

# Inteligência Artificial e Aprendizagem

## Encontro SPRC, Coimbra

Pedro Vasconcelos

Departamento de Ciência de Computadores  
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

24 Janeiro de 2026

# Esta palestra

- 1 Apresentação
- 2 Inteligência Artificial
- 3 Aprendizagem
- 4 Desafios

- 1 Apresentação
- 2 Inteligência Artificial
- 3 Aprendizagem
- 4 Desafios

- Professor Auxiliar na Faculdade de Ciência da Universidade do Porto
- Ensino linguagens de programação, algoritmia, compiladores (+30 anos)
- A minha investigação é em linguagens de programação, tipos e semânticas

- Ajudar a enquadrar o impacto da IA na educação
- Algumas reflexões:
  - De que falamos quando falamos de IA?
  - Porque aprendemos?
  - Como aprendemos?
  - Quais os desafios colocados pela IA ao ensino?
- Um ponto de vista pessoal: *não* representa a minha instituição
- Mais do que dar repostas, pretendo levantar questões
- Não abordo muitos aspetos importantes: economia, direitos de autor, privacidade, sustentabilidade, fiabilidade

# Esta palestra

- 1 Apresentação
- 2 Inteligência Artificial**
- 3 Aprendizagem
- 4 Desafios

# O que é a IA?

- Uma área de investigação quase tão antiga como a computação
- Muitas abordagens (1940s–atualidade):
  - redes neurais artificiais
  - métodos lógicos e simbólicos
  - pesquisa e otimização
  - estatística e investigação operacional
  - aprendizagem automática
- Múltiplos ciclos de otimismo e desilusão
- Hoje em dia: “IA” quer dizer **IA generativa** baseada em “Large Language Models” (LLMs)

# Esta palestra

- 1 Apresentação
- 2 Inteligência Artificial
- 3 Aprendizagem**
- 4 Desafios

# Para que serve a educação?

*“A educação deve preparar jovens para empregos que ainda não existem usando tecnologias que ainda não foram inventadas com as quais vão resolver problemas que ainda não conhecemos.”*

*Richard Riley, Ex-Secretário da Educação dos EUA, 1993*

# Como aprendemos?

- Todos nós aprendemos ao longo da vida
- Mas isso não significa que saibamos **como** funciona a aprendizagem
- Contudo: existe **conhecimento científico** sobre aprendizagem



CACM, Janeiro de 2024

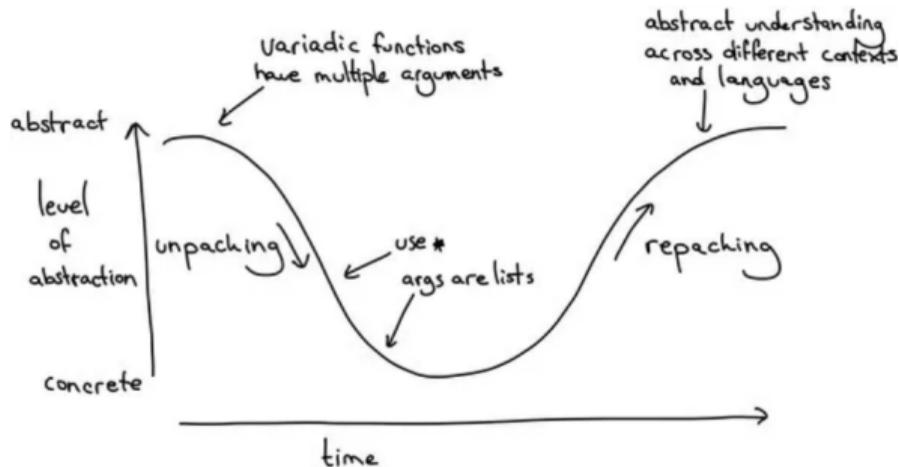
<https://cacm.acm.org/research/>

[10-things-software-developers-should-learn-about-learning/](https://cacm.acm.org/research/10-things-software-developers-should-learn-about-learning/)

- A memória humana não é feita de *bits*
- Recordar conceitos reforça a memória
- A memória de curto prazo é **limitada** e (essencialmente) fixa
- A memória de longo prazo é **ilimitada** e cresce ao longo da vida
- Ao abordar um problema:
  - o principiante raciocina (memória de curto prazo)
  - um perito recorda (memória de longo prazo)

# Abstrato vs. Concreto

- Um perito descreve conceitos omitindo os detalhes irrelevantes
- Um principiante tem dificuldade em separar os detalhes da visão global
- A aprendizagem deve alternar entre a visão **abstrata** e a **concreta**



# Repetição espaçada

- Aprendemos melhor **espaçando a aprendizagem** ao longo do tempo
- 90 minutos de aprendizagem / 20 minutos de pausa
- Potencia a interligação entre a memória de curto e longo prazo

# Os LLMs substituem a aprendizagem?

Porquê investir em aprendizagem se os LLMs respondem (aparentemente) a qualquer pergunta?

# Os LLMs substituem a aprendizagem?

Porquê investir em aprendizagem se os LLMs respondem (aparentemente) a qualquer pergunta?

- 1 Formamos conhecimento por interligações na memória de longo prazo
- 2 Sem memória de longo prazo não conseguimos formular perguntas certas e validar as respostas

# Esta palestra

- 1 Apresentação
- 2 Inteligência Artificial
- 3 Aprendizagem
- 4 Desafios**

- A IA causa desafios novos às instituições e profissionais de ensino
- Cuidado com analogias e argumentos simplistas:
  - “O uso da IA é semelhante à introdução das calculadoras na matemática”
  - “Devemos ensinar a usar IA para os estudantes não ficarem para trás”
- Questionar a adequação entre as ferramentas e o objetivo de aprendizagem
- Focar no processo da aprendizagem em vez da mera certificação



- Avaliamos estudantes pela produção de *artefactos*:
  - exercícios
  - ensaios
  - relatórios
  - programas
  - dissertações
- A IA pode auxiliar a produzir estes artefactos ou mesmo substituir-se ao estudante
- Mas o objetivo é a *aprendizagem* e não os artefactos
- Pouca evidência científica sobre o uso de IA generativa nestes processos
- Alguns estudos piloto apontam **efeitos negativos**

## Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task<sup>△</sup>

**Nataliya Kosmyna**<sup>1</sup>  
*MIT Media Lab  
Cambridge, MA*

**Eugene Hauptmann**  
*MIT  
Cambridge, MA*

**Ye Tong Yuan**  
*Wellesley College  
Wellesley, MA*

**Jessica Situ**  
*MIT  
Cambridge, MA*

**Xian-Hao Liao**  
*Mass. College of Art  
and Design (MassArt)  
Boston, MA*

**Ashly Vivian Beresnitzky**  
*MIT  
Cambridge, MA*

**Iris Braunstein**  
*MIT  
Cambridge, MA*

**Pattie Maes**  
*MIT Media Lab  
Cambridge, MA*

Junho 2025,

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1876201825001194>

## Efeitos psicológicos (cont.)

- Estudo com 54 estudantes universitários na escrita de um ensaio
- 3 grupos: com ChatGPT, com pesquisa web (sem LLMs) e sem qualquer auxílio

*“EEG analysis presented robust evidence that LLM, Search Engine and Brain-only groups had significantly different neural connectivity patterns”*

*“The LLM group’s participants performed worse than their counterparts in the Brain-only group at all levels: neural, linguistic, scoring.”*

*“The LLM group also fell behind in their ability to quote from the essays they wrote just minutes prior.”*

- A adoção rápida e acrítica de IA generativa pode ser profundamente negativa
- Devemos ser cautelosos na exploração de tecnologias educativas
- Exigir clareza sobre os objetivos da aprendizagem
  - para conosco;
  - para com os estudantes;
  - para com nossos colegas;
  - para com os representantes políticos.

*“Keeping an open mind is a virtue—but, as the space engineer James Oberg once said, not so open that your brains fall out.”*

Carl Sagan, *The Daemon-Haunted World*