

IA, ML e DL

Conceitos Acadêmicos e Relações

Professor Bruno Menezes

FAETEC Resende

Inteligência Artificial Aplicada

- Fixar definições **acadêmicas** e **amplamente aceitas** de IA, ML e DL
- Entender a **hierarquia** entre os termos (quem está dentro de quem)
- Reconhecer **exemplos reais** e justificar se é ML ou DL
- Preparar a base conceitual para uso de ferramentas (ex.: ChatGPT)

Meta: clareza conceitual para evitar confusão no uso profissional

Problema comum:

- “Tudo é IA”
- “ChatGPT pensa”
- “ML e DL são a mesma coisa”

Consequências:

- Escolha errada de solução
- Expectativas irreais
- Uso sem senso crítico

No meio acadêmico, termos importam: eles definem método, limites e evidências.

Inteligência Artificial (IA)

Campo amplo: sistemas que executam tarefas associadas à inteligência humana



Machine Learning (ML)

Subcampo da IA: aprende padrões a partir de dados (sem regras explícitas para cada caso)



Deep Learning (DL)

Subcampo do ML: redes neurais profundas (múltiplas camadas) para dados complexos

Resumo: $IA \supset ML \supset DL$

Ideia central:

- IA é a capacidade de sistemas computacionais realizarem tarefas que normalmente exigiriam **inteligência humana**
- Exemplos de tarefas: **percepção, raciocínio, tomada de decisão, resolução de problemas**
- Em termos acadêmicos: IA **simula funções cognitivas** por meio de **algoritmos e modelos**

Observação: não há uma única definição universal, mas há consenso sobre “agir inteligentemente” em ambientes complexos.

Exemplos clássicos:

- Sistemas de apoio a decisão
- Diagnóstico assistido por computador
- Jogos e busca (planejamento)
- Sistemas especialistas (regras)

Como reconhecer IA?

- Existe um **problema**
- O sistema usa **informação** (regras, dados ou ambos)
- Ele **decide/age** para atingir um objetivo

IA não é uma ferramenta específica; é um campo e um conjunto de abordagens.

Definição acadêmica:

- ML é um subcampo da IA que permite ao computador **aprender padrões** e **fazer previsões/decisões** com base em **dados**
- A diferença principal: não depende de programar uma regra explícita para cada situação

Definição clássica (Mitchell):

Um programa aprende a partir da experiência E , para tarefas T e medida de desempenho P , se seu desempenho em T melhora, medido por P , com a experiência E .

Elementos:

- T (Tarefa): o que fazer
- P (Desempenho): como medir acerto
- E (Experiência): dados e exemplos

Exemplo rápido:

- T : detectar spam
- P : taxa de acerto/erro
- E : e-mails marcados como spam/não spam

ML = aprender com exemplos para generalizar para casos novos.

- **Supervisionado:** aprende com exemplos **rotulados** (ex.: “positivo/negativo”)
- **Não supervisionado:** encontra padrões **sem rótulos** (ex.: agrupamentos por similaridade)
- **Reforço:** aprende por **tentativa e erro** com recompensas/punições (ex.: jogos, controle)

Esses três tipos ajudam a classificar quase todo problema prático de ML.

Definição acadêmica:

- DL é um subcampo do ML que usa **redes neurais artificiais com múltiplas camadas**
- Objetivo: aprender **representações** dos dados em diferentes níveis de abstração

Duas ideias centrais:

- **Representações hierárquicas:** simples → complexas
- Muito forte em **dados não estruturados:** texto, imagem e áudio

DL costuma exigir mais dados e mais computação, mas entrega grande desempenho em linguagem e visão.

Exemplos:

- Reconhecimento facial (visão)
- Reconhecimento de fala (áudio)
- Tradução automática (texto)
- Grandes modelos de linguagem (LLMs)

Por que “Deep”?

- Muitas camadas de processamento
- Cada camada aprende um “nível” do padrão
- Do simples (traços) ao complexo (conceitos)

DL = redes neurais profundas aplicadas a problemas complexos.

Termo	Campo / Nível	Propósito acadêmico principal
IA	Campo amplo	Sistemas que simulam inteligência via algoritmos/modelos
ML	Subcampo da IA	Aprender com dados e melhorar automaticamente
DL	Subcampo do ML	Redes neurais profundas para dados complexos

Regra de ouro: toda DL é ML; todo ML é IA; mas nem toda IA é ML.

- **ML** virou base de muitos sistemas reais porque aprende com dados (melhora continuamente)
- **DL** ganhou destaque com redes neurais profundas superando métodos tradicionais em:
 - visão computacional
 - linguagem natural
 - reconhecimento de fala

A virada moderna: muitos dados + computação + modelos profundos.

Onde o ChatGPT entra?

- ChatGPT é um sistema de **IA**
- Implementado com **Deep Learning** (redes neurais profundas)
- Treinado com grandes volumes de **texto** para aprender padrões de linguagem

Mensagem central: ele não “pensa” como humano; ele gera respostas com base em padrões aprendidos.

- **IA:** campo que busca sistemas capazes de executar tarefas associadas à inteligência humana
- **ML:** subcampo da IA em que sistemas aprendem padrões a partir de dados e generalizam
- **DL:** subcampo do ML baseado em redes neurais profundas, muito forte para texto/imagem/áudio

IA é o guarda-chuva. ML é como aprende. DL é aprendizado profundo.

- ScienceDirect (paradigma de IA):
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666675821001041>
- ScienceDirect (IA em sistemas de informação):
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401221000761>
- MIT Sloan (ML explicado):
<https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/machine-learning-explained>
- ResearchGate (revisão ampla IA/ML):
https://www.researchgate.net/publication/384231012_A_Comprehensive_Review_of_Arti
- PMC (overview de Deep Learning): <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8372231/>
- IBM (IA vs ML vs DL):
<https://www.ibm.com/think/topics/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning-vs-neura>

Perguntas?

Agora você já consegue dizer:

isso é IA? ML? ou DL?

Professor Bruno Menezes