

# A Inteligência Artificial como vetor de integração entre a investigação e a prática pedagógica

A utilização de agentes de IA na aprendizagem das Ciências Forenses

Congresso da APCF, 4 de Dezembro de 2025

VII Congresso da Associação Portuguesa de Ciências Forenses

Luis Borges Gouveia, [imbq@ufp.edu.pt](mailto:imbq@ufp.edu.pt)

Universidade Fernando Pessoa

## A Inteligência Artificial como vetor de integração entre a investigação e a prática pedagógica

A utilização de agentes de IA na aprendizagem das Ciências Forenses

No atual cenário de constante evolução das Ciências Forenses, a integração de novas propostas tecnológicas na formação académica é imperativa para garantir a excelência e o rigor da prática pericial. A apresentação propõe a exploração do potencial transformador dos agentes de Inteligência Artificial (IA) como ferramenta pedagógica inovadora na aprendizagem das Ciências Forenses, alinhando-se com a missão do congresso de reformular o ensino e a investigação na área.

O recurso à IA informa uma proposta *que* promova uma formação mais integrada e harmonizada. Inclui estratégias concretas para a utilização da IA em ambiente académico, desde a simulação de cenários de crime complexos, à análise de grandes conjuntos de dados para fins de investigação, até ao desenvolvimento de tutores virtuais personalizados que se adaptam ao ritmo de aprendizagem de cada interação realizada.

A IA pode potenciar o fortalecimento da ligação entre a investigação científica e a atividade pericial de rotina. A capacidade da IA para processar e analisar publicações científicas relevantes pode acelerar a transposição do conhecimento para a prática, assegurando que os futuros peritos estejam na vanguarda da inovação.

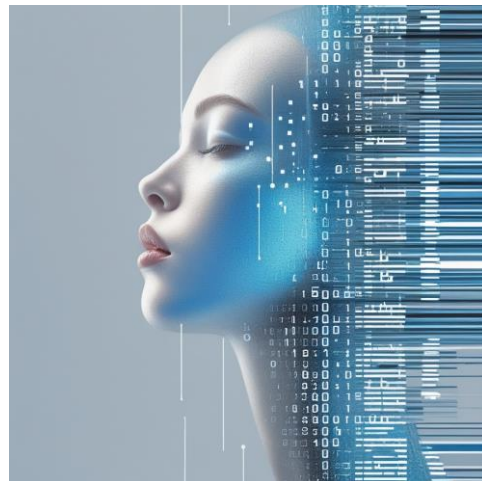
Importa, neste contexto, debater os desafios e as considerações éticas inerentes à adoção da IA, salientando a importância de uma implementação criteriosa que complemente, e não substitua, o raciocínio crítico, a competência e experiência humana. A IA, quando utilizada de forma estratégica e ética, pode constituir uma poderosa aliada na formação de uma nova geração de especialistas forenses, melhor preparados para os desafios de um mundo em constante mudança e para a busca da verdade baseada em evidências científicas sólidas.

**Palavras-Chave:** Inteligência Artificial, Ciências Forenses, Inovação Pedagógica, Ética Digital.

## Introdução

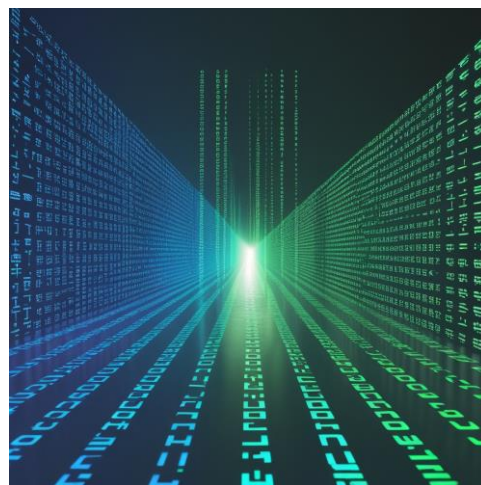
### Uma encruzilhada (também) para a Ciência Forense?

- Entre o “*admirável mundo novo*” forense e o “*efeito CSI*” existe uma **identidade complexa e rica em oportunidades, mas também desenganos**
- A crescente complexidade dos casos e o volume de dados exigem mais do que métodos tradicionais; exigem uma **evolução na forma como aprendemos e praticamos** a ciência forense
- Posição: a IA não é um substituto, mas um **parceiro cognitivo e catalisador da inovação**
  - Não substitui mas potencia e torna possível a relação com um **ecossistema digital** mais exigente em tempo, custos e qualidade



## Roteiro da apresentação

1. O **desafio**: a separação entre academia e prática
2. A **ferramenta**: a IA na formação e investigação
3. A **aplicação**: exemplos práticos no ensino forense
4. Uma **proposta**: a IA como vetor de integração
5. As **salvaguardas**: desafios éticos e o papel do ser humano
6. O **futuro**: conclusões e próximos passos



## O desafio

### Quebrar silos para uma justiça baseada na evidência

- Problema: alheamento da atividade pericial de rotina da investigação



- Currículos que demoram a ser atualizados
- Dificuldade em simular a complexidade real
- **Sobrecarga de informação** para estudantes e profissionais
- **Crescente sofisticação e complexidade de sistemas**
- Práticas mais elaboradas de criminalidade e sofisticação do crime organizado, especialmente, no contexto do **digital** e da **gestão da informação**

## A IA como tutor virtual

### Aprendizagem personalizada e adaptativa

- **Promessa:** sistemas de tutoria inteligente que se adaptam ao ritmo de cada aluno
- **Exemplo prático de ensino**  
um estudante de balística com dificuldades na identificação de marcas no projétil recebe do sistema de IA mais exemplos, micro aulas e testes formativos sobre esse tema específico, enquanto um colega mais avançado recebe cenários de comparação mais desafiadores



## Simulações imersivas

### A sala de aula como cena de crime dinâmica

- **Promessa:** utilização de Realidade Virtual (VR) e Realidade Aumentada (AR) alimentadas por IA para criar cenários realistas
- **Exemplo prático de ensino:** Alunos equipados com óculos VR "entram" numa cena de crime virtual. A IA pode alterar variáveis (ex: condições meteorológicas que degradam provas), forçando os alunos a adaptar os seus protocolos de recolha e a justificar as suas decisões em tempo real



## Da análise de literatura à geração de hipóteses

- **Promessa:** IA como assistente de investigação para estudantes e docentes
- **Exemplo prático de ensino/investigação:** um mestrando utiliza uma ferramenta de IA para analisar artigos científicos sobre um novo composto químico para toxicologia forense. A IA resume os principais métodos, identifica lacunas na investigação e sugere hipóteses para o projeto de tese, acelerando drasticamente a revisão bibliográfica



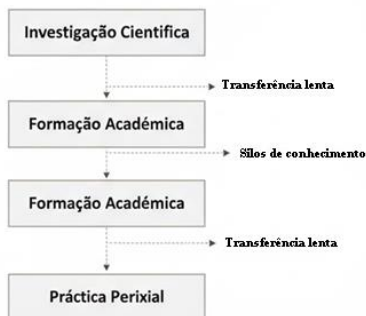
<https://notebooklm.google.com/>

## A proposta

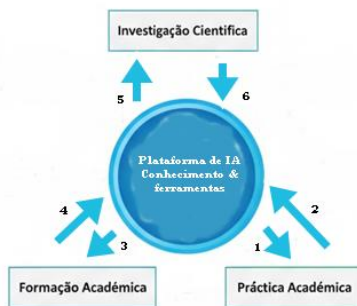
### A IA como **ponte integradora**

um ciclo de melhoria contínua: **a Prática informa a Investigação, a Investigação potencia a Formação, e a Formação eleva a Prática**

#### Modelo fragmentado



#### Modelo integrado pela IA



- da IA para a Prática**  
Apoio à decisão em tempo real e ferramentas atualizadas
- da Prática para a IA**  
Dados anonimizados de casuística e novos desafios periciais
- da IA para a Formação**  
Simulações realistas e currículos dinâmicos
- da Formação para a IA**  
Validação de ferramentas e testes de usabilidade
- da IA para a Investigação**  
Identificação de Lacunas E análise de Big Data
- da Investigação para a IA**  
Novos algoritmos E conhecimento de vanguarda

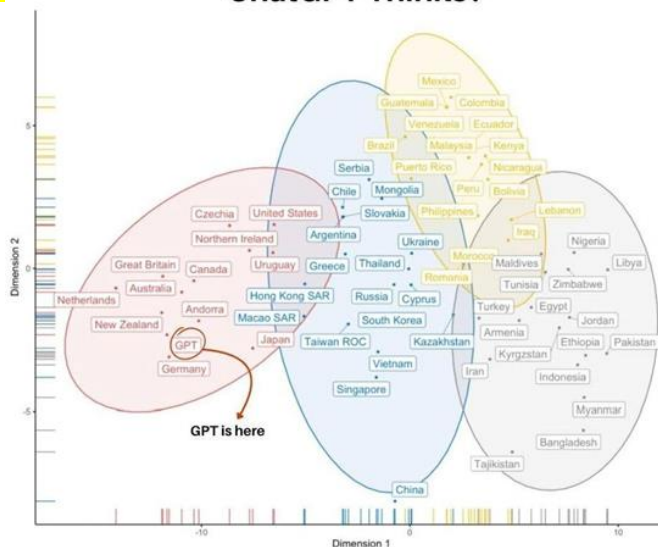
## IA Generativa

### **Poderosa**, mas **não neutra**

- Resultado de um estudo de Harvard que mapeou os valores e referências culturais de 65 países, teve como resultado que o *chatGPT* está alinhado com os valores do mundo ocidental (USA e europa ocidental)
- O referencial: ser ocidental, educado, industrializado, rico e democrático



### How Close Are You to the Way ChatGPT Thinks?



A IA não substitui a **aprendizagem**, mas **altera** a sua natureza

Estudo da **Harvard Business Review** (<https://hbr.org/>)

- A relação entre o quem aprende e a AI está a tornar-se mais profunda e pessoal
- A literacia de IA é estendida para a identidade, o bem estar e a prática reflexiva
- O papel de quem Ensina passa a ser especificar ambientes humanos ricos, orientados à agencia, com experiências de aprendizagem significativas
- Por idades: mais de 40 anos, tendem a usar como **substituto do Google**, no caso de idades entre os 20 e os 30 anos, usam **a IA como conselheiro de vida** e os mais novos, usam a IA de **formas não antecipadas** pelos criadores da IA Gen



Alteração da **inteligência coletiva** por via do acesso à informação

Tempo

Velocidade de recuperação da informação

Transparência da fonte de informação



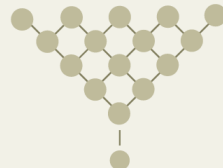
**MENSAGEIRO DE CONFIANÇA**

Um emissor de confiança entrega a opinião/conhecimento de uma única fonte, como um especialista reconhecido



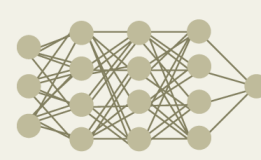
**BIBLIOTECA**

As bibliotecas proporcionam uma seleção de fontes com reputação para consulta de um leitor



**PESQUISA NA INTERNET**

As pesquisas de Internet facilitam o acesso rápido a uma multiplicidade de fontes de qualidade e confiança variável



**LLM / IA Gen**

Os LLMs proporcionam um única e quase instantânea resposta para a maioria das questões. Embora com suporte de inúmeras fontes, o processo é opaco e a sua fiabilidade não é garantida

<https://www.nature.com/articles/s41562-024-01959-9>

## Exemplo 1

### Lofoscopia e antropologia forense aumentada

Sistemas de IA que auxiliam na análise de padrões complexos

- **Exemplo prático**

Durante uma aula de análise de impressões digitais parciais ou latentes, a IA pode sobrepor um “mapa de calor” das áreas com maior probabilidade de conter pontos de interesse (minúcias), treinando o olhar do aluno

Em antropologia, pode ser realizada uma primeira estimativa da idade ou sexo a partir de imagens de ossos, que o aluno deve então validar com o método tradicional

## Exemplo 2

### Patologia e documentoscopia inteligentes

Reconhecimento de imagem para identificar anomalias e padrões

- **Exemplo prático**

Numa aula de patologia, a IA analisa lâminas digitais e assinala anomalias celulares que podem passar despercebidas, ensinando o aluno a ser mais minucioso

Numa aula de documentoscopia, a IA pode comparar assinaturas e identificar micro-tremores ou variações de pressão da caneta indicativas de falsificação

### Exemplo 3

#### Toxicologia forense e análise preditiva

Análise de grandes volumes de dados para identificar tendências e correlações

- **Exemplo prático**

Uma plataforma de IA analisa dados espectrométricos de milhares de casos de overdose

Quando um novo caso chega, a IA pode prever a possível presença de novos análogos de fentanil com base no “perfil químico” da amostra, orientando o toxicologista em formação sobre que testes de confirmação deve realizar primeiro

### Exemplo 4

#### Acelerando a cadeia de custódia e a análise de relatórios

Processamento de Linguagem Natural (NLP) para auditoria e gestão de processos

- **Exemplo prático**

Os alunos submetem os seus relatórios periciais e registos de cadeia de custódia simulados a uma ferramenta de IA

A IA verifica automaticamente a consistência de datas, a presença de todas as assinaturas, a clareza da linguagem e a estrutura do relatório, fornecendo *feedback* imediato para a melhoria da escrita técnica e do rigor processual

## O Elefante na Sala

### Ética, enviesamentos e distorções e transparência

Necessidade de um “**ceticismo saudável**”

Fomentar uma **postura crítica e atenta**

Confirmar e **verificar dados e informação**

A tecnologia é poderosa, mas **falível**



## Desafio ético 1

### O enviesamento nos dados de treino

- **Problema:** se a IA for treinada com dados históricos enviesados, perpetuará e amplificará injustiças
- **Exemplo prático:** uma IA de reconhecimento facial treinada maioritariamente com rostos de uma etnia terá uma taxa de erro muito maior em outras etnias, um risco inaceitável na esfera forense. É crítico ensinar os alunos a questionar a origem e a qualidade dos dados

## Desafio ético 2

A *Caixa Negra* e a admissibilidade em tribunal

- **Problema:** o problema da explicabilidade (*Explainable AI - XAI*). Um perito tem de conseguir explicar em tribunal como chegou a uma determinada conclusão
- **Discussão:** “O algoritmo sugeriu” não é um testemunho admissível. Como garantimos que o perito compreende e pode defender a conclusão assistida por IA?  
As redes neuronais são caixas negras que ocultam os seus processos de decisão e geração de conteúdos (não se regem por algoritmos auditáveis)

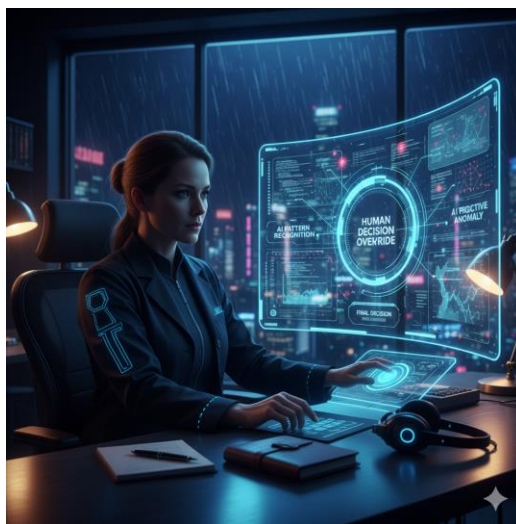
## O Futuro é aumentado, não automatizado

O Perito no Comando

Reforçar a mensagem principal: o objetivo é a **Inteligência Aumentada**

A IA é um microscópio, um bisturi de precisão, não é o cirurgião

O perito forense deve manter o controlo e o poder de decisão final



## Rumo a um **código de ética** robusto para a IA forense

- A formação forense deve incluir um módulo obrigatório sobre “**Ética e Literacia de IA**”, capacitando a nova geração a ser utilizadora crítica e consciente da tecnologia
- Deve ainda ser facultada formação específica sobre **literacia de IA** a todos os envolvidos na atividade forense:
  - O que é a IA e como funciona
  - Ferramentas básicas de exploração e geração de conteúdos
  - Ferramentas específicas de análise forense

## **Síntese e conclusão**

### Consolidando um novo paradigma

- A IA é a **ferramenta ideal** para concretizar uma visão integradora entre prática, ensino e investigação
- A IA **permite uma formação** personalizada, prática e alinhada com a investigação de ponta
- O **uso da IA** exige um forte enquadramento ético e o desenvolvimento de competências críticas
- A prática forense beneficia do **potencial da IA** para lidar com a crescente sofisticação dos desafios que lhe são colocados
- Mas existem **riscos e desafios éticos**, com necessidade de conter esta tecnologia transformadora

## Apelo à ação

### Cocriar o futuro da formação forense

Estamos todos convocados...

- **Academias:** criar projetos-piloto para integrar ferramentas de IA nos currículos
- **Peritos:** colaborar com universidades para desenvolver simulações realistas e validar ferramentas
- **Associações (como a APCF):** liderar a criação de diretrizes e do código de ética para o uso de IA



### Luis Borges Gouveia

Dip (UPT), MSc (FEUP), PhD (ULANCS), PD (FLUP) <http://homepage.ufp.pt/lmbg>

*Os seus interesses estão relacionados com o digital e como o seu uso e exploração pode beneficiar indivíduos e organizações, com foco na Inteligência Artificial. Consultor para a transformação digital.*

Professor Catedrático da Universidade Fernando Pessoa (UFP)

<https://www.ufp.pt/>

Membro Integrado do grupo Informação, Comunicação e Cultura Digital do **CITCEM**, FLUP

<https://citcem.org/>

Colaborador do **LIACC**, Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência de Computadores, FEUP

<https://liacc.fe.up.pt/>

Sócio e Membro da Direção da Delegação Norte da **APDSI** (ONG que promove a discussão do digital e de como desenvolver uma sociedade mais capaz de lidar com o digital)

<https://apdsi.pt/>

