

Seminário

Filosofia e História das Ciências



IA e Ciências



1. O que está a mudar?

A **IA** deixou de ser apenas uma ferramenta para **analisar dados**.

1. O que está a mudar?

A **IA** deixou de ser apenas uma ferramenta para **analisar dados**. Começa a participar na própria **produção de resultados científicos**:

1. O que está a mudar?

A **IA** deixou de ser apenas uma ferramenta para **analisar dados**. Começa a participar na própria **produção de resultados científicos**:

- Propor estruturas e moléculas candidatas **AlphaFold**);

1. O que está a mudar?

A **IA** deixou de ser apenas uma ferramenta para **analisar dados**. Começa a participar na própria **produção de resultados científicos**:

- Propor estruturas e moléculas candidatas (AlphaFold);
- Orientar experiências e explorar espaços de hipóteses;

1. O que está a mudar?

A **IA** deixou de ser apenas uma ferramenta para **analisar dados**. Começa a participar na própria **produção de resultados científicos**:

- Propor estruturas e moléculas candidatas (**AlphaFold**);
- Orientar experiências e explorar espaços de hipóteses;
- Identificar regularidades em dados complexos;

1. O que está a mudar?

A **IA** deixou de ser apenas uma ferramenta para **analisar dados**. Começa a participar na própria **produção de resultados científicos**:

- Propor estruturas e moléculas candidatas (AlphaFold);
- Orientar experiências e explorar espaços de hipóteses;
- Identificar regularidades em dados complexos;
- Sugerir argumentos e auxiliar demonstrações matemáticas.

1. O que está a mudar?

A **IA** deixou de ser apenas uma ferramenta para **analisar dados**. Começa a participar na própria **produção de resultados científicos**:

- Propor estruturas e moléculas candidatas (AlphaFold);
- Orientar experiências e explorar espaços de hipóteses;
- Identificar regularidades em dados complexos;
- Sugerir argumentos e auxiliar demonstrações matemáticas.

A mudança decisiva:

Da assistência ao investigador para uma participação crescente na descoberta.

2. Uma revolução em várias disciplinas

Biologia molecular

Previsão de estruturas e interações biomoleculares; desenho de proteínas candidatas.

Medicina

Estratificação de doentes, descoberta de alvos e apoio à medicina de precisão.

Física/Astronomia e Química

Modelação, análise de dados e procura de novos materiais.

Matemática

Exploração de conjecturas, assistência à prova e verificação formal.

Uma previsão promissora não dispensa validação experimental ou matemática.

3. IA e Astronomia: descobrir o invisível

Kepler-90i: descoberta de um exoplaneta Autores: Christopher J. Shallue e Andrew Vanderburg (2018).

- Redes neurais analisaram observações do telescópio Kepler.
- Identificaram sinais de trânsito planetário anteriormente não reconhecidos.
- O trabalho permitiu validar dois novos exoplanetas.

Questão filosófica: *Quem descobre: o investigador, o algoritmo ou ambos?*

Shallue & Vanderburg, *Astronomical Journal* 155, 94 (2018)

4. IA e Biologia Molecular: prever a vida

AlphaFold 3: estruturas e interações biomoleculares Autores: Josh Abramson, Jonas Adler, Jack Dunger, Richard Evans et al. (2024).

- Previsão tridimensional de complexos biomoleculares.
- Integra proteínas, ADN, ARN e pequenas moléculas.
- Abre novas possibilidades na investigação biomédica.

Questão filosófica: *Prever corretamente uma estrutura é compreender o mecanismo que a produz?*

Abramson et al., Nature 630, 493–500 (2024)

5. IA e Matemática: demonstrar sem compreender?

AlphaGeometry: demonstrações automáticas Autores: Trieu H. Trinh, Yuhuai Wu, Quoc V. Le, He He e Thang Luong (2024).

- Combina neuronal e dedução simbólica.
- Resolve 25 de 30 problemas de geometria olímpica utilizados na avaliação.
- Produz demonstrações matemáticas verificáveis.

Questão filosófica: *Uma demonstração correta é necessariamente uma explicação matemática?*

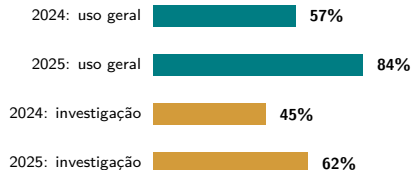
Trinh et al., Nature 625, 476–482 (2024)

IA: demonstrar sem compreender?

- A **IA** já nos ajuda a descobrir planetas, a prever estruturas moleculares e a demonstrar teoremas.
- Mas os três exemplos colocam a mesma pergunta:
- estaremos a aumentar a nossa compreensão do mundo ou apenas a multiplicar extraordinariamente a nossa capacidade de produzir resultados?
- Essa distinção é, precisamente, o ponto em que a **Filosofia da Ciência** se torna indispensável.

6. A IA na investigação: alguns números

Investigadores que declaram usar IA (%)



Wiley, inquéritos de 2024 e 2025; 2025: $n = 2\,430$.

Submissões a uma revista científica



+42% de submissões

Organization Science: comparação de dois períodos de 23 meses.

Uma tensão que importa discutir

Um estudo de 41,3 milhões de artigos associa a utilização de **IA** a **3,02 vezes mais publicações** por investigador, mas também a um **estreitamento dos temas científicos explorados**. Associação não implica causalidade.

Fontes: Wiley (2025); *Organization Science* (2026); *Nature* (2026). Os indicadores não representam toda a investigação mundial.

7. Quatro verbos, quatro problemas

Descobrir

Encontrar o novo

Explicar

Dizer porquê

Compreender

Integrar e
interpretar

Responder

Autoria e
responsabilidade

Estes quatro atos continuam necessariamente unidos?

A **IA** obriga-nos a distinguir aquilo que, na prática científica, costumamos encontrar associado.

8. Descoberta: resultado ou conhecimento?

Uma máquina pode...

- Prever uma estrutura;
- Sugerir uma molécula;
- Encontrar um padrão;
- Propor uma prova.

Mas temos ainda de perguntar...

- Será correto?
- Será novo?
- Será robusto e reproduzível?
- Será cientificamente relevante?

Uma descoberta só existe quando alguém a reconhece como tal?

9. Explicação: prever não é explicar

Um modelo pode produzir previsões extraordinárias sem fornecer uma explicação acessível dos mecanismos envolvidos.

Distinção epistemológica

Previsão: o que deverá acontecer?

Explicação: por que acontece e sob que condições?

A precisão preditiva pode substituir a explicação científica?

10. Compreensão: o desafio matemático

Sistemas de **IA** começam a contribuir para a resolução de problemas matemáticos e para a construção de provas.

Mas uma demonstração pode ser **formalmente correta** e, ainda assim, oferecer pouca **compreensão conceptual**.

Uma tensão atual

Na reflexão recente sobre a **IA** em Matemática, Terence Tao e outros investigadores interrogam-se sobre os objetivos, incentivos e valores da investigação.

Provar um teorema não é o mesmo que compreender por que é verdadeiro?

11. Autoria e responsabilidade: quem responde?

- Quem é o **autor** de uma hipótese ou demonstração gerada com **IA**?
- Quem assume a **responsabilidade** por erros, enviesamentos ou resultados irreprodutíveis?
- Quem pode **verificar** o resultado e com que meios?
- Quem **controla** dados, modelos e infraestrutura computacional?

Questão institucional

A Ciência é uma prática coletiva: depende de crítica pública, replicação, confiança e atribuição de responsabilidades.

12. Por que precisamos da Filosofia da Ciência?

Não para travar a investigação mas para tornar explícitos os seus **pressupostos**, **critérios** e **fins**.

- **Epistemologia:** o que conta como conhecimento?
- **Filosofia da explicação:** previsão, causalidade e inteligibilidade;
- **Estratégia da investigação:** autoria, responsabilidade e integridade;
- **Filosofia política da Ciência:** autonomia, poder e acesso aos meios de investigação.

A pergunta não é apenas o que a IA consegue fazer, mas que tipo de Ciência queremos fazer com ela.

13. A pergunta que deixo para debate

Se a IA vier a descobrir mais depressa do que os seres humanos conseguem compreender...

...estaremos perante o maior triunfo da Ciência ou perante uma crise da sua própria razão de ser?

Três eixos para a sessão

- **Potencial de descoberta**
- **Compreensão matemática**
- **Autonomia e responsabilidade.**