

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

Esta palestra

- 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

Algumas reflexões sobre aprendizagem

Understanding how human memory and learning works, the differences between beginners and experts, and practical steps developers can take to improve their learning, training, and recruitment.

BY NEIL C.C. BROWN, FELIENNE F.J. HERMANS,
AND LAUREN E. MARGULIEUX

10 Things Software Developers Should Learn about Learning



CACM, Janeiro de 2024

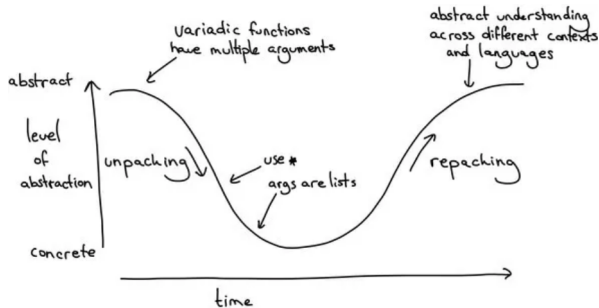
<https://cacm.acm.org/research/>

[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[△]

Nataliya Kosmyna¹
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>

- 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.”

(Anti-)Conclusão

- 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 Oberг once said, not so open that your brains fall out.”

Carl Sagan, The Daemon-Haunted World