

# Mestrado Próprio

## Inteligência Artificial na Medicina Dentária



## Mestrado Próprio Inteligência Artificial na Medicina Dentária

- » Modalidade: online
- » Duração: 12 meses
- » Certificação: TECH Universidade Tecnológica
- » Créditos: 90 ECTS
- » Horário: ao seu próprio ritmo
- » Exames: online

Acesso ao site: [www.techtute.com/pt/medicina-dentaria/mestrado-proprio/mestrado-proprio-inteligencia-artificial-medicina-dentaria](http://www.techtute.com/pt/medicina-dentaria/mestrado-proprio/mestrado-proprio-inteligencia-artificial-medicina-dentaria)

# Índice

01

Apresentação

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Competências

---

*pág. 18*

04

Direção do curso

---

*pág. 22*

05

Estrutura e conteúdo

---

*pág. 26*

06

Metodologia

---

*pág. 44*

07

Certificação

---

*pág. 52*

# 01

# Apresentação

A aplicação da Inteligência Artificial (IA) na Medicina Dentária transformou radicalmente a forma como as doenças orais são diagnosticadas, tratadas e prevenidas. Esta tecnologia não só simplificou os processos de análise de imagens radiográficas e tomográficas, permitindo uma deteção mais precisa dos problemas dentários, como também impulsionou o desenvolvimento de sistemas de assistência ao planeamento de tratamentos personalizados. A capacidade dos algoritmos para processar grandes quantidades de dados clínicos e sugerir opções de tratamento com base em padrões específicos melhorou a tomada de decisões dos profissionais de Medicina Dentária. Neste contexto, a TECH desenvolveu um plano educativo que se debruça sobre as mais recentes inovações neste domínio.



“

*A utilização da IA na Medicina Dentária irá melhorar a precisão dos diagnósticos e dos tratamentos. Do que está à espera para se inscrever?"*

A Inteligência Artificial (IA) está a emergir como uma aliada inestimável na Medicina Dentária, reforçando a capacidade dos médicos dentistas para prestarem cuidados de qualidade, preditivos e centrados no paciente. Os algoritmos de aprendizagem automática podem analisar grandes conjuntos de dados, como radiografias, registos médicos e estudos genéticos, para identificar padrões discretos que podem passar despercebidos ao olho humano. Isto facilita a deteção precoce de doenças orais, o planeamento de tratamentos personalizados e a previsão de resultados.

Por esta razão, a TECH criou este Mestrado Próprio, que se destaca pela sua perspetiva abrangente e progressiva, concebido para que os estudantes se aprofundem em todas as facetas chave da integração da IA no campo da medicina dentária. Desta forma, os alunos irão abordar tudo, desde os fundamentos da IA e a sua utilização específica em diagnósticos e tratamentos, até às suas aplicações avançadas em impressão 3D, robótica, gestão clínica e análise de dados.

Para além disso, existe uma abordagem prática, que integra a IA de forma eficaz na prática dentária e prepara os profissionais para enfrentar desafios éticos, regulamentares e futuros. Serão ainda explorados os conhecimentos éticos, bem como as políticas e os regulamentos, garantindo que os especialistas atualizam as suas competências para liderar na era da IA avançada na Medicina Dentária. Será também analisada a otimização da experiência do paciente e da eficiência clínica, sem esquecer a preparação para a transformação digital na educação dentária.

Com o objetivo de qualificar especialistas em IA altamente competentes, a TECH concebeu um Mestrado Próprio completo baseado na metodologia exclusiva *Relearning*. Este sistema de aprendizagem ajudará os alunos a reforçar a sua compreensão, reiterando conceitos-chave. Só precisa de um dispositivo eletrónico com uma ligação à Internet para aceder aos conteúdos a qualquer altura. Sem a necessidade de frequência presencial ou de horários fixos, os profissionais podem conciliar a sua rotina diária com um Mestrado Próprio de alta qualidade.

Este **Mestrado Próprio em Inteligência Artificial na Medicina Dentária** conta com o conteúdo científico mais completo e atualizado do mercado. As suas principais características são:

- ♦ O desenvolvimento de casos práticos apresentados por especialistas em Inteligência Artificial na Programação
- ♦ Os conteúdos gráficos, esquemáticos e eminentemente práticos fornecem informações científicas e práticas sobre as disciplinas que são essenciais para a prática profissional
- ♦ Exercícios práticos onde o processo de autoavaliação pode ser levado a cabo a fim de melhorar a aprendizagem
- ♦ A sua ênfase especial em metodologias inovadoras
- ♦ Lições teóricas, perguntas ao especialista, fóruns de discussão sobre questões controversas e atividades de reflexão individual
- ♦ A disponibilidade de acesso ao conteúdo a partir de qualquer dispositivo fixo ou portátil com ligação à Internet



*Atualize-se com um Mestrado Próprio avançado e flexível! Obterá uma base sólida nos princípios da Inteligência Artificial na Medicina Dentária"*

“

*Aposte na TECH! Através deste Mestrado Próprio 100% online, irá abordar o impacto do Big Data na Medicina Dentária, analisando os principais conceitos e aplicações”*

O corpo docente do Mestrado Próprio inclui profissionais do setor que trazem a sua experiência profissional, para além de especialistas reconhecidos de sociedades de referência e universidades de prestígio.

O seu conteúdo multimédia, desenvolvido com a mais recente tecnologia educativa, permitirá ao profissional uma aprendizagem situada e contextual, ou seja, um ambiente simulado que proporcionará uma preparação imersiva programada para praticar em situações reais.

A conceção deste Mestrado Próprio baseia-se na Aprendizagem Baseada em Problemas, através da qual o profissional deverá tentar resolver as diferentes situações da atividade profissional que surgem ao longo do percurso académico. Para tal, contará com a ajuda de um sistema inovador de vídeo interativo desenvolvido por especialistas reconhecidos.

*Será capaz de interpretar imagens dentárias recorrendo a aplicações de IA, tudo graças aos recursos multimédia mais inovadores.*

*Beneficie dos estudos de casos que exemplificam a utilização eficaz da Inteligência Artificial em vários aspetos da Medicina Dentária.*



# 02

## Objetivos

O principal objetivo deste Mestrado Próprio é dotar os profissionais de competências técnicas e conhecimentos especializados para aplicar eficazmente a Inteligência Artificial no diagnóstico, tratamento e gestão da saúde bucodental. Desta forma, o Mestrado Próprio centrar-se-á em fornecer uma compreensão aprofundada dos fundamentos da IA, bem como a sua aplicação específica na interpretação de imagens radiográficas, análise de dados clínicos e desenvolvimento de ferramentas preditivas para doenças dentárias.







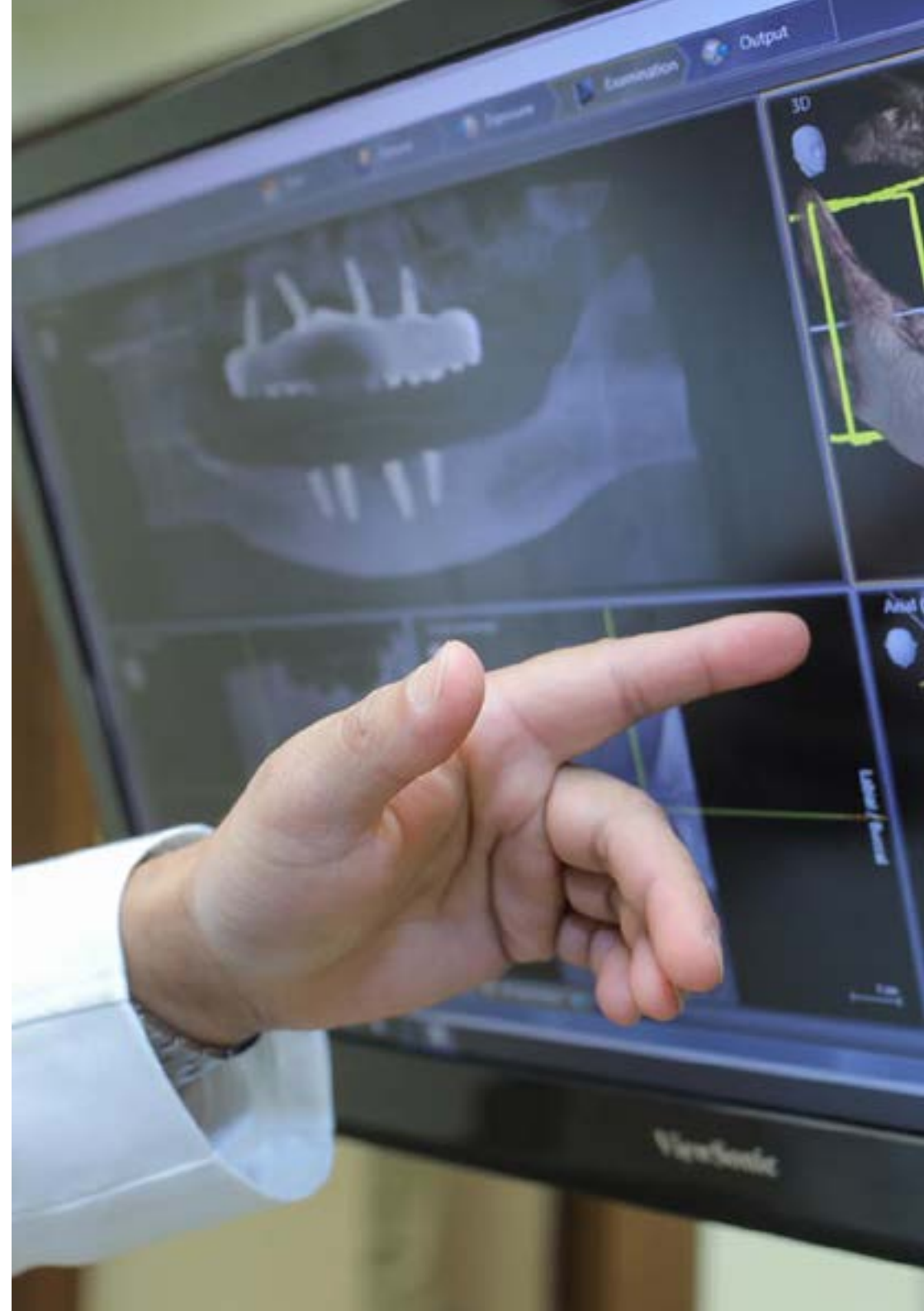
“

*Através de uma compreensão ética e jurídica, irá efetivamente dar prioridade à privacidade e integridade da informação do paciente”*



## Objetivos gerais

- ◆ Compreender os fundamentos teóricos da Inteligência Artificial
- ◆ Estudar os diferentes tipos de dados e compreender o ciclo de vida dos dados
- ◆ Avaliar o papel crucial dos dados no desenvolvimento e implementação de soluções de Inteligência Artificial
- ◆ Aprofundar a compreensão dos algoritmos e da complexidade para resolver problemas específicos
- ◆ Explorar a base teórica das redes neurais para o desenvolvimento da *Deep Learning*
- ◆ Explorar a computação bioinspirada e a sua relevância para o desenvolvimento de sistemas inteligentes
- ◆ Analisar as estratégias de Inteligência Artificial atuais em vários domínios, identificando oportunidades e desafios
- ◆ Obter conhecimentos sólidos sobre os princípios de *Machine Learning* e a sua aplicação específica em contextos dentários
- ◆ Analisar dados dentários, incluindo técnicas de visualização para melhorar os diagnósticos
- ◆ Adquirir competências avançadas na aplicação da IA para o diagnóstico preciso de doenças orais e interpretação de imagens dentárias
- ◆ Compreender as considerações éticas e de privacidade associadas à aplicação da IA na Medicina Dentária
- ◆ Explorar desafios éticos, regulamentos, responsabilidade profissional, impacto social, acesso a cuidados dentários, sustentabilidade, desenvolvimento de políticas, inovação e perspectivas futuras na aplicação da IA na Medicina Dentária





## Objetivos específicos

### Módulo 1. Fundamentos da Inteligência Artificial

- ♦ Analisar a evolução histórica da Inteligência Artificial, desde o seu início até ao seu estado atual, identificando os principais marcos e desenvolvimentos
- ♦ Compreender o funcionamento das redes neurais e a sua aplicação em modelos de aprendizagem na Inteligência Artificial
- ♦ Estudar os princípios e aplicações dos algoritmos genéticos, analisando a sua utilidade na resolução de problemas complexos
- ♦ Analisar a importância dos tesouros, vocabulários e taxonomias na estruturação e processamento de dados para sistemas de IA
- ♦ Explorar o conceito de web semântica e a sua influência na organização e compreensão da informação em ambientes digitais

### Módulo 2. Tipos e ciclo de vida do dado

- ♦ Compreender os conceitos fundamentais da estatística e a sua aplicação na análise de dados
- ♦ Identificar e classificar os diferentes tipos de dados estatísticos, desde os quantitativos aos qualitativos
- ♦ Analisar o ciclo de vida dos dados, desde a sua geração até à sua eliminação, identificando as principais etapas
- ♦ Explorar as fases iniciais do ciclo de vida dos dados, destacando a importância do planeamento e da estrutura dos dados
- ♦ Estudar os processos de recolha de dados, incluindo a metodologia, as ferramentas e os canais de recolha
- ♦ Explorar o conceito de *Datawarehouse* (Armazém de Dados), destacando os elementos que o integram e no seu design
- ♦ Analisar os aspetos regulamentares relacionados com a gestão de dados, cumprindo as normas de privacidade e segurança, bem como as boas práticas



### Módulo 3. O dado na Inteligência Artificial

- ♦ Dominar os fundamentos da ciência dos dados, abrangendo ferramentas, tipos e fontes de análise de informações
- ♦ Explorar o processo de transformação de dados em informação utilizando técnicas de mineração e visualização de dados
- ♦ Estudar a estrutura e características dos *datasets*, compreendendo a sua importância na preparação e utilização de dados para modelos de Inteligência Artificial
- ♦ Analisar modelos supervisionados e não supervisionados, incluindo métodos e a classificação
- ♦ Utilizar ferramentas específicas e boas práticas no tratamento e processamento de dados, garantindo eficiência e qualidade na implementação de Inteligência Artificial

### Módulo 4. Exploração de dados. Seleção, pré-processamento e transformação

- ♦ Dominar técnicas de inferência estatística para compreender e aplicar métodos estatísticos na mineração de dados
- ♦ Realizar análises exploratórias pormenorizadas de conjuntos de dados para identificar padrões, anomalias e tendências relevantes
- ♦ Desenvolver competências para a preparação de dados, incluindo a sua limpeza, integração e formatação para utilização na mineração de dados
- ♦ Implementar estratégias eficazes para tratar valores em falta em conjuntos de dados, aplicando métodos de imputação ou eliminação sensíveis ao contexto
- ♦ Identificar e atenuar o ruído nos dados, utilizando técnicas de filtragem e suavização para melhorar a qualidade do conjunto de dados
- ♦ Abordar o pré-processamento de dados em ambientes *Big Data*

### Módulo 5. Algoritmo e complexidade na Inteligência Artificial

- ♦ Introduzir estratégias de conceção de algoritmos, proporcionando uma compreensão sólida das abordagens fundamentais para a resolução de problemas
- ♦ Analisar a eficiência e a complexidade dos algoritmos, aplicando técnicas de análise para avaliar o desempenho em termos de tempo e espaço
- ♦ Estudar e aplicar algoritmos de ordenação, compreendendo o seu desempenho e comparando a sua eficiência em diferentes contextos
- ♦ Explorar algoritmos baseados em árvores, compreendendo a sua estrutura e aplicações
- ♦ Investigar algoritmos com *Heaps*, analisando a sua implementação e utilidade na manipulação eficiente de dados
- ♦ Analisar algoritmos baseados em grafos, explorando a sua aplicação na representação e resolução de problemas que envolvam relações complexas
- ♦ Estudar algoritmos *Greedy*, compreendendo a sua lógica e aplicações na resolução de problemas de otimização
- ♦ Investigar e aplicar a técnica de *backtracking* na resolução sistemática de problemas, analisando a sua eficácia numa variedade de cenários

### Módulo 6. Sistemas inteligentes

- ♦ Explorar a teoria dos agentes, compreendendo os conceitos fundamentais do seu funcionamento e a sua aplicação na Inteligência Artificial e na engenharia de Software
- ♦ Estudar a representação do conhecimento, incluindo a análise de ontologias e a sua aplicação na organização de informação estruturada
- ♦ Analisar o conceito de web semântica e o seu impacto na organização e recuperação de informação em ambientes digitais

- ♦ Avaliar e comparar diferentes representações do conhecimento, integrando-as para melhorar a eficiência e a precisão dos sistemas inteligentes
- ♦ Estudar raciocinadores semânticos, sistemas baseados no conhecimento e sistemas periciais, compreendendo a sua funcionalidade e aplicações na tomada de decisões inteligentes

### **Módulo 7. Aprendizagem automática e mineração de dados**

- ♦ Introduzir processos de descoberta de conhecimentos e os conceitos fundamentais da aprendizagem automática
- ♦ Estudar árvores de decisão como modelos de aprendizagem supervisionada, compreendendo a sua estrutura e aplicações
- ♦ Avaliar classificadores utilizando técnicas específicas para medir o seu desempenho e precisão na classificação de dados
- ♦ Estudar as redes neuronais, compreendendo o seu funcionamento e arquitetura para resolver problemas complexos de aprendizagem automática
- ♦ Explorar os métodos bayesianos e a sua aplicação na aprendizagem automática, incluindo redes bayesianas e classificadores bayesianos
- ♦ Analisar modelos de regressão e de resposta contínua para prever valores numéricos a partir de dados
- ♦ Estudar técnicas de *clustering* para identificar padrões e estruturas em conjuntos de dados não rotulados
- ♦ Explorar a extração de texto e o processamento de linguagem natural (PLN), compreendendo como as técnicas de aprendizagem automática são aplicadas para analisar e compreender texto

### **Módulo 8. Redes neuronais, a base da *Deep Learning***

- ♦ Dominar os fundamentos da Aprendizagem Profunda, compreendendo o seu papel essencial na *Deep Learning*
- ♦ Explorar as operações fundamentais nas redes neuronais e compreender a sua aplicação na construção de modelos
- ♦ Analisar as diferentes camadas utilizadas nas redes neuronais e aprender a selecioná-las adequadamente
- ♦ Compreender a ligação eficaz de camadas e operações para conceber arquiteturas de redes neuronais complexas e eficientes
- ♦ Utilizar treinadores e otimizadores para ajustar e melhorar o desempenho das redes neuronais
- ♦ Explorar a ligação entre neurónios biológicos e artificiais para uma compreensão mais profunda do design de modelos
- ♦ Ajustar *hiperparâmetros* para o *Fine Tuning* de redes neuronais, otimizando o seu desempenho em tarefas específicas

### **Módulo 9. Treino de redes neuronais profundas**

- ♦ Resolver problemas relacionados com gradientes na formação de redes neuronais profundas
- ♦ Explorar e aplicar diferentes otimizadores para melhorar a eficiência e a convergência dos modelos
- ♦ Programar a taxa de aprendizagem para ajustar dinamicamente a velocidade de convergência do modelo
- ♦ Compreender e abordar o sobreajuste através de estratégias específicas durante o treino
- ♦ Aplicar diretrizes práticas para garantir o treino eficiente e eficaz de redes neuronais profundas

- ♦ Implementar a *Transfer Learning* como uma técnica avançada para melhorar o desempenho do modelo em tarefas específicas
- ♦ Explorar e aplicar técnicas de *Data Augmentation* para enriquecer conjuntos de dados e melhorar a generalização do modelo
- ♦ Desenvolver aplicações práticas utilizando *Transfer Learning* para resolver problemas do mundo real
- ♦ Compreender e aplicar técnicas de regularização para melhorar a generalização e evitar o sobreajuste em redes neurais profundas

#### Módulo 10. Personalização de modelos e treino com *TensorFlow*

- ♦ Dominar os fundamentos do *TensorFlow* e a sua integração com o NumPy para um tratamento e computação eficientes dos dados
- ♦ Personalizar modelos e algoritmos de treino utilizando as capacidades avançadas do *TensorFlow*
- ♦ Explorar a API *tf.data* para gerir e manipular eficientemente conjuntos de dados
- ♦ Implementar o formato *TFRecord* para armazenar e aceder a grandes conjuntos de dados *TensorFlow*
- ♦ Utilizar camadas de pré-processamento do Keras para facilitar a construção de modelos personalizados
- ♦ Explorar o projeto *TensorFlow Datasets* para aceder a conjuntos de dados predefinidos e melhorar a eficiência do desenvolvimento
- ♦ Desenvolver uma aplicação de *Deep Learning* com *TensorFlow*, integrando os conhecimentos adquiridos no módulo
- ♦ Aplicar de forma prática todos os conceitos aprendidos na construção e treino de modelos personalizados com *TensorFlow* em situações do mundo real

#### Módulo 11. *Deep Computer Vision* com Redes Neurais Convolucionais

- ♦ Compreender a arquitetura do córtex visual e a sua relevância para a *Deep Computer Vision*
- ♦ Explorar e aplicar camadas convolucionais para extrair características-chave de imagens
- ♦ Implantar camadas de agrupamento e sua utilização em modelos de *Deep Computer Vision* com o Keras
- ♦ Analisar várias arquiteturas de Redes Neurais Convolucionais (CNN) e a sua aplicabilidade em diferentes contextos
- ♦ Desenvolver e implementar uma CNN ResNet utilizando a biblioteca Keras para melhorar a eficiência e o desempenho do modelo
- ♦ Utilizar modelos Keras pré-treinados para tirar partido da aprendizagem por transferência para tarefas específicas
- ♦ Aplicar técnicas de classificação e localização em ambientes de *Deep Computer Vision*
- ♦ Explorar estratégias de deteção e seguimento de objetos utilizando Redes Neurais Convolucionais
- ♦ Implementar técnicas de segmentação semântica para compreender e classificar objetos em imagens de forma detalhada

#### Módulo 12. Processamento de linguagem natural (PLN) com Redes Neurais Recorrentes (RNN) e Atenção

- ♦ Desenvolver competências na geração de textos utilizando Redes Neurais Recorrentes (RNN)
- ♦ Aplicar RNN na classificação de opiniões para análise de sentimentos em textos
- ♦ Compreender e aplicar mecanismos de atenção em modelos de processamento de linguagem natural
- ♦ Analisar e utilizar modelos *Transformers* em tarefas específicas de PNL

- ♦ Explorar a aplicação de modelos *Transformers* no contexto do processamento de imagens e da visão computacional
- ♦ Familiarizar-se com a biblioteca de *Transformers Hugging Face* para a implantação eficiente de modelos avançados
- ♦ Comparar diferentes bibliotecas de *Transformers* para avaliar a sua adequação a tarefas específicas
- ♦ Desenvolver uma aplicação prática de PLN que integre RNN e mecanismos de atenção para resolver problemas do mundo real

### **Módulo 13. Autoencoders, GANs, e Modelos de Difusão**

- ♦ Desenvolver representações de dados eficientes utilizando *Autoencoders*, *GANs* e Modelos de Difusão
- ♦ Realizar PCA utilizando um codificador automático linear incompleto para otimizar a representação dos dados
- ♦ Implementar e compreender o funcionamento de codificadores automáticos empilhados
- ♦ Explorar e aplicar codificadores automáticos convolucionais para representações visuais eficientes de dados
- ♦ Analisar e aplicar a eficácia dos codificadores automáticos esparsos na representação de dados
- ♦ Gerar imagens de moda a partir do conjunto de dados MNIST utilizando *Autoencoders*
- ♦ Compreender o conceito de Redes Generativas Antagónicas (*GANs*) e Modelos de Difusão
- ♦ Implementar e comparar o desempenho de modelos de difusão e *GANs* na geração de dados

### **Módulo 14. Computação bioinspirada**

- ♦ Introduzir os conceitos fundamentais da computação bioinspirada
- ♦ Explorar os algoritmos de adaptação social como uma abordagem fundamental na computação bioinspirada
- ♦ Analisar estratégias de exploração do espaço em algoritmos genéticos
- ♦ Examinar modelos de computação evolutiva no contexto da otimização
- ♦ Continuar a análise pormenorizada de modelos de computação evolutiva
- ♦ Aplicar a programação evolutiva a problemas de aprendizagem específicos
- ♦ Abordar a complexidade de problemas multi-objetivo no âmbito da computação bioinspirada
- ♦ Explorar a aplicação de redes neuronais no domínio da computação bioinspirada
- ♦ Aprofundar a implementação e a utilidade das redes neuronais na computação bioinspirada

### **Módulo 15. Inteligência Artificial: Estratégias e aplicações**

- ♦ Desenvolver estratégias para a implementação da inteligência artificial nos serviços financeiros
- ♦ Analisar as implicações da inteligência artificial na prestação de serviços de saúde
- ♦ Identificar e avaliar os riscos associados à utilização da inteligência artificial no setor da saúde
- ♦ Avaliar os riscos potenciais associados à utilização da IA na indústria
- ♦ Aplicar técnicas de inteligência artificial na indústria para melhorar a produtividade
- ♦ Conceber soluções de inteligência artificial para otimizar os processos na administração pública
- ♦ Avaliar a aplicação de tecnologias de IA no setor da educação
- ♦ Aplicar técnicas de inteligência artificial na silvicultura e na agricultura para melhorar a produtividade
- ♦ Melhorar os processos de recursos humanos através da utilização estratégica da inteligência artificial

### Módulo 16. Fundamentos da IA na Medicina Dentária

- ♦ Adquirir conhecimentos sólidos sobre os princípios básicos de *Machine Learning* e a sua aplicação específica em contextos odontológicos
- ♦ Aprender métodos e ferramentas de análise de dados dentários, bem como técnicas de visualização que melhoram a interpretação e o diagnóstico
- ♦ Desenvolver uma compreensão aprofundada das considerações éticas e de privacidade associadas à aplicação da IA na medicina dentária, promovendo práticas responsáveis na utilização destas tecnologias em contextos clínicos
- ♦ Familiarizar os alunos com as várias aplicações da IA na área da medicina dentária, como o diagnóstico de doenças orais, o planeamento do tratamento e a gestão dos cuidados ao paciente
- ♦ Conceber planos de tratamento dentário personalizados de acordo com as necessidades específicas de cada paciente, tendo em conta fatores como a genética, o histórico médico e as preferências individuais

### Módulo 17. Diagnóstico e planeamento do tratamento dentário assistidos por IA

- ♦ Adquirir conhecimentos especializados na utilização de IA para o planeamento de tratamentos, incluindo modelação 3D, otimização de tratamentos ortodônticos e personalização de planos de tratamento
- ♦ Desenvolver competências avançadas na aplicação da IA para o diagnóstico preciso de doenças orais, incluindo a interpretação de imagens dentárias e a deteção de patologias
- ♦ Obter competências para utilizar ferramentas de IA para a monitorização da saúde oral e a prevenção de doenças orais, integrando eficazmente estas tecnologias na prática dentária
- ♦ Recolher, gerir e utilizar dados clínicos e radiográficos no planeamento do tratamento com IA

- ♦ Habilitar os estudantes a avaliar e selecionar tecnologias de IA adequadas à sua prática dentária, tendo em conta aspetos como a precisão, a fiabilidade e a escalabilidade

### Módulo 18. Inovações e Aplicações Práticas da IA na Medicina Dentária

- ♦ Desenvolver competências especializadas na aplicação da IA na impressão 3D, robótica, desenvolvimento de materiais dentários, gestão clínica, teleodontologia e automatização de tarefas administrativas, abordando diversas áreas da prática dentária
- ♦ Adquirir a capacidade de implementar estrategicamente a IA na educação e formação em dentárias, garantindo que os profissionais estão aptos a adaptar-se às inovações tecnológicas em constante evolução no domínio da medicina dentária
- ♦ Desenvolver competências especializadas na aplicação da IA na impressão 3D, robótica, desenvolvimento de materiais dentários e automatização de tarefas administrativas
- ♦ Utilizar a IA para analisar o *feedback* dos pacientes, melhorando a gestão clínica nas clínicas dentárias para melhorar a experiência dos pacientes
- ♦ Implementar estrategicamente a IA no ensino dentário, garantindo que os profissionais estão aptos a adaptar-se às inovações tecnológicas em constante evolução no domínio odontológico

### Módulo 19. Análise avançada e processamento de dados na medicina dentária

- ♦ Lidar com grandes conjuntos de dados em medicina dentária, compreendendo os conceitos e aplicações do *Big Data*, bem como a implementação de técnicas de mineração de dados e de análise preditiva
- ♦ Adquirir conhecimentos especializados na aplicação da IA em vários aspetos, como a epidemiologia dentária, a gestão de dados clínicos, a análise de redes sociais e a investigação clínica, utilizando algoritmos de aprendizagem automática



- ♦ Desenvolver competências avançadas na gestão de grandes conjuntos de dados em medicina dentária, compreendendo os conceitos e aplicações do *Big Data*, bem como a implementação de técnicas de mineração de dados e de análise preditiva
- ♦ Utilizar ferramentas de IA para monitorizar tendências e padrões de saúde oral, contribuindo para uma gestão mais eficiente
- ♦ Explorar e discutir as várias formas em que a análise de dados é utilizada para melhorar a tomada de decisões clínicas, a gestão dos cuidados ao paciente e a investigação em Medicina Dentária

#### **Módulo 20. Ética, regulação e o futuro da IA na Medicina Dentária**

- ♦ Compreender e abordar os desafios éticos relacionados com a utilização da IA na medicina dentária, promovendo práticas profissionais responsáveis
- ♦ Investigar os regulamentos e normas relevantes para a aplicação da IA na Medicina Dentária, desenvolvendo competências na formulação de políticas para garantir práticas seguras e éticas
- ♦ Abordar o impacto social, educativo, empresarial e sustentável da IA na Medicina Dentária, para se adaptar às mudanças na prática dentária na era da IA avançada
- ♦ Lidar com as ferramentas necessárias para compreender e abordar os desafios éticos relacionados com a utilização da IA na Medicina Dentária, promovendo práticas profissionais responsáveis
- ♦ Proporcionar aos alunos uma compreensão aprofundada do impacto social, empresarial e sustentável da IA no domínio da Medicina Dentária, preparando-os para liderar e adaptar-se às mudanças que surgem durante a sua prática profissional



*Fique a par das aplicações mais atuais da Inteligência Artificial e aplique-as à sua prática clínica diária como odontologista"*

# 03

# Competências

O Mestrado Próprio em Inteligência Artificial na Medicina Dentária proporcionará aos alunos uma educação excepcionalmente abrangente e atualizada, preparando-os para se destacarem numa área em constante evolução. As aplicações práticas, desde o diagnóstico à gestão clínica e à ética, serão abordadas de modo a dotar os estudantes de competências avançadas e de uma compreensão profunda dos desafios éticos e regulamentares na implementação da IA no ambiente dentário. Este Mestrado Próprio distingue-se pela sua abordagem progressiva, garantindo que os profissionais estejam dotados de conhecimentos teóricos, bem como das competências necessárias para aplicar eficazmente a IA na Medicina Dentária.



“

*Aposte na TECH! Irá liderar a inovação e a transformação tecnológica na Medicina Dentária, uma verdadeira vantagem competitiva”*

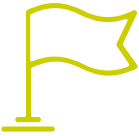


## Competências gerais

---

- ♦ Dominar as técnicas de mineração de dados, incluindo a seleção, o pré-processamento e a transformação de dados complexos
- ♦ Conceber e desenvolver sistemas inteligentes capazes de aprender e de se adaptar a ambientes instáveis
- ♦ Controlar as ferramentas de aprendizagem automática e a sua aplicação na mineração de dados para a tomada de decisões
- ♦ Utilizar *Autoencoders*, GANs e Modelos de Difusão para resolver desafios específicos na Inteligência Artificial
- ♦ Implementar uma rede codificadora-descodificadora para tradução automática neuronal
- ♦ Aplicar os princípios fundamentais das redes neurais na resolução de problemas específicos
- ♦ Utilizar ferramentas de IA na monitorização da saúde oral, na prevenção de doenças orais e na integração eficaz destas tecnologias na prática odontológica
- ♦ Dominar as mais recentes tecnologias de IA aplicadas à impressão 3D, à robótica, à gestão clínica, à teleodontologia e à automatização de tarefas administrativas
- ♦ Utilizar a IA para analisar o *feedback* dos pacientes, melhorar as estratégias de Marketing e CRM dentário, e otimizar a gestão clínica e administrativa nas clínicas dentárias.
- ♦ Utilizar a IA no planeamento e modelação 3D de tratamentos ortodônticos
- ♦ Gerir grandes conjuntos de dados, utilizando conceitos de *Big Data*, mineração de dados, análise preditiva e algoritmos de aprendizagem automática





## Competências específicas

---

- ♦ Aplicar técnicas e estratégias de IA para melhorar a eficiência no *setor do retail*
- ♦ Aprofundar a compreensão e a aplicação dos algoritmos genéticos
- ♦ Implementar técnicas de redução de ruído utilizando codificadores automáticos
- ♦ Criar eficazmente conjuntos de dados de treino para tarefas de processamento de linguagem natural (PLN)
- ♦ Executar camadas de agrupamento e sua utilização em modelos de *Deep Computer Vision* com o Keras
- ♦ Utilizar funções e gráficos *TensorFlow* para otimizar o desempenho dos modelos personalizados
- ♦ Melhorar o desenvolvimento e a aplicação de *chatbots* e assistentes virtuais, compreendendo o seu funcionamento e potenciais aplicações
- ♦ Dominar a reutilização de camadas pré-treinadas para otimizar e acelerar o processo de treino
- ♦ Construir a primeira rede neural, aplicando na prática os conceitos aprendidos
- ♦ Ativar o Perceptron Multicamadas (MLP) usando a biblioteca Keras
- ♦ Aplicar técnicas de exploração e pré-processamento de dados, identificando e preparando os dados para uma utilização efectiva em modelos de aprendizagem automática
- ♦ Implementar estratégias eficazes para tratar valores em falta em conjuntos de dados, aplicando métodos de imputação ou eliminação sensíveis ao contexto
- ♦ Investigar linguagens e software para a criação de ontologias, utilizando ferramentas específicas para o desenvolvimento de modelos semânticos
- ♦ Desenvolver técnicas de limpeza de dados para garantir a qualidade e a precisão da informação utilizada nas análises posteriores
- ♦ Aplicar a IA para um diagnóstico preciso das doenças orais, incluindo a interpretação de imagens dentárias e a deteção de patologias
- ♦ Utilizar ferramentas de IA na monitorização da saúde oral, na prevenção de doenças orais e integração eficazmente tecnologias na prática odontológica
- ♦ Utilizar a IA para analisar o *feedback* dos pacientes, melhorar estratégias de Marketing e CRM dentário, e otimizar a gestão clínica e administrativa nas clínicas dentárias
- ♦ Utilize ferramentas de IA para monitorizar tendências e padrões de saúde oral, bem como para análise de custos na Medicina Dentária, contribuindo para uma gestão mais eficiente e baseada em dados no meio clínico



*Graças à aplicação da Inteligência Artificial, irá otimizar diagnósticos e tratamentos, revolucionando a prática odontológica com precisão e eficiência"*

# 04

## Direção do curso

O corpo docente deste Mestrado Próprio é constituído por especialistas multidisciplinares, que combinam um profundo conhecimento sobre Inteligência Artificial com uma sólida experiência na Medicina Dentária. Com efeito, estes profissionais altamente qualificados possuem uma vasta experiência no desenvolvimento e implementação de tecnologias de ponta no domínio da medicina dentária. Para além disso, o seu compromisso com a ética e a responsabilidade na aplicação da IA na Medicina Dentária garantirá que os alunos adquiram uma compreensão profunda dos desafios éticos e das oportunidades associadas à aplicação destas tecnologias inovadoras na prática clínica.



“

*Irá fundir o conhecimento técnico com a aplicação direta da Inteligência Artificial no contexto da medicina dentária, com os melhores especialistas"*

## Direção



### Doutor Arturo Peralta Martín-Palomino

- ♦ CEO e CTO na Prometheus Global Solutions
- ♦ CTO em Korporate Technologies
- ♦ CTO em AI Shephers GmbH
- ♦ Consultor e Assessor Empresarial Estratégico na Alliance Medical
- ♦ Diretor de Design e Desenvolvimento na DocPath
- ♦ Doutoramento em Engenharia Informática pela Universidade de Castilla-La Mancha
- ♦ Doutoramento em Economia, Empresas e Finanças pela Universidade Camilo José Cela
- ♦ Doutoramento em Psicologia pela Universidade de Castilla-La Mancha
- ♦ Mestrado em Executive MBA pela Universidade Isabel I
- ♦ Mestrado em Gestão Comercial e de Marketing pela Universidade Isabel I
- ♦ Mestrado Especialista em Big Data pela Formação Hadoop
- ♦ Mestrado em Tecnologias Avançadas de Informação da Universidade de Castilla La Mancha
- ♦ Membro de: Grupo de Investigação SMILE





### **Doutora Patricia Martín-Palomino Sahagún**

- ♦ Especialista em Medicina Dentária e Ortodontia
- ♦ Ortodontista particular
- ♦ Investigadora
- ♦ Doutoramento em Medicina Dentária pela Universidade Alfonso X El Sabio
- ♦ Pós-graduação em Ortodontia pela Universidade Alfonso X el Sabio
- ♦ Licenciatura em Medicina Dentária pela Universidade Alfonso X El Sabio

## **Professores**

### **Doutor Ramón Alberto Carrasco González**

- ♦ Especialista em Informática e Inteligência Artificial
- ♦ Investigador
- ♦ Responsável de Business Intelligence (Marketing) na Caja General de Ahorros de Granada e no Banco Mare Nostrum
- ♦ Responsável de Sistemas de Informação (Data Warehousing e Business Intelligence) na Caja General de Ahorros de Granada e no Banco Mare Nostrum
- ♦ Doutoramento em Inteligência Artificial pela Universidade de Granada
- ♦ Engenheiro Superior em Informática pela Universidade de Granada

### **Dr. Daniel Vasile Popescu Radu**

- ♦ Especialista em Farmacologia, Nutrição e Dieta
- ♦ Produtor Freelancer de Conteúdos Didáticos e Científicos
- ♦ Nutricionista e Dietista Comunitário
- ♦ Farmacêutico Comunitário
- ♦ Investigador
- ♦ Mestrado em Nutrição e Saúde pela Universidade Oberta da Catalunha (UOC)
- ♦ Mestrado em Psicofarmacologia pela Universidade de Valência
- ♦ Farmacêutico pela Universidade Complutense de Madrid
- ♦ Nutricionista-Dietista pela Universidade Europeia Miguel de Cervantes

# 05

## Estrutura e conteúdo

O Mestrado Próprio distingue-se pela sua singularidade ao abordar de forma abrangente e progressiva cada um dos principais aspetos da integração da Inteligência Artificial na Medicina Dentária. Desde os fundamentos da *Machine Learning* e da análise de dados, até às aplicações mais avançadas como a impressão 3D, a robótica e a gestão clínica, este Mestrado Próprio proporcionará uma compreensão aprofundada da evolução tecnológica no domínio da medicina dentária. Assim, esta abordagem equilibrada entre teoria e prática irá preparar os profissionais para liderar a adoção responsável e eficaz da IA na Medicina Dentária, impulsionando a qualidade e precisão dos cuidados orais.



“

*A TECH oferece-lhe uma educação única, preparando-o para adotar tecnologias avançadas, bem como para liderar a transformação digital e ética da prática da medicina dentária*

## Módulo 1. Fundamentos da Inteligência Artificial

- 1.1. História da Inteligência Artificial
  - 1.1.1. Quando é que começámos a falar de inteligência artificial?
  - 1.1.2. Referências no cinema
  - 1.1.3. Importância da inteligência artificial
  - 1.1.4. Tecnologias que permitem e apoiam a inteligência artificial
- 1.2. Inteligência Artificial em jogos
  - 1.2.1. Teoria dos jogos
  - 1.2.2. *Minimax* e poda Alfa-Beta
  - 1.2.3. Simulação: Monte Carlo
- 1.3. Redes neuronais
  - 1.3.1. Fundamentos teológicos
  - 1.3.2. Modelo computacional
  - 1.3.3. Redes neuronais supervisionadas e não supervisionadas
  - 1.3.4. Perceptron simples
  - 1.3.5. Perceptron multicamadas
- 1.4. Algoritmos genéticos
  - 1.4.1. História
  - 1.4.2. Base biológica
  - 1.4.3. Codificação de problemas
  - 1.4.4. Criação da população inicial
  - 1.4.5. Algoritmo principal e operadores genéticos
  - 1.4.6. Avaliação dos indivíduos: Fitness
- 1.5. Tesouros, vocabulários, taxonomias
  - 1.5.1. Vocabulários
  - 1.5.2. Taxonomias
  - 1.5.3. Tesouros
  - 1.5.4. Ontologias
  - 1.5.5. Representação do conhecimento: Web semântica

- 1.6. Web semântica
  - 1.6.1. Especificações: RDF, RDFS e OWL
  - 1.6.2. Inferência/razoabilidade
  - 1.6.3. *Linked Data*
- 1.7. Sistemas periciais e DSS
  - 1.7.1. Sistemas periciais
  - 1.7.2. Sistema de apoio à decisão
- 1.8. *Chatbots* e agentes virtuais
  - 1.8.1. Tipos de agentes: Agentes por voz e por texto
  - 1.8.2. Partes fundamentais para o desenvolvimento de um agente: *Intenções*, entidades e fluxo de diálogo
  - 1.8.3. Integração: Web, *Slack*, Whatsapp, Facebook
  - 1.8.4. Ferramentas para o desenvolvimento dos agentes: *Dialog Flow*, *Watson Assistant*
- 1.9. Estratégia e implantação de IA
- 1.10. Futuro da inteligência artificial
  - 1.10.1. Compreendemos como detetar as emoções através de algoritmos
  - 1.10.2. Criação de uma personalidade: Linguagem, expressões e conteúdo
  - 1.10.3. Tendências da Inteligência Artificial
  - 1.10.4. Reflexão

## Módulo 2. Tipos e ciclo de vida do dado

- 2.1. A estatística
  - 2.1.1. Estatística: Estatística descritiva, inferências estatísticas
  - 2.1.2. População, mostra indivíduo
  - 2.1.3. Variáveis Definição, escalas de medida
- 2.2. Tipos de dados estatísticos
  - 2.2.1. De acordo com o tipo
    - 2.2.1.1. Quantitativos: Dados contínuos e dados discretos
    - 2.2.1.2. Qualitativos: Dados binomiais, dados nominais, dados ordinais

- 2.2.2. De acordo com a sua forma
  - 2.2.2.1. Numérico
  - 2.2.2.2. Texto
  - 2.2.2.3. Lógico
- 2.2.3. De acordo com a sua fonte
  - 2.2.3.1. Primários
  - 2.2.3.2. Secundários
- 2.3. Ciclo de vida dos dados
  - 2.3.1. Etapas do ciclo
  - 2.3.2. Marcos do ciclo
  - 2.3.3. Princípios FAIR
- 2.4. Etapas iniciais do ciclo
  - 2.4.1. Definição de metas
  - 2.4.2. Determinação de recursos necessários
  - 2.4.3. Diagrama de Gantt
  - 2.4.4. Estrutura de dados
- 2.5. Recolha de dados
  - 2.5.1. Metodologia de recolha
  - 2.5.2. Ferramentas de recolha
  - 2.5.3. Canais de recolha
- 2.6. Limpeza de dados
  - 2.6.1. Fases de limpeza de dados
  - 2.6.2. Qualidade dos dados
  - 2.6.3. Manipulação de dados (com R)
- 2.7. Análise de dados, interpretação e avaliação dos resultados
  - 2.7.1. Medidas estatísticas
  - 2.7.2. Indicadores de relação
  - 2.7.3. Mineração de dados

- 2.8. Armazém de dados (*Datawarehouse*)
  - 2.8.1. Elementos incluídos
  - 2.8.2. *Design*
  - 2.8.3. Aspetos a considerar
- 2.9. Disponibilidade dos dados
  - 2.9.1. Acesso
  - 2.9.2. Utilidade
  - 2.9.3. Segurança
- 2.10. Aspetos regulamentares
  - 2.10.1. Lei da Proteção de Dados
  - 2.10.2. Boas práticas
  - 2.10.3. Outros aspetos regulamentares

### Módulo 3. O dado na Inteligência Artificial

- 3.1. Ciência de dados
  - 3.1.1. A ciência de dados
  - 3.1.2. Ferramentas avançadas para o cientista de dados
- 3.2. Dados, informação e conhecimento
  - 3.2.1. Dados, informação e conhecimento
  - 3.2.2. Tipos de dados
  - 3.2.3. Fontes de dados
- 3.3. Dos dados à informação
  - 3.3.1. Análise de Dados
  - 3.3.2. Tipos de análise
  - 3.3.3. Extração de informação de um *Dataset*
- 3.4. Extração de informação através da visualização
  - 3.4.1. A visualização como ferramenta de análise
  - 3.4.2. Métodos de visualização
  - 3.4.3. Visualização de um conjunto de dados

- 3.5. Qualidade dos dados
  - 3.5.1. Dados de qualidade
  - 3.5.2. Limpeza de dados
  - 3.5.3. Pré-processamento básico de dados
- 3.6. *Dataset*
  - 3.6.1. Enriquecimento do *Dataset*
  - 3.6.2. A maldição da dimensionalidade
  - 3.6.3. Modificação do nosso conjunto de dados
- 3.7. Desequilíbrio
  - 3.7.1. Desequilíbrio de classes
  - 3.7.2. Técnicas de mitigação do desequilíbrio
  - 3.7.3. Equilíbrio de um *Dataset*
- 3.8. Modelos sem supervisão
  - 3.8.1. Modelo não supervisionado
  - 3.8.2. Métodos
  - 3.8.3. Classificação com modelos não supervisionados
- 3.9. Modelos supervisionados
  - 3.9.1. Modelo supervisionado
  - 3.9.2. Métodos
  - 3.9.3. Classificação com modelos supervisionados
- 3.10. Ferramentas e boas práticas
  - 3.10.1. Boas práticas para um cientista de dados
  - 3.10.2. O melhor modelo
  - 3.10.3. Ferramentas úteis

## Módulo 4. Exploração de dados. Seleção, pré-processamento e transformação

- 4.1. A Inferência estatística
  - 4.1.1. Estatística descritiva vs Inferência estatística
  - 4.1.2. Procedimentos paramétricos
  - 4.1.3. Procedimentos não paramétricos
- 4.2. Análise exploratória
  - 4.2.1. Análise descritiva
  - 4.2.2. Visualização
  - 4.2.3. Preparação de dados
- 4.3. Preparação de dados
  - 4.3.1. Integração e limpeza de dados
  - 4.3.2. Normalização de dados
  - 4.3.3. Transformando atributos
- 4.4. Os valores perdidos
  - 4.4.1. Tratamento de valores perdidos
  - 4.4.2. Métodos de imputação de máxima verossimilhança
  - 4.4.3. Imputação de valores perdidos utilizando a aprendizagem automática
- 4.5. O ruído dos dados
  - 4.5.1. Classes de ruído e atributos
  - 4.5.2. Filtragem de ruído
  - 4.5.3. O efeito do ruído
- 4.6. A maldição da dimensionalidade
  - 4.6.1. *Oversampling*
  - 4.6.2. *Undersampling*
  - 4.6.3. Redução de dados multidimensionais
- 4.7. De atributos contínuos a discretos
  - 4.7.1. Dados contínuos versus dados discretos
  - 4.7.2. Processo de discretização
- 4.8. Os dados
  - 4.8.1. Seleção de dados
  - 4.8.2. Perspetivas e critérios de seleção
  - 4.8.3. Métodos de seleção
- 4.9. Seleção de instâncias
  - 4.9.1. Métodos para a seleção de instâncias
  - 4.9.2. Seleção de protótipos
  - 4.9.3. Métodos avançados para a seleção de instâncias
- 4.10. Pré-processamento de dados em ambientes Big Data

## Módulo 5. Algoritmo e complexidade na Inteligência Artificial

- 5.1. Introdução às estratégias de design de algoritmos
  - 5.1.1. Recursividade
  - 5.1.2. Divide e conquista
  - 5.1.3. Outras estratégias
- 5.2. Eficiência e análise dos algoritmos
  - 5.2.1. Medidas de eficiência
  - 5.2.2. Medir o tamanho da entrada
  - 5.2.3. Medir o tempo de execução
  - 5.2.4. Caso pior, melhor e médio
  - 5.2.5. Notação assintótica
  - 5.2.6. Critérios de análise matemática de algoritmos não recursivos
  - 5.2.7. Análise matemática de algoritmos recursivos
  - 5.2.8. Análise empírica de algoritmos
- 5.3. Algoritmos de ordenação
  - 5.3.1. Conceito de ordenação
  - 5.3.2. Ordenação da bolha
  - 5.3.3. Ordenação por seleção
  - 5.3.4. Ordenação por inserção
  - 5.3.5. Ordenação por mistura (*Merge\_Sort*)
  - 5.3.6. Ordenação rápida (*Quick\_sort*)
- 5.4. Algoritmos com árvores
  - 5.4.1. Conceito de árvore
  - 5.4.2. Árvores binárias
  - 5.4.3. Caminhos de árvore
  - 5.4.4. Representar expressões
  - 5.4.5. Árvores binárias ordenadas
  - 5.4.6. Árvores binárias equilibradas
- 5.5. Algoritmos com *Heaps*
  - 5.5.1. Os *Heaps*
  - 5.5.2. O algoritmo *Heapsort*
  - 5.5.3. As filas de prioridade
- 5.6. Algoritmos com grafos
  - 5.6.1. Representação
  - 5.6.2. Busca em amplitude
  - 5.6.3. Busca em profundidade
  - 5.6.4. Ordenação topológica
- 5.7. Algoritmos *Greedy*
  - 5.7.1. A estratégia *Greedy*
  - 5.7.2. Elementos da estratégia *Greedy*
  - 5.7.3. Câmbio de moedas
  - 5.7.4. Problema do viajante
  - 5.7.5. Problema da mochila
- 5.8. Pesquisa de caminhos mínimos
  - 5.8.1. O problema do caminho mínimo
  - 5.8.2. Arcos negativos e ciclos
  - 5.8.3. Algoritmo de Dijkstra
- 5.9. Algoritmos *Greedy* sobre grafos
  - 5.9.1. A árvore de extensão mínima
  - 5.9.2. O algoritmo de Prim
  - 5.9.3. O algoritmo de Kruskal
  - 5.9.4. Análise de complexidade
- 5.10. *Backtracking*
  - 5.10.1. O *Backtracking*
  - 5.10.2. Técnicas alternativas

## Módulo 6. Sistemas inteligentes

- 6.1. Teoria dos agentes
  - 6.1.1. História do conceito
  - 6.1.2. Definição de agente
  - 6.1.3. Agentes na Inteligência Artificial
  - 6.1.4. Agentes em engenharia de software
- 6.2. Arquiteturas de agentes
  - 6.2.1. O processo de argumentação de um agente
  - 6.2.2. Agentes reativos
  - 6.2.3. Agentes dedutivos
  - 6.2.4. Agentes híbridos
  - 6.2.5. Comparativa
- 6.3. Informação e conhecimento
  - 6.3.1. Distinção entre dados, informação e conhecimento
  - 6.3.2. Avaliação qualidade dos dados
  - 6.3.3. Métodos de recolha de dados
  - 6.3.4. Métodos de aquisição de informação
  - 6.3.5. Métodos de aquisição de conhecimento
- 6.4. Representação do conhecimento
  - 6.4.1. A importância da representação do conhecimento
  - 6.4.2. Definição da representação do conhecimento através das suas funções
  - 6.4.3. Características de uma representação do conhecimento
- 6.5. Ontologias
  - 6.5.1. Introdução aos metadados
  - 6.5.2. Conceito filosófico de ontologia
  - 6.5.3. Conceito informático de ontologia
  - 6.5.4. Ontologias de domínio e ontologias de nível superior
  - 6.5.5. Como construir uma ontologia?
- 6.6. Linguagens para ontologias e software para a criação de ontologias
  - 6.6.1. Triples RDF, *Turtle* e N
  - 6.6.2. RDF *Schema*
  - 6.6.3. OWL
  - 6.6.4. SPARQL
  - 6.6.5. Introdução às diferentes ferramentas de criação de ontologias
  - 6.6.6. Instalação e utilização do *Protégé*
- 6.7. A web semântica
  - 6.7.1. O estado atual e futuro da web semântica
  - 6.7.2. Aplicações da web semântica
- 6.8. Outros modelos de representação do conhecimento
  - 6.8.1. Vocabulários
  - 6.8.2. Visão global
  - 6.8.3. Taxonomias
  - 6.8.4. Tesouros
  - 6.8.5. Folksonomias
  - 6.8.6. Comparativa
  - 6.8.7. Mapas mentais
- 6.9. Avaliação e integração das representações do conhecimento
  - 6.9.1. Lógica de ordem zero
  - 6.9.2. Lógica de primeira ordem
  - 6.9.3. Lógica descritiva
  - 6.9.4. Relação entre diferentes tipos de lógica
  - 6.9.5. *Prolog*: Programação baseada na lógica de primeira ordem
- 6.10. Raciocinadores semânticos, sistemas baseados no conhecimento e Sistemas Periciais
  - 6.10.1. Conceito de raciocinador
  - 6.10.2. Aplicações de um raciocinador
  - 6.10.3. Sistemas baseados no conhecimento
  - 6.10.4. MYCIN, história dos Sistemas Periciais
  - 6.10.5. Elementos e Arquitetura dos Sistemas Periciais
  - 6.10.6. Criação de Sistemas Periciais



## Módulo 7. Aprendizagem automática e mineração de dados

- 7.1. Introdução aos processos de descoberta de conhecimentos e aos conceitos básicos da aprendizagem automática
  - 7.1.1. Conceitos-chave dos processos de descoberta do conhecimento
  - 7.1.2. Perspetiva histórica dos processos de descoberta do conhecimento
  - 7.1.3. Etapas dos processos de descoberta do conhecimento
  - 7.1.4. Técnicas utilizadas nos processos de descoberta do conhecimento
  - 7.1.5. Características dos bons modelos de aprendizagem automática
  - 7.1.6. Tipos de informação de aprendizagem automática
  - 7.1.7. Conceitos básicos de aprendizagem
  - 7.1.8. Conceitos básicos de aprendizagem não supervisionado
- 7.2. Exploração e pré-processamento de dados
  - 7.2.1. Tratamento de dados
  - 7.2.2. Tratamento de dados no fluxo de análise de dados
  - 7.2.3. Tipos de dados
  - 7.2.4. Transformação de dados
  - 7.2.5. Visualização e exploração de variáveis contínuas
  - 7.2.6. Visualização e exploração de variáveis categóricas
  - 7.2.7. Medidas de correlação
  - 7.2.8. Representações gráficas mais comuns
  - 7.2.9. Introdução à análise multivariada e à redução da dimensionalidade
- 7.3. Árvore de decisão
  - 7.3.1. Algoritmo ID
  - 7.3.2. Algoritmo C
  - 7.3.3. Excesso de treino e poda
  - 7.3.4. Análise dos resultados
- 7.4. Avaliação dos classificadores
  - 7.4.1. Matrizes de confusão
  - 7.4.2. Matrizes de avaliação numérica
  - 7.4.3. Estatística Kappa
  - 7.4.4. A curva ROC
- 7.5. Regras de classificação
  - 7.5.1. Medidas de avaliação das regras
  - 7.5.2. Introdução à representação gráfica
  - 7.5.3. Algoritmo de sobreposição sequencial
- 7.6. Redes neuronais
  - 7.6.1. Conceitos básicos
  - 7.6.2. Redes neuronais simples
  - 7.6.3. Algoritmo de *Backpropagation*
  - 7.6.4. Introdução às redes neuronais recorrentes
- 7.7. Métodos bayesianos
  - 7.7.1. Conceitos básicos de probabilidade
  - 7.7.2. Teorema de Bayes
  - 7.7.3. Naive Bayes
  - 7.7.4. Introdução às redes bayesianas
- 7.8. Modelos de regressão e modelos de resposta contínua
  - 7.8.1. Regressão linear simples
  - 7.8.2. Regressão linear múltipla
  - 7.8.3. Regressão logística
  - 7.8.4. Árvores de regressão
  - 7.8.5. Introdução às máquinas de suporte vetorial (SVM)
  - 7.8.6. Medidas de adequação
- 7.9. *Clustering*
  - 7.9.1. Conceitos básicos
  - 7.9.2. *Clustering* hierárquico
  - 7.9.3. Métodos probabilísticos
  - 7.9.4. Algoritmo EM
  - 7.9.5. Método *B-Cubed*
  - 7.9.6. Métodos implícitos
- 7.10. Mineração de texto e processamento linguagem natural(PLN)
  - 7.10.1. Conceitos básicos
  - 7.10.2. Criação do corpus
  - 7.10.3. Análise descritiva
  - 7.10.4. Introdução à análise de sentimentos

## Módulo 8. Redes neuronais, a base da *Deep Learning*

- 8.1. Aprendizagem profunda
  - 8.1.1. Tipos de aprendizagem profunda
  - 8.1.2. Aplicações da aprendizagem profunda
  - 8.1.3. Vantagens e desvantagens da aprendizagem profunda
- 8.2. Operações
  - 8.2.1. Adição
  - 8.2.2. Produto
  - 8.2.3. Deslocalização
- 8.3. Camadas
  - 8.3.1. Camada de entrada
  - 8.3.2. Camada oculta
  - 8.3.3. Camada de saída
- 8.4. Ligação de camadas e operações
  - 8.4.1. Design de arquiteturas
  - 8.4.2. Conexão entre camadas
  - 8.4.3. Propagação para a frente
- 8.5. Construção da primeira rede neuronal
  - 8.5.1. Design da rede
  - 8.5.2. Estabelecer os pesos
  - 8.5.3. Treino da rede
- 8.6. Treinador e Otimizador
  - 8.6.1. Seleção do otimizador
  - 8.6.2. Estabelecimento de uma função de perda
  - 8.6.3. Estabelecimento de uma métrica
- 8.7. Aplicação dos Princípios das Redes Neuronais
  - 8.7.1. Funções de ativação
  - 8.7.2. Propagação para trás
  - 8.7.3. Ajuste dos parâmetros

- 8.8. Dos neurónios biológicos aos neurónios artificiais
  - 8.8.1. Funcionamento de um neurónio biológico
  - 8.8.2. Transferência de conhecimentos para os neurónios artificiais
  - 8.8.3. Estabelecer de relações entre os dois
- 8.9. Implementação do MLP (Perceptron Multicamadas) com o Keras
  - 8.9.1. Definição da estrutura da rede
  - 8.9.2. Compilação do modelo
  - 8.9.3. Treino do modelo
- 8.10. Hiperparâmetros de *Fine tuning* de Redes Neuronais
  - 8.10.1. Seleção da função de ativação
  - 8.10.2. Estabelecer a *Learning rate*
  - 8.10.3. Ajuste dos pesos

## Módulo 9. Treino de redes neuronais profundas

- 9.1. Problemas de Gradientes
  - 9.1.1. Técnicas de otimização de gradiente
  - 9.1.2. Gradientes Estocásticos
  - 9.1.3. Técnicas de inicialização de pesos
- 9.2. Reutilização de camadas pré-treinadas
  - 9.2.1. Treino de transferência de aprendizagem
  - 9.2.2. Extração de características
  - 9.2.3. Aprendizagem profunda
- 9.3. Otimizadores
  - 9.3.1. Otimizadores estocásticos de gradiente descendente
  - 9.3.2. Otimizadores Adam e *RMSprop*
  - 9.3.3. Otimizadores de momento
- 9.4. Programação da taxa de aprendizagem
  - 9.4.1. Controlo de taxa sobre aprendizagem automática
  - 9.4.2. Ciclos de aprendizagem
  - 9.4.3. Termos de suavização

- 9.5. Sobreajuste
  - 9.5.1. Validação cruzada
  - 9.5.2. Regularização
  - 9.5.3. Métricas de avaliação
- 9.6. Orientações práticas
  - 9.6.1. Design do modelo
  - 9.6.2. Seleção de métricas e parâmetros de avaliação
  - 9.6.3. Teste de hipóteses
- 9.7. *Transfer Learning*
  - 9.7.1. Treino de transferência de aprendizagem
  - 9.7.2. Extração de características
  - 9.7.3. Aprendizagem profunda
- 9.8. *Data Augmentation*
  - 9.8.1. Transformações de imagem
  - 9.8.2. Criação de dados sintéticos
  - 9.8.3. Transformação de texto
- 9.9. Aplicação Prática de *Transfer Learning*
  - 9.9.1. Treino de transferência de aprendizagem
  - 9.9.2. Extração de características
  - 9.9.3. Aprendizagem profunda
- 9.10. Regularização
  - 9.10.1. L e L
  - 9.10.2. Regularização por entropia máxima
  - 9.10.3. *Dropout*

## Módulo 10. Personalização de Modelos e treino com *TensorFlow*

- 10.1. *TensorFlow*
  - 10.1.1. Uso da biblioteca *TensorFlow*
  - 10.1.2. Treino de modelos com o *TensorFlow*
  - 10.1.3. Operações de gráfico no *TensorFlow*
- 10.2. *TensorFlow* e NumPy
  - 10.2.1. Ambiente computacional NumPy para *TensorFlow*
  - 10.2.2. Utilização das arrays NumPy com o *TensorFlow*
  - 10.2.3. Operações NumPy para o *TensorFlow* gráficos do *TensorFlow*
- 10.3. Personalização de modelos e algoritmos de treino
  - 10.3.1. Construir modelos personalizados com o *TensorFlow*
  - 10.3.2. Gestão dos parâmetros de treino
  - 10.3.3. Utilização de técnicas de otimização para o treino
- 10.4. Funções e gráficos do *TensorFlow*
  - 10.4.1. Funções com o *TensorFlow*
  - 10.4.2. Utilização de gráficos para treino de modelos
  - 10.4.3. Otimização de gráficos com operações do *TensorFlow*
- 10.5. Carregamento e pré-processamento de dados com o *TensorFlow*
  - 10.5.1. Carga de conjuntos de dados com o *TensorFlow*
  - 10.5.2. Pré-processamento de dados com o *TensorFlow*
  - 10.5.3. Utilizar de ferramentas do *TensorFlow* para a manipulação de dados
- 10.6. A API *tfdata*
  - 10.6.1. Utilização da API *tfdata* para o processamento de dados
  - 10.6.2. Construção de fluxo de dados com *tfdata*
  - 10.6.3. Utilização da API *tfdata* para o treino de modelos
- 10.7. O formato *TFRecord*
  - 10.7.1. Utilização da API *TFRecord* para a serialização de dados
  - 10.7.2. Carregamento de arquivos *TFRecord* com *TensorFlow*
  - 10.7.3. Utilização de arquivos *TFRecord* para o treino de modelos

- 10.8. Camadas de pré-processamento do Keras
  - 10.8.1. Utilização da API de pré-processamento do Keras
  - 10.8.2. Construção de *pipelined* de pré-processamento com o Keras
  - 10.8.3. Utilização da API de pré-processamento do Keras para o treino de modelos
- 10.9. O projeto *TensorFlow Datasets*
  - 10.9.1. Utilização de *TensorFlow Datasets* para o carregamento de dados
  - 10.9.2. Pré-processamento de dados com o *TensorFlow Datasets*
  - 10.9.3. Utilização *TensorFlow Datasets* para o treino de modelos
- 10.10. Construção de uma Aplicação de Deep Learning com *TensorFlow*
  - 10.10.1. Aplicação prática
  - 10.10.2. Construção de uma aplicação de Deep Learning com *TensorFlow*
  - 10.10.3. Treino de um modelo com o *TensorFlow*
  - 10.10.4. Utilizar a aplicação para previsão de resultados

## Módulo 11. Deep Computer Vision com Redes Neurais Convolucionais

- 11.1. A Arquitetura *Visual Cortex*
  - 11.1.1. Funções do córtex visual
  - 11.1.2. Teoria da visão computacional
  - 11.1.3. Modelos de processamento de imagens
- 11.2. Camadas convolucionais
  - 11.2.1. Reutilização de pesos na convolução
  - 11.2.2. Convolução D
  - 11.2.3. Funções de ativação
- 11.3. Camadas de agrupamento e implantação de camadas de agrupamento com o Keras
  - 11.3.1. *Pooling* e *Striding*
  - 11.3.2. *Flattening*
  - 11.3.3. Tipos de *Pooling*
- 11.4. Arquitetura CNN
  - 11.4.1. Arquitetura VGG
  - 11.4.2. Arquitetura *AlexNet*
  - 11.4.3. Arquitetura *ResNet*
- 11.5. Implementação de uma CNN *ResNet* usando o Keras
  - 11.5.1. Inicialização de pesos
  - 11.5.2. Definição da camada de entrada
  - 11.5.3. Definição da saída
- 11.6. Utilização de modelos pré-treinados do Keras
  - 11.6.1. Características dos modelos pré-treinados
  - 11.6.2. Usos dos modelos pré-treinados
  - 11.6.3. Vantagens dos modelos pré-treinados
- 11.7. Modelos pré-treinados para a aprendizagem por transferência
  - 11.7.1. A aprendizagem por transferência
  - 11.7.2. Processo de aprendizagem por transferência
  - 11.7.3. Vantagens do aprendizagem por transferência
- 11.8. Classificação e localização em *Deep Computer Vision*
  - 11.8.1. Classificação de imagens
  - 11.8.2. Localização de objetos em imagens
  - 11.8.3. Detecção de objetos
- 11.9. Detecção e seguimento de objetos
  - 11.9.1. Métodos de detecção de objetos
  - 11.9.2. Algoritmos de seguimento de objetos
  - 11.9.3. Técnicas de seguimento e localização
- 11.10. Segmentação semântica
  - 11.10.1. Aprendizagem profunda para a segmentação semântica
  - 11.10.2. Detecção de bordas
  - 11.10.3. Métodos de segmentação baseado sem regras

## Módulo 12. Processamento de linguagem natural (PLN) com Redes Neurais Recorrentes (RNN) e atenção

- 12.1. Criação de texto utilizando RNN
  - 12.1.1. Treino de uma RNN para criação de texto
  - 12.1.2. Criação de linguagem natural com RNN
  - 12.1.3. Aplicações de criação de texto com RNN
- 12.2. Criação de conjuntos de dados de treino
  - 12.2.1. Preparação dos dados para o treino de uma RNN
  - 12.2.2. Armazenamento do conjunto de dados de treino
  - 12.2.3. Limpeza e transformação dos dados
  - 12.2.4. Análise de Sentimento
- 12.3. Classificação da opiniões com RNN
  - 12.3.1. Detecção de temas nos comentários
  - 12.3.2. Análise de sentimento com algoritmos de aprendizagem profunda
- 12.4. Rede codificadora-descodificadora para tradução automática neural
  - 12.4.1. Treino de uma RNN para a tradução automática
  - 12.4.2. Utilização de uma rede *encoder-decoder* para a tradução automática
  - 12.4.3. Melhoria da precisão da tradução automática com RNNs
- 12.5. Mecanismos de atenção
  - 12.5.1. Implantação de mecanismos de atenção em RNN
  - 12.5.2. Utilização de mecanismos de atenção para melhorar a precisão dos modelos
  - 12.5.3. Vantagens dos mecanismos de atenção nas redes neuronais
- 12.6. Modelos *Transformers*
  - 12.6.1. Uso de modelos *Transformers* no processamento de linguagem natural
  - 12.6.2. Aplicação de modelos *Transformers* na visão
  - 12.6.3. Vantagens dos modelos *Transformers*
- 12.7. *Transformers* para a visão
  - 12.7.1. Utilização de modelos *Transformers* para a visão
  - 12.7.2. Pré-processamento de dados de imagem
  - 12.7.3. Treino de modelos *Transformers* para visão

- 12.8. Biblioteca de *Transformers* de *Hugging Face*
  - 12.8.1. Utilização da biblioteca *Transformers* de *Hugging Face*
  - 12.8.2. Aplicação da biblioteca de *Transformers* de *Hugging Face*
  - 12.8.3. Vantagens da biblioteca *Transformers* de *Hugging Face*
- 12.9. Outras Bibliotecas de *Transformers*. Comparativa
  - 12.9.1. Comparação entre as diferentes bibliotecas de *Transformers*
  - 12.9.2. Uso das outras bibliotecas de *Transformers*
  - 12.9.3. Vantagens das outras bibliotecas de *Transformers*
- 12.10. Desenvolvimento de uma aplicação de PNL com RNN e Atenção. Aplicação prática
  - 12.10.1. Desenvolvimento de uma aplicação de processamento de linguagem natural com RNN e atenção
  - 12.10.2. Utilização de RNN, mecanismos de atenção e modelos *Transformers* na aplicação
  - 12.10.3. Avaliação da aplicação prática

## Módulo 13. Autoencoders, GANs e Modelos de Difusão

- 13.1. Representação de dados eficientes
  - 13.1.1. Redução da dimensionalidade
  - 13.1.2. Aprendizagem profunda
  - 13.1.3. Representações compactas
- 13.2. Realização da PCA com um codificador automático linear incompleto
  - 13.2.1. Processo de treino
  - 13.2.2. Implantação em Python
  - 13.2.3. Utilização de dados de teste
- 13.3. Codificadores automáticos empilhados
  - 13.3.1. Redes neuronais profundas
  - 13.3.2. Construção de arquiteturas de codificação
  - 13.3.3. Utilização da regularização
- 13.4. Autoencodificadores convolucionais
  - 13.4.1. Design do modelo convolucionais
  - 13.4.2. Treino do modelo convolucionais
  - 13.4.3. Avaliação dos resultados

- 13.5. Redução do ruído dos codificadores automáticos
  - 13.5.1. Aplicação de filtros
  - 13.5.2. Design de modelos de codificação
  - 13.5.3. Utilização de técnicas de regularização
- 13.6. Codificadores automáticos dispersos
  - 13.6.1. Aumento da eficiência da codificação
  - 13.6.2. Minimizar o número de parâmetros
  - 13.6.3. Utilização de técnicas de regularização
- 13.7. Codificadores automáticos variacionais
  - 13.7.1. Utilização da otimização variacional
  - 13.7.2. Aprendizagem profunda não supervisionada
  - 13.7.3. Representações latentes profundas
- 13.8. Geração de imagens MNIST de moda
  - 13.8.1. Reconhecimento de padrões
  - 13.8.2. Criação de imagens
  - 13.8.3. Treino de redes neurais profundas
- 13.9. Redes generativas antagônicas e modelos de difusão
  - 13.9.1. Criação de conteúdos a partir de imagens
  - 13.9.2. Modelação de distribuições de dados
  - 13.9.3. Utilização de redes contraditórias
- 13.10. Implantação dos Modelos
  - 13.10.1. Aplicação Prática
  - 13.10.2. Implantação dos modelos
  - 13.10.3. Utilização de dados reais
  - 13.10.4. Avaliação dos resultados

## Módulo 14. Computação bioinspirada

- 14.1. Introdução à computação bioinspirada
  - 14.1.1. Introdução à computação bioinspirada
- 14.2. Algoritmos de inspiração social
  - 14.2.1. Computação bioinspirada baseada em colônias de formigas
  - 14.2.2. Variantes dos algoritmos de colônias de formigas
  - 14.2.3. Computação baseada em nuvens de partículas
- 14.3. Algoritmos genéticos
  - 14.3.1. Estrutura geral
  - 14.3.2. Implementações dos principais operadores
- 14.4. Estratégias de exploração do espaço para algoritmos genéticos
  - 14.4.1. Algoritmo CHC
  - 14.4.2. Problemas multimodais
- 14.5. Modelos de computação evolutiva
  - 14.5.1. Estratégias evolutivas
  - 14.5.2. Programação evolutiva
  - 14.5.3. Algoritmos baseados em evolução diferencial
- 14.6. Modelos de computação evolutiva (II)
  - 14.6.1. Modelos de evolução baseados na estimativa das distribuições (EDA)
  - 14.6.2. Programação genética
- 14.7. Programação evolutiva aplicada a problemas de aprendizagem
  - 14.7.1. A aprendizagem baseada em regras
  - 14.7.2. Métodos evolutivos em problemas de seleção de exemplos
- 14.8. Problemas multiobjetivo
  - 14.8.1. Conceito de dominância
  - 14.8.2. Aplicação de algoritmos evolutivos a problemas multiobjetivos
- 14.9. Redes neurais (I)
  - 14.9.1. Introdução às redes neurais
  - 14.9.2. Exemplo prático com redes neurais
- 14.10. Redes neurais (II)
  - 14.10.1. Casos de utilização de redes neurais na investigação médica
  - 14.10.2. Casos de utilização de redes neurais na economia
  - 14.10.3. Casos de utilização de redes neurais na visão artificial

## Módulo 15. Inteligência Artificial: Estratégias e aplicações

- 15.1. Serviços financeiros
  - 15.1.1. As implicações da Inteligência Artificial (IA) nos serviços financeiros. Oportunidades e desafios
  - 15.1.2. Casos de utilização
  - 15.1.3. Potenciais riscos relacionados com a utilização de IA
  - 15.1.4. Potenciais desenvolvimentos/utilizações futuras da IA
- 15.2. Implicações da inteligência artificial no serviço de saúde
  - 15.2.1. Implicações da IA no setor da saúde Oportunidades e desafios
  - 15.2.2. Casos de utilização
- 15.3. Riscos relacionados com a utilização de IA no serviço de saúde
  - 15.3.1. Potenciais riscos relacionados com a utilização de IA
  - 15.3.2. Potenciais desenvolvimentos/utilizações futuras da IA
- 15.4. *Retail*
  - 15.4.1. Implicações da IA no *Retail* Oportunidades e desafios
  - 15.4.2. Casos de utilização
  - 15.4.3. Potenciais riscos relacionados com a utilização de IA
  - 15.4.4. Potenciais desenvolvimentos/utilizações futuras da IA
- 15.5. Indústria
  - 15.5.1. Implicações da IA na Indústria. Oportunidades e desafios
  - 15.5.2. Casos de utilização
- 15.6. Potenciais riscos relacionados com a utilização de IA na Indústria
  - 15.6.1. Casos de utilização
  - 15.6.2. Potenciais riscos relacionados com a utilização de IA
  - 15.6.3. Potenciais desenvolvimentos/utilizações futuras da IA
- 15.7. Administração pública
  - 15.7.1. Implicações da IA na Administração pública. Oportunidades e desafios
  - 15.7.2. Casos de utilização
  - 15.7.3. Potenciais riscos relacionados com a utilização de IA
  - 15.7.4. Potenciais desenvolvimentos/utilizações futuras da IA
- 15.8. Educação
  - 15.8.1. Implicações da IA na educação. Oportunidades e desafios
  - 15.8.2. Casos de utilização
  - 15.8.3. Potenciais riscos relacionados com a utilização de IA

- 15.8.4. Potenciais desenvolvimentos/utilizações futuras da IA
- 15.9. Silvicultura e agricultura
  - 15.9.1. Implicações da IA na silvicultura e na agricultura. Oportunidades e desafios
  - 15.9.2. Casos de utilização
  - 15.9.3. Potenciais riscos relacionados com a utilização de IA
  - 15.9.4. Potenciais desenvolvimentos/utilizações futuras da IA
- 15.10. Recursos Humanos
  - 15.10.1. Implicações da IA nos Recursos Humanos. Oportunidades e desafios
  - 15.10.2. Casos de utilização
  - 15.10.3. Potenciais riscos relacionados com a utilização de IA
  - 15.10.4. Potenciais desenvolvimentos/utilizações futuras da IA

## Módulo 16. Monitorização e controlo da saúde dentária através da IA

- 16.1. Aplicações de IA para o controlo da saúde dentária do paciente
  - 16.1.1. Conceção de aplicações móveis para a monitorização da higiene dentária
  - 16.1.2. Sistemas de IA para a deteção precoce de cáries e doenças periodontais
  - 16.1.3. Utilização da IA na personalização de tratamentos dentários
  - 16.1.4. Tecnologias de reconhecimento de imagem para diagnósticos dentários automatizados
- 16.2. Integração da informação clínica e biomédica como base para a monitorização da saúde dentária
  - 16.2.1. Plataformas de integração de dados clínicos e radiográficos
  - 16.2.2. Análise dos registos médicos para identificação de riscos dentários
  - 16.2.3. Sistemas de correlação entre dados biomédicos e condições dentárias
  - 16.2.4. Ferramentas para a gestão unificada das informações do paciente
- 16.3. Definição de indicadores para o controlo da saúde dentária do paciente
  - 16.3.1. Estabelecimento de parâmetros de avaliação da saúde bucodental
  - 16.3.2. Sistemas de acompanhamento dos progressos dos tratamentos dentários
  - 16.3.3. Desenvolvimento de índices de risco de doença dentária
  - 16.3.4. Métodos de IA para a previsão de futuros problemas dentários
- 16.4. Processamento de linguagem natural de registos dentários para a extração de indicadores
  - 16.4.1. Extração automática de dados relevantes dos registos dentários
  - 16.4.2. Análise das notas clínicas para identificar tendências na saúde dentária
  - 16.4.3. Utilização da PNL para resumir registos médicos longos

- 16.4.4. Sistemas de alerta precoce baseados na análise de textos clínicos
- 16.5. Ferramentas de IA para a monitorização e o controlo de indicadores de saúde dentária
  - 16.5.1. Desenvolvimento de aplicações de monitorização da saúde e higiene orais
  - 16.5.2. Sistemas de alerta personalizados para os pacientes baseados na IA
  - 16.5.3. Ferramentas analíticas para a avaliação contínua da saúde dentária
  - 16.5.4. Utilização de wearables e sensores para monitorização dentária em tempo real
- 16.6. Desenvolvimento de *dashboards* para a monitorização de indicadores dentários
  - 16.6.1. Criação de interfaces intuitivas para a monitorização da saúde dentária
  - 16.6.2. Integração de dados de diferentes fontes clínicas num único *dashboard*
  - 16.6.3. Ferramentas de visualização de dados para a monitorização de tratamentos
  - 16.6.4. Personalização dos *dashboards* de acordo com as necessidades do profissional de medicina dentária
- 16.7. Interpretação dos indicadores de saúde dentária e tomada de decisões
  - 16.7.1. Sistemas de apoio à decisão clínica baseados em dados
  - 16.7.2. Análise preditiva para o planeamento de tratamentos dentários
  - 16.7.3. IA para interpretação de indicadores complexos de saúde bucodental
  - 16.7.4. Ferramentas para a avaliação da eficácia do tratamento
- 16.8. Geração de relatórios de saúde dentária utilizando ferramentas de IA
  - 16.8.1. Automatização da criação de relatórios dentários pormenorizados
  - 16.8.2. Sistemas de geração de relatórios personalizados para pacientes
  - 16.8.3. Ferramentas de IA para resumir os resultados clínicos
  - 16.8.4. Integração de dados clínicos e radiológicos em relatórios automáticos
- 16.9. Plataformas com base em IA para a monitorização da saúde dentária pelo paciente
  - 16.9.1. Aplicações para a automonitorização da saúde bucodental
  - 16.9.2. Plataformas de ensino dentário interativo baseadas em IA
  - 16.9.3. Ferramentas personalizadas de acompanhamento de sintomas e aconselhamento dentário
  - 16.9.4. Sistemas de gamificação para incentivar bons hábitos de higiene dentária
- 16.10. Segurança e privacidade no tratamento de informação dentária
  - 16.10.1. Protocolos de segurança para a proteção dos dados do paciente
  - 16.10.2. Sistemas de cifragem e de anonimização na gestão dos dados clínicos

- 16.10.3. Regulamentação e conformidade legal na gestão da informação dentária
- 16.10.4. Educação e sensibilização para a privacidade dos profissionais e dos pacientes

## Módulo 17. Diagnóstico e planeamento do tratamento dentário assistidos por IA

- 17.1. IA no diagnóstico de doenças orais
  - 17.1.1. Utilização de algoritmos de aprendizagem automática para identificar doenças orais
  - 17.1.2. Integração da IA em equipamento de diagnóstico para análise em tempo real
  - 17.1.3. Sistemas de diagnóstico assistidos por IA para melhorar a precisão
  - 17.1.4. Análise de sintomas e sinais clínicos através da IA para diagnósticos rápidos
- 17.2. Análise de imagens dentárias com IA
  - 17.2.1. Desenvolvimento de software para interpretação automática de radiografias dentárias
  - 17.2.2. IA na deteção de anomalias em imagens de ressonância magnética oral
  - 17.2.3. Melhorias da qualidade das imagens dentárias através de tecnologias de IA
  - 17.2.4. Algoritmos de aprendizagem profunda para classificar condições dentárias em imagens
- 17.3. IA na deteção de cáries e patologias dentárias
  - 17.3.1. Sistemas de reconhecimento de padrões para a identificação precoce de cáries
  - 17.3.2. IA para avaliação do risco de patologia dentária
  - 17.3.3. Tecnologias de visão por computador na deteção de doenças periodontais.
  - 17.3.4. Ferramentas de IA para monitorização e evolução da cárie
- 17.4. Modelação 3D e planeamento de tratamentos com IA
  - 17.4.1. Utilização da IA para criar modelos 3D precisos da cavidade oral
  - 17.4.2. Sistemas de IA no planeamento de cirurgias dentárias complexas
  - 17.4.3. Ferramentas de simulação para prever os resultados dos tratamentos
  - 17.4.4. IA na personalização de próteses e aparelhos dentários
- 17.5. Otimização de tratamentos ortodônticos com recurso à IA
  - 17.5.1. IA no planeamento e monitorização do tratamento ortodôntico
  - 17.5.2. Algoritmos para a previsão de movimentos dentários e ajustes ortodônticos
  - 17.5.3. Análise de IA para reduzir os tempos de tratamento ortodôntico
  - 17.5.4. Sistemas de monitorização remota e regulação de tratamento em tempo real
- 17.6. Previsão de riscos em tratamentos dentários
  - 17.6.1. Ferramentas de IA para avaliação do risco em procedimentos dentários



- 17.6.2. Sistemas de apoio à decisão para identificar potenciais complicações
  - 17.6.3. Modelos preditivos para antecipar reações a tratamentos
  - 17.6.4. Análise dos registos clínicos através da IA para personalizar tratamentos
  - 17.7. Personalização de planos de tratamento com IA
    - 17.7.1. A IA na adaptação do tratamento dentário às necessidades individuais
    - 17.7.2. Sistemas de recomendação de tratamentos baseados em IA
    - 17.7.3. Análise dos dados de saúde oral para planeamentos personalizados
    - 17.7.4. Ferramentas de IA para regular os tratamentos consoante a resposta do paciente
  - 17.8. Monitorização da saúde oral com tecnologias inteligentes
    - 17.8.1. Dispositivos inteligentes para a monitorização da higiene oral
    - 17.8.2. Aplicações móveis com IA para a monitorização da saúde dentária
    - 17.8.3. Wearables com sensores para detetar alterações na saúde oral
    - 17.8.4. Sistemas de alerta precoce baseados em IA para prevenir doenças orais
  - 17.9. IA na prevenção de doenças orais
    - 17.9.1. Algoritmos de IA para identificar fatores de risco de doenças orais
    - 17.9.2. Sistemas de educação e sensibilização para a saúde oral com IA
    - 17.9.3. Ferramentas de previsão para a prevenção precoce de problemas dentários
    - 17.9.4. IA na promoção de hábitos saudáveis para a prevenção oral
  - 17.10. Estudo de casos: Casos de sucesso no diagnóstico e planeamento com IA
    - 17.10.1. Análise de casos reais em que a IA melhorou o diagnóstico dentário
    - 17.10.2. Estudos de casos de sucesso sobre a aplicação da IA no planeamento de tratamentos
    - 17.10.3. Comparações de tratamentos com e sem a utilização de IA
    - 17.10.4. Documentação de melhorias na eficiência e eficácia clínicas graças à IA
- Módulo 18. Inovação com IA na Medicina Dentária**
- 18.1. Impressão 3D e fabrico digital na Medicina Dentária
    - 18.1.1. Utilização da impressão 3D para a criação de próteses dentárias personalizadas
    - 18.1.2. Fabrico de talas e alinhadores ortodônticos com recurso à tecnologia 3D
    - 18.1.3. Desenvolvimento de implantes dentários com recurso à impressão 3D
    - 18.1.4. Aplicação de técnicas de fabrico digital na restauração dentária
  - 18.2. Robótica nos procedimentos dentários
    - 18.2.1. Implementação de braços robóticos para cirurgias dentárias de precisão
    - 18.2.2. Utilização de robôs em procedimentos de endodontia e periodontia
    - 18.2.3. Desenvolvimento de sistemas robóticos para assistência em operações dentárias
    - 18.2.4. Integração da robótica no ensino prático da medicina dentária
  - 18.3. Desenvolvimento de materiais dentários com recurso à IA
    - 18.3.1. Utilização da IA para inovar os materiais de restauração dentária
    - 18.3.2. Análise preditiva para a durabilidade e a eficácia de novos materiais dentários
    - 18.3.3. IA na otimização das propriedades de materiais como as resinas e as cerâmicas
    - 18.3.4. Sistemas de IA para personalizar materiais de acordo com as necessidades do paciente
  - 18.4. Gestão da prática dentária com base na IA
    - 18.4.1. Sistemas de IA para uma gestão eficiente de marcações e horários
    - 18.4.2. Análise de dados para melhorar a qualidade dos serviços dentários
    - 18.4.3. Ferramentas de IA para a gestão de inventários em clínicas dentárias
    - 18.4.4. Utilização da IA para avaliação e melhoria contínua da prática dentária
  - 18.5. Teleodontologia e consultas virtuais
    - 18.5.1. Plataformas de teleodontologia para consultas à distância
    - 18.5.2. Utilização de tecnologias de videoconferência para diagnósticos remotos
    - 18.5.3. Sistemas de IA para avaliação preliminar online do estado dos dentes
    - 18.5.4. Ferramentas de comunicação segura entre pacientes e dentistas
  - 18.6. Automatização das tarefas administrativas nas clínicas dentárias
    - 18.6.1. Implementação de sistemas de IA para automatização da faturação e da contabilidade
    - 18.6.2. Utilização de software de IA na gestão dos registos dos pacientes
    - 18.6.3. Ferramentas de IA para a otimização dos fluxos de trabalho administrativos
    - 18.6.4. Sistemas de agendamento automático e de lembretes para consultas dentárias
  - 18.7. Análise de sentimento das opiniões dos pacientes
    - 18.7.1. Utilização de IA para avaliar a satisfação dos pacientes através de comentários online
    - 18.7.2. Ferramentas de processamento da linguagem natural para analisar or *feedback* dos pacientes
    - 18.7.3. Sistemas de IA para identificar áreas de melhoria nos serviços dentários
    - 18.7.4. Analisar as tendências e as perceções dos pacientes utilizando a IA
  - 18.8. IA no Marketing e na gestão das relações com os pacientes
    - 18.8.1. Implementação de sistemas de IA para personalizar as estratégias de marketing dentário
    - 18.8.2. Ferramentas de IA para a análise de comportamento do cliente

- 18.8.3. Utilização da IA para gerir campanhas de marketing e promoções
- 18.8.4. Sistemas de recomendação e fidelização de pacientes baseados em IA
- 18.9. Segurança e manutenção do equipamento dentário com IA
  - 18.9.1. Sistemas de IA para monitorização e manutenção preditiva de equipamentos dentários
  - 18.9.2. Utilização da IA para garantir o cumprimento das normas de segurança
  - 18.9.3. Ferramentas de diagnóstico automatizadas para a deteção de falhas nos equipamentos
  - 18.9.4. Implementação de protocolos de segurança assistidos por IA nas práticas dentárias
- 18.10. Integração da IA na educação e formação em medicina dentária
  - 18.10.1. Utilização de IA em simuladores para formação prática em medicina dentária
  - 18.10.2. Ferramentas de IA para a personalização da aprendizagem na medicina dentária
  - 18.10.3. Sistemas baseados em IA para avaliação e monitorização do progresso educativo
  - 18.10.4. Integração de tecnologias de IA no desenvolvimento de currículos e materiais didáticos

## Módulo 19. Análise avançada e processamento de dados na Medicina Dentária

- 19.1. *Big Data* na Medicina Dentária: Conceitos e Aplicações
  - 19.1.1. A explosão de dados no âmbito da Medicina Dentária
  - 19.1.2. Conceito de *Big Data*
  - 19.1.3. Aplicações do *Big Data* na Medicina Dentária
- 19.2. Mineração de dados em registos dentários
  - 19.2.1. Principais metodologias para a mineração de dados
  - 19.2.2. Integração de dados de registos dentários
  - 19.2.3. Deteção de padrões e anomalias nos registos dentários
- 19.3. Técnicas avançadas de análise preditiva na saúde oral
  - 19.3.1. Técnicas de classificação para a análise da saúde oral
  - 19.3.2. Técnicas de regressão para a análise da saúde oral
  - 19.3.3. *Deep Learning* para a análise da saúde oral
- 19.4. Modelos de IA para epidemiologia dentária
  - 19.4.1. Técnicas de classificação para a epidemiologia dentária
  - 19.4.2. Técnicas de regressão para a epidemiologia dentária
  - 19.4.3. Técnicas não supervisionadas para a epidemiologia dentária

- 19.5. IA na gestão de dados clínicos e radiográficos
  - 19.5.1. Integração de dados clínicos para uma gestão eficaz com ferramentas de IA
  - 19.5.2. Transformação do diagnóstico radiográfico utilizando sistemas avançados de IA
  - 19.5.3. Gestão integrada de dados clínicos e radiográficos
- 19.6. Algoritmos de aprendizagem automática na investigação dentária
  - 19.6.1. Técnicas de classificação na investigação dentária
  - 19.6.2. Técnicas de regressão na investigação dentária
  - 19.6.3. Técnicas não supervisionadas na investigação dentária
- 19.7. Análise de redes sociais em comunidades de saúde oral
  - 19.7.1. Introdução à análise das redes sociais
  - 19.7.2. Análise de opiniões e sentimentos em redes sociais em comunidades de saúde oral
  - 19.7.3. Análise de tendências de redes sociais em comunidades de saúde oral
- 19.8. IA na monitorização de tendências e padrões de saúde oral
  - 19.8.1. Deteção precoce de tendências epidemiológicas com IA
  - 19.8.2. Monitorização contínua dos padrões de higiene oral com sistemas de IA
  - 19.8.3. Previsão de alterações na saúde oral utilizando modelos de IA
- 19.9. Ferramentas de IA para a análise de custos na Medicina Dentária
  - 19.9.1. Otimização de recursos e custos com ferramentas de IA
  - 19.9.2. Análise da eficiência e da relação custo-eficácia nas práticas dentárias com IA
  - 19.9.3. Estratégias de redução de custos baseadas em dados analisados por IA
- 19.10. Inovações em IA para a investigação clínica dentária
  - 19.10.1. Implementação de tecnologias emergentes na investigação clínica dentária
  - 19.10.2. Melhorias da validação dos resultados da investigação clínica dentária com IA
  - 19.10.3. Colaboração multidisciplinar na investigação clínica pormenorizada por IA

## Módulo 20. Ética, regulação e o futuro da IA na Medicina Dentária

- 20.1. Desafios éticos na utilização da IA na Medicina Dentária
  - 20.1.1. Ética na tomada de decisões clínicas assistidas por IA
  - 20.1.2. Privacidade do paciente em ambientes de medicina dentária inteligente
  - 20.1.3. Responsabilidade profissional e transparência nos sistemas de IA

- 20.2. Considerações éticas na recolha e utilização de dados dentários
  - 20.2.1. Consentimento informado e gestão ética dos dados na medicina dentária
  - 20.2.2. Segurança e confidencialidade na gestão de dados sensíveis
  - 20.2.3. Ética na investigação com grandes conjuntos de dados na medicina dentária
- 20.3. Equidade e parcialidade nos algoritmos de IA na medicina dentária
  - 20.3.1. Abordagem dos preconceitos nos algoritmos para garantir a equidade
  - 20.3.2. Ética na implementação de algoritmos preditivos na saúde oral
  - 20.3.3. Monitorização contínua para atenuar os preconceitos e promover a equidade
- 20.4. Regulamentos e normas aplicáveis à IA dentária
  - 20.4.1. Conformidade regulamentar no desenvolvimento e utilização de tecnologias de IA
  - 20.4.2. Adaptação às alterações legais na implantação de sistemas de IA
  - 20.4.3. Colaboração com as autoridades reguladoras para garantir a conformidade
- 20.5. IA e responsabilidade profissional na Medicina Dentária
  - 20.5.1. Desenvolvimento de normas éticas para os profissionais que utilizam a IA
  - 20.5.2. Responsabilidade profissional na interpretação dos resultados da IA
  - 20.5.3. Formação contínua em ética para os profissionais de saúde oral
- 20.6. Impacto social da IA nos cuidados dentários
  - 20.6.1. Avaliação do impacto social para uma introdução responsável da IA
  - 20.6.2. Comunicação efectiva com os pacientes sobre as tecnologias de IA
  - 20.6.3. Participação da comunidade no desenvolvimento de tecnologias dentárias
- 20.7. A IA e o acesso à assistência dentária
  - 20.7.1. Melhorar o acesso aos serviços dentários através das tecnologias de IA
  - 20.7.2. Responder aos desafios de acessibilidade com soluções de IA
  - 20.7.3. Equidade na distribuição de serviços dentários assistidos por IA
- 20.8. IA e sustentabilidade em práticas dentárias
  - 20.8.1. Eficiência energética e redução de resíduos com a implementação da IA
  - 20.8.2. Estratégias de práticas sustentáveis melhoradas por tecnologias de IA
  - 20.8.3. Avaliação do impacto ambiental na integração de sistemas de IA
- 20.9. Desenvolvimento de políticas na IA para o setor dentário
  - 20.9.1. Colaboração com instituições para o desenvolvimento de políticas éticas
  - 20.9.2. Criação de diretrizes de boas práticas na utilização da IA
  - 20.9.3. Participação ativa na formulação de políticas governamentais relacionadas com a IA
- 20.10. Avaliação ética dos riscos/benefícios da IA na medicina dentária
  - 20.10.1. Análise do risco ético na implementação da tecnologias de IA
  - 20.10.2. Avaliação contínua do impacto ético nos cuidados dentários
  - 20.10.3. Benefícios a longo prazo e atenuação dos riscos na implantação de sistemas de IA



*Irá adquirir os conhecimentos mais atualizados sobre o panorama da Inteligência Artificial aplicada à Medicina Dentária"*

# 06 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”*

## Na TECH utilizamos o Método de Caso

Numa dada situação clínica, o que deve fazer um profissional? Ao longo do programa, os estudantes serão confrontados com múltiplos casos clínicos simulados com base em pacientes reais nos quais terão de investigar, estabelecer hipóteses e finalmente resolver a situação. Há abundantes provas científicas sobre a eficácia do método. Os especialistas aprendem melhor, mais depressa e de forma mais sustentável ao longo do tempo.

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



Segundo o Dr. Gérvas, o caso clínico é a apresentação anotada de um paciente, ou grupo de pacientes, que se torna um "caso", um exemplo ou modelo que ilustra alguma componente clínica peculiar, quer pelo seu poder de ensino, quer pela sua singularidade ou raridade. É essencial que o caso se baseie na vida profissional atual, tentando recriar as condições reais na prática profissional do dentista.

“

*Sabia que este método foi desenvolvido em 1912 em Harvard para estudantes de direito? O método do caso consistia em apresentar situações reais complexas para que tomassem decisões e justificassem a forma de as resolver. Em 1924 foi estabelecido como um método de ensino padrão em Harvard”*

A eficácia do método é justificada por quatro realizações fundamentais:

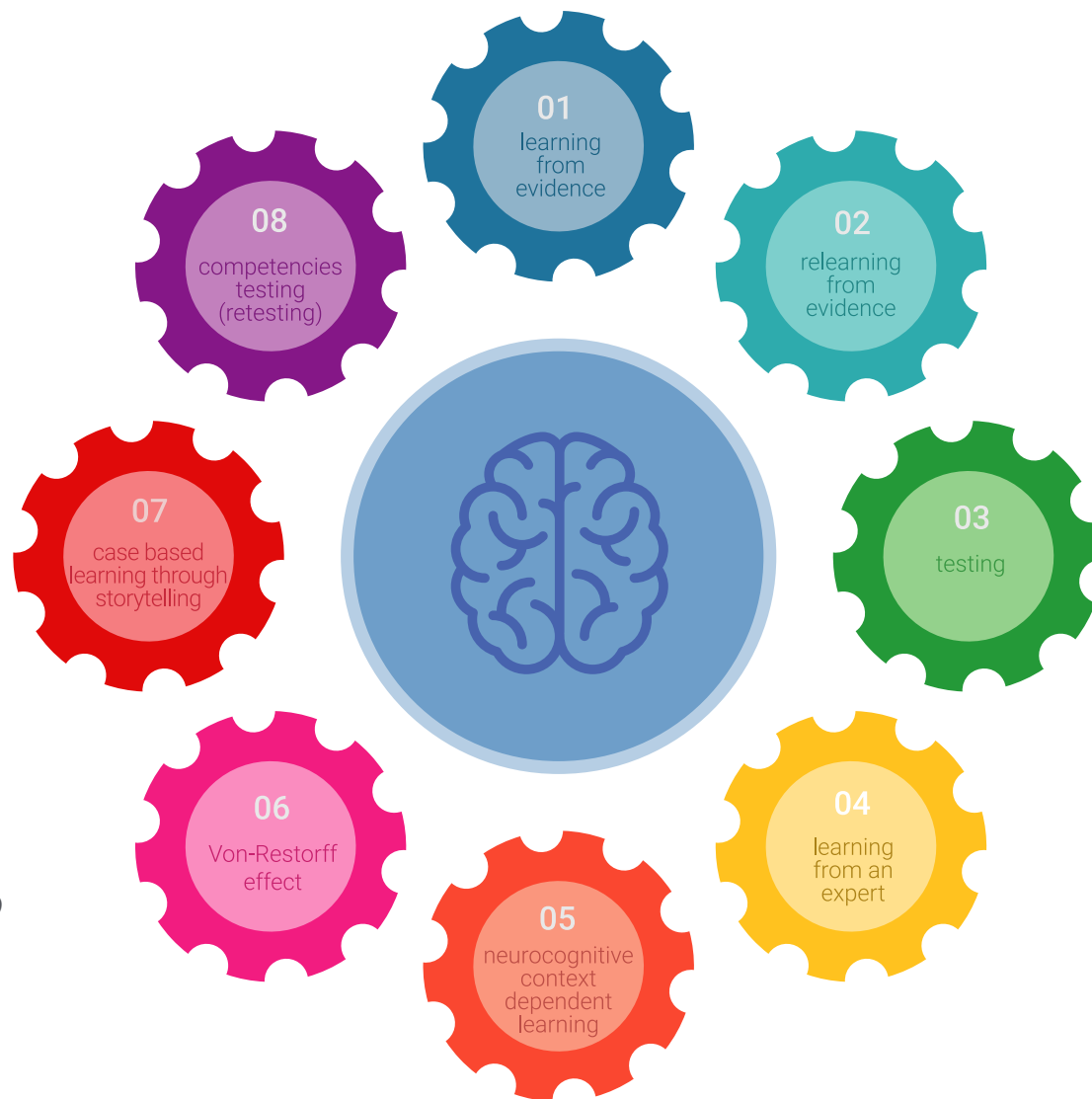
- 1 Os dentistas que seguem este método não só conseguem a assimilação de conceitos, mas também desenvolvem a sua capacidade mental através de exercícios para avaliar situações reais e aplicar os seus conhecimentos.
- 2 A aprendizagem é solidamente traduzida em competências práticas que permitem ao educador integrar melhor o conhecimento na prática diária.
- 3 A assimilação de ideias e conceitos é facilitada e mais eficiente, graças à utilização de situações que surgiram a partir de um ensino real.
- 4 O sentimento de eficiência do esforço investido torna-se um estímulo muito importante para os estudantes, o que se traduz num maior interesse pela aprendizagem e num aumento do tempo passado a trabalhar no curso.



## Relearning Methodology

A TECH combina eficazmente a metodologia do Estudo de Caso com um sistema de aprendizagem 100% online baseado na repetição, que combina 8 elementos didáticos diferentes em cada lição.

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



*O dentista irá aprender através de casos reais e da resolução de situações complexas em ambientes de aprendizagem simulados. Estas simulações são desenvolvidas utilizando software de última geração para facilitar a aprendizagem imersiva.*



Na vanguarda da pedagogia mundial, o método Relearning conseguiu melhorar os níveis globais de satisfação dos profissionais que concluem os seus estudos, no que diz respeito aos indicadores de qualidade da melhor universidade online do mundo (Universidade de Columbia).

Com esta metodologia, mais de 115.000 dentistas foram formados com sucesso sem precedentes em todas as especialidades clínicas, independentemente da carga cirúrgica. 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.*

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.

A pontuação global do nosso sistema de aprendizagem é de 8,01, de acordo com os mais elevados padrões internacionais.



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.



#### Técnicas e procedimentos em vídeo

O TECH aproxima os estudantes das técnicas mais recentes, dos últimos avanços educacionais e da vanguarda das técnicas dentárias atuais. Tudo isto, na primeira pessoa, com o máximo rigor, explicado e detalhado para a assimilação e compreensão do estudante. E o melhor de tudo, pode observá-los quantas vezes quiser.



#### Resumos interativos

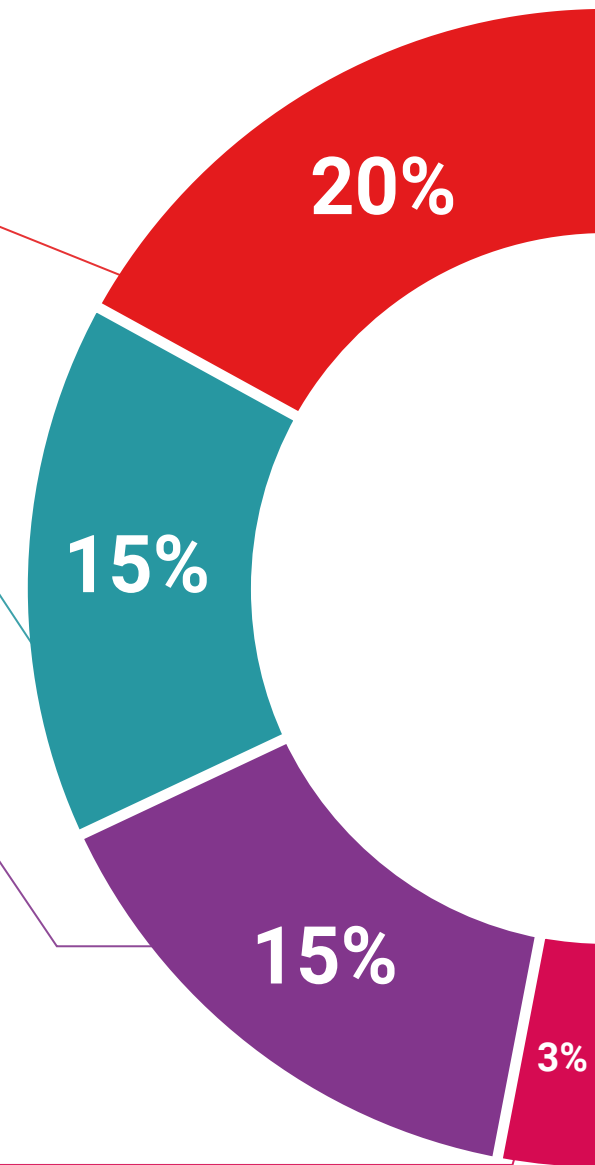
A equipa da TECH apresenta os conteúdos de uma forma atrativa e dinâmica em comprimidos multimédia que incluem áudios, vídeos, imagens, diagramas e mapas conceituais a fim de reforçar o conhecimento.

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



#### 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.





### Análises de casos desenvolvidas e conduzidas por especialistas

A aprendizagem eficaz deve necessariamente ser contextual. Por esta razão, a TECH apresenta o desenvolvimento de casos reais nos quais o perito guiará o estudante através do desenvolvimento da atenção e da resolução de diferentes situações: uma forma clara e direta de alcançar o mais alto grau de compreensão.



### 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.



### Masterclasses

Existem provas científicas sobre a utilidade da observação por terceiros especializados. O denominado Learning from an Expert constrói conhecimento e memória, e gera confiança em futuras decisões difíceis.



### Guias rápidos de atuação

A TECH oferece os conteúdos mais relevantes do curso sob a forma de folhas de trabalho ou guias de ação rápida. Uma forma sintética, prática e eficaz de ajudar os estudantes a progredir na sua aprendizagem.



07

# Certificação

O Mestrado Próprio em Inteligência Artificial na Medicina Dentária garante, para além de um conteúdo mais rigoroso e atualizado, o acesso a um grau de Mestre 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 **Mestrado Próprio em Inteligência Artificial na Medicina Dentária** conta com o conteúdo científico mais completo e atualizado do mercado.

Uma vez aprovadas as avaliações, o aluno receberá por correio, com aviso de receção, o certificado\* correspondente ao título de **Mestrado Próprio** emitido pela **TECH Universidade Tecnológica**.

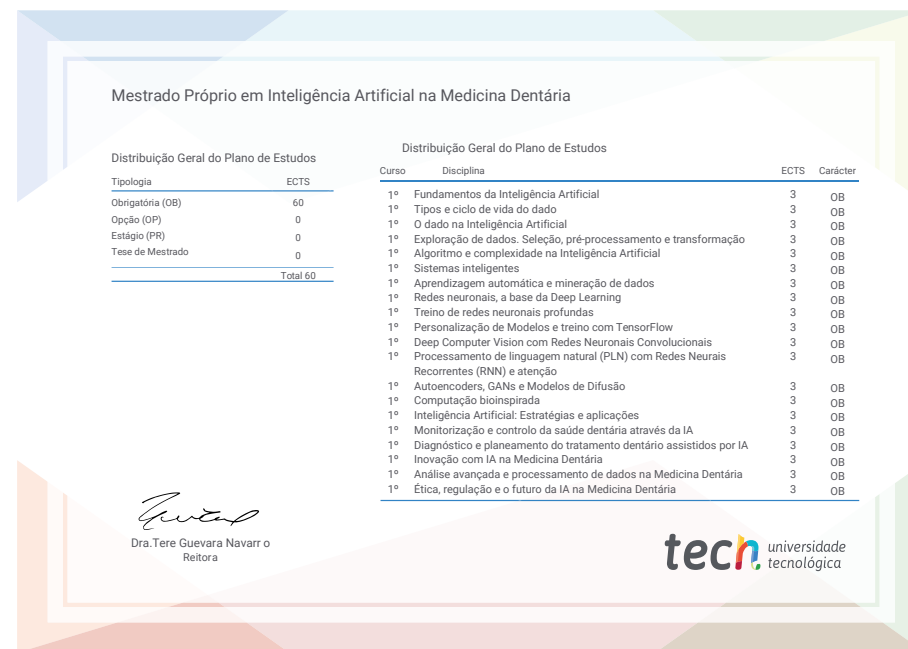
Este certificado contribui significativamente para o desenvolvimento da capacitação continuada dos profissionais e proporciona um importante valor para a sua capacitação universitária, sendo 100% válido e atendendo aos requisitos normalmente exigidos pelas bolsas de emprego, concursos públicos e avaliação de carreiras profissionais.

Certificação: **Mestrado Próprio em Inteligência Artificial na Medicina Dentária**

Modalidade: **online**

Duração: **12 meses**

ECTS: **90 ECTS**



\*Apostila de Haia: Caso o aluno solicite que o seu certificado seja apostilado, a TECH Universidade Tecnológica 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 inovação  
presente qualidade  
desenvolvimento sustentabilidade



## Mestrado Próprio Inteligência Artificial na Medicina Dentária

- » Modalidade: online
- » Duração: 12 meses
- » Certificação: TECH Universidade Tecnológica
- » Créditos: 90 ECTS
- » Horário: ao seu próprio ritmo
- » Exames: online

# Mestrado Próprio

## Inteligência Artificial na Medicina Dentária

