permitirão, tanto durante a parte teórica como durante o estágio prático, alargar as suas competências de forma especializada. Para tal, a TECH desenvolveu uma estratégia que ajudará o profissional de informática a progredir no conhecimento das técnicas, programas e atividades que constituem esta disciplina científica, garantindo-lhe a superação das suas expectativas em menos tempo do que espera.



“

*Poderá praticar a Transfer Learning, Fine Tuning e Data Augmentation em Deep Learning e incluí-las no seu catálogo de competências profissionais”*



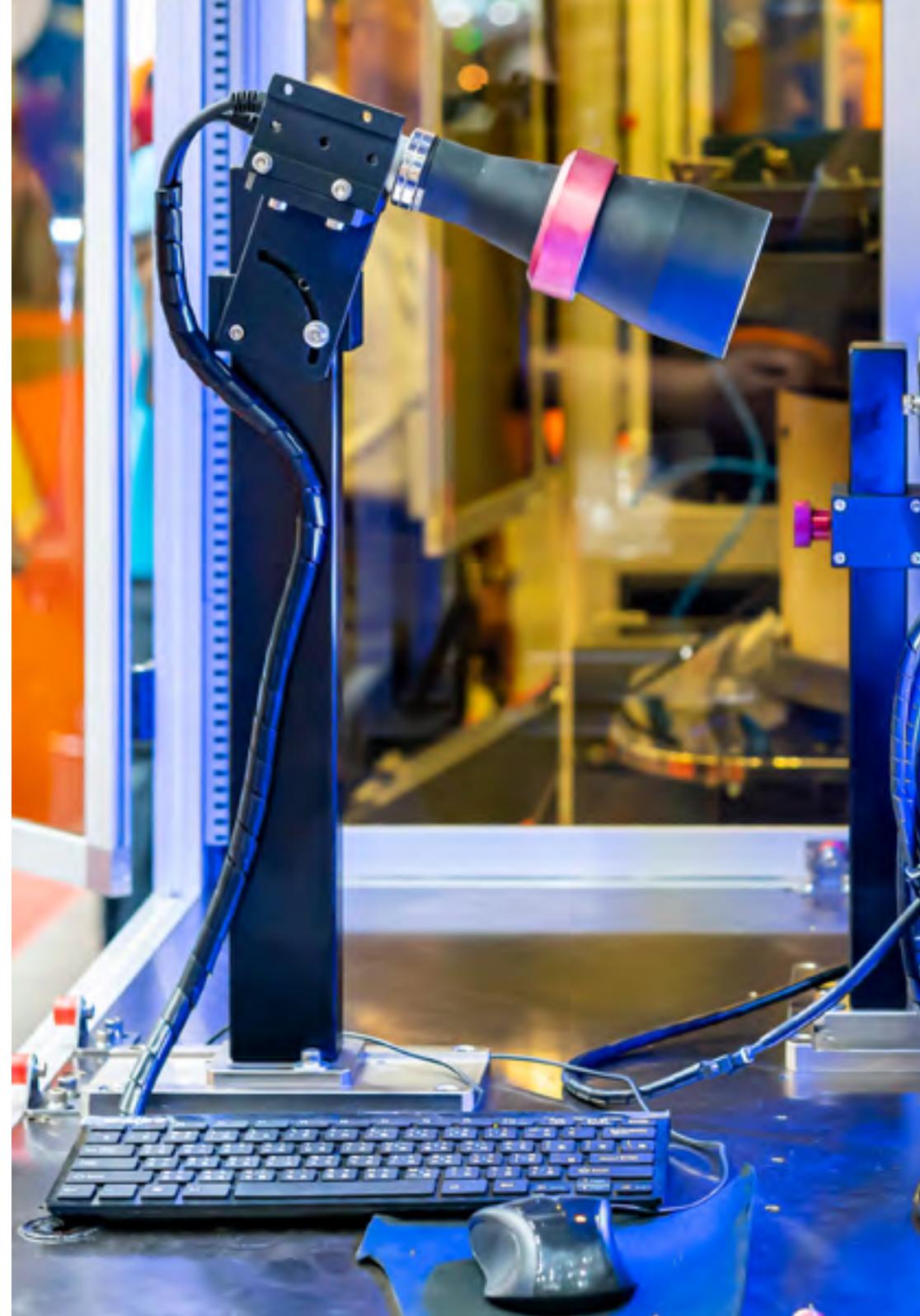
### Objetivo geral

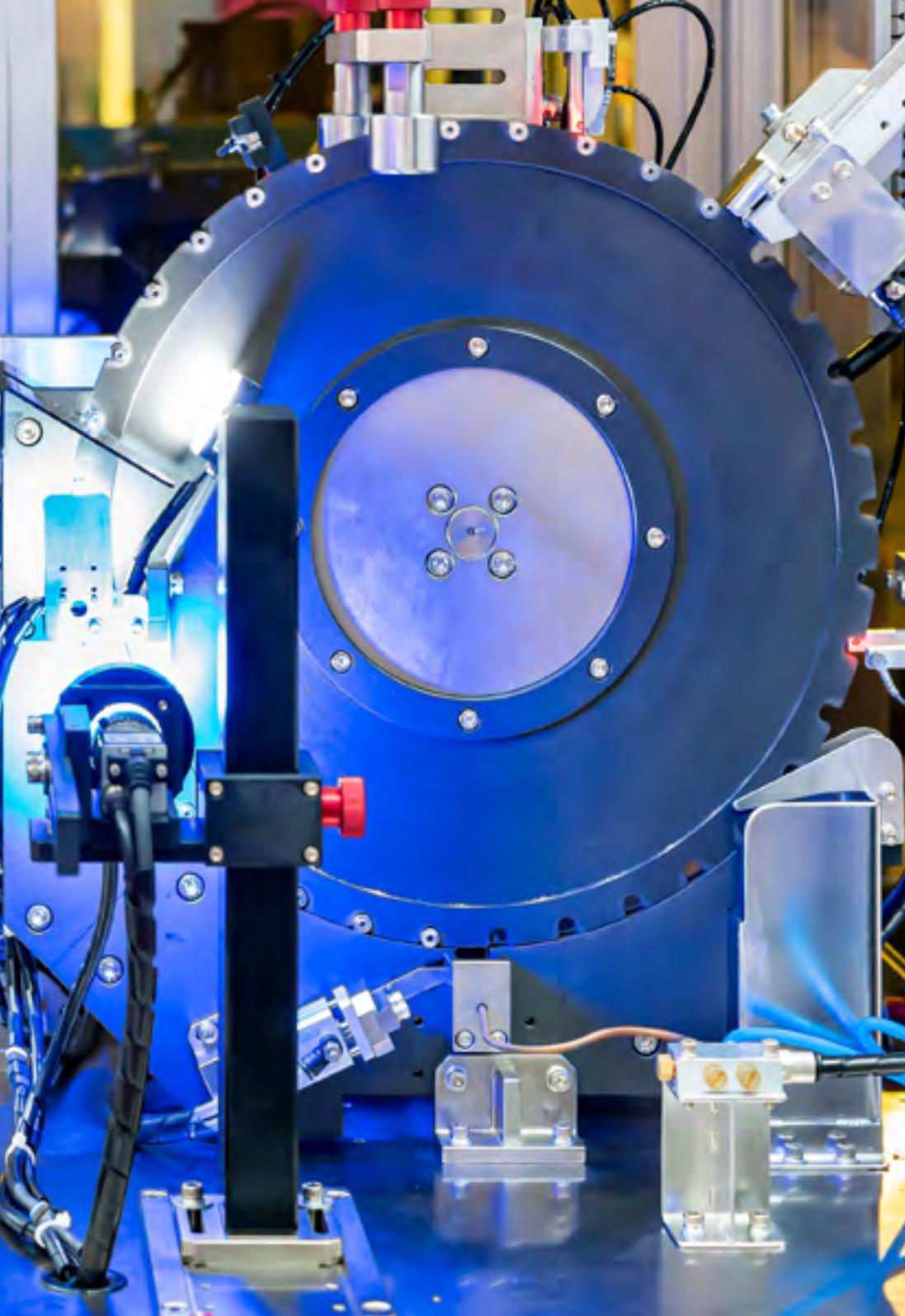
---

- Este Mestrado Próprio b-learning foi desenvolvido com o objetivo de proporcionar ao aluno uma visão global dos dispositivos e hardware utilizados no mundo da Visão Artificial através de uma análise exaustiva dos diferentes domínios em que estas técnicas são aplicadas. Além disso, ao utilizar a metodologia mais avançada do setor universitário, poderá aperfeiçoar as suas competências na avaliação de estratégias fundamentais e avançadas de tratamento de imagens e na apresentação de bibliotecas em open 3D. Por fim, o profissional de informática obterá conhecimentos especializados sobre o estado atual da Visão Artificial e o que o futuro lhe reserva para os próximos anos.

“

*O objetivo da TECH com capacitações como esta é formar os profissionais de informática de referência do futuro de uma forma abrangente e intensiva”*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Visão artificial

- ◆ Estabelecer como funciona o sistema de visão humana e como se digitaliza uma imagem
- ◆ Analisar a evolução da visão artificial
- ◆ Avaliar as técnicas de aquisição de imagens
- ◆ Gerar conhecimentos especializados sobre sistemas de iluminação como um fator importante no processamento de uma imagem
- ◆ Identificar os sistemas óticos existentes e avaliar a sua utilização
- ◆ Examinar os sistemas de visão 3D e a forma como estes conferem profundidade às imagens
- ◆ Desenvolver os diferentes sistemas que existem fora do campo visível para o olho humano

### Módulo 2. Aplicações e estado da arte

- ◆ Analisar a utilização da visão artificial em aplicações industriais
- ◆ Determinar como a visão se aplica à revolução dos veículos autónomos
- ◆ Analisar imagens na análise de conteúdos
- ◆ Desenvolver algoritmos de *Deep Learning* para análise médica e de *Machine Learning* para assistência no bloco operatório
- ◆ Analisar a utilização da visão em aplicações comerciais
- ◆ Determinar como os robôs têm olhos graças à visão artificial e como esta se aplica às viagens espaciais
- ◆ Definir o que é a realidade aumentada e os seus contextos de utilização
- ◆ Analisar a revolução da *Cloud Computing*
- ◆ Apresentar o Estado da Arte e o que nos reservam os próximos anos

### Módulo 3. Processamento digital de imagens

- ♦ Examinar bibliotecas de processamento de imagens digital comerciais e open source
- ♦ Determinar o que é uma imagem digital e avaliar as operações fundamentais para poder trabalhar com elas
- ♦ Apresentar os filtros em imagens
- ♦ Analisar a importância e utilização de histogramas
- ♦ Apresentar ferramentas para modificar imagens pixel a pixel
- ♦ Propor ferramentas de segmentação de imagem
- ♦ Analisar as operações morfológicas e as suas aplicações
- ♦ Determinar a metodologia de calibração de imagens
- ♦ Avaliar os métodos de segmentação de imagens com visão convencional

### Módulo 4. Processamento digital de imagens avançado

- ♦ Analisar os filtros avançados de processamento digital de imagens
- ♦ Determinar as ferramentas de análise e extração de contornos
- ♦ Analisar os algoritmos de pesquisa de objetos
- ♦ Demonstrar como trabalhar com imagens calibradas
- ♦ Analisar técnicas matemáticas para a análise de geometrias
- ♦ Avaliar diferentes opções de composição de imagens
- ♦ Desenvolver a interface de utilizador

### Módulo 5. Processamento de imagens 3D

- ♦ Examinar uma imagem 3D
- ♦ Analisar o software utilizado para o processamento de dados 3D
- ♦ Desenvolver o Open 3D
- ♦ Determinar os dados relevantes de uma imagem 3D
- ♦ Demonstrar as ferramentas de visualização
- ♦ Definir filtros para a eliminação de ruído
- ♦ Propor ferramentas de Cálculos Geométricos
- ♦ Analisar metodologias de deteção de objetos
- ♦ Avaliar métodos de triangulação e reconstrução de cenas

### Módulo 6. Deep Learning

- ♦ Analisar as famílias que compõem o mundo da inteligência artificial
- ♦ Compilar os principais *frameworks* de *Deep Learning*
- ♦ Definir as redes neurais
- ♦ Apresentar os métodos de aprendizagem das redes neurais
- ♦ Fundamentar as funções de custo
- ♦ Estabelecer as funções de ativação mais importantes
- ♦ Examinar as técnicas de regularização e normalização
- ♦ Desenvolver métodos de otimização
- ♦ Apresentar os métodos de inicialização

**Módulo 7. Redes convolucionais e classificação de imagens**

- ♦ Gerar conhecimentos especializados sobre as redes neurais convolucionais
- ♦ Estabelecer as métricas de avaliação
- ♦ Analisar o funcionamento das CNN para a classificação de imagens
- ♦ Avaliar a *Data Augmentation*
- ♦ Propor técnicas para evitar o *Overfitting*
- ♦ Examinar as diferentes arquiteturas
- ♦ Compilar métodos de inferência

**Módulo 8. Detecção de objetos**

- ♦ Analisar o funcionamento das redes de detecção de objetos
- ♦ Analisar os métodos tradicionais
- ♦ Determinar as métricas de avaliação
- ♦ Identificar os principais *Datasets* utilizados no mercado
- ♦ Propor arquiteturas do tipo *Two Stage Object Detector*
- ♦ Analisar Métodos de *Fine Tunning*
- ♦ Examinar diferentes arquiteturas tipo *Single Shoot*
- ♦ Estabelecer algoritmos de rastreamento de objetos
- ♦ Aplicar detecção e rastreamento de pessoas

**Módulo 9. Segmentação de imagens com *Deep Learning***

- ♦ Analisar o funcionamento das redes de segmentação semântica
- ♦ Avaliar os métodos tradicionais
- ♦ Examinar as métricas de avaliação e as diferentes arquiteturas
- ♦ Examinar os domínios de vídeo e pontos de nuvem
- ♦ Aplicar os conceitos teóricos através de diferentes exemplos

**Módulo 10. Segmentação avançada de imagens e técnicas avançadas de visão por computador**

- ♦ Gerar conhecimentos especializados sobre o manuseamento de ferramentas
- ♦ Examinar a segmentação semântica na medicina
- ♦ Identificar a estrutura de um projeto de segmentação
- ♦ Analisar os autocodificadores
- ♦ Desenvolver as Redes Adversárias Generativas



*O objetivo da TECH com capacitações como esta é formar os profissionais de informática de referência do futuro de uma forma abrangente e intensiva"*

# 04

# Competências

No decorrer deste Mestrado Próprio b-learning em Visão Artificial, os alunos trabalharão no aperfeiçoamento das suas competências e capacidades profissionais através do conhecimento especializado de ferramentas e estratégias. Graças a isto, poderá alargar o seu catálogo de competências e incluir no seu CV uma série de competências profissionais que o ajudarão a destacar-se em qualquer processo de seleção de pessoal, permitindo-lhe candidatar-se a empregos de prestígio em grandes empresas do setor informático.



“

*Investir num curso que garanta a aquisição das competências de um verdadeiro profissional no domínio da Visão Artificial é uma aposta garantida no futuro”*



## Competências gerais

---

- Compreender como se digitaliza o mundo real de acordo com as diferentes tecnologias existentes
- Desenvolver os sistemas que estão a mudar o mundo da visão e as suas funcionalidades
- Dominar as técnicas de aquisição para obter a imagem ideal
- Conhecer as diferentes bibliotecas de processamento digital de imagens disponíveis no mercado
- Desenvolver ferramentas que combinem diferentes técnicas de visão por computador
- Estabelecer regras para a análise de problemas
- Demonstrar como podem ser criadas soluções funcionais para resolver problemas industriais, comerciais, etc.

“

*Matricule-se agora mesmo e avance na sua área de trabalho com um curso completo que lhe permitirá pôr em prática tudo o que aprendeu”*





## Competências específicas

---

- ◆ Determinar como é composta uma imagem 3D e as suas características
- ◆ Estabelecer métodos para o processamento de imagens 3D
- ◆ Conhecer a matemática por detrás das redes neurais
- ◆ Propor métodos de inferência
- ◆ Gerar conhecimentos especializados sobre redes neurais de deteção de objetos e as suas métricas
- ◆ Identificar as diferentes arquiteturas
- ◆ Examinar os algoritmos de rastreio e as suas métricas
- ◆ Identificar as arquiteturas mais comuns
- ◆ Aplicar a função de custo correta para formação
- ◆ Analisar as fontes de dados (*Datasets*) públicas
- ◆ Examinar diferentes ferramentas de etiquetagem
- ◆ Desenvolver as principais fases de um projeto baseado na segmentação
- ◆ Examinar algoritmos de filtragem, morfologia, modificação de píxeis, entre outros
- ◆ Gerar conhecimentos especializados sobre *Deep Learning* e analisar o porquê do seu surgimento agora
- ◆ Desenvolver as redes neurais convolucionais

# 05

## Direção do curso

Uma das marcas de qualidade da TECH é a escolha de um corpo docente conhecedor da área em que cada capacitação é desenvolvida. É por isso que, para a gestão e direção da parte teórica deste Mestrado Próprio b-learning, foi constituído um grupo de profissionais especializados em Engenharia Informática e Telecomunicações com vasta experiência de trabalho na gestão e direção de projetos relacionados com as diferentes aplicações da Visão Artificial.



“

*Terá à sua disposição uma equipa de professores especializados em Engenharia Informática e Telecomunicações para resolver quaisquer dúvidas que possa ter”*

## Direção



### Dr. Sergio Redondo Cabanillas

- Especialista em Investigação e Desenvolvimento em Visão Artificial na BCN Vision
- Chefe de Equipa de Desenvolvimento e *Backoffice* na BCN Vision
- Gestor de Projetos e Desenvolvimento de Soluções de Visão Artificial
- Técnico de Som na Media Arts Studio
- Engenharia Técnica em Telecomunicações com Especialização em Imagem e Som pela Universidade Politécnica de Catalunya
- Curso em Inteligência Artificial aplicada à Indústria pela Universidade Autónoma de Barcelona
- Ciclo de Formação de Grau Superior em Som pelo CP Villar

## Professores

### Doutor José Ángel Gutiérrez Olabarría

- ♦ Gestão de Projetos, Análise e Conceção de Software e Programação em C de Aplicações de Controlo de Qualidade e Informática Industrial
- ♦ Engenheiro especialista em Visão Artificial e Sensores
- ♦ Responsável de Mercado no setor Siderometalúrgico, responsável pelo Contacto com Clientes, Contratação, Planos de Mercado e Contas Estratégicas
- ♦ Engenharia Informática pela Universidade de Deusto
- ♦ Mestrado em Robótica e Automatização pela ETSII/IT de Bilbao
- ♦ Curso de Estudos Avançados em Doutoramento em Automática e Eletrónica pelo ETSII/IT de Bilbao

### Dr. Jordi Enrich Llopart

- ♦ Diretor de Tecnologia na Bcnvision - Visión artificial
- ♦ Engenheiro de Projetos e Aplicações. Bcnvision - Visión artificial
- ♦ Engenheiro de Projetos e Aplicações. PICVISA Machine Vision
- ♦ Curso em Engenharia Técnica de Telecomunicações. Especialização em Imagem e Som pela Universidade Escuela de Ingeniería de Terrassa (EET) / Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
- ♦ MPM – Master in Project Management. Universidade La Salle – Universitat Ramon

**Dr. Antoni Bigata Casademunt**

- ♦ Engenheiro de Perceção no Centro de Visão por Computador (CVC)
- ♦ Engenheiro de Machine Learning na Visium SA, Suíça
- ♦ Licenciatura em Microtecnologia pela Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL)
- ♦ Mestrado em Robótica pela Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL)

**Dr. Àlex Solé Gómez**

- ♦ Investigador na Vicomtech no departamento de Intelligent Security Video Analytics
- ♦ MSc em *Telecommunications Engineering*, com menção em Sistemas Audiovisuais pela Universitat Politècnica de Catalunya
- ♦ BSc em *Telecommunications Technologies and Services Engineering*, menção em Sistemas Audiovisuais pela Universitat Politècnica de Catalunya

**Sra. Meritxell Riera i Marín**

- ♦ Programadora de Sistemas *Deep Learning* na Sycal Medical
- ♦ Investigadora no Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), França
- ♦ Engenheira de Software na Zhilabs
- ♦ IT *Technician*, Mobile World Congress
- ♦ Engenheira de Software na Avanade
- ♦ Engenharia de Telecomunicações pela Universidade Politécnica de Catalunya
- ♦ *Master of Science: Spécialité Signal, Image, Systèmes Embarqués, Automatique* (SISEA) pelo IMT Atlantique, França
- ♦ Mestrado em Engenharia de Telecomunicações pela Universidade Politécnica de Catalunya

**Dr. Diego Pedro González González**

- ♦ Arquiteto de Software para Sistemas Baseados em Inteligência Artificial
- ♦ Programador de aplicações de *Deep Learning* e *Machine Learning*
- ♦ Arquiteto de Software para Sistemas Integrados para Aplicações Ferroviárias de Segurança
- ♦ Programador de Drivers para Linux
- ♦ Engenheiro de Sistemas para Equipamentos para Ferrovias
- ♦ Engenheiro de Sistemas Incorporados
- ♦ Engenheiro em *Deep Learning*
- ♦ Mestrado em Inteligência Artificial pela Universidade Internacional de La Rioja
- ♦ Engenharia Industrial Superior pela Universidade Miguel Hernández

**Dr. Felipe Higón Martínez**

- ♦ Engenheiro em Eletrónica, Telecomunicações e Informática
- ♦ Engenheiro de Validação e Prototipagem
- ♦ Engenheiro de Aplicações
- ♦ Engenheiro de Suporte
- ♦ Mestrado em Inteligência Artificial Avançada e Aplicada pelo IA3
- ♦ Engenheiro Técnico em Telecomunicações

- ♦ Licenciatura em Engenharia Eletrónica pela Universidade de Valencia

**Sra. Clara García Moll**

- ♦ Engenheira em Computação Visual Júnior na LabLENI
- ♦ Engenheira de Visão por Computador. Satellogic
- ♦ Programadora Full Stack. Grupo Catfons
- ♦ Engenharia de Sistemas Audiovisuais. Universitat Pompeu Fabra (Barcelona)
- ♦ Mestrado em Visão Computacional. Universidade Autònoma de Barcelona

**Dr. Guillem Delgado Gonzalo**

- ♦ Investigador em Computer Vision e Inteligência Artificial na Vicomtech
- ♦ Engenheiro de Computer Vision e Inteligência Artificial na Gestoos
- ♦ Engenheiro Júnior na Sogeti
- ♦ Curso em Engenharia de Sistemas Audiovisuais pela Universitat Politècnica de Catalunya
- ♦ Msc em Computer Vision pela Universitat Autònoma de Barcelona
- ♦ Curso em Ciências de Computação na Aalto University
- ♦ Curso em Sistemas Audiovisuais. UPC – ETSETB Telecoms BCN

**Dr. Alejandro Olivo García**

- ♦ *Vision Application Engineer* na Bcnvision
- ♦ Curso em Engenharia de Tecnologias Industriais pela Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Universidade Politècnica de Cartagena (UPCT)
- ♦ Mestrado em Engenharia Industrial pela Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, UPCT
- ♦ Bolsa para a Cátedra de Investigação MTorres
- ♦ Programação em C# .NET em Aplicações de Visão Artificial



“ *Impulsione a sua carreira com um ensino holístico que lhe permite progredir tanto a nível teórico como prático* ”

# 06

## Planificação do programa de estágio

Para a elaboração do plano de estudos deste curso 100% online, a TECH teve em consideração os critérios do corpo docente que, seguindo os rigorosos parâmetros de qualidade exigidos por este centro, selecionou a informação mais atualizada e exaustiva baseada na Visão Artificial. Graças a isto, à utilização da metodologia educativa *Relearning* e à seleção do melhor material adicional apresentado em diferentes formatos, foi possível desenvolver uma capacitação dinâmica, inovadora e altamente enriquecedora. Exatamente aquilo que o estudante precisa para dominar, em apenas 12 meses, esta disciplina científica.



“

*Realizar uma segmentação correta de imagens avançadas utilizando diferentes ferramentas de frameworks será uma tarefa simples após concluir esta formação”*

## Módulo 1. Visão artificial

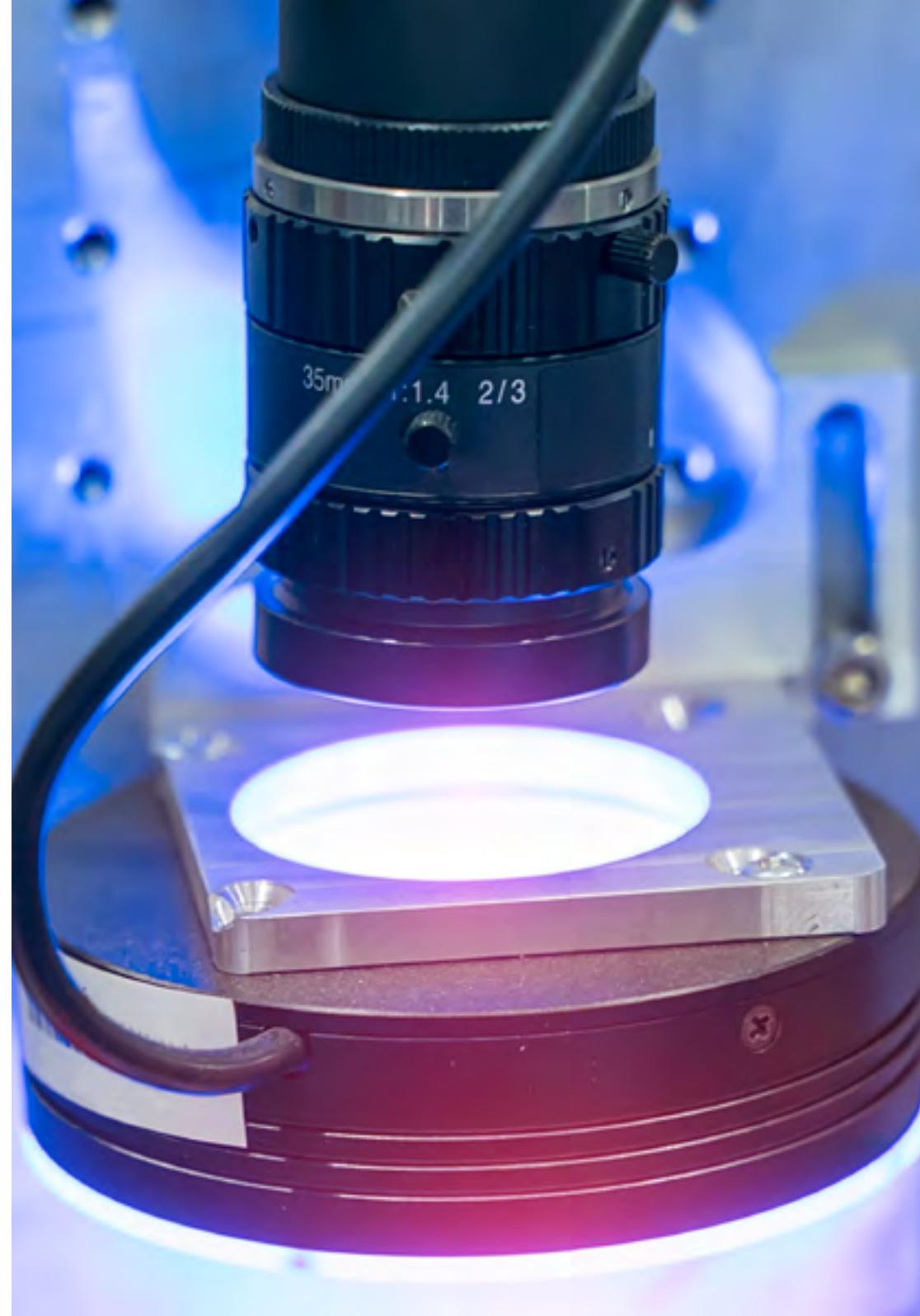
- 1.1. Perceção humana
  - 1.1.1. Sistema visual humano
  - 1.1.2. A cor
  - 1.1.3. Frequências visíveis e não visíveis
- 1.2. Crónica da visão artificial
  - 1.2.1. Princípios
  - 1.2.2. Evolução
  - 1.2.3. A importância da visão artificial
- 1.3. Composição de imagens digitais
  - 1.3.1. A imagem digital
  - 1.3.2. Tipos de imagens
  - 1.3.3. Espaços de cor
  - 1.3.4. RGB
  - 1.3.5. HSV e HSL
  - 1.3.6. CMY-CMYK
  - 1.3.7. YCbCr
  - 1.3.8. Imagem indexada
- 1.4. Sistemas de captação de imagens
  - 1.4.1. Como funciona uma câmara digital
  - 1.4.2. A exposição correta para cada situação
  - 1.4.3. Profundidade do campo
  - 1.4.4. Resolução
  - 1.4.5. Formatos de imagem
  - 1.4.6. Modo HDR
  - 1.4.7. Câmaras de alta resolução
  - 1.4.8. Câmaras de alta velocidade
- 1.5. Sistemas óticos
  - 1.5.1. Princípios óticos
  - 1.5.2. Objetivas convencionais
  - 1.5.3. Objetivas telecêntricas
  - 1.5.4. Tipos de focagem automática
  - 1.5.5. Distância focal
  - 1.5.6. Profundidade do campo
  - 1.5.7. Distorção ótica
  - 1.5.8. Calibração de uma imagem
- 1.6. Sistemas de iluminação
  - 1.6.1. Importância da iluminação
  - 1.6.2. Resposta de frequência
  - 1.6.3. Iluminação LED
  - 1.6.4. Iluminação no exterior
  - 1.6.5. Tipos de iluminação para aplicações industriais. Efeitos
- 1.7. Sistemas de captação 3D
  - 1.7.1. Visão estéreo
  - 1.7.2. Triangulação
  - 1.7.3. Luz estruturada
  - 1.7.4. *Tempo de Voo*
  - 1.7.5. Lidar
- 1.8. Multiespectro
  - 1.8.1. Câmaras multiespectrais
  - 1.8.2. Câmaras hiperspectrais
- 1.9. Espectro próximo não visível
  - 1.9.1. Câmaras IV
  - 1.9.2. Câmaras UV
  - 1.9.3. Conversão de não visível a visível através da iluminação
- 1.10. Outras bandas do espectro
  - 1.10.1. Raios X
  - 1.10.2. Terahertzios

## Módulo 2. Aplicações e estado da arte

- 2.1. Aplicações industriais
  - 2.1.1. Bibliotecas de visão industrial
  - 2.1.2. Câmaras compactas
  - 2.1.3. Sistemas baseados em PC
  - 2.1.4. Robótica industrial
  - 2.1.5. *Pick and place 2D*
  - 2.1.6. *Bin picking*
  - 2.1.7. Controlo de qualidade
  - 2.1.8. Presença e ausência de componentes
  - 2.1.9. Controlo dimensional
  - 2.1.10. Controlo da rotulagem
  - 2.1.11. Rastreabilidade
- 2.2. Veículos autónomos
  - 2.2.1. Assistência ao condutor
  - 2.2.2. Condução autónoma
- 2.3. Visão artificial para análise de conteúdos
  - 2.3.1. Filtragem por conteúdo
  - 2.3.2. Moderação de conteúdos visuais
  - 2.3.3. Sistemas de rastreio
  - 2.3.4. Identificação de marcas registadas e logótipos
  - 2.3.5. Etiquetagem e classificação de vídeos
  - 2.3.6. Deteção de mudanças de cenário
  - 2.3.7. Extração de textos ou créditos
- 2.4. Aplicações médicas
  - 2.4.1. Deteção e localização de doenças
  - 2.4.2. Cancro e análise de radiografias
  - 2.4.3. Avanços na visão artificial na Covid19
  - 2.4.4. Assistência no bloco operatório
- 2.5. Aplicações espaciais
  - 2.5.1. Análise de imagens de satélite
  - 2.5.2. Visão artificial para o estudo do espaço
  - 2.5.3. Missão a Marte
- 2.6. Aplicações comerciais
  - 2.6.1. Controlo de stock
  - 2.6.2. Videovigilância, segurança doméstica
  - 2.6.3. Câmaras de estacionamento
  - 2.6.4. Câmaras de controlo da população
  - 2.6.5. Radares de trânsito
- 2.7. Visão aplicada à robótica
  - 2.7.1. Drones
  - 2.7.2. AGV
  - 2.7.3. Visão em robôs colaborativos
  - 2.7.4. Os olhos dos robôs
- 2.8. Realidade Aumentada
  - 2.8.1. Funcionamento
  - 2.8.2. Dispositivos
  - 2.8.3. Aplicações na indústria
  - 2.8.4. Aplicações comerciais
- 2.9. *Computação na Nuvem*
  - 2.9.1. Plataformas de *Cloud Computing*
  - 2.9.2. Da *Cloud Computing* à produção
- 2.10. Investigação e Estado da Arte
  - 2.10.1. A comunidade científica
  - 2.10.2. O que é que está para chegar?
  - 2.10.3. O futuro da visão artificial

### Módulo 3. Processamento digital de imagens

- 3.1. Ambiente de desenvolvimento em visão por computador
  - 3.1.1. Bibliotecas de visão por computador
  - 3.1.2. Ambiente de programação
  - 3.1.3. Ferramentas de visualização
- 3.2. Processamento digital de imagens
  - 3.2.1. Relações entre píxeis
  - 3.2.2. Operações com imagens
  - 3.2.3. Transformações geométricas
- 3.3. Operações de píxeis
  - 3.3.1. Histograma
  - 3.3.2. Transformações de histogramas
  - 3.3.3. Operações em imagens a cores
- 3.4. Operações lógicas e aritméticas
  - 3.4.1. Adição e subtração
  - 3.4.2. Produto e divisão
  - 3.4.3. *And/Nand*
  - 3.4.4. *Or/Nor*
  - 3.4.5. *Xor/Xnor*
- 3.5. Filtros
  - 3.5.1. Máscaras e convolução
  - 3.5.2. Filtragem linear
  - 3.5.3. Filtragem não linear
  - 3.5.4. Análise de Fourier
- 3.6. Operações morfológicas
  - 3.6.1. *Erode and Dilating*
  - 3.6.2. *Closing and Open*
  - 3.6.3. *Top\_hat* e *Black hat*
  - 3.6.4. Detecção de contornos
  - 3.6.5. Esqueleto
  - 3.6.6. Preenchimento de buracos
  - 3.6.7. *Convex hull*



- 3.7. Ferramentas de análise de imagens
    - 3.7.1. Detecção de margens
    - 3.7.2. Detecção de manchas
    - 3.7.3. Controlo dimensional
    - 3.7.4. Inspeção de cores
  - 3.8. Segmentação de objetos
    - 3.8.1. Segmentação de imagens
    - 3.8.2. Técnicas de segmentação clássicas
    - 3.8.3. Aplicações reais
  - 3.9. Calibração de imagens
    - 3.9.1. Calibração de imagens
    - 3.9.2. Métodos de calibração
    - 3.9.3. Processo de calibração num sistema de câmara/robô 2D
  - 3.10. Processamento de imagens em ambiente real
    - 3.10.1. Análise do problema
    - 3.10.2. Tratamento da imagem
    - 3.10.3. Extração de características
    - 3.10.4. Resultados finais
- Módulo 4. Processamento digital de imagens avançado**
- 4.1. Reconhecimento ótico de caracteres (OCR)
    - 4.1.1. Pré-processamento da imagem
    - 4.1.2. Detecção de texto
    - 4.1.3. Reconhecimento de texto
  - 4.2. Leitura de códigos
    - 4.2.1. Códigos 1D
    - 4.2.2. Códigos 2D
    - 4.2.3. Aplicações
  - 4.3. Pesquisa de padrões
    - 4.3.1. Pesquisa de padrões
    - 4.3.2. Padrões baseados no nível de cinzentos
    - 4.3.3. Padrões baseados em contornos
    - 4.3.4. Padrões baseados em formas geométricas
    - 4.3.5. Outras técnicas
  - 4.4. Seguimento de objetos com visão convencional
    - 4.4.1. Extração de fundo
    - 4.4.2. *Meanshift*
    - 4.4.3. *Camshift*
    - 4.4.4. *Optical Flow*
  - 4.5. Reconhecimento facial
    - 4.5.1. *Facial Landmark Detection*
    - 4.5.2. Aplicações
    - 4.5.3. Reconhecimento facial
    - 4.5.4. Reconhecimento de emoções
  - 4.6. Panorâmica e alinhamentos
    - 4.6.1. *Stitching*
    - 4.6.2. Composição de imagens
    - 4.6.3. Fotomontagem
  - 4.7. *High Dinamic Range (HDR) and Photometric Stereo*
    - 4.7.1. Gama dinâmica aumentada
    - 4.7.2. Composição de imagens para melhoria de contornos
    - 4.7.3. Técnicas de utilização de aplicações dinâmicas
  - 4.8. Compressão de imagens
    - 4.8.1. A compressão de imagens
    - 4.8.2. Tipos de compressores
    - 4.8.3. Técnicas de compressão de imagens
  - 4.9. Processamento de vídeo
    - 4.9.1. Sequências de imagens
    - 4.9.2. Formatos e codecs de vídeo
    - 4.9.3. Leitura de um vídeo
    - 4.9.4. Processamento de fotogramas
  - 4.10. Aplicações reais do processamento de imagens
    - 4.10.1. Análise do problema
    - 4.10.2. Tratamento da imagem
    - 4.10.3. Extração de características
    - 4.10.4. Resultados finais

## Módulo 5. Processamento de imagens 3D

- 5.1. Imagem 3D
  - 5.1.1. Imagem 3D
  - 5.1.2. Software de processamento de imagens 3D e visualizações
  - 5.1.3. Software de metrologia
- 5.2. Open3D
  - 5.2.1. Biblioteca para processamento de dados 3D
  - 5.2.2. Características
  - 5.2.3. Instalação e utilização
- 5.3. Os dados
  - 5.3.1. Mapas de profundidade em imagens 2D
  - 5.3.2. *Pointclouds*
  - 5.3.3. Normais
  - 5.3.4. Superfícies
- 5.4. Visualização
  - 5.4.1. Visualização de dados
  - 5.4.2. Controlos
  - 5.4.3. Visualização na Web
- 5.5. Filtros
  - 5.5.1. Distância entre pontos, eliminar *valores anómalos*
  - 5.5.2. Filtro passa-alto
  - 5.5.3. *Downsampling*
- 5.6. Geometria e extração de características
  - 5.6.1. Extração de um perfil
  - 5.6.2. Medição da profundidade
  - 5.6.3. Volume
  - 5.6.4. Formas geométricas 3D
  - 5.6.5. Planos
  - 5.6.6. Projeção de um ponto
  - 5.6.7. Distâncias geométricas
  - 5.6.8. Kd Tree
  - 5.6.9. Características 3D

- 5.7. Registo e *Meshing*
  - 5.7.1. Concatenação
  - 5.7.2. ICP
  - 5.7.3. Ransac 3D
- 5.8. Reconhecimento de objetos 3D
  - 5.8.1. Procura de um objeto na cena 3d
  - 5.8.2. Segmentação
  - 5.8.3. *Bin picking*
- 5.9. Análise de superfícies
  - 5.9.1. *Alisamento*
  - 5.9.2. Superfícies orientáveis
  - 5.9.3. *Octree*
- 5.10. Triangulação
  - 5.10.1. De *Mesh a Point Cloud*
  - 5.10.2. Triangulação de mapas de profundidade
  - 5.10.3. Triangulação de *Point Clouds* não ordenadas

## Módulo 6. *Deep Learning*

- 6.1. Inteligência artificial
  - 6.1.1. *Machine Learning*
  - 6.1.2. *Deep Learning*
  - 6.1.3. A explosão do *Deep Learning*. Porquê agora?
- 6.2. Redes neurais
  - 6.2.1. A rede neural
  - 6.2.2. Utilizações das redes neurais
  - 6.2.3. Regressão linear e *perceptron*
  - 6.2.4. *Forward Propagation*
  - 6.2.5. *Backpropagation*
  - 6.2.6. *Feature Vectors*
- 6.3. *Loss Functions*
  - 6.3.1. *Loss Function*
  - 6.3.2. Tipos de *Loss Functions*
  - 6.3.3. Escolha das *Loss Functions*

- 6.4. Funções de ativação
  - 6.4.1. Função de ativação
  - 6.4.2. Funções lineares
  - 6.4.3. Funções não lineares
  - 6.4.4. *Output vs. Hidden Layer Activation Functions*
- 6.5. Regularização e normalização
  - 6.5.1. Regularização e normalização
  - 6.5.2. *Overfitting and Data Augmentation*
  - 6.5.3. *Métodos de Regularização: L1, L2 e Dropout*
  - 6.5.4. *Métodos de Normalização: Batch, Weight, Layer*
- 6.6. Otimização
  - 6.6.1. *Gradient Descent*
  - 6.6.2. *Stochastic Gradient Descent*
  - 6.6.3. *Mini Batch Gradient Descent*
  - 6.6.4. *Momentum*
  - 6.6.5. *Adam*
- 6.7. *Hyperparameter Tuning* e pesos
  - 6.7.1. Os hiperparâmetros
  - 6.7.2. *Batch Size vs. Learning Rate vs. Step Decay*
  - 6.7.3. Pesos
- 6.8. Métricas de avaliação de redes neurais
  - 6.8.1. *Exatidão*
  - 6.8.2. *Dice Coefficient*
  - 6.8.3. *Sensitivity vs. Specificity/Recall vs. Precisão*
  - 6.8.4. Curva ROC (AUC)
  - 6.8.5. F1-score
  - 6.8.6. *Matriz de Confusão*
  - 6.8.7. *Validação cruzada*
- 6.9. *Frameworks* e hardware
  - 6.9.1. *Fluxo Tensorial*
  - 6.9.2. *Pytorch*
  - 6.9.3. *Caffe*
  - 6.9.4. *Keras*
  - 6.9.5. Hardware para a fase de treino

- 6.10. Criação de uma rede neuronal-treino e validação
  - 6.10.1. *Dataset*
  - 6.10.2. Construção da rede
  - 6.10.3. Formação
  - 6.10.4. Visualização de resultados

## Módulo 7. Redes convolucionais e classificação de imagens

- 7.1. Redes neurais convolucionais
  - 7.1.1. Introdução
  - 7.1.2. Convolução
  - 7.1.3. *CNN Building Blocks*
- 7.2. Tipos de camadas CNN
  - 7.2.1. *Convolucional*
  - 7.2.2. *Ativação*
  - 7.2.3. *Batch Normalization*
  - 7.2.4. *Polling*
  - 7.2.5. *Fully Connected*
- 7.3. Métricas
  - 7.3.1. *Matriz de Confusão*
  - 7.3.2. *Exatidão*
  - 7.3.3. Precisão
  - 7.3.4. *Recall*
  - 7.3.5. F1 Score
  - 7.3.6. Curva ROC
  - 7.3.7. AUC
- 7.4. Arquiteturas Principais
  - 7.4.1. *AlexNet*
  - 7.4.2. VGG
  - 7.4.3. *Resnet*
  - 7.4.4. *GoogleLeNet*

- 7.5. Classificação de imagens
  - 7.5.1. Introdução
  - 7.5.2. Análise de dados
  - 7.5.3. Preparação dos dados
  - 7.5.4. Treino do modelo
  - 7.5.5. Validação do modelo
- 7.6. Considerações práticas para o treino CNN
  - 7.6.1. Seleção do otimizador
  - 7.6.2. *Learning Rate Scheduler*
  - 7.6.3. Verificar o pipeline de treino
  - 7.6.4. Treino com regularização
- 7.7. Melhores práticas em *Deep Learning*
  - 7.7.1. *Transfer Learning*
  - 7.7.2. *Fine Tuning*
  - 7.7.3. *Data Augmentation*
- 7.8. Avaliação estatística de dados
  - 7.8.1. Número de *datasets*
  - 7.8.2. Número de etiquetas
  - 7.8.3. Número de imagens
  - 7.8.4. Equilíbrio de dados
- 7.9. *Implementação*
  - 7.9.1. Guardar e carregar modelos
  - 7.9.2. Onnx
  - 7.9.3. Inferência
- 7.10. Caso de estudo: classificação de imagens
  - 7.10.1. Análise e preparação dos dados
  - 7.10.2. Testar o pipeline de treino
  - 7.10.3. Treino do modelo
  - 7.10.4. Validação do modelo

## Módulo 8. Detecção de objetos

- 8.1. Detecção e seguimento de objetos
  - 8.1.1. Detecção de objetos
  - 8.1.2. Casos de utilização
  - 8.1.3. Seguimento de objetos
  - 8.1.4. Casos de utilização
  - 8.1.5. *Oclusões, Poses Rígidas e Não Rígidas*
- 8.2. Métricas de avaliação
  - 8.2.1. *IOU - Intersection Over Union*
  - 8.2.2. *Índice de Confiança*
  - 8.2.3. *Recall*
  - 8.2.4. *Precisão*
  - 8.2.5. *Recall-Precision Curve*
  - 8.2.6. *Mean Average Precision (mAP)*
- 8.3. Métodos tradicionais
  - 8.3.1. *Sliding Window*
  - 8.3.2. *Viola detector*
  - 8.3.3. *HOG*
  - 8.3.4. *Non Maximal Supresion (NMS)*
- 8.4. *Datasets*
  - 8.4.1. *Pascal VC*
  - 8.4.2. *MS Coco*
  - 8.4.3. *ImageNet (2014)*
  - 8.4.4. *MOTA Challenge*
- 8.5. *Detetor de Objetos de Dois Disparos*
  - 8.5.1. *R-CNN*
  - 8.5.2. *Fast R-CNN*
  - 8.5.3. *Faster R-CNN*
  - 8.5.4. *Mask R-CNN*

- 8.6. *Detetor de Objetos de Disparo Único*
  - 8.6.1. SSD
  - 8.6.2. YOLO
  - 8.6.3. RetinaNet
  - 8.6.4. CenterNet
  - 8.6.5. EfficientDet
- 8.7. *Backbones*
  - 8.7.1. VGG
  - 8.7.2. ResNet
  - 8.7.3. Mobilenet
  - 8.7.4. Shufflenet
  - 8.7.5. Darknet
- 8.8. *Rastreio de Objetos*
  - 8.8.1. Abordagens clássicas
  - 8.8.2. Filtros de partículas
  - 8.8.3. Kalman
  - 8.8.4. *Sort Tracker*
  - 8.8.5. *Deep Sort*
- 8.9. *Implementação*
  - 8.9.1. Plataforma de computação
  - 8.9.2. Escolha do *Backbone*
  - 8.9.3. Escolha do *Framework*
  - 8.9.4. Otimização de modelos
  - 8.9.5. Versão dos modelos
- 8.10. *Estudo: deteção e rastreio de pessoas*
  - 8.10.1. Deteção de pessoas
  - 8.10.2. Rastreio de pessoas
  - 8.10.3. Reidentificação
  - 8.10.4. Contagem de pessoas em multidões

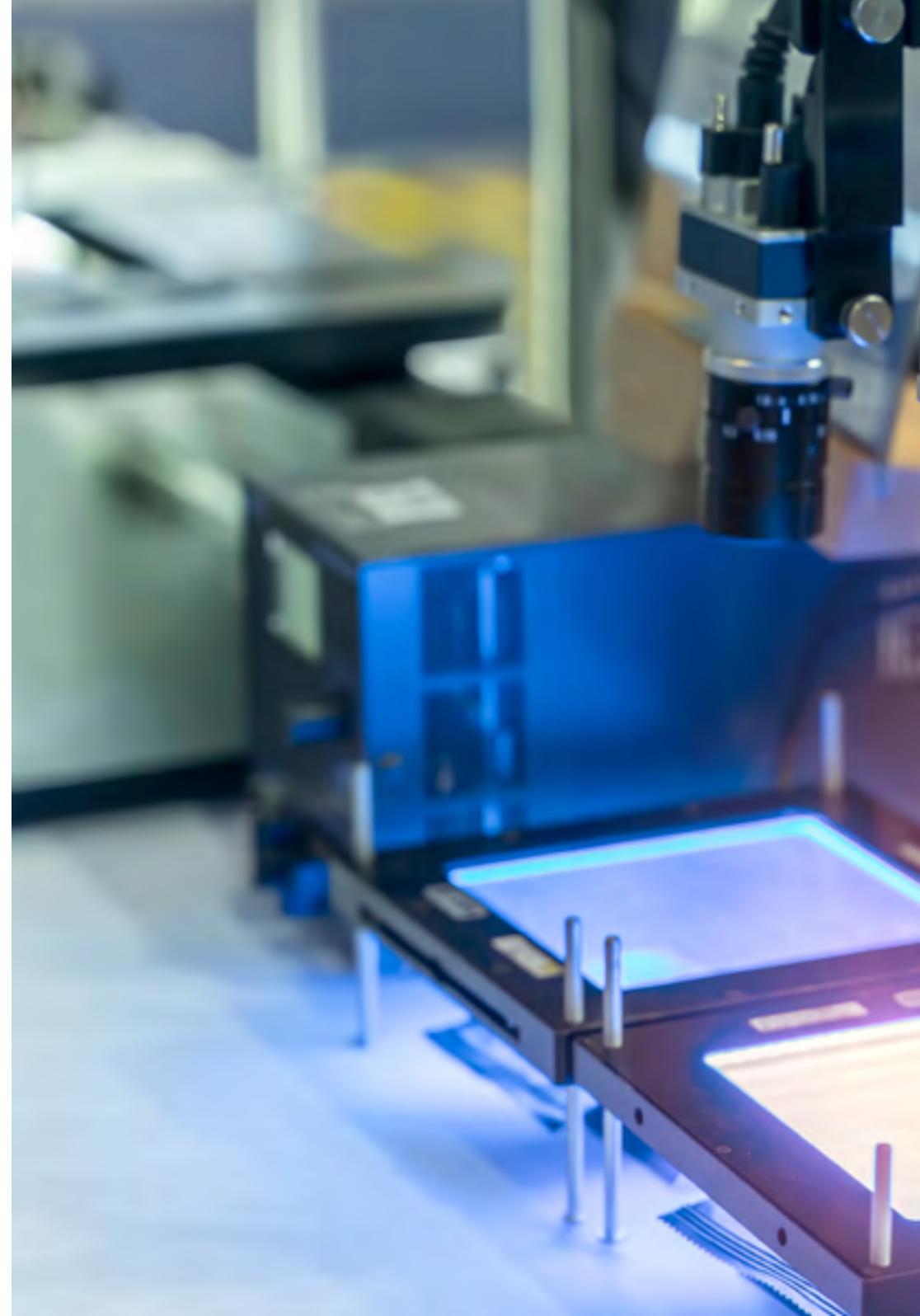
## Módulo 9. Segmentação de imagens com *Deep Learning*

- 9.1. Deteção e segmentação de objetos
  - 9.1.1. Segmentação semântica
    - 9.1.1.1. Casos de utilização de segmentação semântica
  - 9.1.2. Segmentação Instanciada
    - 9.1.2.1. Casos de utilização de segmentação instanciada
- 9.2. Métricas de avaliação
  - 9.2.1. Semelhanças com outros métodos
  - 9.2.2. *Precisão dos píxeis*
  - 9.2.3. *Dice Coefficient* (F1 Score)
- 9.3. Funções de custos
  - 9.3.1. *Dice Loss*
  - 9.3.2. *Focal Loss*
  - 9.3.3. *Tversky Loss*
  - 9.3.4. Outras funções
- 9.4. Métodos tradicionais de segmentação
  - 9.4.1. Aplicação de limites com Otsu e *Riddlen*
  - 9.4.2. Equipas auto-organizadas
  - 9.4.3. *GMM-EM Algorithm*
- 9.5. Segmentação Semântica através de *Deep Learning*: FCN
  - 9.5.1. FCN
  - 9.5.2. Arquitetura
  - 9.5.3. Aplicações do FCN
- 9.6. Segmentação semântica através de *Deep Learning*: U-NET
  - 9.6.1. U-NET
  - 9.6.2. Arquitetura
  - 9.6.3. Aplicação do U-NET
- 9.7. Segmentação semântica através de *Deep Learning*: *Deep Lab*
  - 9.7.1. *Deep Lab*
  - 9.7.2. Arquitetura
  - 9.7.3. Aplicação do *Deep Lab*

- 9.8. Segmentação instanciada através de Deep Learning: Máscara RCNN
  - 9.8.1. Máscara RCNN
  - 9.8.2. Arquitetura
  - 9.8.3. Implementação de uma *Mask* RCNN
- 9.9. Segmentação em vídeos
  - 9.9.1. STFCN
  - 9.9.2. *Semantic Video CNNs*
  - 9.9.3. *Clockwork Convnets*
  - 9.9.4. *Low-Latency*
- 9.10. Segmentação em nuvens de pontos
  - 9.10.1. A nuvem de pontos
  - 9.10.2. *PointNet*
  - 9.10.3. A-CNN

## Módulo 10. Segmentação avançada de imagens e técnicas avançadas de visão por computador

- 10.1. Base de dados para problemas de segmentação geral
  - 10.1.1. *Pascal Context*
  - 10.1.2. *CelebAMask-HQ*
  - 10.1.3. *Cityscapes Dataset*
  - 10.1.4. CCP Dataset
- 10.2. Segmentação semântica na medicina
  - 10.2.1. Segmentação semântica na medicina
  - 10.2.2. *Datasets* para problemas médicos
  - 10.2.3. Aplicação prática
- 10.3. Ferramentas de anotação
  - 10.3.1. *Computer Vision Annotation Tool*
  - 10.3.2. LabelMe
  - 10.3.3. Outras ferramentas





- 10.4. Ferramentas de segmentação que utilizam diferentes *Frameworks*
  - 10.4.1. *Keras*
  - 10.4.2. *Tensorflow v2*
  - 10.4.3. *Pytorch*
  - 10.4.4. Outros
- 10.5. Projeto de segmentação semântica. Os dados. Fase 1
  - 10.5.1. Análise do problema
  - 10.5.2. Fonte de entrada de dados
  - 10.5.3. Análise de dados
  - 10.5.4. Preparação dos dados
- 10.6. Projeto de segmentação semântica. Formação. Fase 2
  - 10.6.1. Seleção do algoritmo
  - 10.6.2. Formação
  - 10.6.3. Avaliação
- 10.7. Projeto de segmentação semântica. Resultados. Fase 3
  - 10.7.1. Ajuste preciso
  - 10.7.2. Apresentação da solução
  - 10.7.3. Conclusões
- 10.8. Autocodificadores
  - 10.8.1. Autocodificadores
  - 10.8.2. Arquitetura de um autocodificador
  - 10.8.3. Autocodificadores de eliminação de ruído
  - 10.8.4. Autocodificador de coloração automática
- 10.9. As Redes Adversariais Generativas (GAN)
  - 10.9.1. Redes Adversariais Generativas (GAN)
  - 10.9.2. Arquitetura DCGAN
  - 10.9.3. Arquitetura GAN Condicionada
- 10.10. Redes Adversariais Generativas Melhoradas
  - 10.10.1. Visão geral do problema
  - 10.10.2. WGAN
  - 10.10.3. LSGAN
  - 10.10.4. ACGAN

# 07

## Estágios

Uma vez concluídas as 1500 horas de capacitação teórica, o aluno terá a oportunidade de fazer um estágio de 3 semanas numa empresa internacional líder no setor das TI. Trata-se de uma oportunidade única de trabalhar lado a lado com profissionais do setor e de participar ativamente nos projetos de visão artificial que estão a ser desenvolvidos na organização durante este período. Desta forma, o aluno poderá aperfeiçoar as suas competências de forma garantida.



“

*A TECH garante-lhe um estágio de 3 semanas numa empresa líder no setor das TI para que possa incluí-lo no seu CV como um ativo distintivo"*

A criação desta parte eminentemente prática do curso foi motivada pela elevada procura que existe atualmente de profissionais de TI que dominem as ferramentas e técnicas da Visão Artificial. Consiste em 120 horas distribuídas por 3 semanas, durante as quais o aluno terá acesso a uma empresa internacional de prestígio, de segunda a sexta-feira e durante um dia de trabalho completo de 8 horas. Além disso, será acompanhado por um tutor especializado que não só acompanhará a sua aprendizagem, como também lhe fornecerá tudo o que necessita para que possa tirar o maior partido possível desta experiência para o seu desenvolvimento como especialista em *Machine Learning*.

Nesta proposta totalmente prática, as atividades visam desenvolver e aperfeiçoar as competências necessárias para a gestão de projetos relacionados com a Visão Artificial e o processamento de imagens nos seus diferentes formatos e representações, e que estão orientadas para a capacitação específica para o exercício da atividade laboral com um elevado desempenho profissional.

Trata-se, portanto, de uma oportunidade única de acrescentar ao seu currículo experiência numa empresa de prestígio e demonstrar a sua capacidade de gerir projetos relacionados com a utilização desta tecnologia. Durante as 3 semanas, participará ativamente nas tarefas que estão a ser desenvolvidas na empresa, aprendendo com especialistas as melhores técnicas e estratégias profissionais sobre a aplicação atual da Visão Artificial.

A parte prática será realizada com a participação do aluno na realização das atividades e procedimentos de cada área de competência (aprender a aprender e aprender a fazer), com o acompanhamento e orientação dos professores e outros colegas de formação que facilitam o trabalho em equipa e a integração multidisciplinar como competências transversais à praxis da informática aplicada à Visão Artificial (aprender a ser e aprender a relacionar-se).





Os procedimentos descritos a seguir constituirão a base da parte prática da capacitação e a sua aplicação está sujeita à disponibilidade do centro e à sua carga de trabalho, sendo as atividades propostas as seguintes:

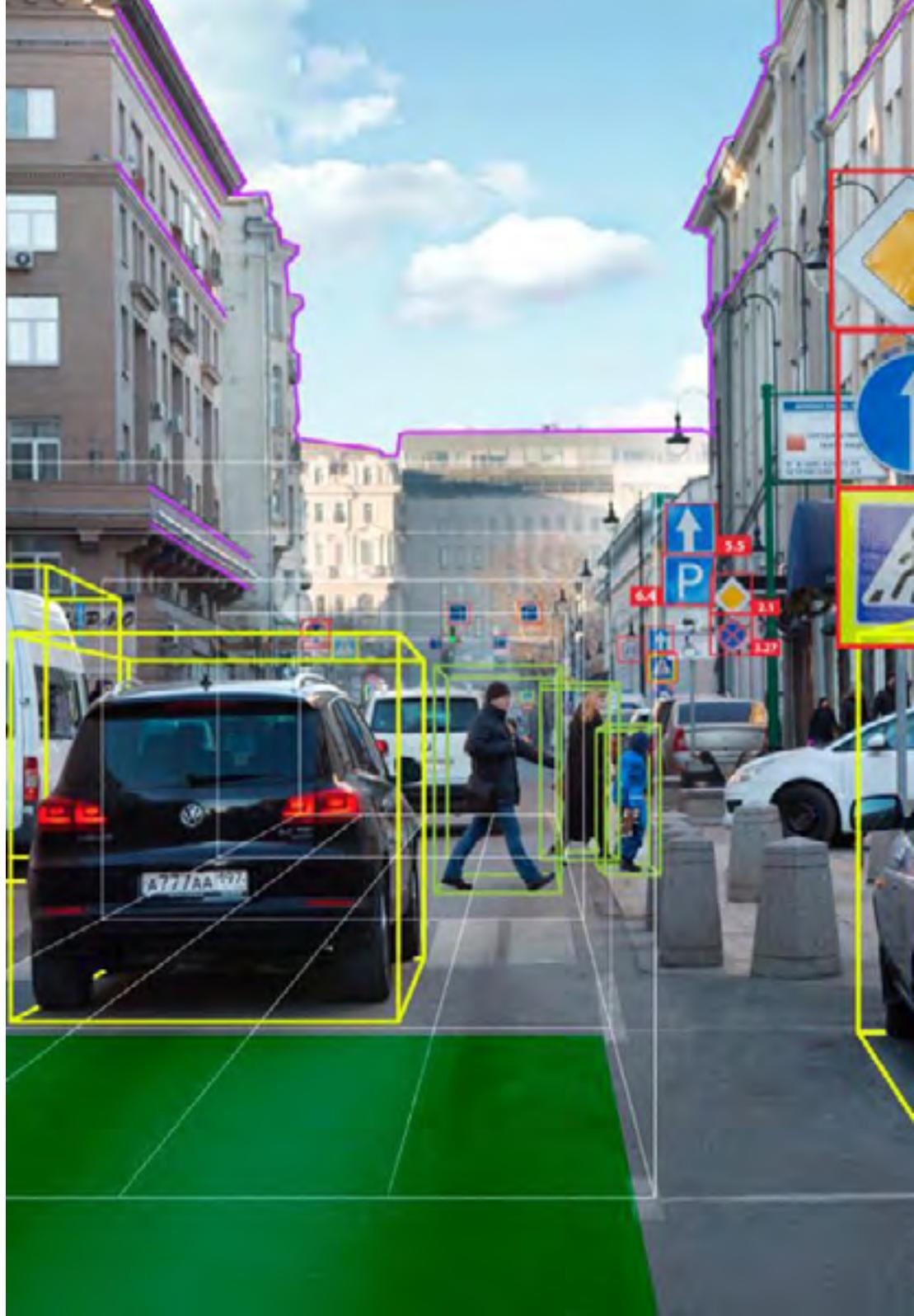
Módulo	Atividade Prática
Técnicas de processamento digital de imagens em Visão Artificial	Regular e aplicar a exposição correta, a profundidade de campo, a resolução e os formatos de imagem a exportar de uma ferramenta de captura de imagens
	Efetuar o processamento avançado de imagens aplicando filtros, operações de píxeis e operações morfológicas
	Calibrar imagens para melhorar a precisão do pós-processamento
	Programar o processamento avançado de imagens com aplicações de reconhecimento facial ou pesquisa de padrões
	Melhorar o contorno de imagens utilizando técnicas de HDR e <i>Photometric Stereo</i>
	Efetuar processamento de superfícies, objetos 3D e triangulação de mapas de profundidade
Métodos de aplicação da <i>Deep Learning</i> em Visión Artificial	Utilizar os <i>frameworks</i> e hardware mais comuns na implementação de processos de <i>Deep Learning</i>
	Elaborar métricas de avaliação de redes neuronais de acordo com os critérios de <i>Accuracy</i> , <i>Dice Coefficient</i> , <i>Curva ROC (AUC)</i> ou <i>Cross-Validation</i>
	Praticar a <i>Transfer Learning</i> , <i>Fine Tuning</i> e <i>Data Augmentation em Deep Learning</i>
	Preparar dados e modelos de validação para uma classificação adequada de imagens úteis em visão artificial
Técnicas de detecção e segmentação de imagens	Utilizar <i>conjuntos de dados</i> específicos de detecção e seguimento de objetos
	Implementar uma arquitetura de detecção de objetos centrada na visão artificial
	Segmentar as imagens recebidas através de diferentes sistemas de <i>Deep Learning</i>
	Aplicar a segmentação em vídeos e nuvens de pontos
	Efetuar a segmentação avançada de imagens utilizando diferentes ferramentas e <i>frameworks</i>
	Realizar um projeto de segmentação semântica, diferenciando as diferentes fases do mesmo

## Seguro de responsabilidade civil

A principal preocupação desta instituição é garantir a segurança dos profissionais que realizam o estágio e dos demais colaboradores necessários para o processo de formação prática na empresa. Entre as medidas adotadas para alcançar este objetivo está a resposta a qualquer incidente que possa ocorrer ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Para tal, esta entidade educativa compromete-se a fazer um seguro de responsabilidade civil que cubra qualquer eventualidade que possa surgir durante o período de estágio no centro onde se realiza a formação prática.

Esta apólice de responsabilidade civil terá uma cobertura ampla e deverá ser aceite antes do início da formação prática. Desta forma, o profissional não terá que se preocupar com situações inesperadas, estando amparado até a conclusão do curso prático no centro.



## Condições gerais da formação prática

As condições gerais da convenção de estágio para o programa são as seguintes:

**1. ORIENTAÇÃO:** durante o Mestrado Próprio b-learning, o aluno terá dois orientadores que o acompanharão durante todo o processo, resolvendo todas as dúvidas e questões que possam surgir. Por um lado, haverá um orientador profissional pertencente ao centro de estágios, cujo objetivo será orientar e apoiar o estudante em todos os momentos. Por outro lado, será também atribuído um orientador académico, cuja missão será coordenar e ajudar o aluno ao longo de todo o processo, esclarecendo dúvidas e auxiliando-o em tudo o que necessitar. Desta forma, o profissional estará sempre acompanhado e poderá esclarecer todas as dúvidas que possam surgir, tanto de natureza prática como académica.

**2. DURAÇÃO:** o programa de estágio terá a duração de 3 semanas consecutivas de formação prática, distribuídas por turnos de 8 horas, em 5 dias por semana. Os dias de comparência e o horário serão da responsabilidade do centro, informando o profissional devidamente e antecipadamente, com tempo suficiente para facilitar a sua organização.

**3. NÃO COMPARÊNCIA:** em caso de não comparência no dia do início do Mestrado Próprio b-learning, o aluno perderá o direito ao mesmo sem possibilidade de reembolso ou de alteração de datas. A ausência por mais de 2 dias de estágio, sem causa justificada/médica, implica a anulação do estágio e, por conseguinte, a sua rescisão automática. Qualquer problema que surja no decurso da participação no estágio deve ser devidamente comunicado, com carácter de urgência, ao orientador académico.

**4. CERTIFICAÇÃO:** o aluno que concluir o Mestrado Próprio b-learning receberá um certificado que acreditará a sua participação no centro em questão.

**5. RELAÇÃO PROFISSIONAL:** o Mestrado Próprio b-learning não constitui uma relação profissional de qualquer tipo.

**6. ESTUDOS PRÉVIOS:** alguns centros podem solicitar um certificado de estudos prévios para a realização do Mestrado Próprio b-learning. Nestes casos, será necessário apresentá-lo ao departamento de estágios da TECH, para que seja confirmada a atribuição do centro selecionado.

**7. NÃO INCLUI:** o Mestrado Próprio b-learning não incluirá qualquer elemento não descrito nas presentes condições. Por conseguinte, não inclui alojamento, transporte para a cidade onde se realizam os estágios, vistos ou qualquer outro serviço não descrito acima.

No entanto, o aluno poderá consultar o seu orientador académico se tiver qualquer dúvida ou recomendação a este respeito. Este fornecer-lhe-á todas as informações necessárias para facilitar os procedimentos envolvidos.

# 08

## Onde posso fazer o estágio?

De forma a garantir um estágio que o aluno possa aproveitar ao máximo e que possa servir de referência para a sua futura carreira, a TECH apenas seleciona para os seus estágios centros que possam garantir que o profissional possa participar ativamente no seu trabalho diário. Desta forma, o centro oferece uma experiência imersiva com a qual poderá aperfeiçoar as suas competências profissionais através do manuseamento in situ das ferramentas mais sofisticadas do setor e acompanhado por uma equipa de especialistas com vasta experiência na gestão e direção de projetos de Visão Artificial.



“

*Poderá participar ativamente nos projetos de Visão Artificial que estejam a ser realizados na empresa durante o período de estágio"*



Os alunos podem efetuar a parte prática deste Mestrado Próprio b-learning nos seguintes centros:



Informática

### Web Experto

País	Cidade
Argentina	Santa Fé

Endereço: Lamadrid 470 Nave 1 1º piso Oficina  
17, Rosario, Santa Fe

Empresa de gestão digital e orientação web

---

**Formações práticas relacionadas:**

- Gestão Comercial e Vendas
- MBA em Marketing Digital





“

*Matricule-se agora mesmo e avance na sua área de trabalho com um curso completo que lhe permitirá pôr em prática tudo o que aprendeu”*

09

# Metodologia

Este programa de capacitação oferece uma forma diferente de aprendizagem. A nossa metodologia é desenvolvida através de um modo de aprendizagem cíclico: **o Relearning**. Este sistema de ensino é utilizado, por exemplo, nas escolas médicas mais prestigiadas do mundo e tem sido considerado um dos mais eficazes pelas principais publicações, tais como a ***New England Journal of Medicine***.



“

*Descubra o Relearning, um sistema que abandona a aprendizagem linear convencional para o levar através de sistemas de ensino cíclicos: uma forma de aprendizagem que provou ser extremamente eficaz, especialmente em disciplinas que requerem memorização”*

## Estudo de Caso para contextualizar todo o conteúdo

O nosso programa oferece um método revolucionário de desenvolvimento de competências e conhecimentos. O nosso objetivo é reforçar as competências num contexto de mudança, competitivo e altamente exigente.

“

*Com a TECH pode experimentar uma forma de aprendizagem que abala as fundações das universidades tradicionais de todo o mundo”*



*Terá acesso a um sistema de aprendizagem baseado na repetição, com ensino natural e progressivo ao longo de todo o programa de estudos.*



## Um método de aprendizagem inovador e diferente

Este programa da TECH é um programa de ensino intensivo, criado de raiz, que propõe os desafios e decisões mais exigentes neste campo, tanto a nível nacional como internacional. Graças a esta metodologia, o crescimento pessoal e profissional é impulsionado, dando um passo decisivo para o sucesso. O método do caso, a técnica que constitui a base deste conteúdo, assegura que a realidade económica, social e profissional mais atual é seguida.



*O nosso programa prepara-o para enfrentar novos desafios em ambientes incertos e alcançar o sucesso na sua carreira”*

*O estudante aprenderá, através de atividades de colaboração e casos reais, a resolução de situações complexas em ambientes empresariais reais.*

O método do caso tem sido o sistema de aprendizagem mais amplamente utilizado nas principais escolas de informática do mundo desde que existem. Desenvolvido em 1912 para que os estudantes de direito não só aprendessem o direito com base no conteúdo teórico, o método do caso consistia em apresentar-lhes situações verdadeiramente complexas, a fim de tomarem decisões informadas e valorizarem juízos sobre a forma de as resolver. Em 1924 foi estabelecido como um método de ensino padrão em Harvard.

Numa dada situação, o que deve fazer um profissional? Esta é a questão que enfrentamos no método do caso, um método de aprendizagem orientado para a ação. Ao longo do programa, os estudantes serão confrontados com múltiplos casos da vida real. Terão de integrar todo o seu conhecimento, investigar, argumentar e defender as suas ideias e decisões.

## Relearning Methodology

A TECH combina eficazmente a metodologia do Estudo de Caso com um sistema de aprendizagem 100% online baseado na repetição, que combina elementos didáticos diferentes em cada lição.

Melhoramos o Estudo de Caso com o melhor método de ensino 100% online: o Relearning.

*Em 2019 obtivemos os melhores resultados de aprendizagem de todas as universidades online do mundo.*

Na TECH aprende- com uma metodologia de vanguarda concebida para formar os gestores do futuro. Este método, na vanguarda da pedagogia mundial, chama-se Relearning.

A nossa universidade é a única universidade de língua espanhola licenciada para utilizar este método de sucesso. Em 2019, conseguimos melhorar os níveis globais de satisfação dos nossos estudantes (qualidade de ensino, qualidade dos materiais, estrutura dos cursos, objetivos...) no que diz respeito aos indicadores da melhor universidade online do mundo.



No nosso programa, a aprendizagem não é um processo linear, mas acontece numa espiral (aprender, desaprender, esquecer e reaprender). Portanto, cada um destes elementos é combinado de forma concêntrica. Esta metodologia formou mais de 650.000 licenciados com sucesso sem precedentes em áreas tão diversas como a bioquímica, genética, cirurgia, direito internacional, capacidades de gestão, ciência do desporto, filosofia, direito, engenharia, jornalismo, história, mercados e instrumentos financeiros. Tudo isto num ambiente altamente exigente, com um corpo estudantil universitário com um elevado perfil socioeconómico e uma idade média de 43,5 anos.

*O Relearning permitir-lhe-á aprender com menos esforço e mais desempenho, envolvendo-o mais na sua capacitação, desenvolvendo um espírito crítico, defendendo argumentos e opiniões contrastantes: uma equação direta ao sucesso.*

A partir das últimas provas científicas no campo da neurociência, não só sabemos como organizar informação, ideias, imagens e memórias, mas sabemos que o lugar e o contexto em que aprendemos algo é fundamental para a nossa capacidade de o recordar e armazenar no hipocampo, para o reter na nossa memória a longo prazo.

Desta forma, e no que se chama Neurocognitive context-dependent e-learning, os diferentes elementos do nosso programa estão ligados ao contexto em que o participante desenvolve a sua prática profissional.



Este programa oferece o melhor material educativo, cuidadosamente preparado para profissionais:



#### Material de estudo

Todos os conteúdos didáticos são criados pelos especialistas que irão ensinar o curso, especificamente para o curso, para que o desenvolvimento didático seja realmente específico e concreto.

Estes conteúdos são depois aplicados ao formato audiovisual, para criar o método de trabalho online da TECH. Tudo isto, com as mais recentes técnicas que oferecem peças de alta-qualidade em cada um dos materiais que são colocados à disposição do aluno.



#### Masterclasses

Existem provas científicas sobre a utilidade da observação por terceiros especializada.

O denominado Learning from an Expert constrói conhecimento e memória, e gera confiança em futuras decisões difíceis.



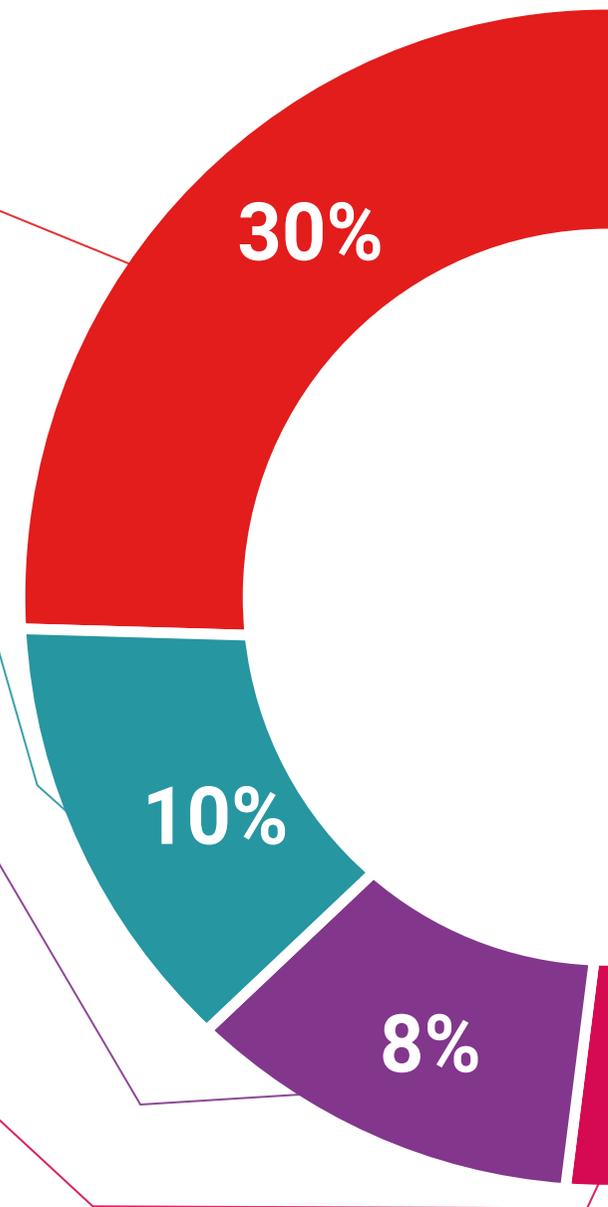
#### Práticas de aptidões e competências

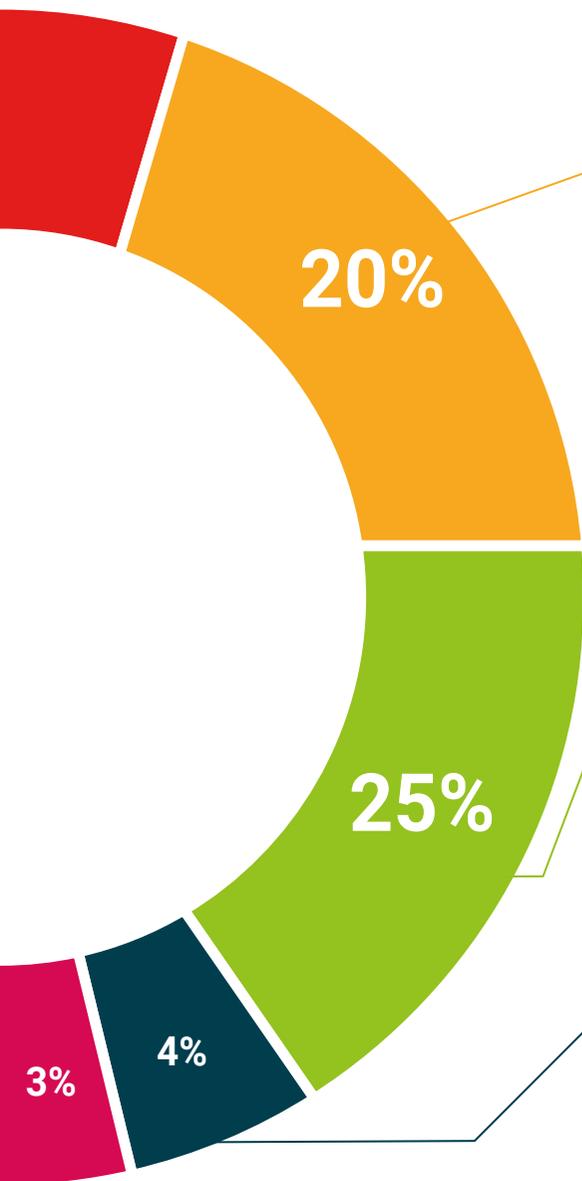
Realizarão atividades para desenvolver competências e aptidões específicas em cada área temática. Práticas e dinâmicas para adquirir e desenvolver as competências e capacidades que um especialista necessita de desenvolver no quadro da globalização em que vivemos.



#### Leituras complementares

Artigos recentes, documentos de consenso e diretrizes internacionais, entre outros. Na biblioteca virtual da TECH o aluno terá acesso a tudo o que necessita para completar a sua capacitação.





#### Case studies

Completarão uma seleção dos melhores estudos de casos escolhidos especificamente para esta situação. Casos apresentados, analisados e instruídos pelos melhores especialistas na cena internacional.



#### Resumos interativos

A equipa da TECH apresenta os conteúdos de uma forma atrativa e dinâmica em comprimidos multimédia que incluem áudios, vídeos, imagens, diagramas e mapas conceituais a fim de reforçar o conhecimento.

Este sistema educativo único para a apresentação de conteúdos multimédia foi premiado pela Microsoft como uma "História de Sucesso Europeu".



#### Testing & Retesting

Os conhecimentos do aluno são periodicamente avaliados e reavaliados ao longo de todo o programa, através de atividades e exercícios de avaliação e auto-avaliação, para que o aluno possa verificar como está a atingir os seus objetivos.



# 10

# Certificação

O Mestrado Próprio b-learning em Visão Artificial garante, para além do conteúdo mais rigoroso e atualizado, o acesso a um certificado de Mestrado Próprio b-learning emitido pela TECH Universidade Tecnológica.



“

*Conclua este plano de estudos com sucesso e receba o seu certificado sem sair de casa e sem burocracias”*

Este **Certificado de Mestrado Próprio b-learning em Visão Artificial** conta com o conteúdo educativo mais completo e atualizado do panorama profissional e académico.

Uma vez aprovadas as avaliações, o aluno receberá por correio, com aviso de receção, o certificado\* de Mestrado Próprio b-learning, emitido pela TECH Universidade Tecnológica, que acreditará a aprovação nas avaliações e a aquisição das competências do programa.

Para além do certificado de conclusão, o aluno poderá obter uma declaração, bem como o certificado do conteúdo programático. Para tal, deve contactar o seu orientador académico, que lhe fornecerá todas as informações necessárias.

Certificação: **Mestrado Próprio b-learning em Visão Artificial**

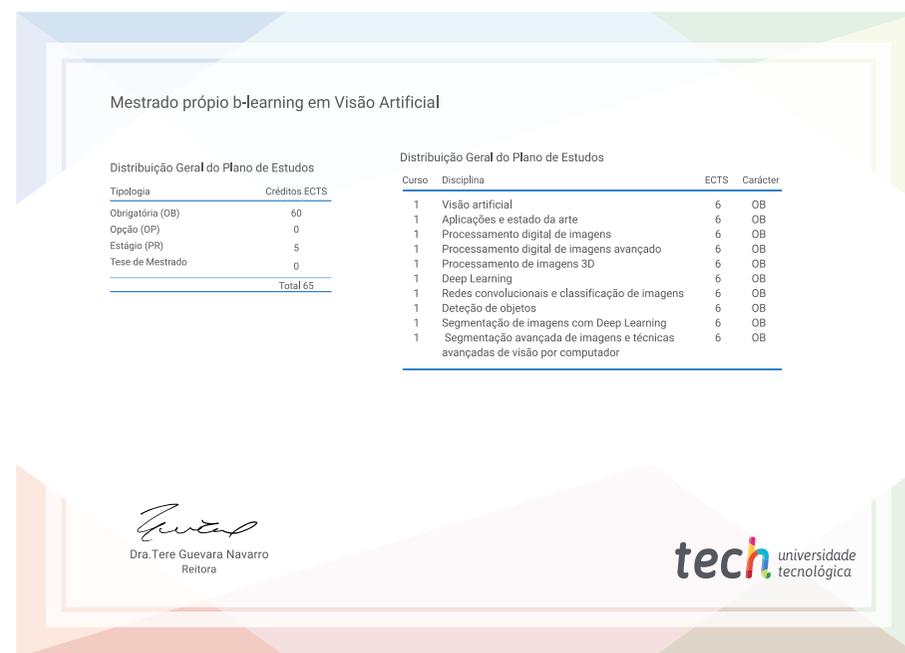
Modalidade: **B-learning (Online + Estágios Clínicos)**

Duração: **12 meses**

Certificação: **TECH Universidade Tecnológica**

Créditos: **60 + 5 ECTS**

Carga horária: **1620 horas**



\*Apostila de Haia: Caso o aluno solicite que o seu certificado seja apostilado, a TECH EDUCATION providenciará a obtenção do mesmo a um custo adicional.

futuro  
saúde confiança pessoas  
informação orientadores  
educação certificação ensino  
garantia aprendizagem  
instituições tecnologia  
comunidade compromisso  
atenção personalizada  
conhecimento  
presente  
desenvolvimento

**tech** universidade  
tecnológica

## Mestrado Próprio b-learning Visão Artificial

Modalidade: B-learning (Online + Estágios Clínicos)

Duração: 12 meses

Certificação: TECH Universidade Tecnológica

Créditos: 60 + 5 ECTS

Carga horária: 1620 horas

# Mestrado Próprio b-learning

## Visão Artificial