

Curso de Avaliação e Implementação de Ferramentas de Inteligência Artificial em Radiologia

Syllabus acadêmico | Radiologia, imagens médicas e ciência de dados aplicada

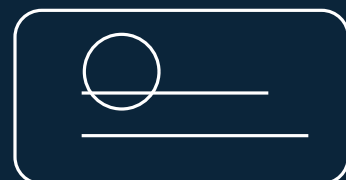
10
aulas

13
hands-on

4
módulos

70%
aprovação

Avaliação crítica, seleção e implementação segura de soluções de IA aplicadas a imagens médicas.



Objetivos do curso

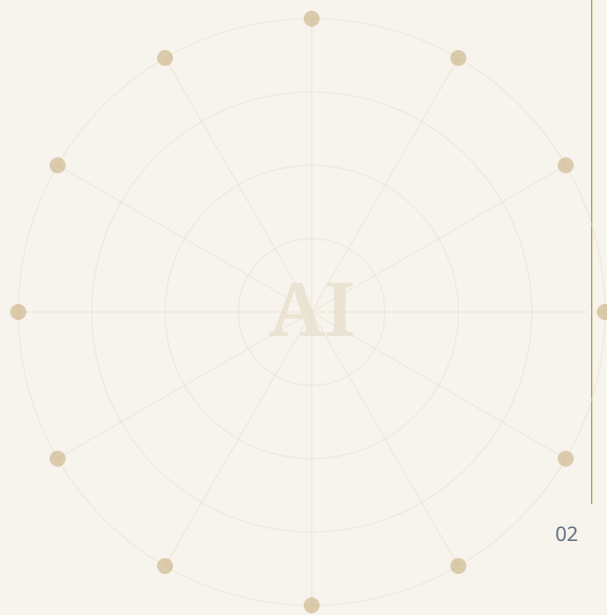
- 1 Aprender os principais tipos de ferramentas de Inteligência Artificial atualmente disponíveis em Radiologia.
- 2 Conhecer e aplicar as principais métricas de desempenho em problemas de classificação, regressão, segmentação semântica e localização de objetos.
- 3 Compreender os principais elementos durante o desenvolvimento de ferramentas de Deep Learning que podem gerar vieses e problemas na generalização dos modelos.
- 4 Familiarizar-se com os tipos de anotações e as ferramentas de segmentação e modelagem 3D de imagens médicas.
- 5 Utilizar técnicas de explicabilidade e marcos de trabalho estruturados em projetos de Inteligência Artificial em Radiologia.

A quem se destina este curso?

O curso é direcionado a profissionais clínicos e não clínicos envolvidos no uso, avaliação, aquisição ou implementação de soluções de inteligência artificial em radiologia e imagens médicas. Isso inclui médicos radiologistas, médicos generalistas e especialistas, estudantes de medicina, tecnólogos em radiologia, odontólogos, gestores de projetos, equipes administrativas, tomadores de decisão, engenheiros e profissionais de ciência de dados.

Metodologia e avaliação

Aulas expositivas -10 sessões- seguidas de oficinas práticas -13 hands-on- nas quais os conceitos teóricos são colocados em prática. As oficinas estão focadas na aquisição de competências técnicas com ferramentas de ciência de dados e programação em Python. A avaliação do curso conta com 4 questionários de 10 perguntas ao final de cada módulo. Aprovação com 70% de respostas corretas.

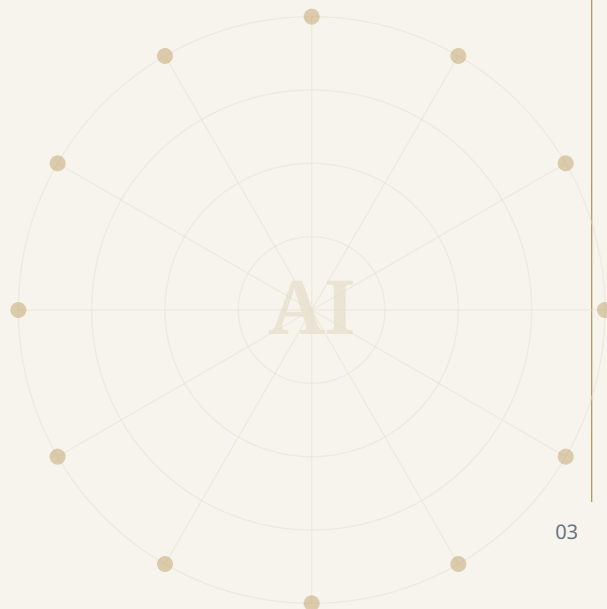


MÓDULO 1

Introdução à IA e Técnicas de Ciência de Dados

Este módulo estabelece as bases históricas e tecnológicas, explorando a evolução da radiologia e o papel atual da Inteligência Artificial.

Aula 1	Introdução à Inteligência Artificial. Evolução histórica da radiologia desde a descoberta dos raios X até a IA atual.
Aula 2	Estado da arte das ferramentas de IA em Radiologia. Revisão das ferramentas comerciais disponíveis e dos desafios de implementação.
Hands-on 1 & 2	Introdução ao Python e ao Google Colab. Configuração do ambiente, notebooks no Drive, GPU e fundamentos de programação em Python.
Aula 3	Visão geral dos tipos de dados em saúde. Texto, diagnósticos codificados e imagens médicas.
Hands-on 3	Introdução às propriedades das imagens. Carregamento e processamento básico de imagens em Python.
Hands-on 4	Processamento de imagens médicas em Python. Exploração de DICOM, metadados, imagens volumétricas e técnicas de processamento.
Avaliação	Avaliação do Módulo 1.



MÓDULO 2

Fundamentos de Machine Learning e Métricas de Desempenho

São exploradas técnicas de aprendizagem supervisionada, não supervisionada, semissupervisionada e autossupervisionada aplicadas à análise de dados médicos.

Aula 4	Generalidades de Machine Learning, partes 1 e 2. Introdução ao aprendizado de máquina aplicado a imagens médicas, estratégias de treinamento e aplicações.
Hands-on 5	Aplicação de métricas de desempenho em Machine Learning. Avaliação prática de métricas de classificação binária e multiclasse, segmentação semântica, regressão e localização de objetos.
Avaliação	Avaliação do Módulo 2.

MÓDULO 3

Usos de Deep Learning em Imagens Médicas

Este módulo aprofunda as redes neurais profundas e suas aplicações críticas no diagnóstico por imagem.

Aula 5	Generalidades de Deep Learning aplicado a Imagens Médicas. Análise de CNNs e Transformers para tarefas de classificação e detecção.
Hands-on 6	Oficina de construção do primeiro modelo de rede neural convolucional.
Hands-on 7	Oficina de desenvolvimento do primeiro classificador para imagens médicas.
Hands-on 8	Construção de Modelo de Detecção de Pneumonia. Desenvolvimento de modelos de localização com abordagem baseada em YOLO.
Aula 6	Técnicas de segmentação de imagens. Segmentação semântica, binária e multiclasse, e arquiteturas como U-Net.
Hands-on 9	Ferramentas de segmentação semiautomática. Uso de ITK-SNAP ou 3D Slicer para criar máscaras de referência sob supervisão humana.
Hands-on 10	Meu primeiro modelo de segmentação semântica. Implementação de modelos de deep learning para separar componentes da imagem e compreender a cena clínica.



MÓDULO 3 CONTINUAÇÃO

Usos de Deep Learning em Imagens Médicas

Continuação dos conteúdos práticos e aplicados do Módulo 3.

Hands-on 11	Segmentação com TotalSegmentator. Oficina avançada de segmentação automática de mais de 117 estruturas anatômicas em TC e RM usando modelos pré-treinados.
Aula 7	Deep Learning aplicado a texto: NLP. Fundamentos do Processamento de Linguagem Natural em radiologia, incluindo normalização de textos, embeddings e LLMs para aplicações radiológicas.
Avaliação	Avaliação do Módulo 3.

MÓDULO 4

Avaliação de Vieses e Técnicas de Explicabilidade

O módulo final concentra-se na implementação ética, transparente e padronizada de projetos de IA.

Aula 8	Transparência algorítmica e técnicas de explicabilidade (XAI). Explicações locais, globais e agnósticas ao modelo.
Hands-on 12	Aplicação de técnicas de explicabilidade. Uso prático de Grad-CAM, SHAP e Gifsplanation em imagens médicas.
Aula 9	Avaliação de vieses em modelos de IA. Erros sistemáticos originados nos dados, no desenvolvimento ou na implementação, incluindo vieses demográficos e de automação.
Hands-on 13	Detecção de vieses em modelos de IA. Análise de subgrupos por idade, sexo e fabricante do equipamento para identificar lacunas de desempenho e equidade.
Aula 10	Marcos de trabalho padronizados em projetos de IA. Guias de boa prática clínica em radiologia e conceitos gerais sobre metodologias ágeis.
Avaliação	Avaliação do Módulo 4.

