



INOV NORTE

Mário Cruz
Ricardo Queirós

ENSINAR E APRENDER NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: PERSPETIVAS CRÍTICAS NO ENSINO SUPERIOR

Mário Cruz

Ricardo Queirós

ENSINAR E APRENDER NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: PERSPETIVAS CRÍTICAS NO ENSINO SUPERIOR

© INOV-NORTE

ISBN: 978-989-9321-13-7

Este livro surge no âmbito das atividades desenvolvidas no INOV-NORTE, integrando-se no Eixo 4 – Capacitação e Desenvolvimento Pedagógico no Ensino Superior. A sua elaboração resulta, em particular, do trabalho realizado na Comunidade de Aprendizagem e Prática (CAP) “Inteligência Artificial no Ensino Superior: primeiros passos”, um espaço colaborativo de reflexão e partilha entre docentes sobre os desafios pedagógicos, éticos e académicos associados à integração da Inteligência Artificial Generativa no ensino superior.

A obra reflete os debates, as questões emergentes e as aprendizagens construídas no seio desta CAP, assumindo-se como um recurso de apoio à aprendizagem autónoma e à reflexão crítica da prática docente, alinhado com os princípios de inovação pedagógica, rigor académico e responsabilidade ética promovidos pelo INOV-NORTE.

Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto
Rua Doutor Roberto Frias, 602
4200-465 Porto
ese.ipp.pt

INTRODUÇÃO

A presença crescente da Inteligência Artificial Generativa no ensino superior constitui um dos fenómenos mais discutidos, e simultaneamente mais mal compreendidos, do debate educativo contemporâneo. A rapidez com que estas tecnologias passaram do domínio especializado da investigação em ciência computacional para o uso quotidiano de docentes e estudantes colocou as instituições de ensino superior perante desafios inéditos, que não podem ser resolvidos apenas com respostas técnicas ou normativas.

Este livro parte do pressuposto de que a Inteligência Artificial Generativa não é, em primeiro lugar, uma questão tecnológica, mas uma questão pedagógica, epistemológica e ética. Ao intervir diretamente em práticas centrais da vida académica — como a escrita, a avaliação, a produção de conhecimento, a mediação pedagógica e a investigação — a IA generativa convoca uma reflexão profunda sobre o que significa ensinar e aprender no ensino superior, sobre o estatuto do conhecimento académico e sobre a responsabilidade intelectual dos seus agentes.

Nos últimos anos, o debate público sobre a IA na educação tem sido marcado por duas posições extremas: por um lado, discursos entusiastas que apresentam estas tecnologias como solução inevitável para problemas estruturais do ensino superior; por outro, respostas defensivas que se centram quase exclusivamente na proibição, na vigilância e na deteção de usos indevidos. Ambas as posições se revelam insuficientes. Como vários investigadores têm sublinhado, a inovação pedagógica não decorre automaticamente da adoção de novas tecnologias, nem a integridade académica se garante apenas através de mecanismos de controlo.

Neste contexto, torna-se necessário criar espaços de reflexão informada que permitam aos docentes do ensino superior compreender o

funcionamento da Inteligência Artificial Generativa, reconhecer os seus limites e avaliar criticamente as suas implicações educativas. Este é o propósito central deste livro.

A obra dirige-se a docentes do ensino superior e foi concebida para aprendizagem autónoma, sem mediação externa e sem avaliação formal. As atividades propostas ao longo dos capítulos têm natureza exclusivamente reflexiva, procurando apoiar o leitor na análise crítica da sua própria prática, no questionamento de pressupostos e na construção de um posicionamento pedagógico consciente face à IA generativa.

Do ponto de vista conceptual, o livro assenta em três eixos fundamentais. Em primeiro lugar, um enquadramento epistemológico, que clarifica o que a Inteligência Artificial Generativa é — e, sobretudo, o que não é — evitando leituras antropomórficas ou tecnodeterministas. Em segundo lugar, uma análise pedagógica sustentada em teorias da aprendizagem consolidadas, que permite discutir a integração da IA sem abdicar de princípios como a aprendizagem profunda, o pensamento crítico e a autoria académica. Em terceiro lugar, uma abordagem ética e política, ancorada em referenciais internacionais e na pedagogia crítica, que problematiza questões de equidade, justiça social, governação institucional e responsabilidade profissional.

Ao longo dos capítulos, a Inteligência Artificial Generativa é analisada como fenómeno sociotécnico, inserido em contextos institucionais, culturais e históricos específicos. Evitam-se leituras universalizantes ou prescritivas, privilegiando uma análise situada, que reconhece a diversidade de áreas científicas, práticas docentes e realidades institucionais no ensino superior.

Este livro não pretende oferecer receitas, listas de ferramentas ou modelos prontos a aplicar. Pelo contrário, assume que a docência universitária é uma prática intelectual complexa, que exige julgamento, reflexão e responsabilidade. A Inteligência Artificial Generativa pode

apoiar essa prática, desafiá-la ou mesmo expor fragilidades existentes, mas não a substitui.

Num momento em que a autoridade textual pode ser simulada por algoritmos e em que a rapidez da produção ameaça obscurecer a profundidade do pensamento, torna-se ainda mais relevante reafirmar o papel do docente enquanto mediador crítico, garante de rigor científico e agente ético. É a partir desta convicção que este livro se constrói.

A forma como o ensino superior responderá à Inteligência Artificial Generativa não está predeterminada. Dependerá das escolhas pedagógicas, institucionais e éticas feitas no presente. Espera-se que este livro contribua para que essas escolhas sejam informadas, críticas e coerentes com os valores que historicamente sustentam a educação superior.

CAPÍTULO 1

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA E ENSINO SUPERIOR: ENQUADRAMENTO CRÍTICO, EPISTEMOLÓGICO E PEDAGÓGICO

A crescente presença da Inteligência Artificial (IA) no ensino superior tem sido frequentemente apresentada como um processo inevitável de modernização tecnológica. Contudo, esta narrativa de inevitabilidade tende a ocultar uma questão fundamental: a IA não é, em primeiro lugar, um problema técnico, mas um problema educativo, epistemológico e ético. Como argumenta Selwyn (2022), discutir tecnologia na educação sem discutir valores, poder e conhecimento equivale a reduzir a educação a um exercício de eficiência operacional.

No caso específico da Inteligência Artificial Generativa (IAG), esta problemática torna-se particularmente relevante. Ao intervir diretamente em práticas centrais da academia — escrita, leitura, avaliação, investigação e produção de conhecimento — a IAG coloca em causa pressupostos historicamente estabilizados sobre autoria, originalidade, competência e aprendizagem. Não se trata, portanto, de uma ferramenta periférica, mas de uma tecnologia que toca o cerne da atividade académica.

Holmes, Bialik e Fadel (2019) sublinham que a IA deve ser entendida como um sistema sociotécnico, isto é, um conjunto de artefactos técnicos inseparáveis dos contextos sociais, institucionais e culturais em que são utilizados. Esta perspetiva é particularmente relevante no ensino superior, onde a legitimidade do conhecimento depende de critérios científicos, éticos e comunitários rigorosos.

Grande parte do discurso público e institucional sobre IAG na educação assenta numa lógica de solucionismo tecnológico (Morozov, 2013), segundo a qual problemas complexos de ensino e aprendizagem seriam resolvidos através da introdução de sistemas automatizados. Esta lógica ignora evidência empírica consistente de que os principais desafios do ensino superior — desigualdades de acesso, massificação, precarização do trabalho docente, pressão avaliativa — são estruturais e não técnicos.

Por sua vez, Selwyn (2022) alerta para o risco de a IA ser utilizada como resposta simplificada a problemas que exigem soluções pedagógicas, políticas e organizacionais. A introdução de ferramentas de IA pode, inclusivamente, agravar desigualdades existentes, ao favorecer estudantes com maior capital digital ou instituições com maior capacidade financeira.

Deste modo, falar de inovação pedagógica com IA exige um posicionamento crítico que recuse tanto a rejeição tecnofóbica como a adesão acrítica. A questão central não é “usar ou não usar IA”, mas com que finalidades educativas, sob que condições e com que limites.

A introdução da IAG no ensino superior tem sido acompanhada por discursos que anunciam a “transformação” ou mesmo a “obsolescência” do papel docente. Estas narrativas carecem de fundamentação científica e revelam uma compreensão redutora da docência universitária.

Laurillard (2012) conceptualiza o ensino como um processo de design pedagógico complexo, que envolve interpretação, mediação, *feedback* e ajuste contínuo. Nenhuma destas dimensões pode ser automatizada sem perda significativa de qualidade educativa. A IAG pode apoiar processos periféricos, mas não substitui o conhecimento pedagógico, a leitura contextual nem a responsabilidade ética do professor.

Por sua vez, Luckin (2018) propõe o conceito de inteligência aumentada, sublinhando que o valor da IA reside no seu potencial de amplificar capacidades humanas, não de as substituir. Neste quadro, o docente assume um papel ainda mais central: curador de informação, mediador crítico, garante de rigor científico e agente de humanização da aprendizagem.

Knox (2023) reforça, ainda, esta ideia ao afirmar que a docência na era da IA exige uma literacia crítica que permita aos professores compreenderem não apenas como as tecnologias funcionam, mas também como moldam práticas, discursos e relações de poder no ensino superior.

Um dos riscos mais discutidos na literatura recente prende-se com a capacidade da IAG produzir textos fluentemente articulados, com aparência académica, mas desprovidos de validação científica. Neste contexto, Floridi (2019) descreve este fenómeno como uma produção sintaticamente coerente, mas semanticamente vazia, quando avaliada à luz dos critérios do conhecimento científico.

No ensino superior, onde a autoridade textual está historicamente associada à competência intelectual, este fenómeno pode gerar uma ilusão de aprendizagem e de domínio concetual, tanto em estudantes

como em docentes. Zawacki-Richter et al. (2019) alertam que a fluência linguística não deve ser confundida com compreensão conceitual ou pensamento crítico.

Este risco reforça a necessidade de uma abordagem pedagógica que utilize a IA não como substituto da aprendizagem, mas como objeto de análise crítica, expondo os seus limites, erros e enviesamentos como parte do processo educativo.

A integração da IA generativa deve, portanto, ser enquadrada numa pedagogia crítica da tecnologia. Paulo Freire (1996) já alertava que nenhuma tecnologia é neutra e que a educação deve sempre perguntar a favor de quem e contra quem se desenvolvem determinadas práticas.

Aplicado à IAG, este princípio implica questionar:

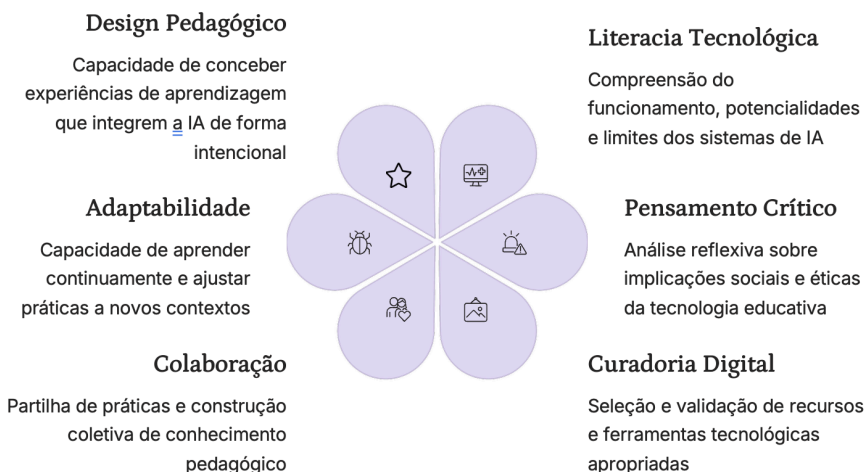
- Quem define os modelos e os dados que os treinam?
- Que visões de conhecimento e de sucesso académico são privilegiadas?
- Que práticas são normalizadas ou marginalizadas?

Uma pedagogia crítica da IAG no ensino superior não procura apenas ensinar com tecnologia, mas ensinar sobre a tecnologia, capacitando docentes e estudantes para uma relação reflexiva, ética e intelectualmente exigente com sistemas algorítmicos.

Assim, a transformação digital do ensino superior exige o desenvolvimento de novas competências profissionais que combinam domínio pedagógico, literacia tecnológica e consciência ética:

Figura 1

Competências docentes na era da IAG



Atividade 1 – Posicionamento crítico docente

Refleta criticamente sobre as seguintes questões:

- 1. Que discursos institucionais sobre IA tem observado no seu contexto profissional?**
- 2. Em que medida esses discursos privilegiam eficiência tecnológica em detrimento de objetivos pedagógicos?**
- 3. Que papel considera que o docente do ensino superior deve assumir face à crescente automatização de práticas académicas?**

Redija um texto reflexivo entre 200 e 250 palavras. Este texto servirá como ponto de referência para as reflexões desenvolvidas ao longo do livro.



CAPÍTULO 2

FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: LIMITES TÉCNICOS, IMPLICAÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E DESAFIOS PEDAGÓGICOS

No ensino superior, a legitimidade do conhecimento assenta na compreensão dos seus fundamentos, dos seus limites e dos critérios que sustentam a sua validade. A IAG, apesar da sua crescente presença em práticas académicas, é frequentemente utilizada sem uma

compreensão minimamente rigorosa do seu funcionamento. Esta lacuna não é apenas técnica. É sobretudo epistemológica.

Como argumenta Floridi (2019), a ausência de literacia concetual sobre sistemas algorítmicos favorece interpretações erróneas sobre o estatuto do conhecimento produzido por máquinas. No contexto de ensino superior, esta confusão pode comprometer princípios centrais como a autoria, a originalidade, a argumentação fundamentada e a responsabilidade intelectual.

Assim sendo, compreender a base científica da IAG não tem como objetivo transformar docentes em especialistas em ciência computacional, mas preservar a autonomia epistemológica da docência e da investigação.

A IA é geralmente definida como o campo da ciência computacional dedicado à conceção de sistemas capazes de executar tarefas que, quando realizadas por humanos, exigiriam inteligência (Russell & Norvig, 2021). Esta definição é funcional e deliberadamente limitada: não implica consciência, compreensão nem intencionalidade.

Concomitantemente, há que referir que um dos equívocos mais frequentes no discurso educativo consiste em atribuir à IA características cognitivas humanas, como “pensar”, “compreender” ou “decidir”. Estes verbos, quando aplicados a sistemas algorítmicos, funcionam como metáforas técnicas, não como descrições literais. Tal como sublinha Selwyn (2022), o uso acrítico desta linguagem antropomórfica contribui para uma perceção inflacionada das capacidades reais da tecnologia.

No ensino superior, este equívoco é particularmente problemático, pois pode levar à delegação indevida de tarefas intelectuais que exigem interpretação, julgamento e responsabilidade científica.

A maioria das aplicações atuais de IA no ensino superior baseia-se em aprendizagem automática (*machine learning*), um subcampo da IA em

que os sistemas identificam padrões estatísticos a partir de dados. Estes sistemas não seguem regras explicitamente programadas para cada tarefa. De facto, ajustam parâmetros internos com base em dados de treino.

A aprendizagem profunda (*deep learning*), por sua vez, utiliza redes neuronais artificiais com múltiplas camadas, capazes de modelar relações complexas entre dados de entrada e saída (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016). Estas redes são inspiradas, de forma muito abstrata, no funcionamento do cérebro humano, mas não o replicam.

É fundamental sublinhar que:

- os modelos não possuem qualquer representação conceptual do mundo;
- não distinguem factos de opiniões;
- não avaliam a veracidade das afirmações que produzem.

Funcionam, essencialmente, como modelos estatísticos avançados, cuja principal função é prever a próxima unidade de informação com base em probabilidades condicionais.

Os modelos de linguagem de grande escala (*Large Language Models – LLMs*), como os que sustentam ferramentas de IAG textual, são treinados com grandes volumes de texto provenientes de múltiplas fontes. O seu objetivo fundamental é prever a palavra seguinte numa sequência linguística, maximizando a probabilidade estatística dessa previsão (Brown et al., 2020).

Do ponto de vista técnico, estes modelos:

- não possuem acesso direto às fontes que originaram os dados;

- não “sabem” quando estão corretos ou incorretos;
- não têm memória intencional nem compreensão semântica.

Neste contexto, Floridi (2019) descreve este fenómeno como uma operação ao nível da sintaxe, não da semântica nem da pragmática. O resultado pode ser linguisticamente sofisticado, mas epistemicamente frágil.

No ensino superior, esta distinção é crucial. Um texto gerado por IA pode aparentar rigor académico, mas carecer de fundamentação teórica válida, referências verificáveis ou coerência argumentativa profunda.

Como sabemos, o conhecimento académico caracteriza-se por critérios que vão muito além da produção textual, pois envolve:

- enquadramento teórico explícito;
- articulação com literatura científica validada;
- coerência argumentativa;
- possibilidade de escrutínio e refutação.

Como defendem Zawacki-Richter et al. (2019), a IAG pode apoiar processos instrumentais da investigação e da docência, mas não produz conhecimento científico no sentido estrito do termo. Confundir geração de texto com produção de conhecimento constitui um erro epistemológico que pode comprometer a formação académica dos estudantes.

Neste sentido, a utilização de IA generativa no ensino superior deve ser acompanhada de uma clarificação explícita dos seus limites, evitando que a fluência linguística seja interpretada como competência intelectual.

Uma compreensão rigorosa da base científica da IAG permite ao docente tomar decisões pedagógicas mais fundamentadas. Em vez de proibir ou normalizar indiscriminadamente o uso da IA, torna-se possível:

- utilizá-la como objeto de análise crítica;
- explorar os seus erros e enviesamentos como recurso pedagógico;
- discutir com os estudantes os critérios de validade do conhecimento académico.

Laurillard (2012) sublinha que a aprendizagem profunda emerge do confronto entre modelos explicativos, da análise de falhas e da reflexão metacognitiva. A IAG, precisamente por ser imperfeita e estatística, pode funcionar como um artefacto epistemológico problemático, útil para desenvolver pensamento crítico.

Esta abordagem desloca o foco da eficiência para a compreensão, e da automatização para a aprendizagem reflexiva.

Atividade 2 – Elaboração de um Glossário sobre IAG

Elabore um glossário pessoal com 8 conceitos técnicos associados à IAG (por exemplo: rede neuronal, modelo de linguagem, engenharia de prompts).

Para cada conceito, adicione um exemplo de aplicação pedagógica na sua área disciplinar.



CAPÍTULO 3

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NO ECOSSISTEMA DO ENSINO SUPERIOR: POLÍTICAS, INSTITUIÇÕES E CULTURAS ACADÉMICAS

A presença crescente da IAG no ensino superior não pode ser compreendida apenas a partir das práticas individuais de docentes ou estudantes. Trata-se de um fenômeno institucional e sistêmico, moldado por políticas educativas, enquadramentos legais, culturas

organizacionais e agendas económicas mais amplas. Como sublinha Zawacki-Richter (2023), a adoção de tecnologias baseadas em IA nas universidades ocorre num campo de tensões entre inovação pedagógica, competitividade institucional e regulação pública.

As instituições de ensino superior enfrentam pressões contraditórias. Por um lado, são instadas a inovar, a modernizar práticas e a responder a expectativas sociais associadas à transformação digital. Por outro, são chamadas a garantir rigor científico, equidade, integridade académica e proteção de dados. A IAG intensifica estas tensões ao intervir diretamente em processos nucleares da atividade universitária.

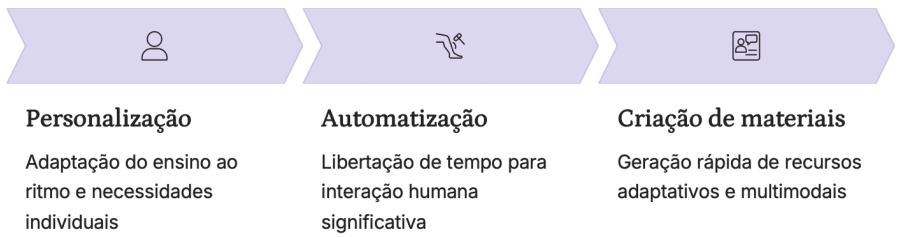
Neste contexto, a forma como as instituições enquadram, regulam ou silenciam o uso da IA é tão relevante quanto as práticas pedagógicas que emergem no terreno.

Nos últimos anos, várias organizações internacionais têm produzido orientações sobre o uso da IA na educação, procurando equilibrar inovação e responsabilidade. A UNESCO (2023) sublinha que a IAG deve ser integrada no ensino superior segundo princípios de centralidade do humano, equidade, transparência e responsabilidade. Estas orientações rejeitam explicitamente abordagens deterministas ou puramente tecnológicas.

A OCDE (2021, 2023), por sua vez, enquadra a IA no ensino superior no âmbito das competências para o futuro, enfatizando a necessidade de desenvolver literacia digital crítica e capacidade de adaptação. Neste contexto, a defende-se que o futuro da educação passa por uma "inteligência aumentada", em que humanos e máquinas permitindo a melhoria do processo de ensino e a aprendizagem tendo em conta os aspetos seguintes:

Figura 2

Aspetos a melhorar com a IAG no Ensino Superior



Contudo, vários autores apontam que esta abordagem tende a privilegiar a empregabilidade e a eficiência, correndo o risco de subordinar objetivos educativos a lógicas de mercado (Selwyn, 2022).

No contexto europeu, a proposta do Regulamento Europeu da Inteligência Artificial (AI Act) introduz uma distinção clara entre sistemas de risco aceitável, limitado e elevado. Embora o ensino superior não seja classificado como área de risco máximo, aplicações como avaliação automatizada, perfis de aprendizagem ou vigilância algorítmica levantam preocupações significativas em termos de direitos fundamentais, discriminação e explicabilidade (European Commission, 2022).

Estas orientações revelam um consenso emergente: a integração da IA na educação superior não pode ser deixada ao acaso nem à iniciativa isolada de docentes ou fornecedores tecnológicos.

Apesar das orientações internacionais, as respostas institucionais à IAG têm sido marcadamente heterogêneas. Estudos recentes mostram que muitas universidades oscilaram, numa fase inicial, entre proibições reativas e aceitação tácita, frequentemente sem debate pedagógico estruturado (Zawacki-Richter et al., 2023).

As proibições totais, embora compreensíveis como reação inicial, revelaram-se pouco eficazes e dificilmente sustentáveis. Por outro lado, a ausência de orientações claras transfere para os docentes a responsabilidade individual de decidir como lidar com a IAG, criando assimetrias, insegurança profissional e inconsistência pedagógica.

Selwyn (2022) argumenta que estas respostas refletem culturas institucionais mais amplas: instituições com tradição de inovação pedagógica tendem a promover debate, formação e experimentação controlada; instituições mais burocratizadas tendem a adotar respostas normativas ou defensivas.

Neste cenário, a falta de políticas institucionais claras sobre IAG no ensino superior constitui um risco significativo, tanto para a qualidade pedagógica como para a proteção ética e legal de docentes e estudantes.

A integração da IAG no ensino superior coloca os docentes numa posição particularmente delicada. Por um lado, espera-se que inovem, experimentem novas abordagens e respondam a contextos em rápida mudança. Por outro, enfrentam incerteza normativa, escassez de formação específica e pressão institucional para manter padrões de qualidade e integridade académica.

Laurillard (2012) sublinha que a inovação pedagógica só é sustentável quando acompanhada por condições institucionais favoráveis, incluindo tempo, reconhecimento e apoio formativo. A ausência destas condições pode transformar a inovação tecnológica numa fonte adicional de precarização do trabalho docente.

Por sua vez, Knox (2023) acrescenta que a IAG introduz uma nova camada de complexidade na autonomia académica: os docentes não apenas escolhem metodologias, mas também interagem com sistemas opacos, desenvolvidos fora do contexto universitário, cujos critérios e dados não controlam.

Neste sentido, a autonomia docente na era da IA não se traduz na liberdade de usar ferramentas, mas na capacidade crítica de compreender, questionar e justificar pedagogicamente as suas escolhas.

Um dos aspetos mais críticos da integração da IAG no ensino superior prende-se com as suas implicações para a equidade. Embora frequentemente apresentada como tecnologia democratizadora, a IAG pode reforçar desigualdades existentes. De facto, o acesso desigual a ferramentas pagas, a literacia digital diferenciada e os enviesamentos presentes nos dados de treino são fatores amplamente documentados (UNESCO, 2023; Floridi, 2019).

Além disso, modelos de linguagem treinados maioritariamente em inglês e em contextos culturais específicos podem marginalizar outras línguas, epistemologias e formas de conhecimento. Este risco é particularmente relevante em contextos académicos que valorizam diversidade cultural e científica.

Uma integração crítica da IA no ensino superior exige, portanto, atenção constante às dimensões de justiça social, inclusão e pluralismo epistemológico.

Atividade 3 – Análise institucional da IA no ensino superior

Refleta criticamente sobre o seu contexto institucional e responda às seguintes questões:

- 1. Existem orientações formais sobre o uso de IA generativa na sua instituição?**
- 2. Como são abordadas questões de ética, integridade académica e proteção de dados?**

3. Que apoios (formação, tempo, reconhecimento) são oferecidos aos docentes para uma integração pedagógica crítica da IA?

Redija uma reflexão entre 200 e 250 palavras, identificando oportunidades e riscos institucionais.



CAPÍTULO 4

LITERACIA PARA A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ENGENHARIA DE PROMPTS: UMA LEITURA PEDAGÓGICA E CRÍTICA

A discussão sobre IA no ensino superior tem frequentemente recorrido ao conceito de literacia em IA. Contudo, este conceito é muitas vezes reduzido a um conjunto de competências operacionais, centradas no uso eficaz de ferramentas. Tal redução é problemática, sobretudo em contextos académicos, onde a literacia deve incluir a capacidade de análise crítica, reflexão ética e compreensão epistemológica.

Long e Magerko (2020) definem literacia em IA como a capacidade de compreender o que a IA é, o que pode e não pode fazer, e quais as suas implicações sociais. No ensino superior, esta definição deve ser ampliada para incluir a capacidade de avaliar o estatuto do conhecimento

produzido com apoio da IA, bem como de problematizar os seus efeitos nas práticas académicas.

Selwyn (2022) sublinha que a literacia em IA, quando tratada apenas como competência técnica, corre o risco de reforçar uma lógica de adaptação acrítica às tecnologias dominantes, em vez de promover autonomia intelectual. Assim, uma literacia académica em IA deve ser, antes de mais, crítica e reflexiva.

Neste contexto, surge a chamada engenharia de *prompts*, que se refere ao processo de formular instruções que orientam a resposta de um modelo de IA generativa. No discurso técnico, esta prática é frequentemente apresentada como uma competência instrumental, centrada na obtenção de respostas mais “corretas” ou “úteis”.

No entanto, do ponto de vista pedagógico e epistemológico, a engenharia de *prompts* deve ser entendida como uma prática discursiva, em que o utilizador explicita pressupostos, objetivos, enquadramentos teóricos e critérios de qualidade. Cada *prompt* constitui uma forma de mediação entre o sujeito humano e o sistema algorítmico, revelando conceções implícitas sobre conhecimento, aprendizagem e autoridade.

Como argumenta Laurillard (2012), qualquer ferramenta educativa é também um dispositivo de comunicação. Neste sentido, formular um *prompt* é formular uma pergunta pedagógica – e as perguntas que se colocam determinam, em larga medida, o tipo de respostas que se obtêm.

A interação com sistemas de IAG ocorre predominantemente através da linguagem natural. Esta característica tem implicações profundas, uma vez que a linguagem não é apenas um meio neutro de comunicação, mas um espaço de construção de significados e de exercício de poder simbólico.

Bourdieu (1991) demonstrou que a linguagem transporta relações de poder e legitimidade. No contexto da IA, os prompts refletem visões específicas do mundo académico: que tipo de conhecimento é valorizado, que estilos discursivos são considerados legítimos, que vozes são amplificadas ou silenciadas.

Além disso, os modelos de linguagem tendem a reproduzir padrões dominantes presentes nos dados de treino, o que pode reforçar epistemologias hegemónicas e marginalizar perspetivas menos representadas. Este fenómeno exige uma atenção crítica por parte dos docentes, sobretudo em áreas que valorizam diversidade epistemológica, cultural ou linguística.

Quando integrada de forma crítica, a engenharia de *prompts* pode tornar-se uma ferramenta pedagógica poderosa, não pela eficiência das respostas geradas, mas pela reflexão que exige do utilizador. Formular um bom prompt implica clarificar:

- o contexto epistemológico da questão;
- o nível de profundidade pretendido;
- os critérios de validade do conhecimento;
- os limites éticos da tarefa.

Neste sentido, a engenharia de *prompts* aproxima-se do *design* instrucional. O docente que formula *prompts* explícitos está, na prática, a explicitar os seus próprios critérios de qualidade académica — um exercício raramente feito de forma tão consciente.

Laurillard (2012) defende que tornar explícitos os critérios de qualidade é um dos fatores mais relevantes para a aprendizagem profunda. A

interação com a IA pode, assim, funcionar como espelho das expectativas académicas do docente.

Apesar do seu potencial reflexivo, a engenharia de *prompts* comporta riscos significativos quando tratada de forma acrítica. Um dos riscos mais evidentes é a instrumentalização da aprendizagem, em que o objetivo passa a ser obter respostas “certas” ou textos “aceitáveis”, em vez de desenvolver compreensão conceptual.

Outro risco prende-se com a normalização de formatos discursivos padronizados. A dependência excessiva de *prompts* pré-formatados pode levar à homogeneização do discurso académico, empobrecendo a diversidade de estilos argumentativos e formas de pensar.

Floridi (2019) alerta que a facilidade de geração de texto pode reduzir o esforço cognitivo associado à escrita, se não forem criadas condições pedagógicas que promovam reflexão, revisão crítica e autoria consciente.

No ensino superior, a literacia para a IAG e a engenharia de *prompts* devem ser integradas na formação docente não como competências técnicas isoladas, mas como componentes de uma literacia pedagógica crítica. Isto implica:

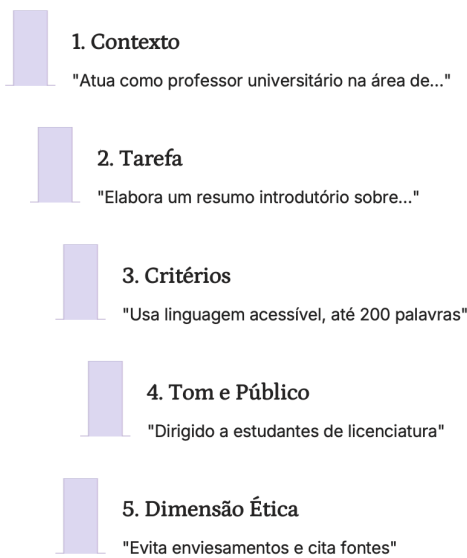
- discutir explicitamente os limites epistemológicos da IA;
- analisar exemplos de respostas incorretas ou enviesadas;
- promover o uso da IA como objeto de análise e não apenas como ferramenta.

Knox (2023) defende que a formação docente em IA deve capacitar os professores para questionar as infraestruturas tecnológicas que utilizam, em vez de apenas aprender a operá-las. Esta abordagem reforça a autonomia académica e a responsabilidade profissional.

Concluindo, podemos afirmar que a engenharia de *prompts* é o ponto de entrada mais visível da literacia para IA. Um *prompt* é uma instrução textual ou multimodal que orienta o modelo sobre o que deve gerar. Como tal, na elaboração de um bom *prompt* há que ter em conta os aspetos seguintes e exemplos:

Figura 3

Aspetos a ter em conta na criação de um prompt



Atividade 4 – Análise crítica da engenharia de prompt

Crie três prompts aplicáveis à sua área científica: um para gerar explicações, um para avaliar conhecimento e um para estimular pensamento crítico. Teste-os numa ferramenta de IA e registe o que aprendeu sobre clareza e precisão.

CAPÍTULO 5

TEORIAS DA APRENDIZAGEM E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: CONVERGÊNCIAS, TENSÕES E LIMITES

A integração da IAG no ensino superior só pode ser considerada pedagogicamente legítima se for analisada à luz de teorias da aprendizagem consolidadas. Sem este enquadramento, o uso da IA corre o risco de se limitar a uma inovação superficial, centrada na eficiência ou na automatização, em vez de promover aprendizagem significativa.

Como sublinha Laurillard (2012), as tecnologias educativas não são neutras: incorporam pressupostos sobre como se aprende, o que conta como conhecimento e que tipos de interação são valorizados. Assim, antes de perguntar “o que pode a IA fazer?”, importa perguntar “que conceção de aprendizagem está implícita no seu uso?”.

Este capítulo analisa criticamente a relação entre a IAG e diferentes tradições teóricas da aprendizagem, evidenciando tanto possibilidades de articulação como limites estruturais.

Abordagens transmissivas e comportamentalistas da aprendizagem, historicamente associadas à instrução programada e à avaliação objetiva, parecem, à primeira vista, particularmente compatíveis com sistemas baseados em IA. A capacidade de gerar explicações padronizadas, exercícios repetitivos e *feedback* imediato alinha-se com modelos centrados na resposta correta e na repetição.

Contudo, esta compatibilidade é problemática. Embora a IAG possa simular interações instrucionais, fá-lo sem compreender os processos cognitivos subjacentes à aprendizagem. Além disso, como alertam Holmes et al. (2019), a automatização de práticas avaliativas pode reforçar visões redutoras da aprendizagem, centradas em desempenho mensurável e não em compreensão concetual.

No ensino superior, onde se espera desenvolvimento de pensamento crítico, autonomia intelectual e capacidade de argumentação, estas abordagens revelam-se claramente insuficientes.

Do ponto de vista construtivista, a aprendizagem é entendida como um processo ativo de construção de conhecimento, baseado na interação entre experiências prévias, novos estímulos e reflexão. O socioconstrutivismo, inspirado em Vygotsky, enfatiza ainda o papel da mediação social e cultural.

A IAG pode, em determinados contextos, funcionar como um artefacto mediador, oferecendo explicações alternativas, exemplos adicionais ou apoio linguístico. No entanto, esta mediação é fundamentalmente distinta da mediação humana. A IA não partilha significados, não negocia sentidos nem participa em práticas culturais.

Vygotsky (1978) sublinha que a aprendizagem ocorre na zona de desenvolvimento proximal, através da interação com outros mais experientes. A IA pode simular respostas, mas não substitui a dimensão intersubjetiva dessa interação. Confundir simulação com mediação social constitui um erro teórico recorrente no discurso tecnicista.

A perspetiva de Laurillard (2012) oferece um dos enquadramentos mais robustos para analisar a relação entre IA e aprendizagem no ensino superior. Ao conceber o ensino como um processo de design iterativo, Laurillard desloca o foco da tecnologia para a intencionalidade pedagógica.

Neste modelo, a IAG pode apoiar o docente na criação de múltiplos ciclos de *feedback*, simulações e atividades adaptativas. No entanto, o design pedagógico continua a depender de decisões humanas: definição de objetivos, seleção de tarefas, interpretação de evidências de aprendizagem. O contributo central desta abordagem é evitar a pergunta “como usar a IA?”, substituindo-a por “que tipo de aprendizagem queremos promover?”. A tecnologia torna-se subordinada ao design pedagógico, e não o inverso.

Reforçando esta ideia, Biggs e Tang (2011) defendem que a qualidade do ensino superior depende do alinhamento construtivo entre objetivos de aprendizagem, atividades e avaliação. A introdução da IA pode perturbar este alinhamento se for usada de forma fragmentada ou oportunista.

Por exemplo, recorrer à IA para gerar respostas-modelo ou *feedback* automático pode entrar em conflito com objetivos que privilegiam pensamento original, argumentação e autoria. Deste modo, a integração da IA deve ser cuidadosamente alinhada com os resultados de aprendizagem pretendidos.

Este enquadramento reforça a ideia de que a IA não é uma solução pedagógica em si mesma, mas um recurso que pode fortalecer — ou enfraquecer — a coerência curricular.

A pedagogia crítica, inspirada em Paulo Freire (1996), introduz uma dimensão ética incontornável na análise da IA no ensino superior. Para Freire, ensinar é um ato político, que implica escolhas sobre que conhecimentos são valorizados e que vozes são ouvidas.

Neste contexto, a utilização acrítica da IA pode reforçar relações de poder assimétricas, ao naturalizar critérios algorítmicos opacos e ao desvalorizar formas de conhecimento não hegemónicas. Por outro lado, uma integração crítica pode transformar a IA em objeto de problematização, promovendo consciência política e autonomia intelectual. Neste sentido, a questão central não é se a IA promove ou não aprendizagem, mas que tipo de sujeitos forma e que conceção de educação sustenta.

Apesar das possibilidades de articulação com determinadas teorias da aprendizagem, existem limites estruturais à integração da IAG no ensino superior. Entre os mais relevantes destacam-se:

- a ausência de intencionalidade pedagógica nos sistemas;
- a incapacidade de compreender contextos específicos;
- a reprodução de padrões dominantes presentes nos dados de treino.

Reconhecer estes limites não enfraquece a discussão. Pelo contrário, impede que a IA seja investida de um papel que não pode cumprir.

Concluimos este capítulo com a visão de que a IAG não substitui as teorias da aprendizagem. Pelo contrário, reativa-as sob nova luz. A sua integração pedagógica só faz sentido se enraizada em conceções sólidas sobre como se aprende e se ensina. Na figura seguinte, ilustramos de que forma esta reativação poderá acontecer:

Figura 4

Uso de IAG à luz de teorias de aprendizagem específicas



Modelo Conversacional de Laurillard

O docente cria ciclos de diálogo e feedback que ligam teoria e prática. O uso de IA pode prolongar esse diálogo através de tutores digitais e feedback adaptativo, amplificando o alcance da interação sem eliminar o papel interpretativo do professor.



Socioconstrutivismo de Vygotsky

O conhecimento é construído socialmente na zona de desenvolvimento proximal. O uso de IA pode mediar essa zona fornecendo apoio cognitivo personalizado, sem romper a mediação humana essencial ao processo de aprendizagem.



Alinhamento Construtivo de Biggs

Os objetivos, atividades e avaliação devem formar um todo coerente. O uso de IA só é verdadeiramente inovadora quando ajuda a criar esse alinhamento, tornando a aprendizagem mais significativa, não apenas mais eficiente.



Pedagogia Crítica de Freire

A tecnologia é sempre um ato político. O uso de IA deve ser emancipador, promovendo reflexão, diálogo e autonomia — nunca servindo como instrumento de controlo ou padronização do pensamento.

Atividade 5 – Enquadramento teórico da prática

Escolha uma teoria da aprendizagem que considere central na sua prática docente (por exemplo, construtivismo, ensino como design, pedagogia crítica). Em seguida:

- 1. Identifique um possível uso da IAG coerente com essa teoria.**
- 2. Analise criticamente os limites dessa integração.**
- 3. Explique que decisões pedagógicas devem permanecer exclusivamente humanas.**

Redija uma reflexão entre 200 e 250 palavras.

CAPÍTULO 6

PRÁTICAS DOCENTES COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: EVIDÊNCIA EMPÍRICA, POTENCIAL PEDAGÓGICO E RISCOS IDENTIFICADOS

Após o enquadramento epistemológico e teórico desenvolvido nos capítulos anteriores, torna-se necessário analisar de que forma a IAG tem sido efetivamente integrada em práticas docentes no ensino superior. Importa, desde logo, sublinhar que a literatura empírica ainda é emergente e desigual, marcada por estudos exploratórios, contextuais e, muitas vezes, de curta duração.

Zawacki-Richter et al. (2019) alertam que grande parte da investigação sobre IA na educação tende a ter em conta estudos piloto, frequentemente conduzidos em contextos altamente controlados. Assim, qualquer análise das práticas docentes deve ser cautelosa, distinguindo

claramente entre potencial reportado, evidência empírica limitada e efeitos pedagógicos sustentados.

No ensino superior, as práticas associadas à IAG concentram-se sobretudo em áreas como apoio à escrita académica, *feedback* formativo, criação de materiais didáticos e tutoria simulada.

Uma das áreas mais discutidas na literatura recente é o uso da IAG como apoio à escrita académica. Vários estudos exploratórios sugerem que ferramentas baseadas em modelos de linguagem podem ajudar estudantes a estruturar textos, reformular frases ou clarificar ideias iniciais (Cotton, Cotton & Shipway, 2023).

Do ponto de vista pedagógico, este apoio pode ser interpretado como uma forma de *scaffolding*, especialmente para estudantes em fases iniciais de aprendizagem ou para aqueles que escrevem numa língua adicional. No entanto, esta interpretação só é válida se o uso da IA for explicitamente enquadrado como apoio ao processo e não como substituição da autoria.

Vários autores alertam para o risco de deslocar o esforço cognitivo central da escrita — planificação, argumentação, revisão crítica — para o sistema algorítmico, o que pode comprometer o desenvolvimento de competências académicas de longo prazo (Bretag et al., 2019). Assim, as evidências apontam para a necessidade de tarefas de escrita cuidadosamente desenhadas, em que o papel da IAG seja explicitado, limitado e sujeito a reflexão crítica.

Outra prática frequentemente referida é o uso da IAG para gerar *feedback* formativo. A promessa de *feedback* rápido e personalizado tem sido apresentada como resposta à massificação do ensino superior e à sobrecarga docente.

Contudo, a literatura sugere que o *feedback* eficaz não se caracteriza apenas pela rapidez ou volume, mas pela sua qualidade interpretativa e

pela capacidade de orientar a aprendizagem futura (Hattie & Timperley, 2007). A IA pode gerar comentários linguisticamente adequados, mas não possui compreensão do percurso individual do estudante nem do contexto específico da tarefa.

Estudos indicam que o *feedback* automatizado pode ser útil como primeira camada de orientação, desde que complementado por *feedback* humano e integrado em ciclos de revisão reflexiva (Holmes et al., 2019). Quando utilizado como substituto do *feedback* docente, tende a promover respostas superficiais e dependência tecnológica.

A utilização da IAG para criação e adaptação de materiais didáticos é frequentemente apresentada como prática de baixo risco. De facto, a literatura sugere que a IA pode apoiar docentes na geração de exemplos, exercícios ou versões alternativas de conteúdos (Luckin, 2018).

No entanto, mesmo neste domínio, subsistem riscos relevantes. A qualidade científica dos materiais gerados depende fortemente da supervisão humana, da validação das fontes e da adequação ao contexto disciplinar. Além disso, a reutilização acrítica de conteúdos gerados pode reforçar estereótipos, simplificações excessivas ou imprecisões conceptuais.

Do ponto de vista pedagógico, a criação de materiais com IAG deve ser entendida como um processo de coautoria crítica, em que o docente mantém controlo sobre os objetivos de aprendizagem, o rigor concetual e a intencionalidade didática.

A possibilidade de utilizar a IAG como tutor inteligente ou parceiro de diálogo académico tem suscitado interesse significativo. Alguns estudos exploratórios sugerem que a interação com sistemas conversacionais pode apoiar a clarificação de conceitos ou a exploração de ideias (Holmes et al., 2019).

Contudo, importa sublinhar que estes sistemas simulam diálogo sem compreender o conteúdo discutido. A ausência de intencionalidade pedagógica, de memória contextual fiável e de sensibilidade ética limita fortemente o seu papel como tutores.

Por sua vez, como nos alerta Zawacki-Richter (2023), a substituição de interações humanas por sistemas algorítmicos pode empobrecer a experiência educativa, especialmente em áreas que valorizam debate, controvérsia e construção coletiva de sentido.

A literatura sobre o uso de IAG no ensino superior permite identificar um conjunto de riscos transversais associados às práticas docentes com IAG:

- superficialização da aprendizagem, quando a IA reduz o esforço cognitivo;
- homogeneização discursiva, com perda de diversidade argumentativa;
- dependência tecnológica, especialmente em estudantes menos confiantes;
- opacidade dos processos, dificultando a avaliação crítica.

Estes riscos reforçam a necessidade de enquadramentos pedagógicos explícitos e de reflexão contínua sobre os efeitos das práticas adotadas.

De facto, a literatura converge na identificação de condições essenciais para uma integração responsável da IAG no ensino superior:

- clareza dos objetivos de aprendizagem;
- transparência sobre o papel da IA nas tarefas;
- valorização da reflexão metacognitiva;

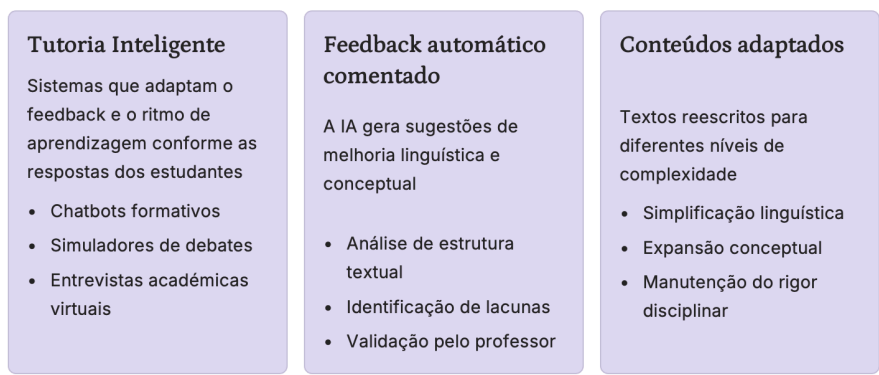
• preservação da avaliação humana.

Laurillard (2012) sublinha que a tecnologia só contribui para a aprendizagem quando integrada em designs pedagógicos coerentes, orientados por teorias da aprendizagem e por valores educativos claros.

Ao terminar este capítulo, gostaríamos de enfatizar que a inovação pedagógica com IAG já não é uma hipótese — é uma realidade em expansão. Os estudos recentes demonstram que as instituições de ensino superior estão a adotar IA para apoiar a aprendizagem personalizada, a avaliação formativa e a criação de recursos multimodais, tendo em conta aspetos como os seguintes:

Figura 5

Usos concretos de IAG no processo de ensino e aprendizagem



Atividade 6 – Análise crítica de uma prática docente

Identifique uma prática docente da sua área científica em que considere possível integrar a IA generativa. Em seguida:

- 1. Descreva a prática e os objetivos de aprendizagem associados.**
- 2. Analise de que forma a IA poderia apoiar a aprendizagem sem substituir processos cognitivos centrais.**
- 3. Identifique riscos pedagógicos e estratégias de mitigação.**

Redija uma reflexão entre 200 e 250 palavras.



CAPÍTULO 7

AVALIAÇÃO, INTEGRIDADE ACADÊMICA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: DESAFIOS, DILEMAS E RESPOSTAS PEDAGÓGICAS

A avaliação constitui um dos pilares estruturantes do ensino superior, desempenhando simultaneamente funções pedagógicas, certificativas e sociais. Para além de aferir aprendizagens, a avaliação comunica expectativas académicas, define o que conta como conhecimento legítimo e orienta as estratégias de estudo dos

estudantes. Como sublinham Biggs e Tang (2011), a avaliação molda profundamente a forma como os estudantes aprendem.

A emergência da IAG desafia diretamente os modelos tradicionais de avaliação, sobretudo aqueles fortemente dependentes da produção escrita individual, realizada fora do contexto supervisionado. Este desafio não é meramente técnico, mas epistemológico e ético, exigindo uma revisão crítica das práticas avaliativas no ensino superior.

Grande parte do debate institucional sobre IAG tem sido enquadrada em torno da integridade acadêmica, frequentemente reduzida à prevenção da fraude. Embora esta preocupação seja legítima, vários autores alertam para os limites de uma abordagem exclusivamente punitiva ou defensiva.

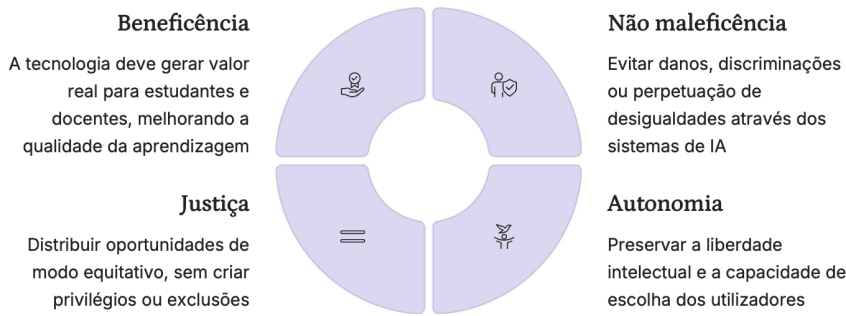
Bretag et al. (2019) defendem que a integridade acadêmica deve ser entendida como um compromisso educativo com valores como honestidade, responsabilidade e justiça, e não apenas como cumprimento de regras. Neste sentido, a IAG expõe fragilidades já existentes em práticas avaliativas que privilegiam produtos finais em detrimento de processos de aprendizagem.

Selwyn (2022) argumenta que focar o debate apenas na detecção de uso indevido da IA desvia a atenção de questões mais profundas, nomeadamente: Que tipos de tarefas avaliativas promovemos? Que conceções de autoria e aprendizagem sustentam essas tarefas?

Neste contexto, Floridi (2019) propõe que a ética da IA deve basear-se em quatro princípios fundamentais que orientam a sua aplicação responsável no contexto educativo:

Figura 6

Princípios fundamentais que orientam a aplicação responsável da IAG



A resposta inicial de muitas instituições ao uso da IAG passou pela adoção de ferramentas de deteção automática de texto gerado por IA. Contudo, a literatura e os próprios fornecedores desta tecnologia reconhecem limitações significativas destes sistemas, incluindo taxas elevadas de falsos positivos e falsos negativos.

Estudos recentes indicam que estes sistemas não conseguem distinguir de forma fiável entre texto gerado por IA, texto humano altamente editado e escrita assistida por ferramentas legítimas (Perkins, Roe & MacVaugh, 2023). Além disso, a utilização de ferramentas de deteção levanta questões éticas relacionadas com presunção de culpa, transparência algorítmica e justiça procedimental. Assim, confiar na deteção automática como solução principal revela-se pedagogicamente frágil e juridicamente problemática.

A literatura converge na ideia de que a IA generativa obriga a deslocar o foco da avaliação do produto final para o processo de aprendizagem. Avaliações que valorizam versões intermédias, justificação de escolhas,

reflexão metacognitiva e, ainda, discussão oral ou defesa argumentativa, tendem a ser menos vulneráveis à substituição acrítica por sistemas algorítmicos e mais alinhadas com objetivos de aprendizagem de nível superior.

De facto, Laurillard (2012) e Biggs e Tang (2011) defendem que avaliações formativas, integradas no processo de ensino, promovem aprendizagens mais profundas e duradouras. A IAG pode, neste contexto, ser integrada como objeto de reflexão ou ferramenta declarada, em vez de ameaça externa.

A IAG pode apoiar a avaliação formativa, por exemplo, através de *feedback* preliminar, simulações de respostas ou exemplos contrastivos. No entanto, a sua utilização deve ser cuidadosamente enquadrada.

Hattie e Timperley (2007) sublinham que o *feedback* eficaz responde a três questões centrais: para onde vou, como estou a ir e o que fazer a seguir. A IAG pode contribuir para algumas destas dimensões, mas não substitui a interpretação pedagógica do docente nem a relação educativa subjacente ao *feedback*.

Quando utilizada de forma transparente e crítica, a IA pode reforçar a autorregulação da aprendizagem; quando usada como substituto do *feedback* humano, tende a empobrecer o processo educativo.

A utilização da IA generativa coloca questões complexas sobre autoria e responsabilidade intelectual. Quem é o autor de um texto produzido com apoio de IA? Que grau de intervenção humana é necessário para falar em autoria académica?

A literatura recente aponta para a necessidade de clarificar estas questões através de políticas institucionais e práticas pedagógicas explícitas. Organizações como o *Committee on Publication Ethics* (COPE) recomendam que o uso de ferramentas de IA seja declarado de forma transparente, sem atribuição de autoria a sistemas algorítmicos.

No ensino superior, esta transparência deve ser encarada como parte da formação ética dos estudantes, promovendo uma compreensão madura da responsabilidade intelectual.

Em vez de tratar a IAG como ameaça à integridade académica, vários autores defendem que ela pode ser utilizada como oportunidade pedagógica para discutir ética, autoria e conhecimento. Analisar casos reais de uso indevido, discutir limites e explorar dilemas éticos pode fortalecer a consciência académica dos estudantes.

Freire (1996) lembrava que a educação ética não se constrói pela imposição de normas, mas pelo diálogo crítico e pela problematização da realidade. A IAG oferece um contexto particularmente fértil para este tipo de aprendizagem.

Atividade 7 – Repensar a avaliação na era da IA

Identifique uma prática docente da sua área científica em que considere possível integrar a IA generativa. Em seguida:

Selecione uma tarefa avaliativa que utiliza ou utilizou recentemente. Em seguida:

1. Identifique os pressupostos de aprendizagem e autoria subjacentes à tarefa.

2. Analise de que forma a IA generativa desafia esses pressupostos.

3. Proponha ajustamentos pedagógicos que reforcem a integridade académica e a aprendizagem significativa.

Redija uma reflexão entre 200 e 250 palavras.

CAPÍTULO 8

CRIAÇÃO DE RECURSOS EDUCATIVOS MULTIMODAIS COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: POTENCIAL E LIMITES

A multimodalidade tem vindo a assumir um papel crescente no ensino superior, associada à diversificação de formas de representação do conhecimento e à ampliação das oportunidades de aprendizagem. Segundo Kress (2010), a multimodalidade refere-se ao uso articulado de diferentes modos semióticos — texto, imagem, som, vídeo, movimento — na construção de significados.

No contexto educativo, a multimodalidade não é, em si mesma, sinónimo de inovação pedagógica. O seu valor depende da forma como os diferentes modos são integrados de modo coerente com os objetivos de aprendizagem e com as características dos estudantes. Mayer (2020), no âmbito da teoria da aprendizagem multimédia, demonstra que a

combinação inadequada de modos pode sobrecarregar cognitivamente os estudantes, prejudicando a compreensão.

A emergência da Inteligência Artificial Generativa (IAG) introduz uma nova variável neste campo, ao facilitar significativamente a produção de conteúdos multimodais. Esta facilidade exige, paradoxalmente, um reforço do julgamento pedagógico e científico do docente.

A literatura identifica várias áreas em que a IAG pode apoiar a criação de recursos educativos multimodais no ensino superior, nomeadamente:

- geração de imagens conceptuais ou ilustrativas;
- criação de vídeos explicativos curtos;
- produção de sínteses áudio;
- adaptação de conteúdos a diferentes formatos e níveis de complexidade.

Do ponto de vista técnico, estas possibilidades são reais e amplamente documentadas. Contudo, como sublinham Holmes et al. (2019), a facilidade de produção não equivale a qualidade pedagógica. A criação automática de recursos não garante alinhamento curricular, rigor conceptual ou adequação didática.

Além disso, a maior parte dos sistemas de IAG multimodal opera com base em padrões estatísticos extraídos de grandes volumes de dados, o que levanta questões relativas à originalidade, à representação cultural e à fidelidade científica.

Um dos principais riscos associados à utilização da IAG na criação de recursos multimodais é a erosão do rigor científico. De facto, imagens ou vídeos gerados automaticamente podem conter imprecisões concetuais,

simplificações abusivas ou representações visualmente plausíveis, mas cientificamente incorretas.

No ensino superior, onde os recursos educativos não são meros suportes ilustrativos, mas veículos de conhecimento disciplinar, esta questão é particularmente crítica. Mayer (2020) sublinha que recursos multimodais mal concebidos podem induzir conceções erradas difíceis de corrigir posteriormente. Deste modo, a criação de recursos com IA deve ser entendida como um processo de curadoria e validação rigorosa, em que o docente assume plena responsabilidade pela qualidade científica e pedagógica do material produzido.

A multimodalidade é frequentemente associada a discursos de inclusão e acessibilidade. De facto, a diversificação de modos pode beneficiar estudantes com diferentes estilos de aprendizagem ou necessidades específicas. No entanto, esta relação não é automática.

A UNESCO (2023) alerta para o risco de se confundir diversidade de formatos com acessibilidade efetiva. Os recursos multimodais gerados por IA podem não cumprir princípios de Desenho Universal para a Aprendizagem, como legendagem adequada, descrição de imagens ou controlo do ritmo de apresentação.

Par além disso, a dependência de plataformas e ferramentas específicas pode criar novas barreiras de acesso, especialmente para estudantes com recursos tecnológicos limitados ou necessidades específicas de apoio.

A criação de recursos multimodais com IAG levanta questões éticas e legais relevantes, incluindo:

- direitos de autor e licenciamento de conteúdos;
- uso de dados de treino não transparentes;

- representação estereotipada de grupos sociais;
- apropriação cultural e científica.

Neste contexto, Floridi (2019) sublinha que a ética da informação exige responsabilidade não apenas sobre o uso, mas também sobre os impactos indiretos da tecnologia. No contexto educativo, isto implica questionar quem é representado, quem é excluído e que visões do mundo são reproduzidas nos recursos criados.

Para os docentes do ensino superior, esta responsabilidade é acrescida, uma vez que os recursos produzidos contribuem para a formação intelectual e ética dos estudantes.

Outro risco identificado na literatura prende-se com a superficialização da aprendizagem. A abundância de recursos multimodais pode promover consumo rápido de informação, em detrimento de leitura aprofundada, análise conceptual e argumentação crítica.






Carr (2010) alerta que ambientes digitais ricos em estímulos multimodais podem favorecer formas de atenção fragmentada. Embora o seu trabalho não seja específico sobre IAG, os princípios discutidos são relevantes para a integração acrítica de recursos multimodais gerados automaticamente.

Assim, a utilização da IAG na criação de recursos deve ser acompanhada por estratégias pedagógicas que promovam profundidade, pausa e reflexão.

Num cenário de rápida proliferação de plataformas de IAG, a escolha responsável das ferramentas torna-se uma competência profissional crítica. Por forma a facilitar a nossa escolha, a UNESCO (2023) propõe critérios fundamentais para orientar decisões institucionais e docentes:

Figura 7

Critérios para orientar decisões institucionais e docentes no uso de IAG

	Segurança e privacidade Política de dados clara e cumprimento do RGPD
	Transparência algorítmica Identificação de desenvolvedores e fontes de dados
	Acessibilidade universal Utilização por todos os estudantes
	Sustentabilidade Impactos económicos e energéticos
	Interoperabilidade Integração com plataformas institucionais

Atividade 8 – Análise crítica de um recurso multimodal

Selecione um recurso multimodal que utiliza ou gostaria de utilizar na sua prática docente (por exemplo, um vídeo, uma infografia ou uma apresentação). Em seguida:

- 1. Analise o recurso à luz dos princípios de rigor científico, coerência pedagógica e acessibilidade.**
- 2. Reflita sobre como a IA poderia apoiar a criação ou adaptação desse recurso.**
- 3. Identifique riscos éticos ou pedagógicos associados a essa utilização.**

Redija uma reflexão entre 200 e 250 palavras.

CAPÍTULO 9

ÉTICA, JUSTIÇA SOCIAL E GOVERNAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NO ENSINO SUPERIOR

A discussão sobre IAG no ensino superior não pode ser reduzida a questões de eficiência, inovação ou vantagem competitiva. Trata-se, fundamentalmente, de uma questão ética. Como argumenta Floridi (2019), a ética da informação deve ser entendida como um quadro normativo que orienta decisões sobre o desenho, a implementação e o uso de sistemas de informação em contextos sociais sensíveis, como a educação.

No ensino superior, a ética não é um complemento opcional da prática pedagógica, mas um princípio estruturante da missão universitária. A integração da IAG coloca desafios éticos específicos porque afeta diretamente processos de formação intelectual, avaliação, produção de conhecimento e reconhecimento acadêmico. Assim sendo, qualquer utilização pedagogicamente responsável da IA exige uma reflexão ética explícita, sustentada e contínua.

Nos últimos anos, várias organizações internacionais têm desenvolvido quadros éticos para a Inteligência Artificial, muitos dos quais com implicações diretas para o ensino superior. A Recomendação da UNESCO sobre a Ética da Inteligência Artificial (2021) constitui um dos documentos mais abrangentes, estabelecendo princípios como:

- centralidade do humano;
- equidade e não discriminação;
- transparência e explicabilidade;
- responsabilidade e prestação de contas;
- proteção da privacidade e dos dados pessoais.

Estes princípios não devem ser interpretados como orientações abstratas, mas como critérios operacionais para decisões pedagógicas e institucionais. No contexto universitário, isto implica questionar, por exemplo, se os sistemas utilizados permitem compreender como produzem resultados, se respeitam direitos fundamentais dos estudantes e se contribuem para reduzir ou ampliar desigualdades.

A OCDE (2023) reforça esta perspectiva ao sublinhar que a confiança nos sistemas de IA depende da sua utilização responsável em contextos sociais críticos, incluindo a educação.

Um dos riscos mais amplamente documentados na literatura prende-se com a capacidade da IA de reproduzir e amplificar desigualdades sociais existentes. Sistemas treinados com dados históricos tendem a refletir padrões de exclusão, enviesamentos culturais e hierarquias linguísticas presentes nesses dados (O'Neil, 2016).

No ensino superior, estes riscos manifestam-se de múltiplas formas:

- marginalização de línguas menos representadas;
- reforço de epistemologias dominantes;
- desvantagem de estudantes com menor literacia digital ou acesso tecnológico limitado.

Selwyn (2022) alerta que apresentar a IA como ferramenta neutra ou universal ignora as condições materiais e culturais que moldam o seu uso. Uma abordagem eticamente responsável exige reconhecer que a tecnologia opera em contextos desiguais e pode reforçar assimetrias se não for cuidadosamente regulada.

A utilização de IAG no ensino superior envolve inevitavelmente o tratamento de dados, muitos dos quais sensíveis. Questões de privacidade, consentimento informado e governação de dados assumem, por isso, particular relevância.

Acresce ainda a ideia de que a literatura crítica sobre vigilância digital alerta para o risco de normalização de práticas de monitorização contínua dos estudantes, especialmente através de sistemas de avaliação automatizada, análise de comportamento ou deteção de uso indevido de tecnologia (Zuboff, 2019).

No contexto europeu, o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD) estabelece princípios claros sobre minimização de dados, finalidade específica e direitos dos titulares. No entanto, a aplicação destes princípios a sistemas de IAG complexos levanta desafios práticos significativos, sobretudo quando os algoritmos são desenvolvidos por entidades externas às instituições de ensino superior.

A ética da IA não pode ser delegada exclusivamente a decisões individuais de docentes. Exige, pois, estruturas de governação institucional que definam princípios, orientações e mecanismos de responsabilização.

Zawacki-Richter et al. (2023) defendem que as instituições de ensino superior devem desenvolver políticas claras sobre:

- uso pedagógico da IA;
- avaliação e integridade acadêmica;
- proteção de dados e privacidade;
- formação e apoio aos docentes.

Deste modo, a ausência de governação institucional cria um cenário de incerteza ética, em que decisões com implicações profundas são tomadas de forma fragmentada e desigual.

Um dos dilemas éticos centrais associados à IAG prende-se com a questão da responsabilidade. Quando um sistema produz um resultado incorreto, enviesado ou prejudicial, quem é responsável? É o programador, a instituição, o docente ou o estudante?

Floridi (2019) sublinha que a responsabilidade moral não pode ser atribuída a sistemas algorítmicos. A agência permanece humana, mesmo quando mediada por tecnologia. No ensino superior, isto implica reconhecer que a decisão de utilizar IA e a forma como ela é integrada são sempre escolhas humanas, passíveis de escrutínio ético.

Para além da governação institucional, a ética da IA deve ser integrada como objeto de aprendizagem no ensino superior. Discutir casos reais, dilemas éticos e controvérsias associadas à IA pode contribuir para a formação de cidadãos críticos e responsáveis.

Freire (1996) defendia que a educação ética se constrói através da problematização da realidade e do diálogo crítico. A IAG oferece um

contexto privilegiado para este tipo de aprendizagem, precisamente por tornar visíveis tensões entre tecnologia, poder e conhecimento.

Concluindo, a integração da IA no ensino superior apresenta desafios significativos que exigem atenção crítica e estratégias de mitigação cuidadosas, nomeadamente as presentes na figura que se segue.

Figura 8

Desafios no uso de IAG no Ensino Superior



Atividade 9 – Declaração de uso ético de IAG

Escreva a sua própria declaração de uso ético de IA para aplicar em artigos, relatórios ou trabalhos académicos. Reflita sobre que nível de transparência considera adequado nas suas práticas.

CAPÍTULO 10

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA, INVESTIGAÇÃO E ESCRITA ACADÊMICA NO ENSINO SUPERIOR

A investigação científica no ensino superior assenta em princípios de rigor metodológico, transparência, verificabilidade e responsabilidade intelectual. A introdução da IAG neste domínio levanta questões sensíveis, pois interfere diretamente em práticas como a revisão da literatura, a formulação de problemas de investigação, a análise de dados e a escrita académica.

Como sublinha Weller (2020), a digitalização da investigação não é um fenómeno recente; no entanto, a IAG distingue-se por simular atividades cognitivas tradicionalmente associadas ao trabalho intelectual humano.

Esta simulação cria desafios inéditos à distinção entre apoio técnico legítimo e delegação indevida de tarefas epistemicamente centrais.

Assim, a utilização da IAG na investigação exige um enquadramento particularmente rigoroso, sob pena de comprometer a credibilidade científica e a integridade académica.

Uma das utilizações mais frequentes da IAG na investigação prende-se com o apoio à revisão da literatura. De facto, ferramentas baseadas em modelos de linguagem podem ajudar a:

- organizar ideias iniciais;
- reformular resumos;
- clarificar conceitos;
- estruturar textos preliminares.

Contudo, é crucial distinguir entre apoio à organização discursiva e produção de conhecimento científico. A IAG não tem acesso direto a bases de dados científicas indexadas, nem capacidade para avaliar a qualidade, relevância ou atualidade das fontes. Como resultado, pode gerar referências inexistentes, imprecisas ou descontextualizadas.

Diversos autores alertam para este risco, sublinhando que a revisão da literatura exige competências de leitura crítica, seleção criteriosa e contextualização teórica que não podem ser automatizadas (Zawacki-Richter et al., 2019).

Um argumento frequentemente invocado a favor da IAG é o seu potencial para estimular criatividade e desbloquear processos de escrita. Embora a geração de sugestões ou reformulações possa apoiar fases iniciais do

trabalho acadêmico, existe o risco de externalizar o esforço cognitivo central, reduzindo o envolvimento crítico do investigador.

Carr (2010) alerta que a dependência excessiva de ferramentas digitais pode alterar hábitos cognitivos, promovendo respostas rápidas em detrimento de reflexão aprofundada. No contexto da investigação académica, esta tendência é particularmente preocupante, uma vez que o avanço do conhecimento depende precisamente de questionamento, dúvida e análise rigorosa.

Assim, a utilização da IAG deve ser cuidadosamente delimitada, preservando espaços de pensamento autónomo e escrita reflexiva.

Embora existam aplicações de IA para análise de dados quantitativos e qualitativos, a IAG, tal como aqui discutida, não substitui a interpretação científica dos resultados. A análise de dados exige compreensão metodológica, contextualização teórica e sensibilidade ética, competências que permanecem intrinsecamente humanas.

A literatura enfatiza que decisões interpretativas, como a escolha de categorias, a identificação de padrões relevantes ou a discussão de limitações, não podem ser delegadas a sistemas algorítmicos sem comprometer a validade da investigação (Floridi, 2019).

Uma utilização eticamente responsável da IAG na investigação académica exige transparência. Isto inclui:

- declarar explicitamente o uso de IA em processos de escrita ou análise;
- clarificar o papel desempenhado pela ferramenta;
- assegurar que todas as fontes são verificadas e corretamente citadas.

Estas práticas não visam restringir a inovação, mas preservar a confiança no conhecimento científico produzido no ensino superior.

A integração da IA na investigação académica reforça a necessidade de formação específica para investigadores em início de carreira. Esta formação deve ir além do domínio técnico e incluir:

- reflexão ética;
- compreensão epistemológica;
- discussão de casos reais e dilemas.

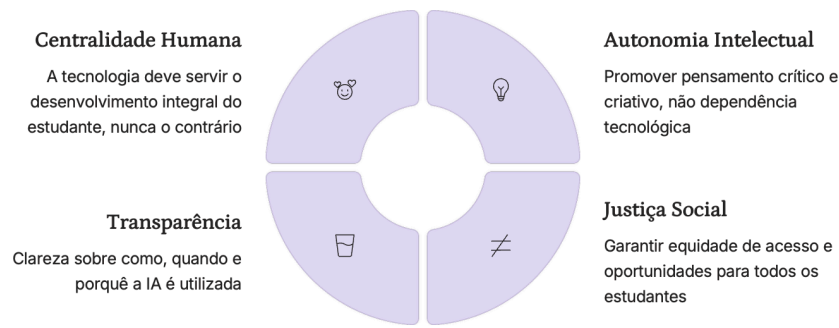
Tal como sublinham Bretag et al. (2019), a integridade académica consolida-se sobretudo por meio de práticas educativas coerentes e sustentadas, e não apenas pela imposição de regras ou pela aplicação de sanções.

Como ficou evidente, a IAG interpela o ensino superior a reavaliar o próprio sentido de ensinar e de investigar. Nas palavras de Selwyn (2022), a tecnologia está longe de ser neutra, pois incorpora determinadas visões de sociedade, de poder e de conhecimento.

Deste modo, qualquer aposta em inovação pedagógica com IA deve estar indissociavelmente ligada a um compromisso ético e humanista sólido, tendo em conta aspetos como os seguintes:

Figura 9

Fatores a ter em conta no de IAG com compromisso ético e humanista



Atividade 10 – Posicionamento pessoal sobre IA e investigação

Refleta sobre a sua prática de investigação e responda às seguintes questões:

- 1. Em que fases do processo de investigação considera legítimo recorrer à IA generativa?**
- 2. Que limites pessoais e éticos estabelece para a sua utilização?**
- 3. Como garantiria transparência e responsabilidade na declaração do uso da IA?**

Redija uma reflexão entre 250 e 300 palavras.



CONCLUSÃO

Ao longo deste livro, a Inteligência Artificial Generativa foi analisada de forma sistemática enquanto fenômeno sociotécnico com impacto direto nas práticas centrais do ensino superior. A análise desenvolvida permite afirmar, com clareza, que a questão fundamental não é a adoção da IA, mas o sentido pedagógico, epistemológico e ético dessa adoção.

A integração da IA no ensino superior não constitui, por si só, inovação pedagógica. Como sublinham Biggs e Tang (2011), a qualidade do ensino depende do alinhamento entre objetivos, métodos e avaliação, e não da sofisticação das ferramentas utilizadas. A IA pode apoiar este alinhamento ou, pelo contrário, fragmentá-lo, se for introduzida de forma acrítica ou oportunista.

Neste sentido, a IA deve ser reposicionada como meio contingente, subordinado a finalidades educativas claramente definidas, e nunca como motor autónomo de transformação pedagógica.

A integração responsável da IAG exige um planeamento pedagógico consciente, reflexivo e informado. Planejar com IA não significa delegar decisões pedagógicas a sistemas algorítmicos, mas interrogar criticamente como, quando e porquê recorrer a esses sistemas.

O enquadramento da investigação-ação (Kemmis & McTaggart, 2000) revela-se particularmente adequado neste contexto. Ao conceber a inovação pedagógica como um processo cíclico de planejar, agir, observar e refletir, a investigação-ação permite integrar a IA de forma experimental, contextualizada e reversível.

A IA pode apoiar fases instrumentais deste ciclo, como a organização de dados reflexivos ou a sistematização de evidências de aprendizagem. No entanto, a interpretação, a tomada de decisão pedagógica e a redefinição das práticas permanecem irredutivelmente humanas. Esta constatação é central para preservar a autonomia profissional do docente no ensino superior.

A proliferação de ferramentas de IA generativa coloca os docentes e as instituições perante escolhas complexas. Como discutido anteriormente, a seleção de ferramentas não é um ato neutro, mas uma decisão pedagógica, ética e política.

Selwyn (2022) alerta para o risco de dependência tecnológica e para a tendência das instituições de ensino superior se tornarem consumidoras passivas de soluções comerciais desenvolvidas fora do campo acadêmico. Esta dependência pode comprometer a autonomia institucional, a proteção de dados e a sustentabilidade das práticas pedagógicas.

Uma seleção crítica de ferramentas de IA deve, por isso, assentar em critérios claros, incluindo:

- alinhamento com objetivos de aprendizagem;
- transparência sobre funcionamento e limitações;
- respeito pela privacidade e pelos direitos dos estudantes;
- possibilidade de uso crítico e reflexivo.

Mais do que dominar um conjunto específico de ferramentas, o docente do ensino superior deve desenvolver capacidade crítica para avaliar tecnologias, reconhecendo que qualquer ferramenta é provisória e contextual.

A integração da IAG no ensino superior não pode ser reduzida à iniciativa individual dos docentes. A literatura sobre desenvolvimento profissional e inovação pedagógica evidencia que mudanças sustentadas exigem culturas institucionais favoráveis, tempo, reconhecimento e apoio formativo (Wenger, 1998; Laurillard, 2012).

Como sabemos, as formações centradas exclusivamente no uso técnico de ferramentas revelam-se insuficientes. O desenvolvimento profissional docente na era da IA deve articular:

- fundamentos técnicos básicos;
- enquadramento pedagógico e epistemológico;
- reflexão ética;
- partilha de práticas em comunidades de aprendizagem, como a que inspirou este livro.

Sem estas condições, a IAG corre o risco de reforçar práticas existentes ou de aumentar a carga de trabalho docente, em vez de contribuir para uma melhoria efetiva da qualidade do ensino.

Um dos argumentos centrais deste livro é que a IAG não diminui a relevância do docente, mas torna-a mais exigente. Num contexto em que sistemas algorítmicos produzem textos plausíveis, feedback automático e recursos multimodais, o papel do professor enquanto garante de rigor científico, mediador crítico e agente ético torna-se ainda mais central.

Floridi (2019) sublinha que a responsabilidade moral não pode ser atribuída a sistemas técnicos. No ensino superior, esta responsabilidade traduz-se na necessidade de decisões pedagógicas conscientes, transparentes e justificáveis, especialmente quando estão em causa processos de avaliação, autoria e produção de conhecimento.

A forma como a IA é integrada hoje contribuirá para definir as normas académicas de amanhã. Este facto confere ao presente um peso ético significativo.

À luz da análise desenvolvida, a integração da IA generativa no ensino superior deve ser orientada por um compromisso pedagógico claro, assente nos seguintes princípios:

- centralidade da aprendizagem profunda e do pensamento crítico;
- preservação da autoria e da responsabilidade intelectual;
- utilização da tecnologia como objeto de reflexão, não apenas como ferramenta;
- defesa da equidade, da inclusão e da justiça social.

Como lembrava Freire (1996), a educação é sempre um ato político. A forma como o ensino superior responde à IA generativa não deverá ser a exceção.

REFERÊNCIAS

Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university: What the student does* (4th ed.). Open University Press.

Bretag, T., Harper, R., Burton, M., Ellis, C., Newton, P., van Haeringen, K., Sadler, P., & Rozenberg, P. (2019). Contract cheating: A survey of Australian university students. *Studies in Higher Education*, 44(11), 1837–1856. <https://doi.org/10.1080/03075079.2018.1462788>

Carr, N. (2010). *The shallows: What the Internet is doing to our brains*. W. W. Norton & Company.

Committee on Publication Ethics. (2023). *COPE position statement: Authorship and artificial intelligence tools*. <https://publicationethics.org>

Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating? Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 60(4), 1–12. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>

Floridi, L. (2019). *The logic of information: A theory of philosophy as conceptual design*. Oxford University Press.

Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (2000). Participatory action research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (2nd ed., pp. 567–605). Sage.

Knox, J. (2023). Artificial intelligence and the university: Critical perspectives on automation, datafication and digital governance. *Teaching in Higher Education*, 28(6), 1–15. <https://doi.org/10.1080/13562517.2023.2162576>

Kress, G. (2010). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. Routledge.

Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge.

Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.

O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *OECD framework for the classification of AI systems*. OECD Publishing.

Perkins, M., Roe, J., & MacVaugh, J. (2023). The unreliable detection of AI-generated text: Implications for academic integrity. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 48(6), 1–14. <https://doi.org/10.1080/02602938.2023.2211597>

Selwyn, N. (2022). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.

UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. UNESCO Publishing.

UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing.

Weller, M. (2020). *25 years of ed tech*. Athabasca University Press.

Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.

Zawacki-Richter, O. (2023). Artificial intelligence in higher education: Applications, promises and limitations. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00374-4>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism*. PublicAffairs.

ACERCA DOS AUTORES



Mário Cruz é Professor Adjunto na área da Didática das Línguas Estrangeiras (Inglês e Espanhol) na Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, onde coordena o Mestrado em Ensino de Inglês no 1.º Ciclo do Ensino Básico. É membro do Conselho Científico e do Conselho Pedagógico da instituição e integra o *Advisory Board* do INOV-NORTE – Centro de Excelência para a Inovação Pedagógica na Região Norte. Exerce igualmente funções como Diretor do Centro de Inovação Pedagógica do Politécnico do Porto. É doutorado em Didática e Formação de Professores pela Universidade de Aveiro e em Estudos Linguísticos pela Universidade de Vigo. É investigador integrado e membro da Direção do inED – Centro de Investigação e Inovação em Educação, participando em projetos nacionais e internacionais, alguns dos quais como investigador responsável. A sua investigação centra-se na formação de professores, no ensino bilingue e na integração da inteligência artificial e das tecnologias digitais em contextos educativos.



Ricardo Queirós é doutorado em Ciência de Computadores e Professor Adjunto na área de Informática na Escola Superior de Media Artes e Design do Instituto Politécnico do Porto onde leciona disciplinas relacionadas com programação Web e móvel. É também investigador na área da gamificação, interoperabilidade em sistemas de e-learning e aprendizagem de linguagens de programação, no Centro de Investigação em Sistemas Computacionais Avançados (CRACS), do INESC TEC Porto. É também Coordenador do Gabinete de Ensino à Distância do Centro de Inovação Pedagógica (CIP) do Politécnico do Porto. É o responsável pela International Computer Programming Education Conference (ICPEC), a primeira conferência internacional dedicada exclusivamente ao ensino da programação de computadores. Atualmente trabalha na conceção e implementação de ambientes de aprendizagem gamificados para fomentar o processo de ensino-aprendizagem de cursos de programação de computadores. É autor de mais de 100 livros e publicações científicas focados nos tópicos de ensino e investigação previamente referidos.

