QUADRO DE APRENDIZAGEM INTEGRADA DA IA

2023-2-TR01-KA220-HED-000185020

Capacitar os Educadores para a Aprendizagem Integrada com Inteligência Artificial (IA)

Documento:	Quadro De Aprendizagem Integrada da Ia	
Data da última versão:	10/02/2025	
Fase:	Final	
Versão do documento:	1	
Nome do ficheiro:	Final_Framework_Proofed	
Número de páginas:	91	
Grau de divulgação:	PUB	
Autores/entidade responsável:	Gürel ÇETİN	Universidade de Istanbul
	Hatice ÇİFÇİ	Universidade de Istanbul
	Cem KARATAY	Universidade de Istanbul

Histórico de Modificações

Versão:	Data:	Alteração Efetuada (e, se aplicável, justificação da alteração):
1	20/10/2024	Rascunho inicial
2	12/11/2024	Revisão com base na avaliação interna e externa
3	20/12/2024	Versão final revista

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185020
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

ÍNDICE

RESUMO **6**

SUMÁRIO EXECUTIVO **6**

ENQUADRAMENTO DO QUADRO DE IA NO ENSINO SUPERIOR **9**

1. INTRODUÇÃO 9
2. METODOLOGIA 11
   2.1. Fase de Pesquisa Qualitativa *12*
   2.2. Fase de pesquisa quantitativa *12*
3. TECNOLOGIA EDUCATIVA 13
4. ESTADO ATUAL DA INTEGRAÇÃO DA IA NO ENSINO SUPERIOR 15
5. ATITUDES E EXPERIÊNCIAS EM RELAÇÃO À INTEGRAÇÃO DA IA NO ENSINO SUPERIOR 16
   5.1. Modelo de Aceitação de Tecnologia (MAT) *17*
   5.2. Resistência à mudança *18*
   5.3. Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (IA-CTPC) *20*
   5.4. Confiança Percebida *21*
   5.5. Antropomorfismo *22*
   5.6. Autonomia Percebida *23*
6. CICLO DE ENSINO POTENCIADO POR IA 24
   6.1. Pré-Aula *27*
   6.2. Em Aula *27*
   6.3. Pós-aula *28*
7. CASOS DE ENSINO DA IA NO ENSINO SUPERIOR 30
8. FERRAMENTAS DE IA UTILIZADAS EM CASOS DE UTILIZAÇÃO DE ENSINO E ENSINO SUPERIOR 32
   8.1. Robôs de Conversação *32*
   8.2 Sistemas de Deteção de Plágio *33*
   8.3. Sistemas de Classificação Automatizados *33*
   8.4. Jogos educativos com tecnologia de IA *33*
   8.5. Plataformas de Aprendizagem Adaptáveis *34*
   8.6. Sistemas de Tutoria Inteligentes *34*
   8.7. Análise da Aprendizagem com Tecnologia de IA *34*
   8.8. Sistemas de Gestão da Aprendizagem (LMS) com Tecnologia de IA *35*
   8.9. Instrumentos de Exame *35*
   8.10. Simulações Habilitadas por IA *35*
   8.11. Software de Reconhecimento e Transcrição de voz *35*
9. VANTAGENS DA IA 36
   9.1. Qualitativo *37*
   9.2. Quantitativo *39*
10. DESAFIOS 41
   10.1. Lacunas de conhecimento e literacia em IA *42*
   1.10.2 Desafios relacionados com as infraestruturas e os custos *43*

Co-funded by the European Union

2023-2-TR01-KA210-HED-000185820

This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

1.10.3 Desafios pedagógicos e disciplinares ... *43*
10.4. Questões éticas, de responsabilização e de equidade ... *44*
10.5. Limitações Instrucionais e Desafios Técnicos ... *44*
10.6. Interações sociais ... *45*
10.7. Resistência Pessoal ... *46*
11. AVALIAÇÃO DE NECESSIDADES ... 47
11.1. Lacunas atuais na adoção de IA ... *47*
11.2. Insights dos administradores ... *48*
11.3. Oportunidades para a integração da IA ... *48*
11.4. Resultados Esperados da Integração da IA ... *49*
11.5. Formação para IA ... *51*
11.6. Igualdade no ensino integrado na IA: ... *55*
11.7. Plágio e responsabilidade na utilização de IA: ... *56*
11.8. Investimento em IA ... *58*
11.9. Orientações de integração de IA ... *58*
12. TRANSFORMAÇÕES FUTURAS NO ENSINO SUPERIOR PROVOCADAS PELA IA ... 65
CONCLUSÕES ... **68**
REFERÊNCIAS ... **71**
ANEXOS ... **80**

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA210-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Índice de Figuras

Figura 1: Categorização da IA 7

Figura 2: Componentes e Funções da IA 8

Figura 3: Visão Geral da Metodologia de Investigação 11

Figura 4: Ciclo de Ensino Potenciado por IA 25

Figura 5: Implementação Atual de Práticas de Ensino/Investigação Integradas de IA.....26

Figura 6: Ferramentas alternativas de IA para a educação 32

Figura 7: Familiaridade com Ferramentas de IA.....36

Figura 8: Vantagens do uso de IA.....41

Figura 9: Mapa Mental dos Desafios 42

Figura 10: Barreiras ao uso da IA 46

Figura 11: Lacunas Atuais na Adoção de IA.....48

Figura 12: Resultados esperados da integração da IA 50

Figura 13: Tópicos para formação de integração de IA 55

Figura 14: Diretrizes para Educadores 63

Figura 15: Diretrizes para Instituições de Ensino Superior I 64

Figura 16: Diretrizes para Instituições de Ensino Superior II 65

Co-funded by the European Union

2023-2-TR01-KA220-HED-000185820

This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Lista de Abreviaturas

Abreviaturas	*Significado*
IAG	Inteligência Artificial Geral
IA	Inteligência Artificial
IAE	Inteligência Artificial Estreita
RA	Realidade Aumentada
RAM	Resistência Académica à Mudança
SIA	Superinteligência Artificial
TecEdu	Tecnologia Educacional
RGPD	Regulamento Geral de Proteção de Dados
ES	Ensino Superior
IES	Instituições de Ensino Superior
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TI	Tecnologia da Informação
GPL	Gestão de Portfólio Lean
SGA	Sistemas de Gestão de Aprendizagem
M	Media
MAT	Modelo de Aceitação de Tecnologia
CTPC	Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo
RA	Realidade Virtual
IAG	Inteligência Artificial Geral

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Resumo

Esta estrutura explora a integração da Inteligência Artificial (IA) no ensino superior, fornecendo um roteiro para os educadores e instituições aproveitarem as ferramentas de IA de forma eficaz. Destaca o estado atual da IA no ensino superior, o potencial da IA para personalizar a aprendizagem, agilizar os processos administrativos e melhorar a eficiência do ensino, enquanto aborda desafios como a literacia em IA, questões éticas, privacidade de dados, preconceitos e acessibilidade. Ao examinar as principais ferramentas de IA, incluindo robôs de conversação, plataformas de aprendizagem adaptativas, sistemas de classificação automatizados e simulações baseadas em IA, a estrutura oferece orientações práticas para a adoção ética e inclusiva. As vantagens, barreiras e impacto transformador da IA no ensino superior são também discutidos. O quadro enfatiza o papel indispensável da supervisão humana, garantindo que a IA complementa, em vez de substituir, os elementos humanos da educação, proporcionando diversas áreas de formação para uma melhor integração da IA no ensino superior. O documento serve também como um guia estratégico para a criação de ecossistemas educativos adaptativos, inovadores e equitativos, preparando os educadores para as exigências de um mundo impulsionado pela IA, explorando possíveis transformações trazidas pela IA e oferecendo um roteiro para uma adoção eficaz da IA.

Sumário Executivo

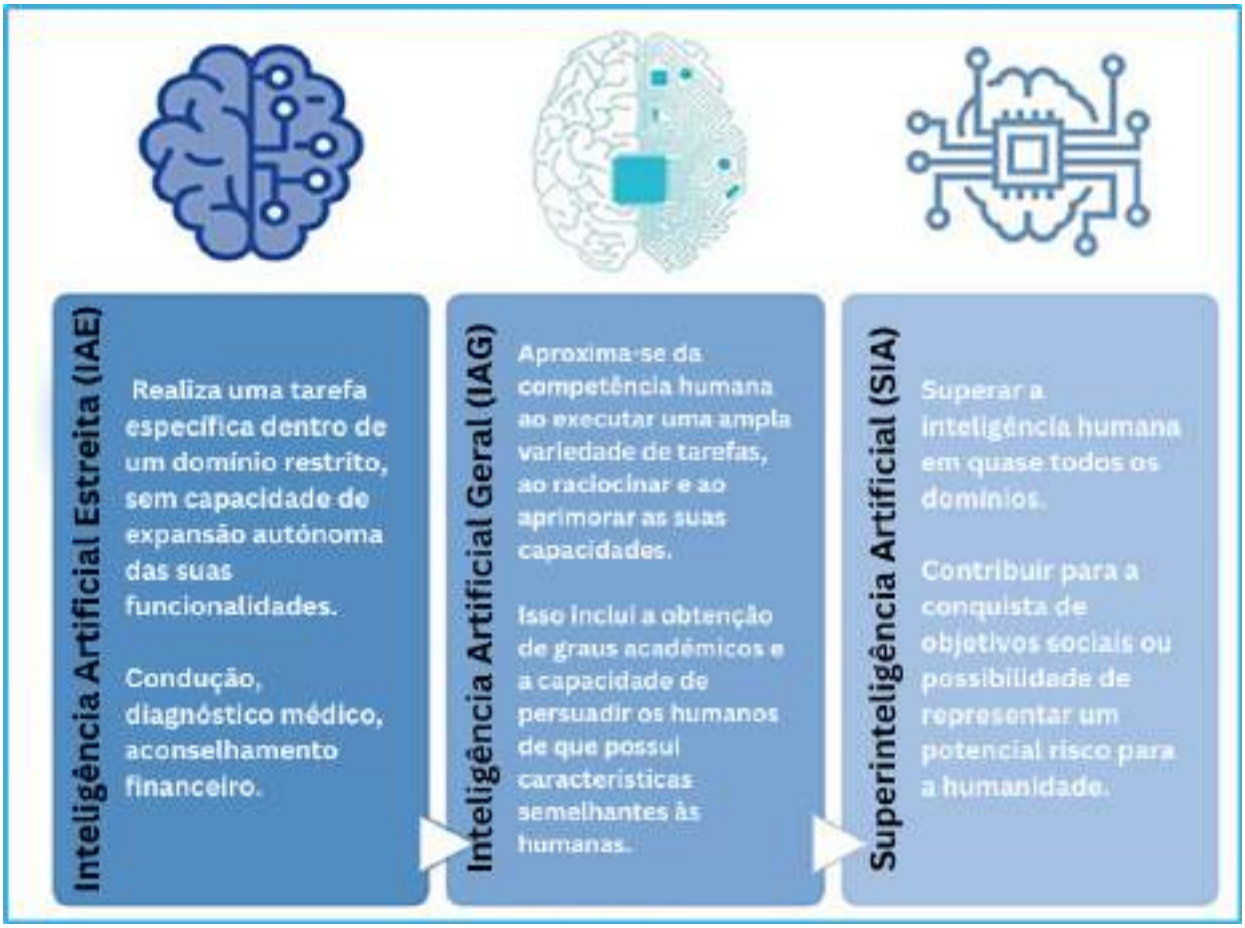
Esta estrutura explora a integração sustentável da Inteligência Artificial no ensino superior (ES), concentrando-se na capacitação de educadores – especialmente em ciências sociais – com competências essenciais de IA. O objetivo é aumentar a eficácia do ensino, agilizar tarefas e desenvolver a literacia em IA, preparando os educadores para futuros ambientes melhorados pela IA. Concebida para orientar os educadores no aproveitamento eficaz das ferramentas de IA, a estrutura centra-se no estado atual da integração da IA no ensino superior, desenvolvendo competências, promovendo a inovação e abordando desafios e soluções do mundo real no meio académico. Há também uma necessidade urgente de uma estrutura conceptual na integração da IA para a compreensão intelectual baseada em investigação empírica informada pelas perspetivas dos educadores. Devido aos desafios que alinham as ferramentas de IA com os objetivos de ensino e aprendizagem, esta estrutura foi definida para posicionar o uso da IA no ensino superior, para que educadores, estudantes e partes interessadas possam utilizar estas tecnologias com sucesso.

A IA é definida como “a capacidade de um computador digital ou robô controlado por computador para realizar tarefas comummente associadas a seres inteligentes” (Russell Norvig, 2021). Por outras palavras, a IA é a simulação de processos de inteligência humana por máquinas, particularmente sistemas computacionais, envolvendo capacidades como a aprendizagem, o raciocínio e a autocorreção (Nilsson, 2014). A IA pode ser categorizada em três tipos: 1) Inteligência Artificial Estreita (IAE), que possui

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165020
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

uma gama limitada de capacidades; 2) Inteligência Geral Artificial (IGA), que exibe capacidades cognitivas semelhantes às humanas; e 3) Superinteligência Artificial (SIA), que excede a inteligência humana.

Figura 1: Categorização da IA



Até à data, apenas a IAE foi totalmente realizada e concentra-se normalmente em tarefas e aplicações específicas onde os sistemas de IA são concebidos para desempenhar funções com um elevado grau de eficiência. As implicações da IA envolvem geralmente a aprendizagem automática, o processamento de linguagem natural, a robótica e a visão computacional, e permitem que as máquinas aprendam com os dados, reconheçam padrões e tomem decisões com o mínimo de intervenção humana (Goodfellow et al., 2016). A adoção da IA é importante em vários setores para obter informações valiosas, obter uma vantagem competitiva e desenvolver a força de trabalho futura.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Figura 2: Componentes e Funções da IA

Fonte: Regona et al. (2022).

A IA é também uma tecnologia aplicada em vários domínios educacionais, particularmente em línguas, engenharia, matemática e educação médica. As suas implicações nas Instituições de Ensino Superior (IES) podem ser exploradas em torno de três objetivos principais: melhorar as experiências dos estudantes, as atividades de investigação e os processos institucionais. As plataformas e ferramentas de aprendizagem adaptativa baseadas em IA têm a capacidade de avaliar o progresso dos estudantes, personalizar os materiais do curso e promover a aprendizagem personalizada, levando a resultados eficazes para os estudantes e educadores (Zawacki-Richter et al., 2019). No entanto, a participação transdisciplinar de educadores de diferentes disciplinas, com terminologias, perceções e conhecimentos diferentes pode criar desafios em abraçar explicitamente a IA. Porque os estudiosos das ciências positivas estão geralmente mais familiarizados com os desenvolvimentos da IA; o quadro foi concebido de forma a abordar também as necessidades e a concentrar-se nas implicações gerais nas ciências sociais.

As plataformas de aprendizagem adaptativa melhoradas pela IA recolhem e interpretam continuamente os dados dos estudantes e alteram o curso e o ambiente de aprendizagem de acordo com as necessidades e capacidades do indivíduo (Har Carnel, 2016; Ozen et

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

al., 2017). Além disso, muitas instituições estão a utilizar a IA em processos administrativos que vão desde as admissões até aos calendários dos cursos, permitindo que os funcionários se concentrem em tarefas mais estratégicas e não repetitivas (Marr, 2018). O papel da IA na análise de dados também fornece aos educadores e às universidades informações sobre o comportamento dos estudantes, otimiza a alocação de recursos e ajuda-os a tomar decisões baseadas em dados na elaboração de currículos e nos serviços de apoio aos estudantes (Schiff, 2020). Além disso, a IA no ensino superior pode fornecer vários outros serviços, tais como avaliação e classificação automatizadas, criação e adaptação de conteúdos, monitorização de plágio, auditoria ética, orientação profissional e soluções de acessibilidade para estudantes com necessidades especiais. A análise preditiva avançada também permitirá aos educadores e gestores de ensino superior identificar antecipadamente as necessidades dos estudantes e fornecer soluções proativas. Dado os avanços nas tecnologias de IA e o potencial que oferecem, espera-se que a IA possa transformar o ensino superior no futuro.

No entanto, existem também desafios éticos – como preocupações com a privacidade, justiça, responsabilização, transparência e segurança – relacionados tanto com o seu desenvolvimento como com a sua implementação na educação, o que requer uma colaboração interdisciplinar mais profunda (Eaton et al., 2018). O melhor exemplo de tal desafio reflete a necessidade urgente do desenvolvimento de um quadro padrão como modelo essencial para apoiar o uso fiável e eficaz da IA no ensino superior, dada a importância crescente da IA, impulsionando transformações na educação (Chu et al., 2022). A integração da IA requer também a conceção de sistemas aplicáveis às necessidades dos estudantes, enquanto melhora a literacia em IA. Estes sistemas automatizados de aprendizagem adaptativa ajudariam então a melhorar a eficiência do ensino, o desempenho da aprendizagem, a tomada de decisões para educadores e instituições, bem como oferecer aos estudantes orientação académica personalizada.

Este relatório fornece algumas recomendações estratégicas para os educadores e instituições de ensino superior integrarem com sucesso a tecnologia de IA com foco principalmente no ensino e fornece aos leitores um guia abrangente para a utilização estratégica, eficaz e ética da IA no ensino superior. A adoção deste quadro pelos professores do ensino superior e pelas instituições educativas contribuirá para a criação de um ambiente educativo flexível e moderno, mais eficaz e que responda às necessidades dos estudantes.

Enquadramento do Quadro de IA no Ensino Superior

1. Introdução

A noção de IA surgiu nas décadas de 1940 e 1950, quando vários académicos, incluindo

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165020
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

filósofos, cientistas, economistas e matemáticos, começaram a explorar a ideia de criar um cérebro artificial capaz de pensamento independente e resolução de problemas. Ao longo do século XX, o termo "IA" ganhou imensa popularidade na ficção científica. No século XXI, este conceito passou de uma ideia teórica para aplicações práticas em diversas áreas, incluindo o ensino superior (Cubric, 2020; Rana et al., 2024).

O ensino superior tem enfrentado desafios rápidos e sem precedentes devido à influência da IA (Jordan & Mitchell, 2015). O desenvolvimento teórico da IA ficou aquém da velocidade da sua difusão na prática. Particularmente na educação, tem sido um desafio para os prestadores de serviços e educadores adaptarem-se a estes sistemas que os seus clientes (i.e., estudantes) utilizam amplamente. Muitos educadores com formação em disciplinas de ciências sociais não têm formação em IA e podem demonstrar aversão à tecnologia devido a uma compreensão limitada de como a IA os pode apoiar no seu trabalho (Kizilcec, 2024).

Como resultado, as universidades foram obrigadas a adotar abordagens inovadoras que desafiam as ideias convencionais sobre a forma como a educação deve ser ministrada (Tabata & Johnsrud, 2008). No entanto, a adaptação da IA ao ensino superior não é um processo simples (Dhawan & Batra, 2020). Assim, inúmeros desafios devem ser enfrentados na integração da IA no ensino superior (Alordiah, 2023). Há necessidade de uma estrutura que descreva a utilização da IA no ensino superior, as suas vantagens, desafios e possíveis soluções numa perspetiva de baixo para cima, orientando os educadores e as Instituições do Ensino Superior (IES) para enfrentar estes desafios.

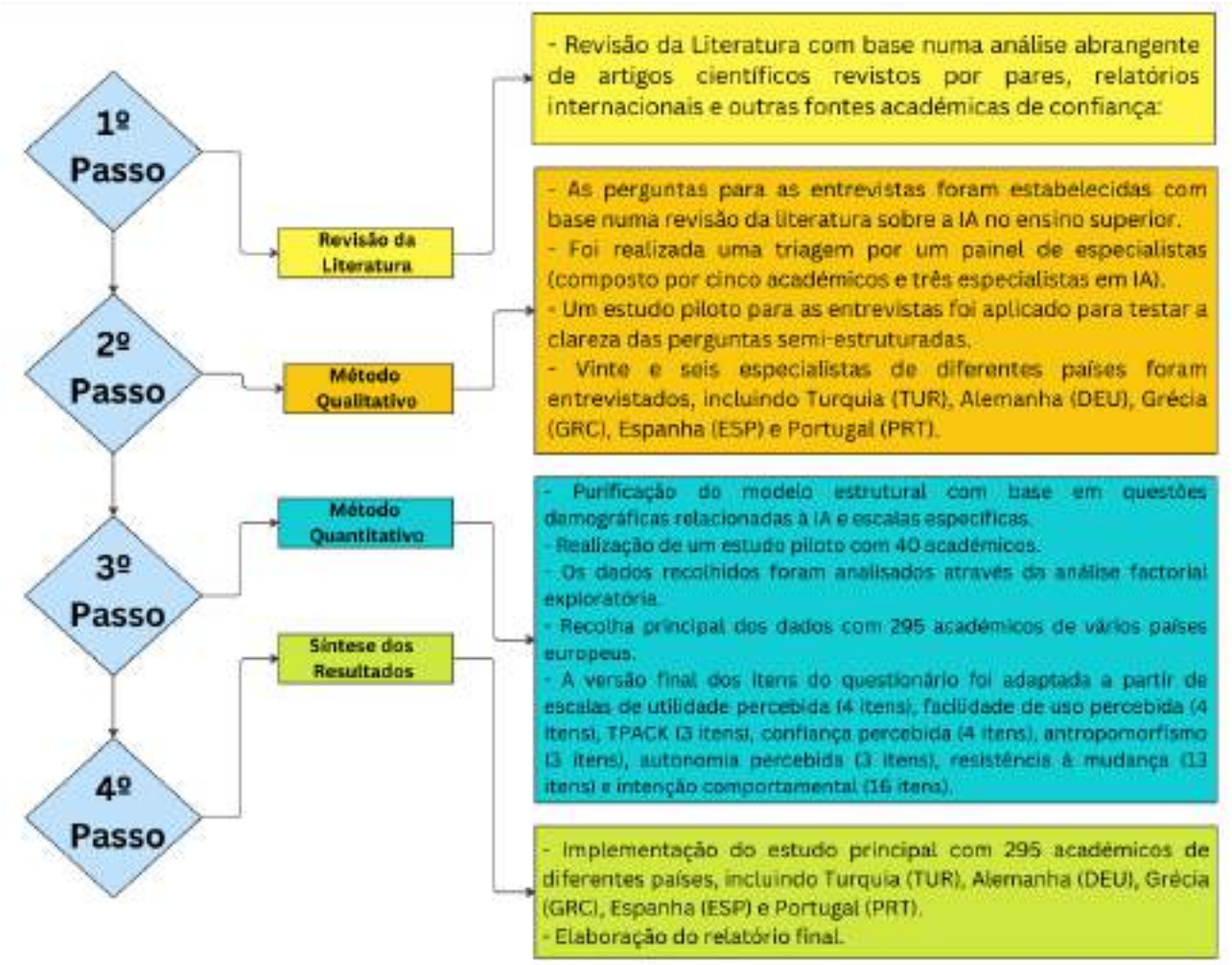
Assim sendo, a estrutura é concebida com base em dados empíricos recolhidos através de entrevistas (26 entrevistados) e questionários (295 participantes) com professores do ensino superior. Os dados qualitativos produzidos como as transcrições das entrevistas foram analisados em termos de conteúdo, enquanto os dados quantitativos foram utilizados em várias análises estatísticas para permitir obter conclusões. Com base em dados empíricos primários e atualizados, o relatório oferece um guia estruturado para ajudar os professores a tirar partido das ferramentas de IA de forma eficaz em todo o ciclo de ensino. Esta abordagem estruturada garante que a estrutura reflete as necessidades do mundo real e fornece estratégias acionáveis para as instituições. A abordagem metodológica será abordada mais detalhadamente na secção seguinte.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

2. Metodologia

Esta estrutura segue uma abordagem metodológica dividida em várias etapas. Na Etapa 1, foi realizada uma revisão abrangente da literatura com base em artigos académicos revistos por pares, relatórios internacionais e outras fontes fiáveis para estabelecer a base teórica. A etapa 2 envolve uma abordagem de método qualitativo e a etapa 3 integra uma abordagem quantitativa. Por fim, na Etapa 4, os resultados das fases qualitativa e quantitativa foram sintetizados para fornecer uma compreensão abrangente do tema de investigação. Uma explicação detalhada das abordagens qualitativa e quantitativa será fornecida nas secções seguintes.

Figura 3: Visão Geral da Metodologia de Investigação



Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

2.1. Fase de Pesquisa Qualitativa

A investigação qualitativa envolve a investigação da integração da IA em ambientes de ensino superior através de entrevistas a professores de cinco países diferentes (Turquia, Alemanha, Espanha, Portugal e Grécia) com base numa amostragem intencional. As questões da entrevista (ver Anexo A) foram elaboradas com base na revisão da literatura, o que inevitavelmente garante que as questões obtêm respostas abrangentes na perspetiva dos professores. Foram realizadas 26 entrevistas, que foram posteriormente analisadas por análise de conteúdo. Para aumentar a fiabilidade das descobertas, o procedimento de codificação no projeto foi conduzido de forma independente por três investigadores através de um especialista académico consultor especializado em IA no ensino superior, e foram convocadas várias reuniões para discutir as dimensões primárias por todos os parceiros.

Esta fase adota uma abordagem exploratória. As questões semiestruturadas permitiram uma exploração aprofundada e a geração de uma estrutura diferenciada. Ao focar as perspetivas dos professores através de entrevistas semiestruturadas, esta fase procura não só criar temas iniciais (por exemplo, motivações, atitudes, comportamentos, oportunidades, barreiras, ferramentas, transformações) da utilização da IA no ensino superior, mas também informar o inquérito que deve ser utilizado durante a análise quantitativa para medir a importância destes itens.

2.2. Fase de pesquisa quantitativa

Uma abordagem de investigação quantitativa para uma análise descritiva e inferencial foi também utilizada para revelar a extensão da interação dos professores com a IA. Para recolher dados, foi construído um questionário de autopreenchimento online com base em construtos teóricos e resultados da análise de conteúdo durante a etapa qualitativa. A ferramenta de recolha de dados consistia em duas partes, incluindo dados demográficos (por exemplo, sexo, idade, tipo de instituição, ano de experiência, cargo e experiência anterior em IA) e questões de escala de itens múltiplos utilizando escalas do tipo Likert de 5 pontos (ver anexo B). A construção do questionário foi orientada pela literatura prévia, modelos teóricos, resultados de entrevistas, bem como uma verificação de auditoria por parte de académicos com experiência especializada. Além disso, foi realizado um teste piloto do instrumento em 40 casos para verificar a validade do conteúdo e a clareza dos itens.

A amostra incluiu professores de diferentes países, especialmente Turquia, Portugal, Grécia, Alemanha e Polónia; utilizando métodos de amostragem de conveniência e de bola de neve. O processo final de recolha de dados foi concluído entre 1 de agosto e 27 de novembro de 2024. No final deste processo, foram recolhidos 295 questionários online. Os dados foram posteriormente analisados através de estatística descritiva (frequências, medidas de tendência central e dispersão) e inferencial (regressão, fiabilidade e análise fatorial) no software SPSS. Foram também apresentadas informações gerais sobre o

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

contexto demográfico dos participantes e as suas atitudes em relação à IA. Todas as descobertas são discutidas em secções relacionadas com o suporte teórico, descobertas e discussões sobre cada tópico após uma breve introdução.

3. Tecnologia Educativa

O rápido avanço da tecnologia educativa tem vindo a mudar os sistemas e metodologias educacionais. Ferramentas, plataformas e sistemas educativos inovadores são concebidos para melhorar a experiência educativa, melhorando a eficiência, acessibilidade e eficácia dos processos de ensino e aprendizagem (Cifci et al., 2024). No ensino superior, a adoção de tecnologia educativa facilitou uma abordagem de educação mais flexível, personalizada e baseada em dados, transformando os métodos tradicionais e permitindo estratégias inovadoras que atendem às diversas necessidades dos estudantes.

A tecnologia educativa opera como um canal de transmissão de informação, permitindo o seu armazenamento, transferência e processamento eficientes. Estes recursos não só apoiam as atividades de ensino, como também contribuem para o crescimento sustentável das práticas educativas, otimizando os recursos, automatizando as tarefas administrativas e promovendo a colaboração entre educadores e estudantes. Ao tirar partido das aplicações digitais, as IES podem também expandir o seu alcance, envolver os estudantes de forma significativa e criar um ambiente de aprendizagem mais adaptável.

A tecnologia educativa evoluiu significativamente ao longo do último século, passando de simples recursos instrucionais para plataformas complexas baseadas em dados que transformam a forma como a educação é ministrada, acedida e personalizada. A evolução da tecnologia educativa reflete a integração de novas ferramentas, metodologias e sistemas digitais que melhoram a eficácia do ensino, a acessibilidade e o envolvimento no ensino superior. Esta seção explora a trajetória da tecnologia educativa, desde as suas primeiras formas até às ferramentas avançadas com tecnologia de IA que moldam as salas de aula atuais.

Nas suas fases iniciais até à década de 1960, a tecnologia educativa envolvia ferramentas simples e recursos visuais, como quadros negros, projetores e filmes. Estas ferramentas tinham como objetivo tornar as aulas mais interativas e envolventes para os alunos, ajudando os educadores a apresentar a informação de forma visual e auditiva para melhorar a compreensão. A tecnologia inicial introduziu o conceito de aprendizagem visual e começou a mudar o foco da memorização mecânica para abordagens de aprendizagem mais interativas (Tuma, 2021). A integração de recursos audiovisuais marcou o primeiro passo para ambientes de ensino dinâmicos, estabelecendo a base para futuras inovações tecnológicas.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

introdução dos computadores nos ambientes educativos marcou um ponto de viragem durante as décadas de 70 e 80. Inicialmente utilizadas em laboratórios de informática, estas máquinas permitiam aos estudantes aceder a programação básica, exercícios de dactilografia e tutoriais específicos de cada matéria. O primeiro software educativo foi desenvolvido e a aprendizagem começou a incluir elementos digitais. Os computadores possibilitaram a aprendizagem individualizada, permitindo que os alunos interagissem com o conteúdo a nível individual (Selwyn, 2021). A presença de computadores nas salas de aula assinalou o início da aprendizagem personalizada, uma vez que os estudantes podiam controlar o seu ritmo de aprendizagem e rever o conteúdo interativo conforme necessário.

Com o advento e a disseminação da internet durante os anos 90 e milénios, a tecnologia educativa expandiu-se drasticamente. Surgiram as plataformas de e-learning, possibilitando aos estudantes aceder a recursos, cursos e materiais de aprendizagem online. Esta era também assistiu ao desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Aprendizagem (SGA), como o quadro negro e o Moodle, que se tornaram essenciais para ambientes de aprendizagem online e híbridos. A internet também facilitou o ensino remoto, permitindo que as instituições chegassem aos estudantes a nível global e expandissem as oportunidades educacionais para além dos campus físicos. Os desenvolvimentos das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) introduziram também o conceito de aprendizagem combinada, onde os recursos online são complementados por aulas presenciais, criando opções de aprendizagem mais flexíveis e acessíveis (Rivers, 2021).

Durante a década de 2010, os dispositivos móveis e a computação em nuvem transformaram ainda mais a tecnologia educativa, reforçando a aprendizagem em qualquer lugar. Os *smartphones*, *tablets* e computadores portáteis tornaram-se ferramentas essenciais para os estudantes, que podiam aceder a conteúdos, colaborar com colegas e completar tarefas a partir de qualquer lugar, enquanto os serviços baseados na nuvem (por exemplo, *Google Drive*) permitiam atualizações, armazenamento e partilha de materiais em tempo real. A computação em nuvem apoiou a aprendizagem colaborativa, uma vez que os estudantes e educadores puderam trabalhar facilmente em documentos e projetos partilhados, promovendo o trabalho em equipa e o envolvimento.

Desde a década de 2020, a IA e as plataformas de aprendizagem adaptativa representam os mais recentes avanços na tecnologia educativa. As ferramentas com tecnologia de IA podem analisar os dados dos estudantes para proporcionar experiências de aprendizagem personalizadas, automatizar tarefas administrativas e gerar *insights* que orientem as decisões educacionis. Sistemas de aprendizagem adaptativos, tutoria inteligente e IA.

A análise orientada por dados é agora parte integrante do ensino superior moderno

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

(Karatay et al., 2024). A tecnologia de IA permite automatizar tarefas de ensino repetitivas, desenvolver recursos educacionais, monitorizar o progresso dos estudantes em tempo real, fazer análises preditivas e criar percursos de aprendizagem personalizados. Isto permite aos educadores abordar as necessidades individuais de aprendizagem de forma eficaz, tornando a educação mais responsiva, eficiente e adaptada ao ritmo e aos objetivos de cada estudante.

A IA está a revolucionar a tecnologia educativa ao melhorar a personalização, a eficiência e a acessibilidade das experiências de aprendizagem no ensino superior. Através de plataformas de aprendizagem adaptáveis, análises orientadas por IA, avaliações automatizadas e sistemas de tutoria inteligentes, a IA permite às instituições criar ambientes centrados no estudante e informados por dados que respondam às necessidades e preferências individuais de aprendizagem. As ferramentas com tecnologia de IA também simplificam as tarefas administrativas, dando aos educadores mais tempo para se concentrarem na instrução e na orientação, enquanto apoiam os estudantes com feedback em tempo real, recursos personalizados e orientação personalizada. Setenta e cinco porcento dos educadores acredita que, ao automatizar várias tarefas através da IA, consegue passar mais tempo a interagir com os estudantes (AAA, 2024).

À medida que a tecnologia de IA continua a evoluir, a sua integração na tecnologia educativa tem o potencial de redefinir a dinâmica de ensino e aprendizagem, tornando o ensino superior mais inclusivo, responsivo e inovador. As instituições que adotam a IA estão mais bem posicionadas para fornecer uma educação flexível e preparada para o futuro, alinhada com as exigências de um mundo digital. Através de investigação contínua, colaboração e considerações éticas, a IA na tecnologia educativa promete moldar um cenário educativo moderno que capacita os educadores, apoia diversos percursos de aprendizagem e prepara os estudantes para um futuro e carreiras competitivas e orientadas pela tecnologia.

4. Estado Atual da Integração da IA no Ensino Superior

Como discutido na próxima secção (2.5), a IA é agora utilizada em vários campos dentro do ambiente do ensino superior. Além disso, têm surgido recentemente vários estudos na literatura sobre a utilização da IA no ensino superior (Luan et al., 2020; Jianzheng e Xuwei, 2023; Jain e Raghuram, 2024). No entanto, a resistência dos académicos à mudança na adaptação da IA no ensino superior tem sido frequentemente negligenciada.

O Relatório do Índice de IA desenvolvido pela Universidade de Stanford mostra as estatísticas dos programas de IA e a sua disponibilidade em diferentes tipos de programas, onde os programas de nível de mestrado dominam com a percentagem de 55,0%, seguidos pelos programas de licenciatura com 39,8%, enquanto apenas 5,3% das universidades oferecem programas de doutoramento em IA (Perrault & Clark, 2024). A

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

projeção é que o mercado da IA na educação cresça de mil milhões de dólares em 2023 para 6 mil milhões até 2025, indicando uma mudança global significativa em direção a ferramentas educativas orientadas pela IA. Apesar da maioria dos pais (78%) achar que o uso da IA nas tarefas constitui batota, 43% dos estudantes universitários e 51% dos educadores já utilizam a IA em várias tarefas de ensino e aprendizagem (AAA, 2024).

Com base no estudo empírico, os educadores estavam mais propensos a adotar a IA nas suas atividades académicas e de ensino. Por exemplo, as avaliações mais elevadas foram atribuídas a construtos como a Intenção Comportamental (M = 3,85), indicando que os educadores estão inclinados a incorporá-los nas suas atividades académicas e de ensino. Com base na experiência com IA, 49,8% dos educadores definiram-se como intermédios, 26,8% como básicos e 10,5% como avançados em experiência com IA. Apenas cerca de 5,8% dos respondentes não têm conhecimentos prévios sobre a IA, o que significa que a maioria dos educadores já está familiarizada com as ferramentas e ideias de IA, sendo que um número considerável tem uma exposição real à IA em ambientes educativos.

5. Atitudes e Experiências em Relação à Integração da IA no Ensino Superior

Experiências anteriores com IA podem influenciar as intenções dos académicos de utilizar estas tecnologias e a sua resistência à adoção. Experiências positivas com IA podem aumentar a confiança nesta tecnologia. Aqueles com interações anteriores favoráveis podem estar mais abertos a novas ferramentas, reduzindo a sua resistência à mudança e aumentando a sua intenção de utilizar a IA. Por outro lado, as experiências negativas com a IA podem aumentar a resistência à mudança, levando ao ceticismo sobre as novas tecnologias e afetando negativamente as intenções de utilização da IA (Alordiah, 2023; Kamalov et al., 2023). Além disso, a experiência anterior pode garantir que os académicos possuem o conhecimento e as competências necessárias relacionadas com a IA. As oportunidades educacionais e de formação podem também aumentar a disponibilidade dos educadores para utilizar esta tecnologia (Ünal e Yıldırım, 2024) e reduzir a resistência à mudança.

A capacidade dos educadores para empregar com sucesso tecnologias baseadas em IA, tanto a nível técnico como pedagógico, é fundamental para a adoção. Como resultado, o paradigma do Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo (CTPC) pode servir de base para os educadores que procuram integrar a tecnologia de IA no ensino superior. Portanto, o CTPC dos educadores tem um efeito substancial nas suas intenções de utilizar a IA na sala de aula. Embora vários estudos (por exemplo, An et al., 2023) tenham identificado o IA-CTPC como uma adição valiosa aos modelos de aceitação da tecnologia, pesquisas recentes descobriram que o CTPC tem um efeito direto e positivo nas intenções dos educadores de incorporar a tecnologia nas suas práticas de ensino. A integração da tecnologia na educação também se relaciona com várias teorias e conceitos, incluindo o Modelo de Aceitação da Tecnologia (MAT), a Resistência à

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Mudança, a Confiança Percebida, o Antropomorfismo e a Autonomia Percebida. Serão discutidas mais detalhadamente abaixo.

5.1. Modelo de Aceitação de Tecnologia (MAT)

Como teoria madura, o Modelo de Aceitação de Tecnologia (MAT) tem sido amplamente utilizado para explicar como os utilizadores aceitam e utilizam as tecnologias. No contexto da adoção da IA na educação, o MAT identifica dois determinantes principais da aceitação da tecnologia, incluindo a utilidade percebida e a facilidade de utilização percebida (Davis, 1989). As atitudes em relação às vantagens e desvantagens da IA e a atitude afetiva dos educadores em relação às ferramentas de IA, incluindo os sentimentos de ansiedade e desconfiança, ou entusiasmo, influenciam os planos dos professores para utilizar estes instrumentos na sua prática. Como refere Kizilcec (2024), as atitudes dos educadores foram observadas como de importância central na determinação da adoção de ferramentas de IA na educação e o sucesso ou insucesso da integração da IA depende da perceção que os educadores têm em relação à inteligência artificial. As preocupações com a competência individual, o medo de deslocar o emprego e as questões éticas também afetam a adoção da IA (Çelik et al., 2022). Por isso, a comunicação, a formação e o aumento do apoio e do compromisso dos educadores com a IA são importantes para gerir a resistência (Piderit, 2000). A MAT sublinha aqui que a adoção da IA pode tornar-se um problema real quando os educadores a consideram inútil e difícil de utilizar; no entanto, abordar as respostas emocionais e fornecer o apoio adequado é importante para mitigar a resistência.

Quando as ferramentas de IA são percebidas como úteis e fáceis de utilizar, os educadores são mais propensos a adotá-las, tornando a integração mais suave e eficaz. No entanto, quaisquer complexidades ou dúvidas sobre a sua utilidade podem criar barreiras à adoção, realçando a importância de conceber ferramentas de IA que sejam acessíveis e alinhadas com as necessidades dos educadores. Por exemplo, a Utilidade Percebida reflete os potenciais benefícios que os educadores percebem ao utilizar as tecnologias de IA para melhorar a prática de ensino.

Os educadores têm maior probabilidade de adotar ferramentas de IA se acreditarem que a IA pode melhorar o ensino, tornar as tarefas mais eficazes e melhorar a experiência de aprendizagem. No ensino superior, a adoção da IA é motivada pela utilidade percebida, ou seja, pela capacidade percebida da IA para reduzir a carga de trabalho e aumentar a eficiência do ensino. Da mesma forma, a Facilidade de Utilização Percecionada explora o quão intuitivas e fáceis de utilizar são as tecnologias de IA. Quanto mais fáceis forem as ferramentas de IA de aprender e trabalhar, maior será a probabilidade de os educadores as utilizarem no ensino. Ferramentas flexíveis, adaptáveis e fáceis de utilizar ajudam a combater a resistência à adoção e a facilidade de utilização está diretamente relacionada com a disponibilidade dos educadores para se envolverem com as novas tecnologias.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Com base na análise de dados empíricos, a dimensão Utilidade Percecionada reflete uma perspetiva geralmente positiva sobre os benefícios das tecnologias de IA por parte dos educadores (ver anexo C). O item com melhor classificação, “Em geral, as tecnologias de IA são úteis no ensino superior” (M = 4,07), destaca a sua ampla aplicabilidade. Itens como “O uso de tecnologias de IA melhora a prática de ensino” (M = 3,94) e “O uso de tecnologias de IA torna a prática de ensino mais eficaz” (M = 3,91) destacam o seu potencial para melhorar a qualidade e a eficiência do ensino. Embora um pouco menor, “A utilização de tecnologias de IA facilita a execução de tarefas de ensino” (M = 3,89) sugere um reconhecimento consistente da utilidade da IA na simplificação de tarefas. Estas descobertas demonstram o reconhecimento dos educadores da IA como uma opção aceitável para transformar a experiência educativa. A dimensão da facilidade de utilização percebida indica também que os educadores têm um nível razoável de consenso sobre a usabilidade da tecnologia de IA. O item com melhor classificação, “Acho flexível interagir com as tecnologias de IA” (M = 3,74), indica uma perceção positiva de flexibilidade. Outros itens, como “Acho fácil interagir com as tecnologias de IA” (M = 3,66) e “Em geral, as tecnologias de IA são fáceis de utilizar” (M = 3,58), apoiam esta visão. No entanto, a pontuação mais baixa, “Aprender a utilizar tecnologias de IA seria fácil” (M = 3,51), sugere alguns desafios na aquisição de competências relacionadas com a IA. No geral, as descobertas indicam que, embora os educadores considerem geralmente a tecnologia de IA compreensível e adaptável, há espaço para melhorias no fornecimento de formação suficiente para tornar a aprendizagem da utilização da IA mais fácil e intuitiva.

Além disso, a análise quantitativa dos dados demonstra também que a Utilidade Percebida (Beta = 0,242, $p < 0,00$) foi o construto mais forte e significativo, indicando que as perceções dos educadores sobre a utilidade das ferramentas de IA têm um impacto significativo nas suas intenções comportamentais em relação a essas ferramentas. A facilidade de utilização percebida (Beta = 0,204, $p < 0,00$) também impacta significativamente as intenções comportamentais, indicando que os educadores estão mais inclinados a adotar ferramentas de IA quando as consideram fáceis de utilizar (ver anexo D para resultados detalhados).

5.2. Resistência à mudança

A resistência à mudança constitui um obstáculo substancial à implementação da IA em ambientes educativos. Os benefícios tangíveis da IA são evidentes e os educadores têm uma disposição favorável à integração da IA na educação, apesar de emoções como o medo e a preocupação, bem como as preocupações cognitivas relacionadas com as implicações éticas e a eficácia da IA. O Modelo de Resistência Académica (MRA)(Piderit, 2000) demonstra como as respostas cognitivas, emocionais e intencionais que as pessoas atribuem à mudança contribuem para o desenvolvimento da resistência. No que diz respeito à adoção da IA na educação, a resistência pode ser sob a forma de medo de perda de emprego, questões morais ou devido à crença de que a IA irá prejudicar a qualidade do

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

ensino (Bearman et al., 2023; Çelik et al., 2022). Esta resistência nem sempre é irracional, mas também se baseia em preocupações reais com a autonomia, a ética e o profissionalismo.

Pode haver diferentes tipos de resposta à IA entre os educadores; a perceção racional é onde os educadores entendem que a IA pode ser útil no seu trabalho, mas também pode haver perceções emocionais negativas, como a desconfiança e o medo de perder o emprego para a IA. Para este efeito, as instituições abordariam estas preocupações e criariam confiança comunicando informações precisas sobre a utilização da IA e forneceriam formação que ajudaria a reverter a fobia dos educadores em relação à tecnologia da IA (Wang et al., 2023). Ao resolver os aspetos cognitivos e emocionais da implementação da IA, é possível minimizar a resistência à IA entre os educadores.

O construto Resistência Académica à Mudança (RAM) reflete diferentes atitudes dos educadores em relação à adoção da IA. Respostas positivas, como "Tenho um bom pressentimento sobre as mudanças que as tecnologias de IA oferecem", sugerem a abertura à IA como ferramenta de melhoria. Afirmações como "Quero dedicar-me ao processo de mudança da IA" indicam uma disposição para o envolvimento, motivada pela crença de que a IA irá melhorar o ensino. No entanto, a resistência é evidente em itens como "Sou resistente a mudanças na tecnologia de IA" e "Sou relutante em incorporar mudanças na tecnologia de IA no meu trabalho", que refletem preocupações com a disrupção. Os educadores que acreditam que "a maioria das mudanças na tecnologia da IA terão um efeito negativo na educação" podem ver a IA como uma ameaça às práticas estabelecidas e à sua forma de ensino. Apesar disso, itens como "Melhorias futuras virão com mudanças na tecnologia de IA" sugerem que, com o suporte adequado, a resistência pode diminuir. Ultrapassar estas preocupações passa por demonstrar que a IA é uma ferramenta para melhorar, e não substituir, as práticas de ensino.

A dimensão "Resistência académica à mudança" revela atitudes mistas dos educadores em relação às tecnologias de IA (ver anexo C). Embora “Melhorias futuras virão com a mudança da tecnologia de IA” tenha recebido uma pontuação relativamente elevada (3,79), as perceções positivas foram geralmente baixas, com itens como “Tenho um bom pressentimento sobre as mudanças que as tecnologias de IA oferecem” (2,19) e “As tecnologias de IA a mudança melhorará o trabalho" (2.05), refletindo o ceticismo sobre os benefícios da IA. A resistência foi evidente em afirmações como "Sou resistente à mudança da tecnologia de IA" (2.27) e "Sou relutante em incorporar mudanças na tecnologia de IA no meu trabalho" (2.37). Foi observada uma disposição moderada para se envolver em "Quero dedicar-me ao processo de mudança da IA" (2,62) e "Estou disposto a fazer um investimento significativo" (2,58). Persistiram preocupações sobre o impacto da IA, sendo que "A maioria das mudanças na tecnologia da IA terá um efeito negativo na educação" (2.41) e "A maioria das mudanças na IA só fará um pequeno bem" (2.67), refletindo uma perspetiva cautelosa e cética.

Além disso, a Resistência Académica à Mudança (Beta = -0,241, $p < 0,15$) também teve

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

efeitos negativos significativos na intenção comportamental dos educadores. Este resultado sugere que a superação da resistência à mudança pode desempenhar um papel crucial na melhoria da vontade dos educadores em adotar e utilizar ferramentas de IA nas suas práticas educativas (ver anexo D).

5.3. Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (IA-CTPC)

O modelo CTPC integrado de IA (IA-CTPC) é uma adaptação da estrutura CTPC que inclui conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo. O IA-CTPC centra-se na utilização de ferramentas de IA no ensino, através das quais o educador não só reconhece os benefícios da tecnologia, como também a implementa na sala de aula. Çelik (2023) defende que o IA-CTPC de um educador é crítico na aplicação da IA na aprendizagem, particularmente no apoio ao currículo e às estratégias de ensino adotadas. Quanto mais aumenta o nível de IA-CTPC dos professores, as suas atitudes em relação à IA tornam-se mais positivas e a implementação de ferramentas de IA mais eficaz (Wang et al., 2024). Os educadores que desenvolvem conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdos para a IA estarão em melhor posição para enfrentar os desafios decorrentes da incorporação da IA na sala de aula e, provavelmente, exibirão uma resposta cognitiva e emocional favorável à incorporação da IA no processo de ensino-aprendizagem. Portanto, a construção auto-coletiva do IA-CTPC é um forte antecedente da intenção comportamental dos educadores de integrar as tecnologias de IA na aprendizagem (Bardaki e Alkan, 2019).

Na adoção da IA, o CTPC está focado na utilização da tecnologia e da pedagogia em combinação com as ferramentas de IA de uma forma que suporte os resultados de ensino e aprendizagem. A estrutura CTPC avalia o quão bem os educadores podem incorporar as tecnologias de IA nas práticas de ensino. A confiança dos educadores na combinação da IA com as estratégias pedagógicas é medida por itens como 'Posso combinar tecnologias e abordagens de ensino utilizando IA. "Posso selecionar tecnologias de IA para utilizar no ensino" destaca a importância de escolher as ferramentas de IA adequadas para contextos educativos específicos. Por fim, "Eu posso ensinar utilizando tecnologias de IA" indica a competência dos educadores em aplicar a IA no seu ensino. Em síntese, o IA-CTPC centrou-se na medida em que os educadores são competentes no uso de tecnologias de IA no seu ensino. Com base nestes itens, os educadores com conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdos estão mais bem equipados para integrar a IA nas suas práticas de ensino.

De acordo com a análise de dados empíricos, os educadores manifestaram confiança na sua capacidade de integrar a IA nos seus métodos de ensino. A consulta com melhor classificação, "Posso combinar tecnologias e abordagens de ensino utilizando a IA", teve uma pontuação média de 3,86, sugerindo uma crença significativa na capacidade de combinar a IA com técnicas de ensino de forma eficaz. Da mesma forma, “Posso selecionar tecnologias de IA para utilizar no ensino” (3,81) e “Posso ensinar utilizando tecnologias de IA” (3,73) foram avaliados com pontuações razoavelmente elevadas, indicando confiança

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

utilização de IA para a educação. Estas descobertas indicam que os educadores estão preparados para adotar tecnologias de IA nas suas práticas de ensino (ver anexo C).

Além disso, o Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (CTPC) (Beta = 0,145, p < 0,01) desempenha um papel significativo, sublinhando a importância do conhecimento pedagógico tecnológico do conteúdo dos educadores na adoção de ferramentas de IA. Isto mostra que existe uma relação importante entre a proficiência percebida na incorporação de tecnologia, bem como o conhecimento do conteúdo de ensino-aprendizagem e a atitude em relação à utilização da IA na prática. Esta estrutura propõe que um aumento do conhecimento técnico dos professores que implementam o CTPC resultará na adoção favorável das tecnologias de IA na educação (ver anexo D).

5.4. Confiança Percebida

As preocupações com a ética, privacidade, transparência e segurança dos dados são outros grandes desafios para a integração da IA. Mesmo que os educadores reconheçam o valor potencial do uso da IA na educação, sem confiança, os educadores podem evitar o uso da IA (Khosravi et al., 2022). Os educadores têm maior probabilidade de confiar na IA quando esta tecnologia é honesta e comunicativa, segue padrões éticos e apresenta um desempenho positivo (Crawford et al., 2023). Dependendo da fiabilidade e ética percebidas na inteligência artificial, são moldadas as atitudes cognitivas, emocionais e comportamentais dos educadores. De acordo com Bearman et al. (2023), a confiança é essencial para reduzir o nível de visões céticas associadas à utilização da IA, especialmente nos processos de ensino e aprendizagem.

Se os educadores acreditarem que a IA fornece resultados precisos e fiáveis, estarão mais propensos a integrá-la nas suas práticas de ensino. Portanto, a Confiança Percebida reflete a confiança dos educadores na fiabilidade e precisão das tecnologias de IA. Itens como "Eu teria fé nas informações fornecidas pelas tecnologias de IA" e "As tecnologias de IA forneceriam informações precisas" enfatizam a importância de confiar na IA como uma fonte de conteúdo fiável e verdadeiro. Além disso, afirmações como "As tecnologias de IA seriam fiáveis" e "As tecnologias de IA forneceriam um serviço fiável" destacam a expectativa mais ampla de que os sistemas de IA terão um desempenho consistente e irão satisfazer as necessidades dos utilizadores.

A análise dos dados empíricos revelou que, para a dimensão "Confiança Percebida", os educadores encontraram um nível moderado de confiança na aplicação da IA (ver anexo C). O item com melhor classificação, "As tecnologias de IA forneceriam um serviço fiável", teve uma média de 3,27, demonstrando um sentimento bastante forte de confiança nas ferramentas de IA. Outros itens, como “Eu teria fé na informação fornecida pelas tecnologias de IA” (3.12), “As tecnologias de IA forneceriam informação precisa” (3.09) e “As tecnologias de IA seriam fiáveis” (3.08), receberam todos classificações moderadas semelhantes, apontando atitudes cautelosas, mas geralmente positivas, em relação à fiabilidade das tecnologias de IA.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Além disso, a Confiança Percebida (Beta = -0,041, p = 0,174) não teve um efeito significativo, revelando que a confiança na IA não tem um impacto significativo nas intenções dos educadores de adotar a IA no seu ensino. Isto indica que, neste caso, o nível de confiança que os educadores depositam nas tecnologias de IA não é um forte fator determinante na sua intenção de usar estas ferramentas no contexto educacional e ainda podem integrar ferramentas de IA mesmo que tenham confiança limitada nos resultados.

5.5. Antropomorfismo

O antropomorfismo é o processo de atribuição de qualidades humanas a objetos não humanos, incluindo sistemas de IA e robôs (Epley et al., 2007). Em relação às ferramentas de IA na educação, o antropomorfismo pode ter um impacto positivo na medida em que estes sistemas serão adotados pelos educadores. Ferramentas que imitam agentes psicossociais humanos (e.g. conversacionais), interações personalizadas ou mesmo reconhecimento de emoções melhoram as atitudes mentais dos educadores em relação a estas tecnologias (Adam et al., 2021). Com base em Araújo (2018), é importante que as ferramentas de IA consigam fazer com que os educadores confiem nelas e até as considerem inteligentes. A investigação sobre o comportamento do consumidor também confirma que as interfaces de IA antropomórficas melhoram as experiências do utilizador (Cai et al., 2022). Em contextos educacionais, as intenções positivas em relação à adoção de sistemas de IA podem ser maiores se os sistemas de IA tiverem características antropomórficas (Bilquise et al., 2024). Portanto, a extensão e a natureza dos recursos semelhantes aos humanos nas ferramentas de IA podem afetar as perceções dos educadores sobre a utilização destas tecnologias na sala de aula.

A preferência pelas qualidades humanas na IA sugere que os educadores são mais propensos a adotar tecnologias que pareçam intuitivas, responsivas e envolventes. Quanto mais os sistemas de IA conseguirem simular a interação humana, mais confortáveis e confiantes os educadores se poderão sentir ao utilizá-los para ensinar. Itens como "Quero que as tecnologias de IA sejam agradáveis de interagir" e "Quero que as tecnologias de IA me compreendam facilmente" destacam a preferência dos educadores por sistemas de IA que sejam amigáveis e responsivos. Estas respostas sugerem que os educadores valorizam as tecnologias de IA que não são apenas funcionais, mas também divertidas de utilizar. Itens como "Quero que a interação com as tecnologias de IA seja semelhante à humana (semelhante à comunicação com uma pessoa real)" enfatizam ainda mais o desejo de que a IA espelhe a interação humana, tornando a experiência mais natural e relacionável.

Para a dimensão "Antropomorfismo", de acordo com a análise de dados empíricos, os educadores manifestaram uma preferência por tecnologias de IA que sejam mais semelhantes às humanas e relacionáveis (ver Anexo C). O item com melhor classificação, "Quero que as tecnologias de IA me entendam facilmente", teve uma pontuação média de 4,00, indicando um desejo significativo de que as ferramentas de IA sejam intuitivas e

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

sensíveis. Além disso, "Quero que as tecnologias de IA sejam agradáveis de interagir" recebeu uma média elevada de 3,94, destacando que a facilidade e a satisfação da interação também são significativas. No entanto, o item “Quero que a interação com as tecnologias de IA seja semelhante à humana (semelhante à comunicação com uma pessoa real)” teve uma média ligeiramente inferior, de 3,61, representando que, embora os educadores apreciem as interações semelhantes às humanas, não são tão importantes como os outros recursos.

A análise dos dados empíricos mostrou também que o antropomorfismo (Beta = 0,137, $p < 0,02$) teve efeitos positivos significativos, indicando que as qualidades empáticas e as características humanas e a qualidade da interação são fatores importantes que influenciam a intenção dos educadores de utilizar ferramentas de IA (Por favor, ver anexo D).

5.6. Autonomia Percebida

O grau de integração da IA no processo de ensino-aprendizagem depende também da autonomia percebida relativamente à tecnologia educacional. Este é um construto da Teoria da Autodeterminação e é definido pela medida em que as pessoas sentem que estão no controlo dos seus comportamentos e escolhas. As ferramentas de IA que poupam tempo, fornecem feedback individualizado ou reduzem a carga cognitiva da entrega podem ajudar os educadores a sentirem-se mais independentes e produtivos, eliminando atividades básicas ou repetitivas inerentes ao processo de ensino (Ng et al., 2022). Os educadores que percebem que a IA melhora a sua autonomia na sala de aula também são mais propensos a adotar estas tecnologias (Zawacki-Richter et al., 2019).

As perceções dos educadores sobre o papel da IA no aumento da autonomia na sala de aula podem ser exploradas examinando a forma como percecionam o controlo e a liberdade que as tecnologias de IA oferecem nas suas práticas de ensino. Por exemplo, alguns educadores podem achar que as tecnologias de IA lhes permitem ter um maior controlo sobre a forma como ensinam, permitindo-lhes adaptar os seus métodos de ensino para melhor se adequarem às suas necessidades individuais. Além disso, a IA pode proporcionar aos educadores a oportunidade de expressarem o seu verdadeiro eu na sala de aula, oferecendo mais flexibilidade na integração do seu estilo pessoal de ensino com recursos baseados em tecnologia. Por fim, os educadores podem descobrir que as ferramentas de IA lhes permitem aceder à informação de forma mais eficiente, agilizando a sua pesquisa de materiais e recursos relevantes, o que pode poupar tempo e aumentar a produtividade nas suas atividades de ensino. Portanto, as ferramentas de IA que promovem a cooperação, o feedback e a avaliação aumentam a motivação autodeterminada dos educadores, promovendo atitudes positivas e intenções comportamentais em relação à utilização da IA na educação.

De acordo com a análise de dados empíricos, os educadores estavam de certa forma confiantes nas capacidades das tecnologias de IA para proporcionar autonomia nas suas

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

atividades letivas e académicas em relação à dimensão "Autonomia Percecionada" (ver anexo C). O item "Penso que a utilização de tecnologias de IA me permitiria aceder à informação" obteve a média mais elevada de 3,93, mostrando que os educadores acreditam fortemente que a IA pode facilitar o acesso à informação. O item "Penso que a utilização de tecnologias de IA me permitiria controlar a forma como ensino" recebeu uma classificação média de 3,54, demonstrando um nível de controlo moderado. O item "Consegui expressar o meu verdadeiro eu ao utilizar informação baseada na tecnologia de IA" teve a média mais baixa de 3,28, o que sugere que os participantes podem sentir-se menos autónomos ao expressar o seu estilo único de ensino utilizando tecnologias de IA.

Os resultados empíricos indicaram ainda que a Autonomia Percebida não apresentou um impacto significativo na intenção comportamental dos educadores em utilizar ferramentas de IA (Beta = 0,051, p = 0,655). Isto pode dever-se ao impacto limitado da agência pessoal (AP) na utilização de tecnologias de IA por parte dos educadores e ao facto de a maioria destas ferramentas de IA serem complexas e não apresentarem descrições transparentes de como funcionam os seus algoritmos. Considerações adicionais, como a utilidade percebida, a facilidade de utilização ou o apoio institucional, podem exercer uma influência mais substancial na adoção. Além disso, variáveis externas como as políticas institucionais ou a influência dos pares podem impactar as decisões de adoção dos educadores de forma mais significativa do que o seu sentido pessoal de autonomia. Portanto, os educadores ainda podem adotar ferramentas de IA, embora não se sintam realmente no controlo total (ver anexo D).

6. Ciclo de Ensino Potenciado por IA

A integração da IA no ciclo de ensino capacita os educadores para melhorar a eficácia das suas práticas de ensino, poupa tempo e cria experiências de aprendizagem personalizadas que aumentam o envolvimento dos estudantes. Ao tirar partido das ferramentas de IA, os educadores podem desenvolver a literacia em IA dos estudantes, preparando-os para um futuro mercado de trabalho cada vez mais moldado pela transformação digital. O ciclo de ensino melhorado pela IA pode ser organizado em três fases principais — pré-aula, em sala de aula e pós-aula — cada uma desempenhando um papel fundamental no apoio às funções instrucionais e administrativas, como apresentado na Figura 4.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Figura 4: Ciclo de Ensino Potenciado por IA

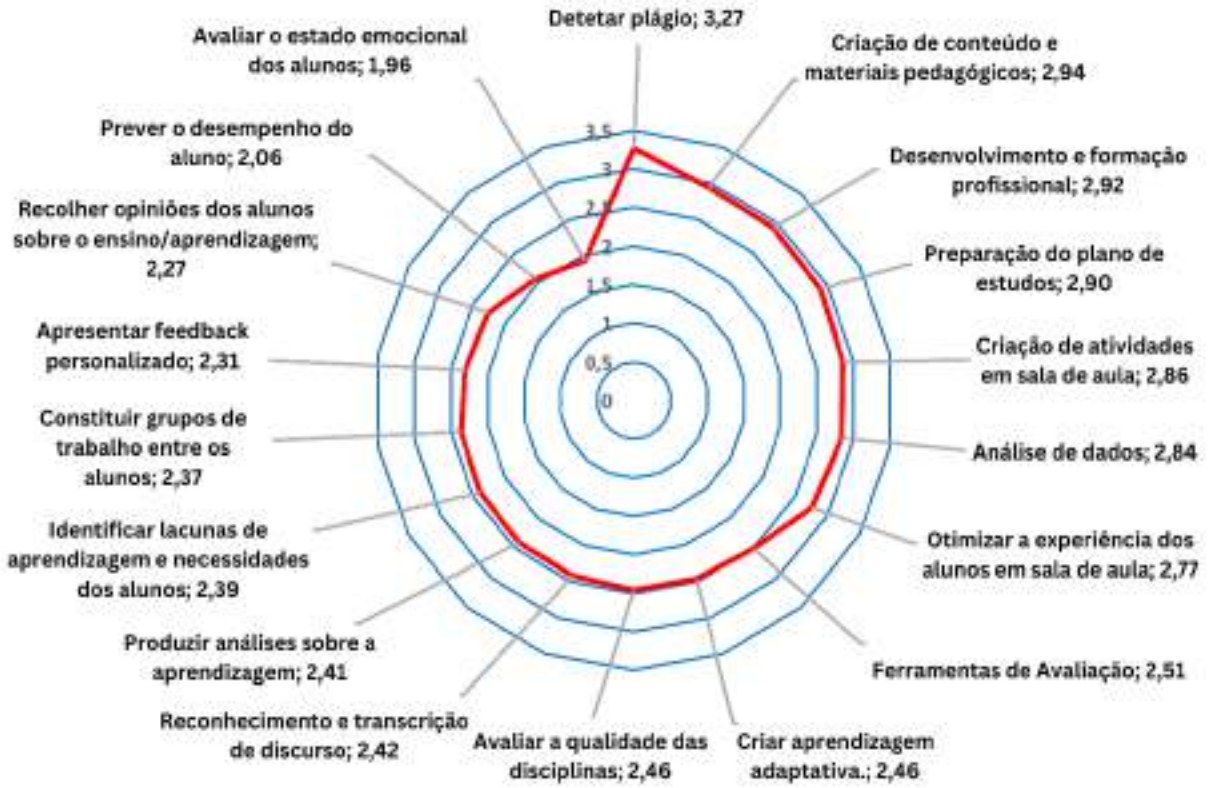
Pré-Aula	Durante a Aula	Pós-Aula
Elaboração de Planos e Conteúdos Curriculares	Melhoria do Envolvimento com Ferramentas Áudio-Visuais	Classificação Automatizada e Feedback
Personalização de Objetivos de Aprendizagem	Automação do Registo de Presenças e Participação	Análise de Desempenho e Apoio Personalizado
Desenvolvimento de Materiais Instrucionais	Feedback em Tempo Real e Aprendizagem Adaptativa	Gravação, Transcrição e Acessibilidade
Automação de Preparativos Administrativos	Facilitação de Trabalhos de Grupo e Atividades Interativas	Deteção de Plágio e Integridade Académica
		Aperfeiçoamento de Estratégias de Ensino
		Desenvolvimento Profissional e Eficiência Administrativa

A Figura 5 ilustra a implementação atual da integração da IA nos processos de ensino e investigação empregando diferentes tecnologias de IA com base num estudo empírico. A atividade de IA mais comum é a deteção de plágio (M: 3,27), seguida pela geração de conteúdos e materiais do curso (M: 2,94) e pela aprendizagem e desenvolvimento profissional (M: 2,92). As práticas com as classificações de familiaridade mais baixas são

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820

“Avaliar o estado emocional dos estudantes” (M: 1,93) e “Prever o desempenho dos estudantes” (M: 2,06). A popularidade moderada surge com atividades como a criação de atividades em sala de aula (M: 2,86), a análise de dados (M: 2,84) e a melhoria da experiência do aluno na sala de aula (M: 2,77). Os resultados indicam que os participantes estão mais familiarizados com os sistemas relacionados com a integridade académica e a preparação de material do curso, enquanto a avaliação emocional e a análise preditiva são geralmente negligenciadas (ver anexo E).

Figura 5: Implementação Atual de Práticas de Ensino/Investigação Integradas de IA



Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

6.1. Pré-Aula

Na fase Pré-Aula, as ferramentas de IA auxiliam os educadores a preparar materiais de curso de alta qualidade e a definir estratégias de ensino eficazes. Através destes preparativos pré-aula orientados por IA, os educadores podem começar cada aula com planos personalizados e baseados em dados que atendem a diversas necessidades de aprendizagem, permitindo-lhes concentrar-se mais em interações significativas durante a lecionação em sala de aula. As principais tarefas nesta fase incluem:

Geração de planos de curso e conteúdos: os sistemas com tecnologia de IA, como robôs de conversação e plataformas de geração de conteúdos, permitem aos educadores criar esboços detalhados de aulas, programas e resultados de aprendizagem. Estas ferramentas simplificam o planeamento do curso, fornecendo modelos e sugestões automatizadas que se alinham com as metas curriculares e os objetivos de aprendizagem.

Personalização de objetivos de aprendizagem: as ferramentas de IA adaptáveis podem analisar os dados dos estudantes, ajudando os educadores a definir objetivos de aprendizagem individualizados. Por exemplo, a IA pode avaliar os perfis dos estudantes, os históricos de aprendizagem e o conhecimento prévio para sugerir percursos de aprendizagem personalizados, garantindo que cada estudante recebe conteúdos adequados ao seu ritmo e nível.

Desenvolvimento de materiais educacionais: as ferramentas de criação de conteúdos de IA podem ajudar os educadores a produzir recursos visuais envolventes, resumos de investigação e materiais de apresentação interativos. Ao automatizar estas tarefas, a IA poupa tempo aos educadores e melhora a qualidade dos recursos de educação, o que pode levar a um melhor envolvimento e compreensão dos estudantes.

Automatização de preparações administrativas: os sistemas de IA podem automatizar tarefas administrativas, como organizar listas de turmas, configurar perfis de estudantes e agendar tarefas. Isto reduz a carga de trabalho dos educadores e ajuda a manter a gestão organizada do curso.

6.2. Em Aula

Durante a fase em sala de aula, as ferramentas de IA desempenham um papel fundamental na melhoria do envolvimento dos estudantes, na monitorização da participação e no fornecimento de *insights* em tempo real. Ao utilizar ferramentas de IA na sala de aula, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo que envolve ativamente os estudantes e apoia a participação diversificada. Esta utilização de dados em tempo real permite que os educadores adaptem a sua abordagem de ensino para abordar diferentes níveis de compreensão e otimizar as experiências de

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

aprendizagem. As principais funções da IA nesta fase incluem:

Aumentar o envolvimento com ferramentas audiovisuais: a IA permite a utilização de materiais audiovisuais interativos, como apresentações dinâmicas, simulações virtuais e elementos de realidade aumentada, tornando tópicos complexos mais acessíveis e envolventes. Ao estimular o interesse dos estudantes, estas ferramentas promovem a participação ativa e apoiam diversos estilos de aprendizagem.

Automatização do rastreio de assiduidade e participação: os sistemas baseados em IA podem acompanhar a assiduidade automaticamente e monitorizar os níveis de participação dos estudantes. Estas ferramentas fornecem aos educadores informações imediatas sobre o envolvimento dos estudantes, permitindo-lhes fazer ajustes durante a aula e abordar prontamente os estudantes ausentes ou desinteressados.

Feedback em tempo real e aprendizagem adaptável: as plataformas de análise de IA analisam as respostas dos estudantes e os sinais emocionais, fornecendo feedback em tempo real sobre a compreensão e o envolvimento. Se os estudantes parecerem confusos ou desinteressados, as ferramentas de IA podem notificar o educador, permitindo uma intervenção atempada e uma educação personalizada. Esta capacidade de resposta melhora tanto a eficácia do educador como os resultados de aprendizagem dos estudantes.

Facilitar o trabalho em grupo e atividades interativas: os sistemas de IA também podem organizar automaticamente os estudantes em grupos de trabalho com base nos seus pontos fortes, preferências de aprendizagem ou níveis de desempenho. As ferramentas de questionários e sondagens com tecnologia de IA podem gerar atividades interativas, como questionários em tempo real ou desafios de grupo, promovendo a aprendizagem colaborativa e o envolvimento entre pares.

6.3. Pós-aula

Na fase pós-aula, as ferramentas de IA auxiliam na avaliação e no refinamento da aprendizagem dos estudantes e das estratégias de ensino. Através de atividades pós-aula possibilitadas pela IA, os educadores podem promover um ambiente de aprendizagem mais inclusivo, responsivo e eficiente que atenda às diversas necessidades dos estudantes. Os dados recolhidos nesta fase fornecem informações valiosas sobre os resultados de aprendizagem dos estudantes e as áreas onde as práticas de ensino podem ser melhoradas. As principais aplicações da IA nesta fase incluem:

Avaliação e feedback automatizados: os sistemas de avaliação com tecnologia de IA podem preparar e avaliar tarefas, questionários e exames, fornecendo feedback consistente e oportuno. A classificação automatizada não só reduz a carga de trabalho dos educadores, como também fornece feedback imediato aos estudantes, o que pode ser particularmente valioso em avaliações formativas, onde a orientação atempada é

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

crucial para a melhoria da aprendizagem.

Análise de desempenho e apoio direcionado: às ferramentas de análise de aprendizagem que avaliam os dados de desempenho dos estudantes, identificando tendências, pontos fortes e áreas de melhoria. Os sistemas de IA ajudam os educadores a monitorizar o progresso, a reconhecer as lacunas de aprendizagem e a desenvolver planos de acompanhamento personalizados. Estes *insights* permitem um apoio e intervenção mais direcionados para os estudantes que possam precisar de ajuda adicional.

Gravação, transcrição e acessibilidade: as ferramentas de IA podem gravar e transcrever palestras, tornando os materiais do curso acessíveis aos estudantes que precisam rever o conteúdo fora da sala de aula. Este recurso é especialmente benéfico para os estudantes com dificuldades de aprendizagem ou barreiras linguísticas, proporcionando um ambiente educativo inclusivo.

Deteção de plágio e integridade académica: o software de deteção de plágio baseado em IA garante a integridade académica ao verificar a originalidade das submissões dos estudantes. Isto ajuda os educadores a manter padrões elevados no trabalho académico e fornece aos estudantes feedback sobre as práticas de citação adequadas.

Refinar as estratégias de ensino: os sistemas de IA recolhem e analisam o feedback do desempenho dos estudantes e as métricas de envolvimento. Os educadores podem utilizar estes conhecimentos para refinar o conteúdo do curso, os métodos de ensino e as estratégias de avaliação com base em evidências baseadas em dados, levando à melhoria contínua da eficácia do ensino.

Desenvolvimento profissional e eficiência administrativa: as plataformas de desenvolvimento profissional baseadas em IA proporcionam aos educadores acesso a novos métodos de ensino, recursos de literacia em IA e melhores práticas. Estas plataformas oferecem cursos, certificações e orientação em tempo real sobre a integração da IA na instrução, ajudando os educadores a manterem-se atualizados sobre os avanços e a manter a relevância pedagógica. A IA também automatiza tarefas administrativas de rotina, como agendamento, respostas de e-mail e gestão de recursos, libertando os educadores para se concentrarem no ensino e na interação com os estudantes. Ao reduzir o tempo gasto em tarefas não educacionais, a IA melhora a produtividade global e suporta uma carga de trabalho equilibrada.

Em síntese, o ciclo de ensino melhorado pela IA — que abrange processos pré-aula, em sala de aula e pós-aula — transforma os métodos de ensino, tornando o ensino mais eficaz, personalizado e eficiente. Ao integrar ferramentas de IA, os educadores podem

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

criar um ambiente de aprendizagem adaptável que satisfaça as necessidades de diversas populações estudantis, enquanto otimizam as suas próprias tarefas e fluxos de trabalho, melhorando, em última análise, a qualidade geral da educação em instituições de ensino superior.

7. Casos de Ensino da IA no Ensino Superior

A IA está a tornar-se uma ferramenta significativa no ambiente do ensino superior e apresenta uma gama de soluções inovadoras para facilitar a educação. Desde a análise inteligente, do feedback dos estudantes até aos assistentes de ensino inteligentes, as implicações da IA na educação são significativas. A utilização da IA na oferta de ensino superior tem vindo a transformar o cenário de ensino e aprendizagem com inúmeras possibilidades tanto para as instituições como para os educadores. A tecnologia contribui para a interatividade dos estudantes ao personalizar o ensino, reduzir o tempo despendido em tarefas fastidiosas e analisar a aprendizagem dinâmica e a eficácia do ensino. Com a ajuda da IA, as IES podem melhorar a realização de palestras, apoiar o desempenho dos estudantes e conceber ambientes de ensino e aprendizagem inovadores. Com o desenvolvimento da IA e as melhorias nas suas capacidades, espera-se que o seu impacto no ensino superior só aumente, proporcionando formas inovadoras de melhorar os resultados da aprendizagem, além de incentivar a aprendizagem centrada no estudante e inclusiva para todos os estudantes. Nesta secção são discutidos vários exemplos de utilização da IA nas instituições de ensino superior.

Percursos de Aprendizagem Personalizados através da IA: a principal forma de utilização da IA no ensino superior é desenvolver percursos de aprendizagem para os estudantes que sejam personalizados de acordo com as suas necessidades. Por exemplo, a Microsoft oferece plataformas de aprendizagem avançadas baseadas em Inteligência Artificial que identificam o desempenho do estudante em tempo real e fornecem uma sequência individualizada com base no padrão de aprendizagem do estudante. Desta forma, a IA pode ajudar o estudante a obter materiais educativos e recomendações individuais, o que, por sua vez, permitirá aos estudantes progredir e concentrar-se nas principais lacunas de conhecimento.

Sistemas de Tutoria baseados em IA e Robôs de conversação: a tutoria assistida por tecnologia e os robôs de conversação automatizados são frequentemente utilizados em instituições de ensino superior, especialmente onde a frequência individual dos estudantes pode ser difícil de monitorizar, particularmente em turmas com muitas inscrições. A IA fornece aos estudantes ajuda e apoio instantâneos para que possam consultar, obter esclarecimentos ou procurar materiais de aprendizagem e estudo quando for conveniente. Os robôs de conversação que utilizam inteligência artificial podem fornecer explicações mais detalhadas aos estudantes, mesmo fora do horário de aula, sem restrições de tempo.

Sistemas de Avaliação e Feedback Melhorados pela IA: A avaliação e o feedback são

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

atividades complicadas para os educadores, ainda mais quando dão aulas a turmas grandes. A IA pode facilmente avaliar exames de escolha múltipla e fornecer feedback aos estudantes. Isto não só evita que os educadores percam muito tempo, como também permite que os estudantes monitorizem o seu progresso e melhorem a sua aprendizagem. A IA também pode fornecer feedback genérico sobre as respostas a perguntas abertas sobre questões dissertativas concluídas, onde seria mais fácil para os educadores rever e elaborar o feedback quando necessário. Enquanto a IA se ocupa da avaliação, os educadores teriam mais tempo para trabalhar na avaliação de composições ou outras tarefas que exigem mais esforço, o que significa uma abordagem equilibrada à avaliação.

IA no Design de Currículos e Desenvolvimento de Cursos: É também de referir que a IA pode ajudar no design de currículos e materiais de cursos. De acordo com a AAA - All About AI (2024), metade dos professores utiliza agora a IA para o planeamento de aulas, enfatizando o papel da IA no auxílio ao planeamento e execução educativa. Os programas de IA podem conversar e interpretar grandes conjuntos de dados relacionados com a educação que podem ser utilizados para identificar tendências, avaliar o conteúdo curricular e até mesmo prever o sucesso dos programas. Isto proporciona aos educadores e administradores do ensino superior oportunidades para modificar o conteúdo mais cedo e criar materiais de educação recentes e atualizados em resposta ao desempenho e ao envolvimento dos estudantes. A IA pode também identificar questões e tópicos em que os estudantes possam ter dificuldades, dando aos educadores uma ideia do conteúdo que devem incluir nas suas aulas.

IA para o Envolvimento e Retenção dos Estudantes: a assistência tutorial está também a testemunhar a utilização de ferramentas de IA na tentativa de melhorar a participação e a retenção dos estudantes, especialmente através da identificação precoce de estudantes com dificuldades. Utilizando dados como registos de assiduidade, participação e desempenho, os sistemas de IA podem analisar o desempenho e identificar os estudantes que podem precisar de ajuda extra. A utilização desta abordagem melhoraria a retenção e o desempenho académico, especialmente quando o número de estudantes num determinado curso é grande.

IA na Aprendizagem Colaborativa: a IA também pode ser utilizada para promover a aprendizagem colaborativa através da formação de grupos de estudantes com base na força, capacidade de aprendizagem e desempenho. Utilizando dados sobre os estudantes, os sistemas de IA podem identificar o melhor cenário em termos de diversidade e heterogeneidade do grupo para melhorar a formação de equipas onde todos os estudantes resolverão os problemas em conjunto. Isto também ajuda a melhorar a eficiência e a produtividade das tarefas de grupo, ao criar uma plataforma para os estudantes aprenderem uns com os outros.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Ferramentas de IA utilizadas em Casos de Utilização de Ensino e Ensino Superior

As ferramentas de IA não só poupam tempo, como também melhoram as práticas de ensino ao melhorar o envolvimento dos estudantes, oferecer experiências de aprendizagem personalizadas e fornecer feedback em tempo real e insights baseados em dados. Ao integrar estas tecnologias no ensino superior, os educadores podem concentrar-se mais na criação de experiências de aprendizagem significativas e no atendimento das necessidades individuais dos estudantes. Portanto, as ferramentas de IA no ensino superior podem melhorar drasticamente o processo de ensino ao automatizar tarefas de rotina, apoiar a aprendizagem personalizada, enriquecer o conteúdo e melhorar o envolvimento dos estudantes. Ao poupar tempo gasto em tarefas rotineiras, a IA tem o potencial de criar recursos para interações mais significativas entre os estudantes. Na Figura 6 estão as principais categorias de ferramentas de IA e como podem ser utilizadas eficazmente durante os ambientes educativos pré e pós-aula:

Figura 6: Ferramentas alternativas de IA para a educação

8.1. Robôs de Conversação

Os robôs de conversação (por exemplo, ChatGPT, Gemini, Microsoft Copilot) são sistemas alimentados por IA, concebidos para simular conversas humanas. Na

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

educação, auxiliam os educadores automatizando as respostas a dúvidas comuns dos estudantes, fornecendo informações em tempo real durante as aulas e apoio 24 horas por dia, 7 dias por semana, para questões relacionadas com o curso, além de melhorar o envolvimento dos estudantes. Estas ferramentas também podem ser utilizadas para criar conteúdos de curso (por exemplo, planos de aula, programas, apresentações) e recursos visuais (por exemplo, DALL-E) para preparar material de aula. Os robôs de conversação também podem ser utilizados para a gestão de aulas, como monitorizar a assiduidade e fornecer feedback instantâneo durante as aulas. Um robô de conversação pode ajudar os estudantes a navegar pelos materiais do curso, responder a perguntas administrativas (por exemplo, prazos) e até oferecer dicas sobre técnicas de estudo, permitindo aos educadores concentrarem-se em tarefas mais críticas.

8.2 Sistemas de Deteção de Plágio

As ferramentas de deteção de plágio (por exemplo, Turnitin, Winston AI, Copyscape, ZeroGPT) ajudam os educadores a monitorizar e manter a integridade académica, verificando automaticamente as submissões dos estudantes em busca de possíveis plágios. Estes sistemas comparam o trabalho dos estudantes com uma vasta base de dados de fontes, incluindo artigos académicos, websites e outros envios de estudantes. Os educadores podem utilizar estas ferramentas de IA para avaliar tarefas rapidamente, garantindo a originalidade e fornecendo feedback sobre as práticas de citação adequadas.

8.3. Sistemas de Classificação Automatizados

Os sistemas de classificação automatizados (por exemplo, Gradescope, Zipgrade, Socrative, Plickers) simplificam o processo de avaliação permitindo aos educadores classificar grandes volumes de tarefas, questionários e exames rapidamente. É referido que 41% dos professores utilizam tais sistemas (AAA, 2024). Estas ferramentas suportam vários formatos, desde perguntas de escolha múltipla a perguntas abertas, além de fornecerem análises detalhadas sobre o desempenho dos estudantes. Por exemplo, o *Gradescope* pode ser utilizado para digitalizar, avaliar e fornecer feedback sobre exames manuscritos ou digitais, libertando tempo para os educadores se concentrarem em aspetos mais qualitativos do ensino.

8.4. Jogos educativos com tecnologia de IA

Os jogos educativos com tecnologia de IA (por exemplo, Kahoot!, Minecraft Education Edition, Duolingo, Quizlet) aumentam o envolvimento dos estudantes ao tornar a aprendizagem divertida e interativa, e 51% dos professores utilizam jogos com tecnologia

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

de IA na sala de aula (AAA, 2024). Estas plataformas podem gerar automaticamente questionários e atividades de aprendizagem adaptadas ao progresso de cada estudante, reforçando conceitos-chave através da gamificação. Por exemplo, o gerador de perguntas de IA da *Kahoot!*

8.5. Plataformas de Aprendizagem Adaptáveis

As plataformas de aprendizagem adaptáveis (por exemplo, Knewton, CogBooks, SmartSparrow, LearnSmart) utilizam a IA para personalizar as experiências de aprendizagem, ajustando o ritmo e a dificuldade do conteúdo com base no desempenho individual do estudante. 43% dos professores utilizam estes sistemas para personalizar as experiências de aprendizagem (AAA, 2024). Estes sistemas oferecem percursos de aprendizagem personalizados, garantindo que cada estudante recebe o conteúdo certo no momento certo, maximizando a compreensão e a retenção. Por exemplo, um educador pode utilizar o *Knewton* para criar um curso em que os estudantes são guiados por lições com base no domínio de conceitos específicos, fornecendo exercícios personalizados para reforçar as áreas mais fracas.

8.6. Sistemas de Tutoria Inteligentes

Os sistemas de tutoria inteligentes (por exemplo, My-Moodle, Course Builder, Teachable, ALEKS) fornecem instruções personalizadas, orientando os estudantes através de conteúdos educativos com feedback e apoio personalizados. Estes sistemas analisam as lacunas de conhecimento dos estudantes e oferecem sugestões corretivas em tempo real. Por exemplo, o *ALEKS* pode avaliar o conhecimento de um estudante em matemática e fornecer conjuntos de problemas adaptativos que são especificamente adaptados às áreas em que o estudante precisa melhorar.

8.7. Análise da Aprendizagem com Tecnologia de IA

As ferramentas de análise da aprendizagem baseadas em IA (por exemplo, Moodle Analytics, Dropout Detective, Learning Locker, Tableau, Power BI) fornecem informações sobre o comportamento, o envolvimento e o desempenho dos estudantes através da análise de grandes conjuntos de dados. Os educadores podem monitorizar o progresso, identificar os estudantes em risco de abandono e tomar decisões baseadas em dados para melhorar as estratégias de ensino. Por exemplo, o Dropout Detective utiliza a análise preditiva para identificar os estudantes com dificuldades, permitindo que os educadores intervenham precocemente e forneçam apoio direcionado.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Sistemas de Gestão da Aprendizagem (LMS) com Tecnologia de IA

As plataformas SGA melhoradas por IA (por exemplo, Blackboard Learn - AI design assistant, plugins Moodle AI, recursos Canvas LMS AI, Docebo) ajudam os educadores a gerir os cursos de forma mais eficaz, automatizando tarefas administrativas, sugerindo melhorias no design dos cursos e fornecendo feedback personalizado aos estudantes. Estes sistemas integram IA para agilizar a avaliação, monitorizar o progresso dos estudantes e oferecer recursos de aprendizagem adaptáveis. Por exemplo, o assistente de IA do Quadro Negro Lean pode ajudar os educadores a conceber um layout de curso mais eficaz, analisando os dados dos estudantes e sugerindo modificações para melhorar o envolvimento e os resultados da aprendizagem.

8.9. Instrumentos de Exame

As ferramentas de exame de IA (por exemplo, Quizizz, Socrative, Wooclap, ClassPoint) auxiliam os educadores a criar ferramentas de avaliação dinâmicas que se adaptam ao desempenho dos estudantes, oferecendo feedback instantâneo. Estas plataformas são ótimas para avaliações formativas, ajudando os educadores a compreender os níveis de compreensão em tempo real e a ajustar as estratégias de ensino adequadamente. Por exemplo, o *Quizizz* permite aos educadores criar questionários envolventes onde a IA ajusta o nível de dificuldade com base no desempenho dos estudantes, promovendo a aprendizagem contínua.

8.10. Simulações Habilitadas por IA

As simulações habilitadas para IA (por exemplo, Labster, iCivics, Mursion) proporcionam experiências de aprendizagem imersivas, permitindo aos estudantes aplicar conhecimentos teóricos num ambiente virtual controlado. Estas simulações são especialmente benéficas para disciplinas como as ciências, os estudos sociais e o desenvolvimento profissional. Por exemplo, o *Labster* oferece experiências de laboratório virtuais, permitindo aos estudantes conduzir experiências científicas num ambiente digital e sem riscos, melhorando a compreensão prática.

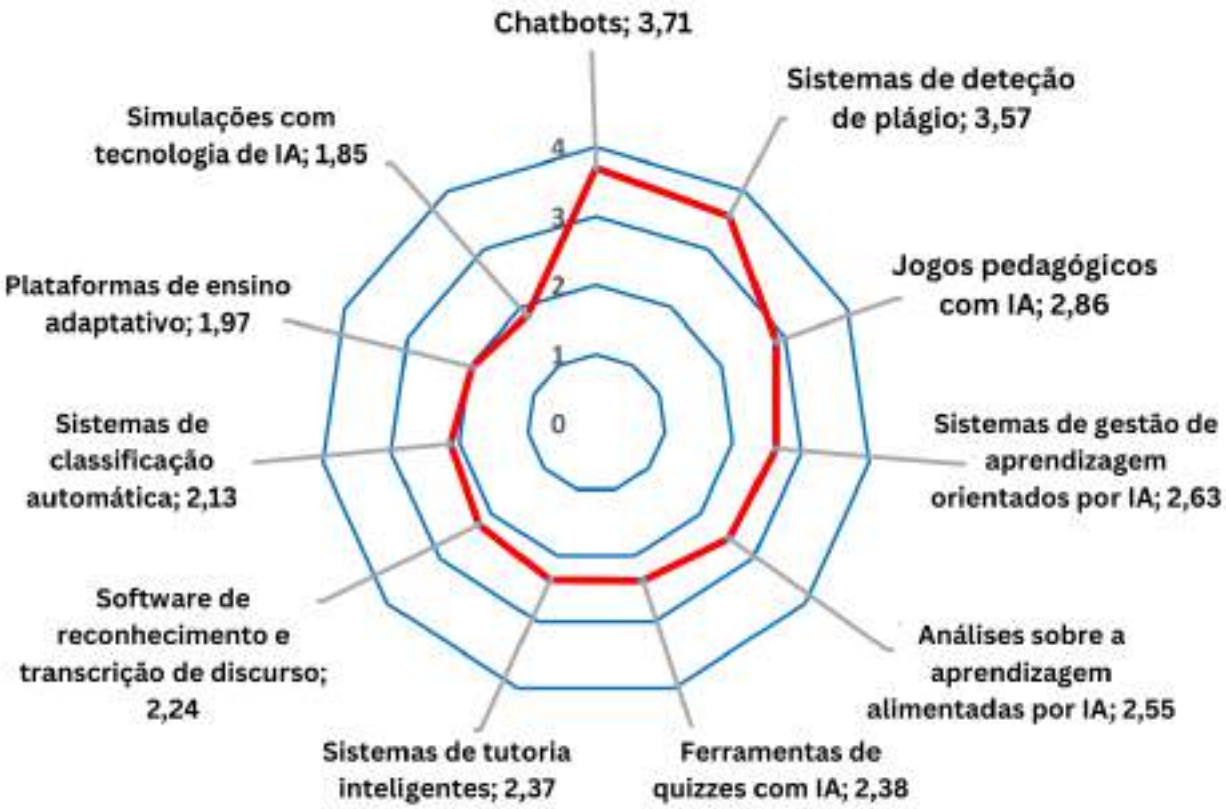
8.11. Software de Reconhecimento e Transcrição de voz

As ferramentas de reconhecimento de voz e transcrição (por exemplo, Whisper, VOSK, Silero, Otter.ai) convertem palavras faladas em texto escrito, facilitando aos educadores a criação de transcrições de palestras e ao acesso dos estudantes às notas. Estas ferramentas são particularmente úteis para melhorar a acessibilidade e oferecer recursos para falantes não nativos ou estudantes com deficiências. Por exemplo, o *Otter.ai* pode ser utilizado para transcrever palestras ao vivo, permitindo aos estudantes rever o conteúdo das palestras e tornando o material do curso mais acessível.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Figura 7 apresenta o grau de familiaridade com diversas ferramentas de inteligência artificial (IA) com base na análise de dados empíricos. Os participantes estavam mais familiarizados com os robôs de conversação (M: 3,71) e com os programas de deteção de plágio (M: 3,57). Os jogos educativos com tecnologia de IA (M: 2,86) e os sistemas de gestão da aprendizagem (M: 2,63) demonstram uma familiaridade modesta. Estas descobertas indicam que os participantes estão mais familiarizados com tecnologias de IA acessíveis, mas têm menos familiaridade com ferramentas especializadas e técnicas geralmente oferecidas pelas organizações. Além disso, as ferramentas com as classificações de familiaridade mais baixas incluem simulações habilitadas para IA (M: 1,85) e plataformas de aprendizagem adaptativa (M: 1,97; ver anexo F).

Figura 7: Familiaridade com Ferramentas de IA



9. Vantagens da IA

A integração da IA no ensino superior oferece inúmeras vantagens, melhorando significativamente as experiências de ensino e aprendizagem. Por exemplo, foi demonstrado que os sistemas de aprendizagem adaptativa baseados em IA aumentam

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

notas dos exames em 62%, demonstrando uma melhoria substancial nos resultados da aprendizagem (AAA, 2024). Estas vantagens são observadas através de benefícios qualitativos, como o maior envolvimento dos estudantes e o desenvolvimento do educador, e benefícios quantitativos, incluindo a poupança de tempo, o aumento da frequência e melhores taxas de avaliação. Estes fatores contribuem coletivamente para um ambiente educativo mais eficiente, responsivo e envolvente.

9.1. Qualitativo

Várias vantagens qualitativas da utilização da IA no ensino incluem a melhoria da personalização do envolvimento dos estudantes, uma educação mais inclusiva, uma melhor tomada de decisões e a facilitação do desenvolvimento profissional contínuo dos educadores através da exposição constante a novas informações e métodos de ensino através da IA.

Melhorar o envolvimento dos estudantes: ferramentas de IA, como sistemas de tutoria inteligentes, plataformas de aprendizagem adaptáveis e jogos educativos com tecnologia de IA (por exemplo, gerador de perguntas de IA Kahoot!, Quizlet) permitem experiências de aprendizagem interativas e personalizadas que envolvem ativamente os estudantes. Modelos generativos como o *ChatGPT* também oferecem perspetivas únicas e novas formas de abordar a criação de conteúdos. Estas ferramentas estimulam a criatividade sugerindo diferentes ângulos, oferecendo pontos de vista alternativos e gerando uma variedade de materiais educativos. A IA melhora a experiência em sala de aula ao fornecer feedback em tempo real, questionários adaptáveis e percursos personalizados, que ajudam os estudantes a sentirem-se mais envolvidos e motivados. Os educadores acreditam que a IA traz, muitas vezes, ideias novas e inovadoras que enriquecem as estratégias de ensino e ampliam as experiências de aprendizagem. A maioria dos educadores também concorda que a IA aumenta o envolvimento dos estudantes, tornando mais fácil mantê-los interessados e atentos durante as aulas e até mesmo depois delas, ao fornecer uma grande variedade de materiais de aprendizagem e apoio em tempo real.

Facilitar o desenvolvimento profissional contínuo: através da exposição constante a tecnologias em evolução e a novas fontes de informação, a IA apoia o crescimento profissional dos educadores. Os educadores aprendem novos métodos para integrar a tecnologia no seu ensino, mantendo-se atualizados sobre as melhores práticas em literacia digital, análise de dados e ética da IA. Ferramentas como o *My-Moodle* e o *Teachable* fornecem recursos de desenvolvimento profissional que ajudam os educadores a acompanhar as inovações educativas. Os participantes também

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

mencionaram a aprendizagem profissional contínua como um dos principais benefícios da integração da IA, ajudando os educadores a manter e melhorar as suas competências pedagógicas.

Apoiar a educação inclusiva e personalizada: a IA aumenta a inclusão na educação ao fornecer recursos acessíveis, como ferramentas de reconhecimento de fala e transcrição (por exemplo, Otter.ai, Whisper) e sistemas de aprendizagem adaptáveis como a *Knewton* e a *SmartSparrow* utilizam a IA para personalizar percursos de aprendizagem para cada estudante. Esta personalização melhora a experiência de aprendizagem, garantindo que os estudantes podem progredir a um ritmo adequado às suas capacidades. Estas ferramentas também tornam o conteúdo mais acessível a estudantes com deficiências ou barreiras linguísticas, enquanto as plataformas de aprendizagem adaptáveis também garantem que cada estudante pode progredir ao seu próprio ritmo. Muitos educadores têm destacado que a IA apoia a aprendizagem personalizada, ajudando a satisfazer as necessidades de diversos grupos de estudantes e promovendo um ambiente de aprendizagem inclusivo.

Promoção de decisões educacionais baseadas em dados: a IA também permite que os educadores utilizem dados em tempo real para a tomada de decisões informadas, melhorando a qualidade geral e a eficácia do ensino. As ferramentas de análise de IA, como o *Tableau* e o *Moodle Analytics*, fornecem informações sobre o desempenho dos estudantes e os padrões de envolvimento, ajudando os educadores a tomar decisões educacionais informadas. As análises de aprendizagem baseadas em IA fornecem informações valiosas sobre o desempenho dos estudantes e o envolvimento no curso, auxiliando os educadores no planeamento educacional e na tomada de decisões. Estas ferramentas permitem que os educadores monitorizem o progresso, identifiquem lacunas de conhecimento e forneçam apoio direcionado. Sistemas de IA como o *Socrative* e o *Gradescope* garantem notas e feedback consistentes e precisos. Estas plataformas reduzem o erro humano e fornecem aos estudantes avaliações claras e construtivas, apoiando o seu crescimento académico. A capacidade da IA para lidar com grandes conjuntos de dados também auxilia os educadores a tomar decisões informadas, melhorando, em última análise, o desempenho do ensino. Os educadores concordam que a IA apoia a tomada de decisões educacionais ao identificar padrões de desempenho, permitindo-lhes adaptar e personalizar as suas estratégias de ensino.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

9.2. Quantitativo

A IA pode também proporcionar vantagens quantitativas, tais como poupar tempo aos educadores, aumentar a satisfação e a assiduidade dos estudantes, as taxas de conclusão dos cursos, diminuir o tempo de resposta às dúvidas dos estudantes e melhorar os níveis de avaliação dos estudantes, a que, por sua vez, também contribui para benefícios qualitativos.

Economia de tempo para os educadores: a IA automatiza tarefas repetitivas, como a classificação, o controlo de assiduidade e a geração de conteúdos, libertando tempo valioso para os educadores se concentrarem na pedagogia e na interação com os estudantes. Por exemplo, ferramentas como o *Gradescope* para classificação e o *ChatGPT* para a criação de conteúdos reduzem significativamente o tempo gasto em atividades de rotina. De acordo com a AAA (2024), as ferramentas de marcação de IA reduziram o tempo de classificação em 70% em comparação com a classificação manual. A maioria dos educadores observou que as ferramentas de IA poupam um tempo considerável, permitindo-lhes dedicar mais tempo ao foco no envolvimento direto dos estudantes, nas necessidades individuais dos estudantes e no planeamento das aulas.

Maior satisfação dos estudantes: a IA pode melhorar as avaliações dos estudantes, aumentando o envolvimento e a satisfação através da aprendizagem adaptativa e do feedback personalizado. Os sistemas de IA, como a tutoria inteligente e as plataformas adaptativas, fornecem feedback instantâneo aos estudantes, permitindo-lhes compreender os erros e melhorar. Este feedback imediato apoia a aprendizagem contínua e ajuda os estudantes a reter os conceitos de forma mais eficaz. Os estudantes têm maior probabilidade de fazer avaliações positivas quando se sentem apoiados e empenhados. Os sistemas de feedback baseados em IA, como as plataformas adaptativas, permitem aos educadores fornecer feedback detalhado e oportuno, o que aumenta a satisfação geral dos estudantes. Os resultados do estudo empírico confirmaram também que as ferramentas de IA que personalizam o feedback e promovem o envolvimento ajudam a aumentar a satisfação dos estudantes e as taxas de avaliação.

Tempos de resposta mais rápidos às dúvidas dos estudantes: robôs de conversação de IA, clones de IA e assistentes virtuais (por exemplo, Microsoft Copilot, ChatGPT) permitem respostas instantâneas às dúvidas dos estudantes, prestando apoio fora do horário de aula. Isto melhora a experiência do estudante, garantindo que tem acesso rápido à informação de que necessita, reduzindo os tempos de resposta e aliviando os educadores da necessidade de responder a perguntas repetitivas. Os educadores

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

também concordam que os robôs de conversação com tecnologia de IA reduzem muito os tempos de resposta às perguntas dos estudantes, promovendo um ambiente de aprendizagem mais responsivo.

Redução da carga administrativa: as ferramentas de IA tratam de uma série de tarefas administrativas, desde o controlo de assiduidade até à organização de grupos de trabalho de estudantes e de relatórios, o que reduz a carga de trabalho administrativa dos educadores. Isto permite que os educadores se concentrem mais no ensino e no envolvimento dos estudantes, em vez de em tarefas de gestão de rotina. A redução das tarefas administrativas através da IA permite que os educadores dediquem mais tempo à educação e ao apoio aos estudantes.

Acompanhamento e medição do progresso: as ferramentas de IA agilizam o processamento e a recuperação de dados, ajudando os educadores a analisar métricas de desempenho, frequência e outros dados de forma eficaz. Esta eficiência suporta uma abordagem de formação baseada em dados, permitindo intervenções oportunas e alocação de recursos. As ferramentas de avaliação e análise da aprendizagem com tecnologia de IA simplificam a monitorização do progresso dos estudantes e a avaliação do desempenho. Os sistemas de classificação automatizados, como o *Socrative* e o *Gradescope*, reduzem o tempo de classificação e melhoram a consistência da avaliação. Esta eficiência permite aos educadores realizar avaliações mais frequentes e fornecer aos estudantes feedback oportuno, o que pode melhorar os resultados da aprendizagem. Muitos educadores observaram que as ferramentas de IA facilitam a monitorização e a avaliação do progresso dos estudantes, contribuindo para um processo de avaliação mais eficiente e baseado em dados.

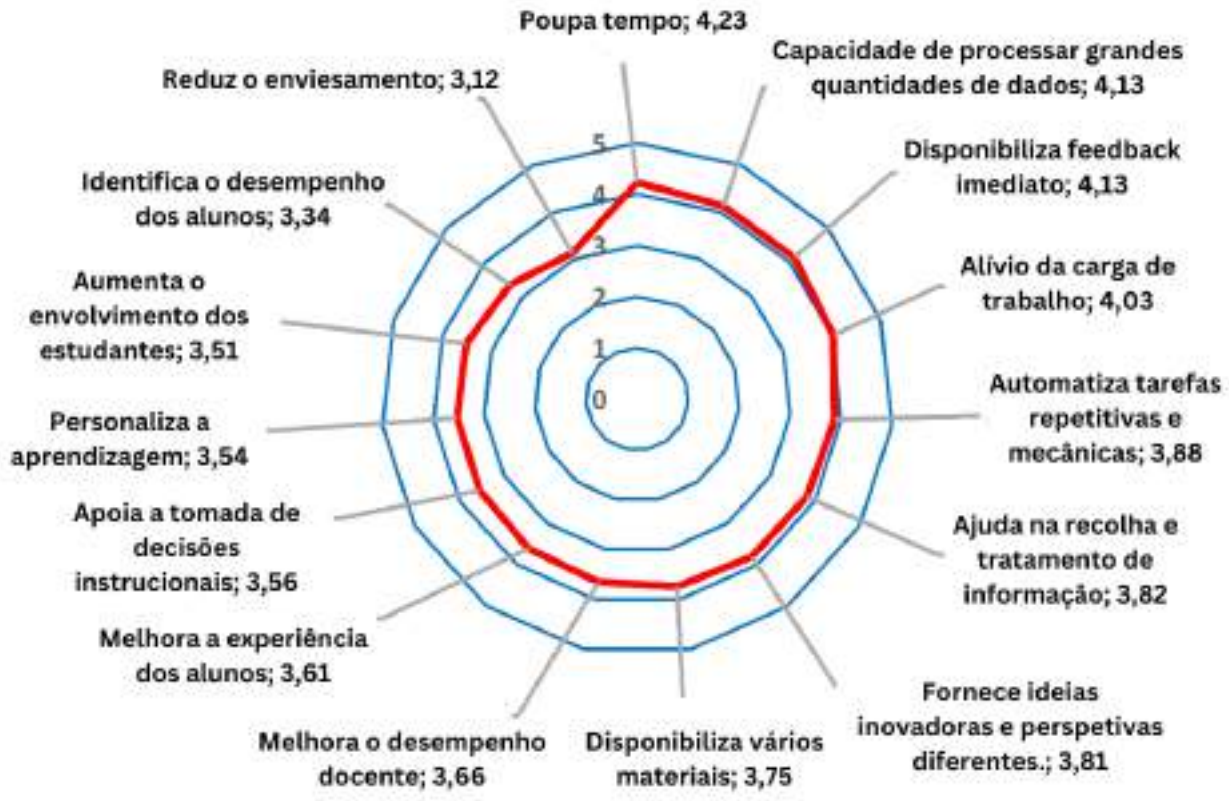
Aumento das taxas de frequência e conclusão de cursos: ao fornecer percursos de aprendizagem personalizados, rastreio de envolvimento em tempo real e intervenções oportunas, a IA pode melhorar a frequência dos estudantes e as taxas de conclusão. Ferramentas como o *Dropout Detective* identificam os estudantes em risco precocemente, permitindo aos educadores oferecer apoio e aumentar a retenção. Os educadores podem utilizar a capacidade da IA para fornecer intervenções precoces, contribuindo para maiores taxas de frequência e conclusão do curso. As ferramentas de IA são capazes de aumentar as notas dos exames em 62% e as taxas de graduação em 43% (AAA, 2024).

Em suma, a integração da IA no ensino superior apresenta benefícios qualitativos e quantitativos significativos. Ao aumentar o envolvimento, apoiar o desenvolvimento profissional e fornecer *insights* baseados em dados, a IA enriquece a experiência

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

educativa para educadores e estudantes. Quantitativamente, permite aos educadores gerir o seu tempo de forma mais eficaz, melhora as taxas de frequência e de conclusão e promove um ambiente de aprendizagem mais responsivo e eficiente. A Figura 8 mostra os efeitos vantajosos da aplicação da IA em ambientes educativos de acordo com os dados empíricos. Os principais benefícios da IA são a poupança de tempo (M: 4,23), o processamento de grandes quantidades de dados (M: 4,13) e o fornecimento de feedback imediato (M: 4,13), demonstrando a sua eficiência.

Figura 8: Vantagens do uso de IA



10. Desafios

Diferentes desafios realçam a necessidade de várias intervenções, incluindo dimensões financeiras, éticas, técnicas e sociais da utilização da IA no ensino superior, como se apresenta na Figura 9.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820

Figura 9: Mapa Mental dos Desafios

10.1. Lacunas de conhecimento e literacia em IA

Falta de conhecimento em IA entre os educadores: muitos educadores têm experiência limitada com IA, o que cria uma barreira para uma integração eficaz. Como referido anteriormente, os programas de formação que melhoram a literacia em IA e apoiam um ambiente de aprendizagem positivo são importantes para superar este desafio. Existem também diferentes níveis de conhecimento, motivação e preparação para integrar a IA no ensino entre professores. Por conseguinte, uma intervenção dirigida (por exemplo, estudos de caso, programas de formação) pode ser necessária em alguns casos.

Os desenvolvimentos rápidos da IA complicam a adoção: o ritmo acelerado dos avanços da IA dificulta que as instituições se mantenham atualizadas. Os educadores podem também sentir-se sobrecarregados pela necessidade de aprender ferramentas em

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

constante evolução e podem resistir à adoção de novas tecnologias.

1.10.2 Desafios relacionados com as infraestruturas e os custos

Custos de instalação, formação e manutenção: a implementação de ferramentas de IA exige um investimento inicial substancial, manutenção contínua e formação regular para os educadores. Muitas instituições enfrentam restrições orçamentais que dificultam o suporte sustentável destes custos.

Infraestrutura tecnológica insuficiente: nem todas as instituições dispõem da infraestrutura necessária para suportar as ferramentas de IA, o que pode dificultar a integração eficaz. O acesso fiável à Internet, servidores potentes e hardware compatível são essenciais, mas nem sempre estão disponíveis.

1.10.3 Desafios pedagógicos e disciplinares

Aplicabilidade restrita: diferentes disciplinas académicas têm requisitos únicos, e nem todos os campos beneficiam igualmente da IA. Por exemplo, as disciplinas que dependem fortemente de avaliações subjetivas ou de trabalho criativo podem não estar bem alinhadas com as capacidades da IA. Certas atividades de ensino, como laboratórios práticos ou interações sociais complexas, são também difíceis de automatizar ou simular com a IA. Por conseguinte, a IA pode não ser adequada para todas as disciplinas, e algumas atividades requerem abordagens interativas e lideradas por humanos.

Compreensão limitada do pensamento do estudante: as ferramentas de IA são geralmente limitadas na sua capacidade de compreender os pensamentos pessoais, o raciocínio ou os estilos de aprendizagem únicos dos estudantes, o que dificulta a substituição da perceção humana em cenários de aprendizagem complexos.

Falta de orientações normalizadas sobre a utilização da IA na educação: a ausência de orientações normalizadas sobre como a IA deve ser implementada e gerida cria inconsistência, dificultando a compreensão das melhores práticas e das expectativas institucionais pelos educadores.

Risco de dependência excessiva da IA: Existe o risco de os educadores e os estudantes se tornarem demasiado dependentes das ferramentas de IA, o que pode diminuir as capacidades de pensamento crítico, as interações sociais e prejudicar as práticas tradicionais de ensino.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

10.4. Questões éticas, de responsabilização e de equidade

Questões éticas e plágio: as ferramentas de IA levantam questões éticas sobre plágio, privacidade de dados e transparência. O uso de conteúdo gerado por IA pode complicar a integridade académica. De acordo com a AAA (2024), 65% dos professores estão preocupados com a integridade académica da utilização da IA.

Responsabilidade: determinar quem é responsável pelos resultados dos sistemas de IA pode ser desafiante. Por exemplo, se as ferramentas de IA geram informações tendenciosas ou incorretas, não é claro quem é o responsável: o educador, a instituição ou o fornecedor de IA.

Privacidade e segurança dos dados: as ferramentas de IA recolhem e analisam grandes quantidades de dados dos estudantes, levantando preocupações sobre a proteção de dados e o manuseamento seguro de informações confidenciais. 42% dos professores estavam preocupados sobre a forma como os dados pessoais são geridos dentro dos sistemas de IA. A conformidade com os regulamentos de proteção de dados, como o RGPD, é essencial, mas complexa.

Acessibilidade e equidade: as ferramentas de IA precisam de ser acessíveis a todos os estudantes, incluindo aqueles com deficiências e aqueles de meios desfavorecidos. Garantir o acesso equitativo à educação melhorada pela IA continua a ser um desafio, especialmente em regiões com recursos limitados. As disparidades no acesso às ferramentas de IA são também uma grande preocupação e 30% dos educadores têm preocupação com o acesso desigual (AAA, 2024). A maioria dos educadores também não tem acesso a ferramentas e plataformas de IA fiáveis e abrangentes, o que prejudicaria oportunidades de educação equitativas.

Problemas de direitos de autor: utilizar conteúdo gerado por IA ou dados de formação de fontes protegidas por direitos de autor pode criar desafios legais. Os educadores devem ter cuidado com as restrições de direitos de autor para garantir que as ferramentas de IA estão em conformidade com as leis de propriedade intelectual.

10.5. Limitações Instrucionais e Desafios Técnicos

Erros técnicos e limitações: as ferramentas de IA podem encontrar erros ou falhas que interrompem o processo de aprendizagem. Os sistemas de IA não fiáveis podem levar a avaliações incorretas, ou seja, interpretação errónea dos dados dos estudantes ou desalinhamento com os objetivos de aprendizagem.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Compreensão contextual restrita: as ferramentas de IA geralmente não conseguem perceber o contexto, o que dificulta a compreensão dos motivos por detrás das respostas ou do comportamento dos estudantes. Esta limitação pode levar a mal-entendidos e feedback inadequado.

Capacidade limitada de processar respostas diferenciadas: os sistemas de IA têm dificuldade em interpretar sinais subtis de linguagem, emoções e outras respostas complexas dos estudantes, limitando a sua eficácia em áreas que exigem sensibilidade, empatia ou compreensão contextual profunda.

10.6. Interações sociais

Interação social reduzida: 63% dos professores acredita que as ferramentas de IA reduzem a interação entre estudantes e professores. A educação não se resume apenas à aquisição de conhecimentos; trata-se também de desenvolvimento cultural e social. Depender da IA pode causar o risco de corroer estas componentes essenciais, impactando a experiência educativa mais ampla. A IA pode limitar as interações entre estudantes, professores e colegas, prejudicando a dinâmica social da aprendizagem. Confiar demasiado na IA pode reduzir a oportunidade de os estudantes desenvolverem a comunicação, a colaboração e competências interpessoais. Tal como pode reduzir a interação humana direta, a IA também pode ter vários impactos psicológicos e sociais nos estudantes e professores. Portanto, as ferramentas de IA devem ser combinadas com trabalho em equipa e métodos de ensino interativos para manter a interação humana.

Redução do Papel Humano no Ensino: a ampla integração da IA pode desvalorizar o papel dos educadores, uma vez que algumas tarefas tradicionalmente realizadas pelos educadores são automatizadas. Esta mudança pode alterar a relação estudante-professor e ter impacto no valor percebido da orientação humana. Um estudo demonstrou que 30% dos educadores acreditam que a IA causará perda de emprego. Existe também alguma preocupação com a perda de competências de ensino valiosas (23%) para a automação (AAA, 2024).

A figura 10 descreve as barreiras à utilização da IA no ensino superior de acordo com a análise de dados empíricos. As principais barreiras foram referidas como questões éticas e plágio (M: 3,97), seguidas pela falta de diretrizes e políticas (M: 3,92) e literacia em IA entre os educadores (M: 3,88), Responsabilidade (quem é responsável pelos dados gerados pela IA) informação) (M: 3,87) e questões de direitos de autor (M: 3,87). Outras barreiras notáveis incluem o risco de dependência excessiva da IA (M: 3,80) e o facto de diferentes disciplinas terem necessidades diferentes (M: 3,63). As preocupações

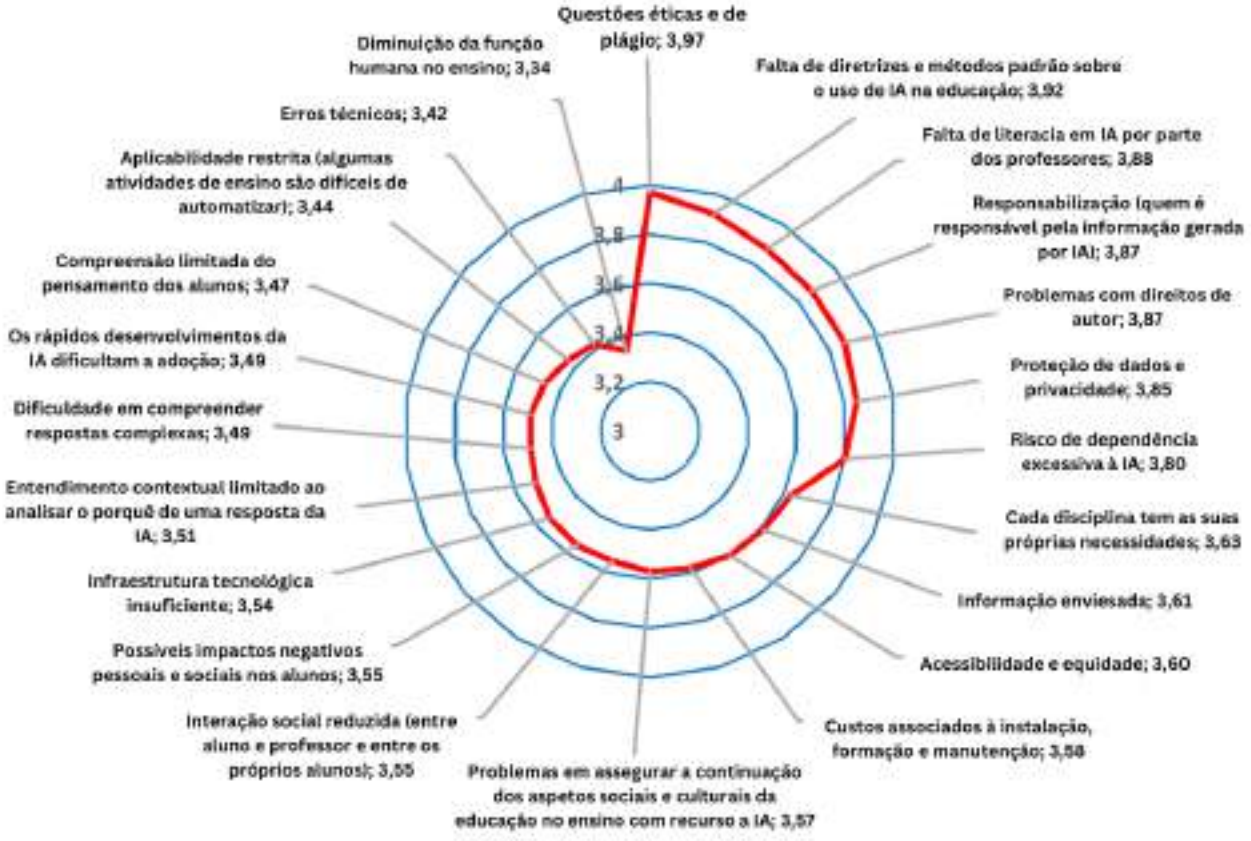
Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

moderadas incluem a informação enviesada (M: 3,61), a acessibilidade e a equidade (M: 3,60) e a manutenção dos aspetos sociais e culturais da educação no ensino integrado na IA (M: 3,57). A redução do papel humano no ensino (M: 3,34) é considerada uma barreira menos importante. No geral, os dados indicam que os problemas éticos, a falta de conhecimento e de responsabilidade, e os desafios relacionados com as infraestruturas e as normas são os principais desafios enfrentados ao integrar a IA na educação (ver anexo H).

10.7. Resistência Pessoal

Alguns educadores podem também estar menos motivados para integrar a IA e resistir a adotá-la no seu ensino. O potencial da IA para o ensino superior necessita de ser bem comunicado, com as suas possíveis vantagens e, ao mesmo tempo, oferecendo vários incentivos. A resistência à adoção da IA nas instituições de ensino decorre, geralmente,

Figura 10: Barreiras ao uso da IA



Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

de uma combinação de fatores, incluindo o ceticismo em relação às novas tecnologias, às preocupações éticas (Cyrus & Raymond, 2023) e o conservadorismo institucional. As opiniões divergentes entre educadores (Mukred et al., 2023), estudantes (Kharroubi et al., 2024) e administradores sobre o papel da IA na academia realçam a falta de consenso sobre a adoção desta tecnologia. Além disso, as universidades têm frequentemente tradições profundamente enraizadas e normas estabelecidas (Allumi et al., 2024). Como resultado, as mudanças podem ser percebidas como uma ameaça à ordem existente, levando os educadores e administradores a mostrarem-se relutantes em adotar tecnologias de IA.

Além disso, muitas pessoas estão preocupadas com a perda de emprego devido à IA. Alguns educadores podem temer que a IA altere as suas funções ou diminua a sua importância no sistema educativo. De acordo com a teoria integrada da aquisição do medo (Li e Huang, 2020), a IA causa várias emoções, incluindo a ansiedade de substituição no emprego. Esta ansiedade pode contribuir para a resistência contra sistemas de IA que poderiam agilizar processos ou automatizar tarefas. Por conseguinte, a resistência individual e institucional à mudança para a adoção da IA no ensino superior deve ser abordada. As soluções para estes desafios são discutidas na seção seguinte.

11. Avaliação de Necessidades

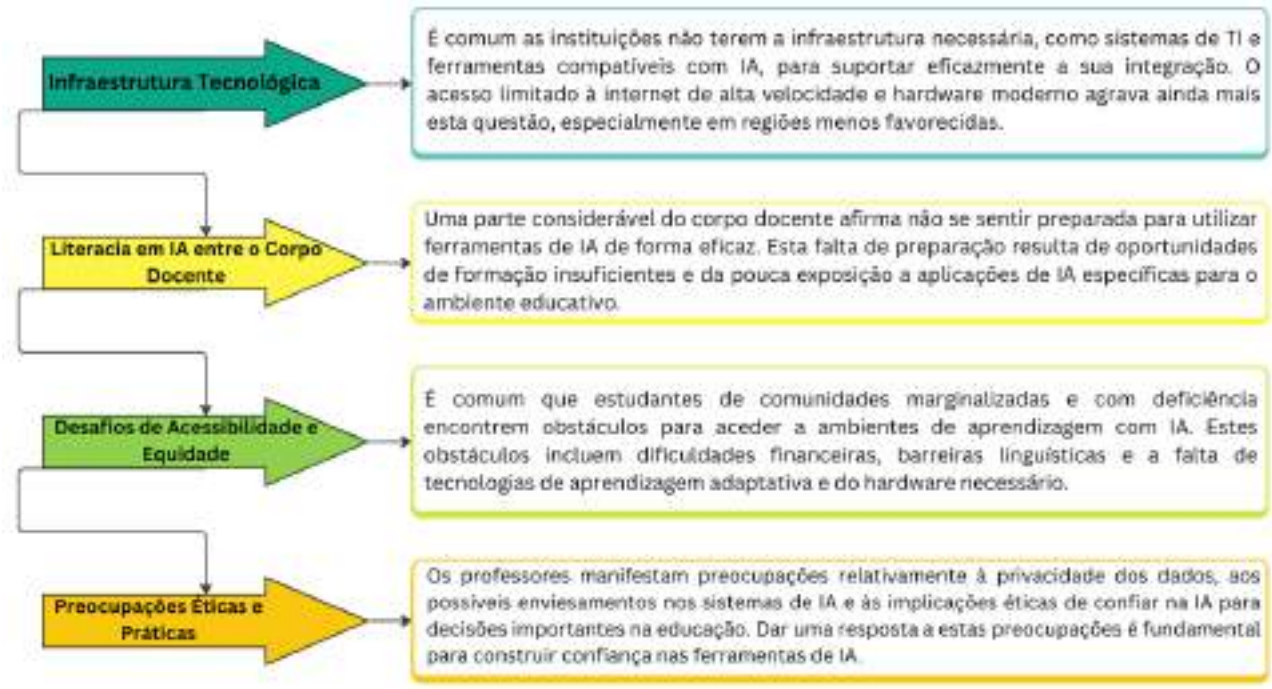
A integração da IA no ensino superior exige uma compreensão profunda das necessidades institucionais, do corpo docente e dos estudantes. Uma análise abrangente não só identifica lacunas nas práticas educativas atuais, como também informa a conceção de estratégias e ferramentas que se alinham com os desafios e objetivos específicos das instituições de ensino superior (IES). Esta secção descreve os principais *insights* derivados de pesquisas qualitativas e quantitativas realizadas junto de educadores e partes interessadas.

11.1. Lacunas atuais na adoção de IA

A adoção da IA no ensino superior varia significativamente entre instituições, disciplinas e funções. Muitas IES ainda precisam de estabelecer uma visão ou estrutura coesa para integrar a IA no ensino, aprendizagem e administração. As principais lacunas incluem:

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Figura 11: Lacunas Atuais na Adoção de IA



11.2. Insights dos administradores

Os educadores enfatizam a necessidade de ferramentas que simplifiquem as tarefas administrativas, como as notas e o controlo de assiduidade, enquanto melhoram a sua capacidade de fornecer formações personalizadas. Acreditam também que as aplicações de IA devem fornecer *feedback* em tempo real, percursos de aprendizagem personalizados e apoio aos estudantes não tradicionais. Espera-se também que os *insights* baseados em IA otimizem a alocação de recursos, melhorem as taxas de retenção e garantam a conformidade com as normas de acreditação.

11.3. Oportunidades para a integração da IA

A análise identifica diversas oportunidades para abordar estas lacunas e melhorar a adoção da IA nas IES:

Formação e Desenvolvimento Profissional:

a. Desenvolver programas abrangentes de literacia em IA para educadores e administradores, com foco nas aplicações práticas no ensino e na aprendizagem.

b. Oferecer cursos de certificação sobre o uso ético da IA, análise de dados e tecnologias de aprendizagem adaptativa.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Desenvolvimento de Infraestruturas:

a. Investir em plataformas de IA baseadas na nuvem e soluções de TI escaláveis que suportam diversas necessidades educativas.

b. Garantir o acesso equitativo à tecnologia através do fornecimento de dispositivos e subsídios de internet a partes carenciadas.

Estruturas e políticas éticas:

a. Estabelecer orientações claras para a utilização ética da IA, incluindo transparência, responsabilidade e normas de privacidade de dados.

b. Auditar regularmente as ferramentas de IA para identificar e mitigar os enviesamentos, garantindo a justiça nos processos de tomada de decisão.

Colaboração e Inovação:

a. Promover parcerias com empresas de tecnologia educativa e organizações de investigação para desenvolver soluções de IA adaptadas a contextos educativos.

b. Incentivar a colaboração interdisciplinar entre professores para explorar utilizações inovadoras da IA em vários campos.

11.4. Resultados Esperados da Integração da IA

Ao colmatar estas lacunas e aproveitar as oportunidades, as IES podem alcançar resultados transformadores, tais como:

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

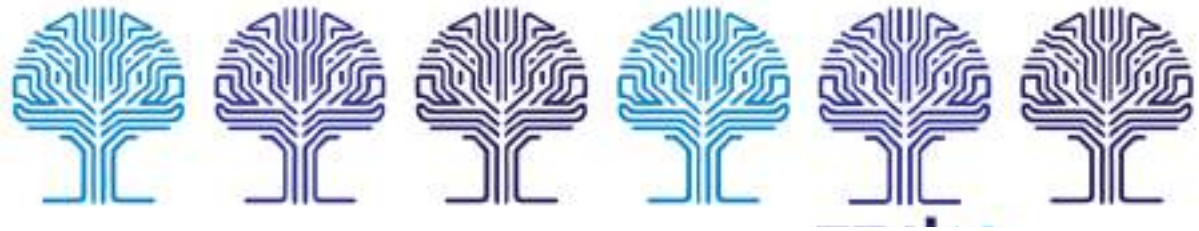
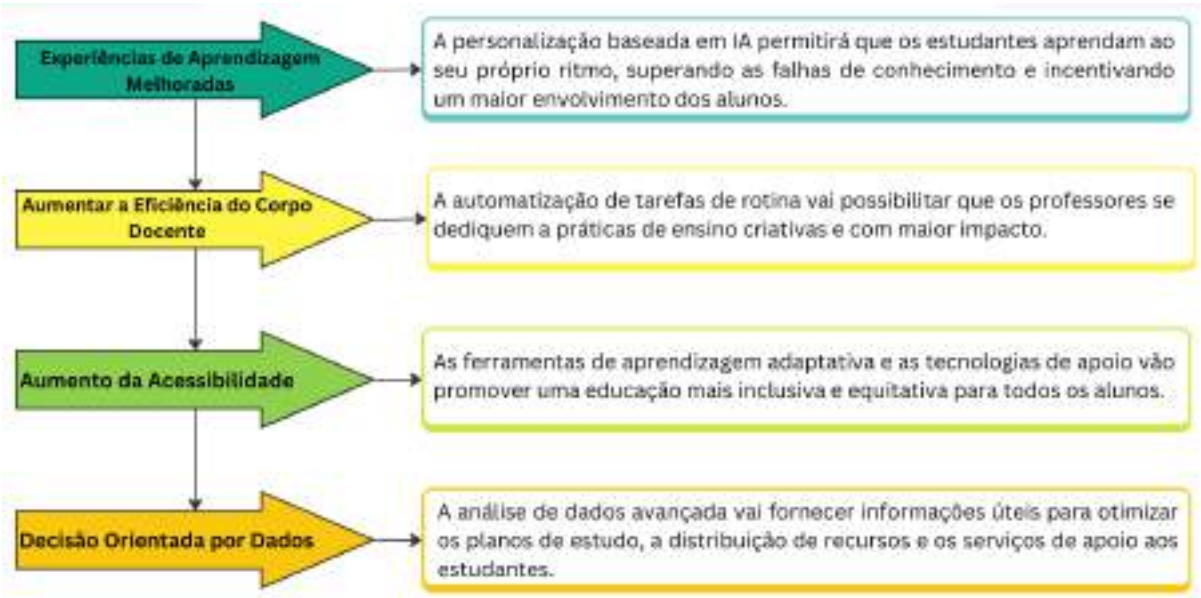


Figura 12: Resultados esperados da integração da IA



A realização de uma análise de necessidades é um primeiro passo fundamental na criação de estratégias eficazes de integração de IA para o ensino superior. Ao compreender os desafios e as prioridades específicas das suas partes interessadas, as instituições podem criar soluções personalizadas que melhoram o ensino, a aprendizagem e a administração. Esta abordagem proativa garante que a IA serve como uma ferramenta para a inclusão, inovação e excelência na educação.

Muitos académicos têm também salientado que as universidades adotam uma abordagem conservadora para implementar práticas, investigação e tecnologias inovadoras para melhorar os processos de ensino e aprendizagem (Liu et al., 2020), outro apelo à avaliação das necessidades desta tendência. Esta resistência é ainda mais surpreendente dadas as vantagens profundas e generalizadas da IA integrada nas IES, como a maior eficiência na aprendizagem de sistemas analíticos, processos de ensino mais eficazes e eficientes e uma carga administrativa mais leve através de procedimentos como ferramentas de apoio à tomada de decisões algorítmicas.

Como discutido acima, podem ser enumeradas várias razões para a relutância dos educadores em implementar a IA, incluindo a falta de conhecimento em IA, receios em relação à deslocação de empregos, falta de vontade de adotar a inovação e resistência a correr riscos, preconceito e discriminação em relação à análise da aprendizagem e ao financiamento insuficiente. É evidente que modelos eficazes precisam de ser

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

desenvolvidos para ajudar os educadores a ultrapassar todos estes desafios. Por conseguinte, compreender a perspetiva dos educadores sobre o sistema de IA é um passo crucial, uma vez que são as principais autoridades no ambiente educativo (Kizilcec, 2024). Uma grande parte da investigação sobre a IA no ensino superior tem-se centrado em melhorias tecnológicas (Bond et al., 2024), indicando que os fatores moldam praticamente a forma como os educadores percecionam, confiam e implementam a IA nas suas práticas académicas (Buckingham Shum et al., 2019). Embora estes estudos ofereçam informações valiosas sobre o papel da IA no ensino superior, nenhum abordou adequadamente soluções práticas para superar os desafios de adoção. Assim sendo, há necessidade de desenvolver uma estrutura nova e inovadora para a adoção da IA no ensino superior, com base em abordagens qualitativas e quantitativas.

Com base em dados empíricos, este relatório pretende também abordar esta lacuna. Soluções como investir em infraestruturas, implementar diretrizes padronizadas e fornecer formação contínua em literacia em IA são essenciais para enfrentar estes desafios de forma eficaz. Muitos educadores exigem provas sólidas de que as novas abordagens irão melhorar os resultados da aprendizagem, o que leva ao receio de serem substituídos pela IA e a uma postura cautelosa em relação às novas tecnologias. Alguns propõem a inteligência híbrida, enfatizando a colaboração entre humanos e IA em vez da substituição (Akata et al., 2019). Para abordar estas preocupações, são necessárias amplas oportunidades de comunicação, formação e certificação, normas e orientações para apoiar a integração da IA no ensino superior e orientar o seu papel futuro.

11.5. Formação para IA

A formação, a certificação e as micro credenciais são ferramentas que podem ser utilizadas para equipar os educadores com o conhecimento, as competências técnicas e a compreensão ética necessários para uma integração de IA responsável e eficaz e para desenvolver a literacia em IA entre os educadores no ensino superior. Considerando que 87% dos professores não receberam qualquer tipo de formação em IA (AAA, 2024), a lacuna de conhecimento em IA continua a ser uma grande barreira. Com base na análise empírica, os seguintes temas surgiram como os principais tópicos a abordar num curso de formação em IA destinado a educadores de ensino superior. Com base nas conclusões, o programa de formação abrange conceitos fundamentais de IA, competências técnicas, estratégias pedagógicas e considerações éticas, permitindo aos educadores utilizar ferramentas de IA com confiança e competência. Abaixo estão os principais tópicos de formação e os seus conteúdos sugeridos.

Introdução, História e Desenvolvimento da IA

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165020
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Este módulo explora a definição e a história da IA, as diferenças entre a IA e a IA generativa, as origens e a evolução da IA desde os primeiros modelos teóricos até às aplicações modernas em vários setores, incluindo a educação. Abrange marcos importantes, avanços tecnológicos e o desenvolvimento de aprendizagem automática, processamento de linguagem natural e visão computacional. Este tópico proporcionará aos educadores uma compreensão fundamental da jornada da IA e do seu potencial crescente na formação de tecnologias educativas.

Princípios da IA e suas implicações socioeconómicas

Este tópico aborda princípios fundamentais da IA, incluindo a forma como os sistemas de IA operam, aprendem e se adaptam. Explora também o impacto socioeconómico da IA, discutindo questões como a deslocação de empregos, a privacidade dos dados e as implicações éticas da IA na sociedade. Este conteúdo ajudará os educadores a compreender as implicações mais amplas da IA, incluindo os seus benefícios e potenciais desafios sociais, promovendo uma abordagem informada à utilização da IA.

Competências técnicas para o uso de IA na educação

Este módulo abrange a formação prática com ferramentas de IA normalmente utilizadas em ambientes educacionais, incluindo robôs de conversação, análise de aprendizagem, plataformas de aprendizagem adaptáveis e sistemas de classificação automatizados. Os participantes aprenderão a configurar, personalizar e aplicar estas ferramentas nas suas salas de aula. O objetivo é desenvolver a proficiência técnica, permitindo aos educadores implementar ferramentas de IA de forma eficaz e resolver problemas básicos, melhorando a eficiência global do ensino.

Competências pedagógicas para o uso de IA na educação

Este módulo explora como a IA pode ser utilizada para enriquecer a pedagogia. Os tópicos incluem *design* de aprendizagem personalizado, estratégias de ensino adaptativas e métodos para combinar a IA com abordagens de ensino tradicionais. Estudos de caso irão demonstrar a integração bem-sucedida da pedagogia com a IA. Este tópico irá equipar os educadores com estratégias pedagógicas para utilizar a IA para melhorar as práticas de ensino, garantindo que a IA apoia, em vez de substituir, a educação liderada por humanos.

Competências de incentivo em IA

Os educadores aprenderão a arte de estimular modelos de IA como o ChatGPT a gerar conteúdo específico e relevante sobre este tema. Este módulo aborda a engenharia rápida, o questionamento eficaz e as estratégias para obter respostas precisas e de alta qualidade das ferramentas de IA. Este módulo irá desenvolver competências de incentivo

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA210-HED-000185820

dos educadores para maximizar a utilidade das ferramentas de IA generativas, permitindo a criação eficiente de conteúdos, assistência à pesquisa e apoio ao estudante.

Abordando considerações éticas e de IA fiável

Este módulo centra-se nas considerações éticas da utilização da IA na educação, abordando especificamente a transparência, a responsabilidade, o preconceito, a igualdade e a utilização responsável da IA. Os educadores estarão equipados para reconhecer e mitigar os preconceitos nos conteúdos ou avaliações geradas pela IA e para estabelecer orientações para a utilização ética da IA, garantindo que as ferramentas de IA são acessíveis a todos os estudantes, especialmente aqueles com deficiências ou de comunidades financeiramente desfavorecidas. O objetivo deste módulo é garantir que os educadores estão preparados para abordar possíveis questões éticas e de diversidade relacionadas com a utilização da IA, promovendo uma cultura de integridade em ambientes educativos melhorados pela IA.

Estratégias para avaliar e detetar conteúdos gerados por IA

Este módulo forma os educadores a reconhecer e avaliar conteúdos gerados por IA, ajudando-os a avaliar a originalidade do trabalho dos estudantes. Os softwares anti plágio tradicionais falham frequentemente na deteção de conteúdo gerado por IA, com casos em que os envios de exames gerados por IA passaram praticamente despercebidos entre os envios de estudantes reais (AAA, 2024). São abordadas ferramentas e técnicas para detetar o uso de IA, como software de deteção de plágio e análise de conteúdo. O objetivo é preparar os educadores para lidar com a crescente presença de trabalhos gerados por IA, garantindo que os padrões académicos são mantidos, a imparcialidade é assegurada e a originalidade é protegida.

Melhorar o envolvimento dos alunos com ferramentas de IA

Este módulo explora ferramentas de IA concebidas para melhorar o envolvimento dos estudantes, como jogos com tecnologia de IA, avaliações interativas e percursos de aprendizagem personalizados. Os educadores aprendem a incorporar estas ferramentas nos planos de aula para criar experiências de aprendizagem envolventes e imersivas. Este tópico fornecerá aos educadores as competências para utilizar ferramentas de IA que envolvam ativamente os estudantes, melhorando a motivação e a participação através de conteúdos interativos e adaptáveis.

Desenvolvimento de planos de aula e programas baseados em IA

Nesta formação, os educadores aprenderão a criar planos de aula e programas que integrem ferramentas de IA para uma aprendizagem personalizada. Isto inclui definir objetivos de aprendizagem, planear avaliações e criar materiais instrucionais que

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

incorporem recursos baseados em IA durante a pré-aula. O módulo permitirá aos educadores criar currículos melhorados por IA que atendam a diversas necessidades de aprendizagem, proporcionando uma abordagem estruturada para combinar a IA com materiais de curso tradicionais.

Apresentação e ensino em sala de aula baseados em IA

Este módulo aborda a utilização de ferramentas baseadas em IA para o ensino presencial em sala de aula, incluindo ferramentas de apresentação assistidas por IA, questionários interativos e sistemas de feedback em tempo real. Os educadores praticariam a utilização de ferramentas que melhoram a participação dos estudantes durante as aulas. Este módulo irá capacitar os educadores para utilizar ferramentas de IA em salas de aula em tempo real, melhorando o envolvimento e a interação durante as palestras e discussões.

Avaliação com IA

Considerando que a IA deverá pontuar metade das redações universitárias até 2030 (AAA, 2024). Este módulo centra-se em métodos de avaliação pós-aula e com suporte de IA, como sistemas de classificação automatizados, avaliações formativas e ferramentas de feedback personalizadas. Os educadores aprendem a otimizar o processo de avaliação e a utilizar análises de IA para monitorizar o desempenho dos estudantes. O objetivo é simplificar o processo de avaliação e melhorar a qualidade do feedback, permitindo aos educadores fornecer avaliações oportunas e personalizadas que apoiem o crescimento dos estudantes.

Com base em dados empíricos, no contexto do ensino superior, a Figura 13 exibe a importância dos assuntos para a formação de integração de IA, tal como percebido pelos educadores. É evidente um foco significativo nos elementos práticos, éticos e educacionais da integração da IA, que incluem competências pedagógicas para a utilização da IA na educação (M: 4,23), competências técnicas para a utilização da IA na educação (M: 4,18) e abordagem da honestidade académica. A necessidade de competências avançadas para maximizar a IA em contextos educativos é destacada por várias áreas dignas de nota, como Estratégias para avaliar e detetar conteúdos gerados por IA (M: 4,10), Competências de incentivo em IA (M: 4,04) e melhorar o envolvimento dos alunos com as Ferramentas de IA (M: 4,02). Princípios da IA e as suas implicações socioeconómicas (M: 3,44) e História e desenvolvimento da IA (M: 2,83), que são os temas menos priorizados, indicam que o conhecimento teórico e fundamental é percecionado como menos importante do que as abordagens educativas e as experiências do mundo real.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Figura 13: Tópicos para formação de integração de IA

11.6. Igualdade no ensino integrado na IA:

Os estudantes de grupos vulneráveis, incluindo aqueles com dificuldades de aprendizagem, barreiras linguísticas, desafios sociais e financeiros, podem beneficiar da assistência de IA, o que pode melhorar a equidade educativa (Buckingham Shum et al., 2019). A literatura também enfatiza que existem razões baseadas na equidade para que as universidades se envolvam com ferramentas de IA relevantes (Lee et al., 2024). Esta estrutura atual destaca o potencial da IA para transformar a aprendizagem personalizada. Isto sugere que a IA, através da sua capacidade de análise de dados, tradução, representação audiovisual e reconhecimento de padrões, tem o potencial de conceber experiências de aprendizagem adaptadas às necessidades e preferências distintas dos educadores e dos estudantes. Esta perspetiva sublinha a aplicação prática da IA na melhoria dos resultados de aprendizagem ao oferecer conteúdo adaptável e feedback personalizado.

A estrutura também fortalece proposições teóricas que relacionam a IA com o melhor acesso e a representação diversificada na educação (Muhammad, 2024). A IA oferece oportunidades importantes, incluindo tradução, transcrição e outras ferramentas de acessibilidade. Estas ferramentas aumentam a disponibilidade de conteúdos tutoriais para

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820

estudantes com deficiência. Portanto, a IA contribui não só para tornar o processo educativo mais inclusivo, mas também ajuda a mitigar o problema da desigualdade educativa, o que é consistente com o objetivo geral de utilizar a IA para proporcionar oportunidades educativas justas para todos.

Existem várias outras formas pelas quais a IA pode ser utilizada eficazmente para ajudar a melhorar o acesso e a inclusão na educação. Por exemplo, as aplicações de tradução e transcrição de línguas da IA podem permitir o ensino de documentos a diversos estudantes que falam línguas diferentes; conteúdos áudio podem ser transcritos para estudantes com deficiência auditiva. A IA também pode melhorar o acesso de estudantes com deficiência visual, descrevendo elementos visuais ou tornando o conteúdo compatível com leitores de ecrã. A IA pode tornar a lecionação do curso personalizada para estudantes com necessidades especiais, monitorizar o progresso de cada estudante e fornecer feedback em tempo real aos estudantes com diferentes capacidades de aprendizagem. Assim, a IA pode desenvolver formas de remover barreiras físicas, geográficas ou económicas ao fornecer conteúdo e guiar os estudantes para os recursos online adequados de forma mais fácil do que simplesmente apresentar os materiais. Tal abordagem pode melhorar a aplicação da IA na educação e tornar uma variedade de atividades de aprendizagem menos tendenciosas para gerar oportunidades iguais para os estudantes.

Além disso, a IA pode também definir soluções para ultrapassar obstáculos geográficos ou económicos na equidade educativa. Especialmente para os estudantes que se encontram em áreas remotas ou em regiões de baixo rendimento, a utilização da IA pode ajudar a reduzir as barreiras de ter de frequentar uma sala de aula física. Os métodos baseados em computador, as plataformas digitais e vários recursos da Web ajudam que a educação seja oferecida a um grande número de estudantes sem necessidade de depender de fatores e espaços locais. Todos os estudantes podem facilmente adquirir materiais de estudo e educação de qualidade através de fontes gratuitas ou de baixo custo. Consequentemente, a IA pode ajudar a ultrapassar limitações, desigualdades e disparidades económicas e geográficas.

11.7. Plágio e responsabilidade na utilização de IA:

A propriedade e a responsabilidade do conteúdo gerado e os problemas éticos da utilização de ferramentas de IA na academia são os principais tópicos de discussão (Dwivedi et al., 2023). No entanto, os potenciais benefícios da IA criam uma visão mais favorável da sua utilização (Ali & OpenAI, 2023). No entanto, pouca investigação empírica foi conduzida sobre a forma como o uso da IA e a falta de diretrizes ainda estão a afetar a sua adoção.

Embora representantes do Parlamento Europeu (2023) e de outros decisores políticos globais tenham tentado elaborar regras para a utilização da IA em ambientes de aprendizagem, incluindo os Estados Unidos (Departamento de Educação dos EUA, 2023) e a Austrália (Governo de NSW, 2023), não existem regras específicas, normas distintas e

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165020
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

transferíveis para a aplicação de ferramentas de IA em contextos educativos (Ganjavi et al., 2024). No entanto, como identifica o recente Horizon Report 2022, a IA é uma das tecnologias com maior potencial para desencadear transformações no meio académico (Pelletier et al., 2022).

Por exemplo, os robôs de conversação de IA não se qualificam para a autoria em investigação porque sistemas como o *ChatGPT* não podem ser responsabilizados pela qualidade do conteúdo ou mesmo pela integridade (Dwivedi et al., 2023). Por outro lado, alguns editores afirmam que é aceitável declarar a participação da IA na redação de um artigo, desde que essa informação seja reconhecida na publicação (Stokel-Walker, 2023). Tal como na citação de software estatístico, Ivanov e Soliman (2023) observaram que o uso de IA deve ser mencionado na seção de métodos dos artigos. Recomendam ainda que, tal como acontece com as declarações de financiamento e de conflito de interesses, algumas publicações podem necessitar de uma declaração de utilização de IA. Os educadores também podem adotar um destes métodos para o trabalho dos estudantes.

No entanto, o plágio e a responsabilidade na utilização da IA tornam estas discussões mais desafiantes. A distinção entre autoria protegida por direitos de autor e conteúdo gerado por IA torna-se cada vez mais ténue porque os textos produzidos por robôs de conversação são muito semelhantes aos escritos por humanos (Rudolph et al., 2023). Além disso, como referem Skavronskaya et al. (2023) os atuais sistemas de deteção de plágio são incapazes de identificar textos gerados por IA, mesmo quando são utilizadas as mesmas ferramentas e programas. As ferramentas de deteção de plágio existentes não conseguem identificar com precisão o conteúdo gerado pela IA, o que levanta preocupações sobre até que ponto o material gerado pode ser considerado original ou devidamente atribuído a um investigador específico. Além disso, algumas ferramentas atuais de deteção de IA podem sinalizar erradamente trabalho não relacionado com IA, como gerado por IA.

Diversas ferramentas emergentes são concebidas para "humanizar" os textos gerados por IA, tornando cada vez mais difícil para os sistemas de deteção distinguir entre conteúdo de autoria humana e conteúdo gerado por IA. Isto complica ainda mais a questão de determinar a autoria e garantir a originalidade do trabalho académico. No caso em que a IA participa no processo de produção de textos e, particularmente, quando uma parte significativa do artigo é criada pela IA, a questão da credibilidade académica do artigo surge mesmo que os autores reconheçam a utilização da IA.

Além disso, há uma preocupação crescente sobre o potencial papel da IA na fraude. Os estudantes podem comunicar facilmente com a IA utilizando vários meios (por exemplo, texto, microfone, câmara) e gerar conteúdo instantâneo e abrangente. Portanto, os estudantes podem utilizar a IA de forma indevida, apresentando o trabalho gerado pela IA como se fosse o seu próprio trabalho. Assim sendo, os educadores terão de desenvolver competências e familiarizar-se com ferramentas para prevenir (no caso dos exames) ou detetar o nível de utilização da IA pelos estudantes para diferentes tarefas.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165020
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

conseguinte, há uma necessidade urgente de sensibilizar os educadores, as instituições e os estudantes e definir orientações éticas concretas sobre a utilização da IA nas IES. Embora as instituições devam estabelecer orientações gerais sobre a utilização da IA, os educadores devem também fornecer orientações específicas para cada aula dos seus programas, enquanto os estudantes devem ser encorajados a declarar explicitamente como utilizaram a IA para as tarefas. De fato, alguns autores (por exemplo, Bouschery et al., 2023) reconheceram o envolvimento da IA na elaboração de partes de artigos académicos sem qualquer intervenção humana, o que levanta sérias questões éticas sobre responsabilidade e contribuição. Esta estrutura sugere que se estabeleça uma distinção clara entre a IA como meras ferramentas de suporte e a IA como coautora (Ivanov & Soliman, 2023). A ausência de tal distinção levanta preocupações sobre a integridade do trabalho académico e o verdadeiro valor do ensino e da aprendizagem.

Os educadores das IES utilizam também cada vez mais a IA para melhorar o seu trabalho académico e a sua investigação; no entanto, muitos académicos expressam preocupações sobre a utilização de ferramentas de IA, destacando a importância de proteger a integridade académica e a consciência ética, bem como de manter os padrões académicos (Gendron et al., 2022). O número crescente de investigação académica que emprega a IA aumenta a necessidade de formular modelos claros e universais.

11.8. Investimento em IA

Os educadores necessitam de ter acesso a ferramentas e plataformas relacionadas com a IA, pelo que as instituições devem investir em infraestruturas de IA e fornecer formação sobre as ferramentas disponíveis. Parte desta formação também pode ser considerada obrigatória, principalmente sobre transparência e deteção de preconceitos. As instituições devem também alocar fundos para ferramentas de IA, para além das ferramentas gratuitas de SGA, que melhoram a eficiência do ensino, como plataformas de avaliação automatizadas e sistemas de aprendizagem adaptáveis. As IES devem também garantir que todos os estudantes têm acesso a estas ferramentas, considerando a equidade e a diversidade. O feedback regular dos educadores deve também orientar os investimentos em IA e os programas de formação, garantindo o alinhamento com as necessidades de ensino.

11.9. Orientações de integração de IA

A integração bem-sucedida da IA no ensino superior exige um planeamento cuidadoso, estratégias claras e esforços colaborativos por parte de educadores, administradores e decisores políticos. Estas orientações foram elaboradas para proporcionar uma abordagem estruturada às instituições e aos educadores que procuram aproveitar o potencial da IA, enquanto abordam desafios como questões éticas, acessibilidade e resistência

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

institucional.

Table 1. AI Integration Guidelines for Institutions and Instructors

Guidelines for Institutions	Guidelines for Instructors
As instituições desempenham um papel fundamental na criação de um ambiente que favoreça a integração harmoniosa da IA no ensino superior. Estas instituições incluem, não apenas estabelecimentos de ensino superior individuais, mas também organizações profissionais e públicas, conselhos do ensino superior e entidades ligadas a este nível de ensino. É crucial estabelecer uma visão clara e disponibilizar a infraestrutura de apoio necessária. As instituições devem alinhar as iniciativas de IA com objetivos estratégicos, garantindo que a integração seja relevante e impactante.	Os docentes influenciam diretamente a aplicação de ferramentas de IA no ensino e aprendizagem. Construir um certo nível de literacia em IA é o primeiro passo. A participação em programas de formação institucionais e profissionais, bem como em workshops práticos, pode ajudar os educadores a compreender como integrar eficazmente a IA na sua prática pedagógica. O domínio de plataformas específicas de IA permite ainda aos professores explorar o seu potencial e adaptá-las aos seus contextos educativos particulares.
Uma estratégia conjunta para implementar a IA no ensino deve contar com a colaboração de todos os intervenientes - professores, estudantes e funcionários administrativos. Esta abordagem participativa permite ter em conta diferentes perspetivas e assegurar que a implementação da IA responde às necessidades reais da comunidade académica.	O uso ético da IA na sala de aula exige transparência e rigor. Os docentes devem comunicar claramente como as ferramentas de IA são utilizadas no ensino e na avaliação, garantindo que os estudantes compreendam o seu propósito e limitações. É igualmente necessário abordar os enviesamentos nos conteúdos gerados por IA.
É fundamental desenvolver competências em IA em toda a comunidade académica, tanto entre docentes como estudantes. Programas de formação, workshops e cursos de certificação podem dotar todos	A IA pode melhorar significativamente o ensino e a aprendizagem ao permitir experiências educativas personalizadas. Ferramentas de IA adaptativas podem personalizar percursos de aprendizagem

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165020
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

os intervenientes dos conhecimentos técnicos e éticos necessários para uma utilização eficaz da IA. A integração de módulos de literacia em IA nos planos de estudo garante que os estudantes estejam preparados para ambientes profissionais e aplicações sociais potenciados pela inteligência artificial.

consoante as necessidades individuais de cada estudante, sendo possível acomodar diferentes capacidades e estilos de aprendizagem. Instrumentos interativos, como simulações e questionários baseados em IA, podem cativar ainda mais os estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e eficaz. Estas ferramentas devem ser igualmente exploradas para além dos modelos de linguagem de grande escala.

O uso ético e responsável da IA deve ser um princípio basilar. As instituições devem elaborar políticas que promovam a transparência, equidade, fiabilidade e responsabilização. Auditorias regulares podem identificar e mitigar enviesamentos nos sistemas de IA, enquanto medidas robustas de proteção de dados garantem o cumprimento de regulamentações como o RGPD e protegem a privacidade dos estudantes.

Os processos de avaliação e feedback também podem ser otimizados através da IA. Sistemas de classificação automática poupam tempo e concedem aos estudantes feedback consistente e atempado. As análises de desempenho disponibilizadas pelas ferramentas de IA permitem que os docentes acompanhem o progresso dos estudantes, identifiquem lacunas de aprendizagem e aperfeiçoem os seus métodos de ensino de forma direcionada.

A acessibilidade e equidade são igualmente responsabilidades institucionais significativas na integração da IA. As instituições devem priorizar uma conceção inclusiva nas ferramentas de IA, de modo a apoiar diversos tipos de formandos, incluindo pessoas com deficiência e populações sub-representadas. Investir em infraestrutura digital é crucial para colmatar esta divisão, garantindo acesso equitativo para todos. As ferramentas de IA adotadas devem ser

É importante abordar a resistência à IA e promover a confiança para garantir uma adoção equitativa e bem-sucedida entre os estudantes. Os docentes devem educar os estudantes sobre os benefícios e limitações da IA, criando um ambiente de aprendizagem colaborativo. A implementação de um sistema de feedback contínuo, onde os estudantes possam partilhar as suas experiências com ferramentas de IA, ajuda a

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

cuidadosamente avaliadas, sendo essencial assegurar e preservar a integridade académica.	aperfeiçoar a sua utilização. Estas ferramentas devem ser gratuitas ou disponibilizadas pela instituição a custo reduzido, garantindo assim acessibilidade para todos.
Os programas-piloto são uma forma prática de introduzir ferramentas de IA em pequena escala, recolher dados e aperfeiçoar estratégias antes de uma implementação alargada. As informações obtidas nestes testes podem orientar uma adoção mais ampla em diversos departamentos, garantindo que as ferramentas de IA sejam eficazes e estejam alinhadas com os objetivos institucionais. Por conseguinte, recomenda-se o teste destas ferramentas em ambientes controlados antes da implementação total.	A colaboração e parcerias são igualmente fundamentais para uma integração bem-sucedida da IA. Estabelecer parcerias com outras instituições de ensino superior, entidades públicas, fornecedores de tecnologia educativa e programadores de IA pode proporcionar acesso a ferramentas de última geração, enquanto a cooperação interinstitucional e interdisciplinar permite a partilha de melhores práticas. O envolvimento com as partes interessadas da comunidade garante ainda que as iniciativas institucionais de IA se alinhem com as necessidades sociais mais amplas.
A inteligência artificial revela ainda um considerável potencial de otimização da eficiência administrativa. A automatização de procedimentos quotidianos - incluindo processos de candidatura, organização de horários e apoio ao estudante - permite realocar recursos para ações estratégicas. Paralelamente, a análise de dados assistida por IA disponibiliza indicadores operacionais relevantes para o planeamento curricular, gestão de recursos e definição de políticas educativas.	A integração da IA no ensino superior exige um duplo foco: capacitar as instituições para disponibilizar suporte e infraestruturas robustas, enquanto se preparam os docentes para utilizar eficazmente ferramentas de IA na sua prática pedagógica.

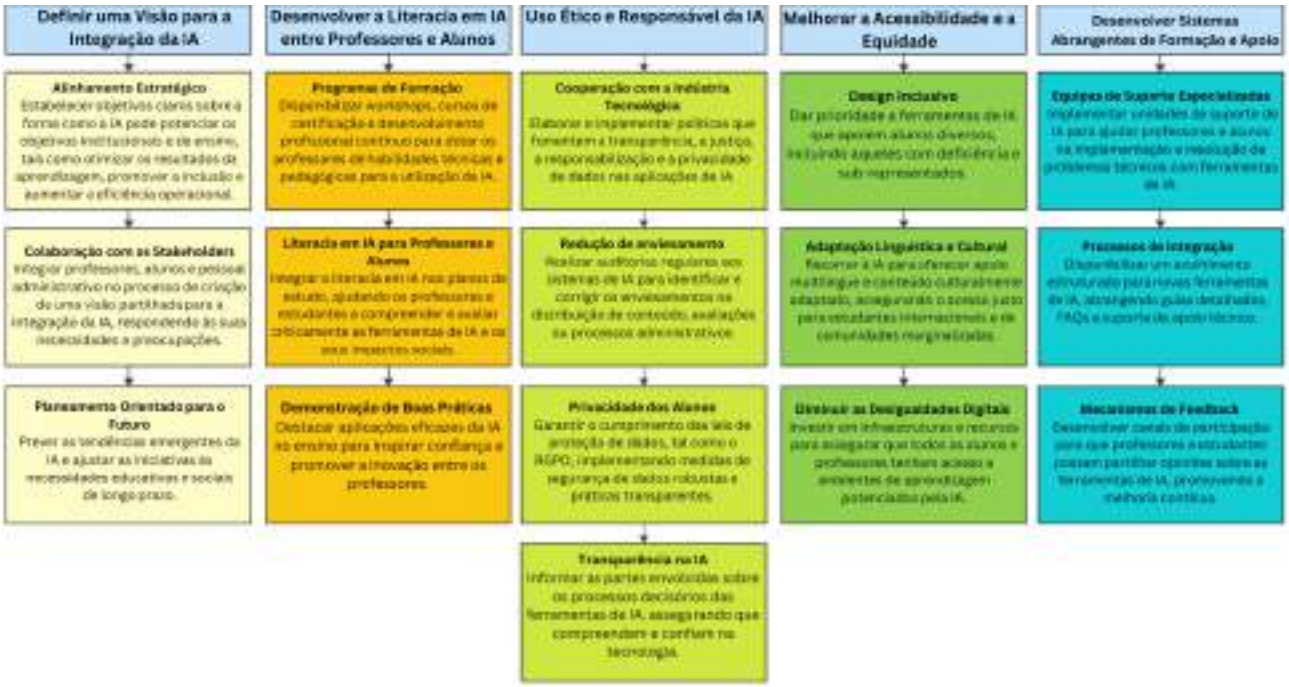
Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

A colaboração e inovação devem igualmente estar no centro da abordagem dos docentes à IA. Trabalhar com colegas para partilhar melhores práticas e cocriar planos de aula potenciados por IA pode fomentar uma cultura de experimentação e melhoria. Manter-se atualizado sobre os avanços em IA permite aos educadores inovar continuamente, assegurando que o seu ensino se mantém relevante e eficaz.	Algumas soluções de IA implicam um investimento institucional significativo, face às exigências de infraestruturas e financeiras que comportam. Neste sentido, importa que os docentes identifiquem, proponham e promovam junto das instituições a adoção de ferramentas de IA de âmbito institucional. O cumprimento destes princípios fundamentais permitirá a instituições e educadores explorar plenamente o potencial transformador da inteligência artificial, fomentando ecossistemas de aprendizagem dinâmicos, inclusivos e orientados para a inovação.

As Figuras 14, 15 e 16 apresentam um exemplo de uma orientação para a adoção da IA para educadores e instituições de ensino superior.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Figura 14: Diretrizes para Educadores



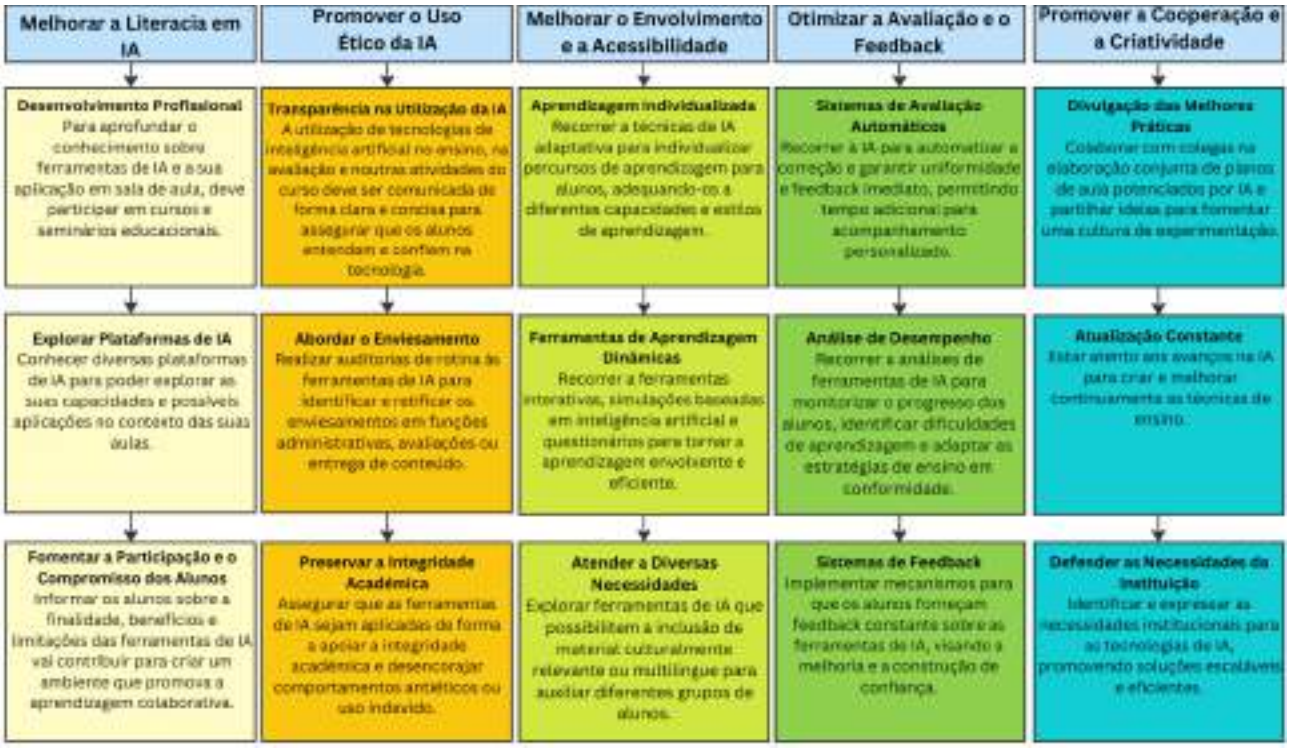
Co-funded by the European Union

2023-2-TR01-KA220-HED-000185020
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Figura 15: Diretrizes para Instituições de Ensino Superior I

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Figura 16: Diretrizes para Instituições de Ensino Superior II



12. Transformações futuras no ensino superior provocadas pela IA

A Inteligência Artificial (IA) não é apenas uma inovação tecnológica; é uma força transformadora que está a remodelar a própria estrutura do ensino superior. À medida que as instituições tentam lidar com estas exigências em evolução, como a necessidade de fornecer educação relevante, aprendizagem personalizada, acesso equitativo e eficiência operacional, a IA apresenta uma oportunidade única para abordar estes desafios. Ao integrar-se perfeitamente em várias facetas da educação, a IA capacita educadores e estudantes, criando ecossistemas dinâmicos onde a tecnologia complementa as capacidades humanas.

Os educadores entrevistados também enfatizaram a forma como a IA está a preencher a lacuna entre as pedagogias tradicionais e as orientadas para o futuro no ensino superior. Destacaram o seu potencial para revolucionar não só a forma como o conhecimento é transmitido, mas também como é absorvido e aplicado em contextos do mundo real. Desde melhorar a tomada de decisões com *insights* baseados em dados até promover a

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

colaboração global, a IA está a redefinir os limites do que é possível na educação. Esta secção explora dez transformações principais que a IA está a impulsionar no ensino superior. Estas mudanças prometem tornar a educação mais acessível, inclusiva e alinhada com as necessidades de um mundo cada vez mais interligado e digital.

Personalização e Aprendizagem Adaptativa

As plataformas de aprendizagem adaptáveis irão espalhar-se, e a IA continuará a permitir experiências educativas altamente personalizadas através destas plataformas. Estes sistemas analisarão dados individuais dos estudantes, como o ritmo de aprendizagem, os pontos fortes e os pontos fracos, para criar conteúdos de aprendizagem e currículos personalizados. Esta mudança, por sua vez, irá apoiar diversos estilos e competências de aprendizagem, fornecer *feedback* e ajustamentos em tempo real ao conteúdo educacional e reduzir as lacunas de aprendizagem ao focar-se em áreas específicas onde os estudantes precisam de melhorar. Os educadores também destacaram o valor dos questionários gerados por IA e dos materiais de estudo personalizados para melhorar os resultados dos estudantes. Por exemplo, os participantes notaram um aumento de até 15% nas pontuações médias dos testes ao utilizar estas ferramentas.

Aprendizagem ao longo da vida e micro credenciais

O nível atual de criação de conhecimento pode também resultar numa educação prolongada (por exemplo, aprendizagem ao longo da vida). A IA promoverá a cultura de aprendizagem ao longo da vida, oferecendo opções de aprendizagem flexíveis e modulares, como micro credenciais e cursos de curta duração. Estes programas serão adaptados às necessidades em evolução da força de trabalho, permitindo aos estudantes e profissionais atualizar continuamente as suas competências, aceder a recomendações personalizadas para novas oportunidades de aprendizagem com base em objetivos de carreira e obter credenciais alinhadas com as exigências do setor. Portanto, o perfil dos estudantes também pode mudar para perfis mais velhos e experientes. Este processo pode também mudar o foco da aquisição de conhecimentos para o desenvolvimento de competências no ensino superior.

Tomada de decisão melhorada baseada em dados

As análises baseadas em IA fornecerão às instituições informações úteis sobre o desempenho dos estudantes, a eficácia do corpo docente e as operações institucionais. Estas ferramentas ajudariam os educadores e os administradores a identificar os estudantes em risco e a intervir precocemente para melhorar as taxas de retenção, otimizar a alocação de recursos, como a utilização da sala de aula e as necessidades de pessoal,

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

informar o desenvolvimento do currículo com base nas tendências de dados e os requisitos futuros da força de trabalho.

Redefinir os papéis dos educadores

À medida que a IA assume tarefas administrativas e de avaliação repetitivas, os educadores transformar-se-ão em mentores em vez de fontes de informação, terão mais tempo para se concentrarem em fornecer orientação personalizada aos estudantes, envolver-se em investigação e desenvolvimento profissional e criar experiências de aprendizagem criativas e interdisciplinares. Esta mudança irá enfatizar os aspetos humanos do ensino, como a promoção do pensamento crítico e da inteligência emocional.

Globalização e colaboração

A IA facilitará o acesso global a uma educação de qualidade, quebrando as barreiras geográficas. As instituições irão tirar partido das ferramentas de IA para oferecer apoio multilingue através de serviços de tradução e transcrição em tempo real, criar salas de aula virtuais onde estudantes e professores colaboram além-fronteiras a desenvolver currículos globalmente relevantes que preparem os estudantes para economias interligadas. Isto, por sua vez, pode resultar na disseminação da educação Transnacional e até na uniformização do ensino superior.

Aprendizagem imersiva e experiencial

A Realidade Virtual (RV) e a Realidade Aumentada (RA), impulsionadas pela IA, criarão ambientes de aprendizagem imersivos. Estas tecnologias simulam cenários do mundo real para a aprendizagem prática, permitindo aos estudantes experienciar ambientes e contextos que, de outra forma, seriam inacessíveis, e aumentariam o envolvimento e a retenção através de modelos de aprendizagem interativos e experienciais. Os educadores também relataram um maior envolvimento dos estudantes através de simulações interativas, o que torna os conceitos abstratos mais tangíveis e fáceis de compreender.

Educação em IA ética e responsável

À medida que a IA se torna parte integrante da educação, as instituições terão de abordar considerações éticas e equipar os estudantes com conhecimentos em IA. Isto envolverá a incorporação da ética da IA e da educação sobre a privacidade dos dados nos currículos, a formação de educadores e estudantes para avaliar criticamente as ferramentas de IA e os seus impactos sociais, a proteção de dados, possíveis preconceitos e o desenvolvimento de diretrizes e políticas para garantir a utilização justa e responsável da IA.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Automatização de Processos Administrativos

A IA simplificará as tarefas administrativas, melhorando a eficiência operacional, como a automatização de admissões, o registo de cursos e o agendamento. Os serviços de apoio aos estudantes também serão transformados através de robôs de conversação e assistentes virtuais baseados em IA. A IA também irá melhorar e simplificar os processos de recrutamento, acreditação e conformidade de estudantes e educadores no ensino superior.

Inclusão e Acessibilidade

As ferramentas de IA tornarão o ensino superior mais inclusivo, fornecendo tecnologias de assistência a estudantes com deficiência, como aplicações de conversão de texto em voz e de fala em texto, oferecendo recursos de aprendizagem personalizados a populações carenciadas e ultrapassando as barreiras linguísticas através de tradução e conteúdos multilingues com recurso à IA.

Evolução e Inovação Contínua

A IA impulsionará a inovação contínua na pedagogia, avaliação e estratégias institucionais. À medida que a tecnologia evolui, o ensino superior irá experimentar e desenvolver novos modelos de aprendizagem híbridos e baseados em IA, redefinir o conteúdo curricular e os métodos de avaliação para se concentrar na criatividade, na resolução de problemas e na colaboração, além de promover uma cultura de inovação que prepare os estudantes para locais de trabalho integrados na IA.

A IA está preparada para transformar o ensino superior num ecossistema dinâmico, adaptável e inclusivo. Ao abraçar o potencial da IA e ao mesmo tempo enfrentar os seus desafios, as instituições podem criar ambientes educativos mais eficazes, equitativos e alinhados com as necessidades de um mundo em rápida mudança. Através de uma implementação e colaboração criteriosas, o ensino superior pode aproveitar a IA para capacitar os estudantes e os educadores, moldando um futuro que valoriza tanto a inovação tecnológica como a ligação humana.

Conclusões

A IA trouxe transformações significativas no ensino superior. O Inquérito Global aos Estudantes de IA do *Digital Education Council* mostra que 86% dos estudantes já estão a utilizar aplicações de IA (DEC, 2024), apesar de apenas 60% dos educadores utilizarem a IA no ensino (Forbes, 2024). Esta estrutura oferece um guia abrangente para integrar a Inteligência Artificial (IA) no ensino superior, abordando as oportunidades, as utilizações

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA210-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

alternativas da IA, as suas vantagens e desafios, e os caminhos estratégicos para uma implementação bem-sucedida. Ao analisar o papel transformador da IA, este documento serve como um recurso essencial para os educadores do ensino superior e para as instituições que procuram alavancar a IA para melhorar os resultados do ensino e da aprendizagem.

Resumidamente, com base na análise de dados empíricos recolhidos através de 26 entrevistas e 295 inquéritos, a estrutura destaca as capacidades multifacetadas da IA. Mostra utilizações alternativas da IA no ensino, ferramentas como plataformas de aprendizagem adaptáveis, sistemas de deteção de plágio e soluções de classificação automatizadas que permitem aos educadores otimizar tarefas administrativas ao mesmo tempo que personalizam a educação. Estas ferramentas de IA promovem um melhor envolvimento dos estudantes, melhor desempenho académico e proporcionam um ambiente educativo mais inclusivo. Por exemplo, as simulações baseadas em IA e os sistemas de tutoria inteligentes criam experiências de aprendizagem dinâmicas, atendendo às diversas necessidades dos estudantes.

Embora as vantagens sejam evidentes, a estrutura também destaca desafios significativos, como a lacuna de conhecimento em IA, preocupações com a privacidade dos dados, dilemas éticos e problemas de acessibilidade. O impacto de vários constructos e perceções individuais, como o MAT, CTPC antropomorfismo, resistência académica à mudança, confiança percebida e autonomia percebida e o seu impacto na adoção da IA também foram explorados. Para navegar por estas complexidades, o documento fornece orientações práticas adaptadas para instituições e educadores. As IES são incentivadas a investir em infraestruturas, a promover a literacia em IA e a estabelecer políticas éticas, enquanto os educadores são orientados para integrar eficazmente a IA nas suas práticas pedagógicas.

Apesar das suas contribuições para vários estágios de ensino e aprendizagem, a supervisão humana continua a ser uma componente vital da integração da IA no ensino superior. O mundo do ensino superior é demasiado complexo para que a IA domine por completo. Embora a IA melhore a eficiência e a inovação, o papel fundamental dos educadores na promoção da criatividade, do julgamento ético e das ligações interpessoais não pode ser substituído pelos atuais sistemas e ferramentas de IA. Portanto, a análise oferece vários conteúdos alternativos sobre a formação em IA para educadores.

A estrutura também explora as transformações futuras no ensino superior impulsionadas pela IA, como a aprendizagem ao longo da vida, a educação personalizada, a

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165020
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

colaboração global e as tecnologias imersivas, como a realidade aumentada. À medida que os sistemas de IA se tornam mais inteligentes e oferecem interfaces mais fáceis de utilizar, estes avanços prometem redefinir o panorama educativo, tornando a aprendizagem mais acessível, envolvente e adaptável às necessidades de educadores e estudantes de todos os níveis de competências técnicas.

Concluindo, esta estrutura explora a adoção da IA em vários processos de ensino superior e oferece um roteiro para utilizar a IA para criar ecossistemas educativos inclusivos, inovadores e eficazes. Ao adotarem as suas recomendações, as instituições e os educadores não só enfrentariam os desafios atuais, como também se prepariam para um futuro em que a IA serviria como um poderoso aliado no avanço dos objetivos do ensino superior. Espera-se que a análise de necessidades oferecida na estrutura informe outros resultados do projeto, como a plataforma de aprendizagem e formação, laboratórios de cocriação, documentários e *podcasts* que, em conjunto, não só contribuirão para capacitar os educadores na implementação da IA, mas também na teoria da IA e a sua integração.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Referências

Adam, M., Wessel, M., & Benlian, A. (2021). AI-based chatbots in customer service and their effects on user compliance. Electronic Markets Electronic Markets, 31(2), 427– 445. https://doi.org/10.1007/s12525-020-00414-7

Akata, Z., Balliet, D., De Rijke, M., Dignum, F., Dignum, V., Eiben, G., Fokkens, A., Grossi, D., Hindriks, K., Hoos, H., Hung, H., Jonker, C., Monz, C., Neerincx, M. A., Oliehoek, F., Prakken, H., Schlobach, S., van der Gaag, L. C., van Harmelen, F., ... Welling, M. (2020). A research agenda for hybrid intelligence: Augmenting human intellect with collaborative, adaptive, responsible, and explainable artificial intelligence. Computer, 53(8), 18–28. https://doi.org/10.1109/MC.2020.2996587

Ali, F. and OpenAI, C. (2023), "Let the devil speak for itself: should ChatGPT be allowed or banned in hospitality and tourism schools?", Journal of Global Hospitality and Tourism, 2(1), 1–6, https://doi.org/10.5038/2771-5957.2.1.1016.

AAA - All About AI (2024): AI in Education Key Statistics for 2025. Available online at: AI in Education: Key Statistics for 2025 - All About AI. Accessed on 4 Dec. 2024

Allumi, N. A., Osman, N. H., Abbas, M., and Kafi, A. (2024). Do University Culture and Traditions Limit or Influence the Extent of an Academic's Role Beyond Academia? In *Academic Citizenship in African Higher Education: Towards a Socioeconomic Development Agenda* (pp. 1–15). Cham: Springer Nature Switzerland.

Alordiah, C. O. (2023). Proliferation of Artificial Intelligence Tools: Adaptation Strategies in the Higher Education Sector. *Propellers Journal of Education*, *2*(1), 53-65.

An, X., Chai, C. S., Li, Y., Zhou, Y., Shen, X., Zheng, C., & Chen, M. (2023). Modeling English teachers' behavioral intention to use artificial intelligence in middle schools. Education and Information Technologies, 28(5), 5187–5208.

https://doi.org/10.1007/s10639-022-11286-z

Araujo, T. (2018). Living up to the Chatbot Hype: The Influence of Anthropomorphic Design Cues and Communicative Agency Framing on Conversational Agent and Company Perceptions. Computers in Human Behavior, 85, 183–189. https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.03.051.

Co-funded by the European Union

2023-2-TR01-KA220-HED-000185820

This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Bearman, M., Ryan, J., & Ajjawi, R. (2023). Discourses of artificial intelligence in higher education: A critical literature review. Higher Education, 86(2), 369–385. https:// doi. org/10. 1007/ s10734- 022- 00937-2

Bilquise, G., Ibrahim, S., & Salhieh, S. E. M. (2024). Investigating student acceptance of an academic advising chatbot in higher education institutions. Education and Information Technologies, 29(5), 6357–6382. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12076-x

Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., ... & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21(1), 4. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z

Bouschery, S., Blazevic, V., & Piller, F.P. (2023). Augmenting Human Innovation Teams with Artificial Intelligence: Exploring Transformer-Based Language Models. https://doi.org/10.1111/jpim.12656

Buckingham Shum, S., Ferguson, R., & Martinez-Maldonado, R. (2019). Human-centred learning analytics. Journal of Learning Analytics, 6(2), 1–9. https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.1

Cai, D., Li, H., & Law, R. (2022). Anthropomorphism and OTA chatbot adoption: a mixed methods study. Journal of Travel & Tourism Marketing, 39(2), 228–255. https://doi.org/10.1080/10548408.2022.2061672

Cifci, I., Cetin, G., Şahin, M. A., & Karatay, C. (2024). Educators' AI Interactions in Higher Education. Ankara Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, (Yapay Zeka ve Sosyal Bilimler Öğretimi), 52–64.

Chu, H., Tu, Y., & Yang, K. (2022). Roles and research trends of artifcial intelligence in higher education: A systematic review of the top 50 most-cited articles. Australasian Journal of Educational Technology, 38(3), 22–42. https://doi.org/

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

10.14742/ajet.7526

Crawford, J., Cowling, M., & Allen, K. (2023). Leadership is needed for ethical ChatGPT: Character, assessment, and learning using artificial intelligence (AI). Journal of University Teaching and Learning Practice, 20(3). https://doi.org/10.53761/1.20.3.02

Cubric, M. (2020). Drivers, barriers and social considerations for AI adoption in business and management: A tertiary study. *Technology in Society*, *62*, 101257.

Cyrus, M., and Raymond, W. (2023). The Psychology of AI Adoption: Overcoming Resistance and Fostering Engagement. *International Journal of Advanced Engineering Technologies and Innovations*, 1(1), 15-32.

Çelik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. Computers in Human Behavior, 138, 107468. https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 13(3), 319-340.

Digital Education Council. (2024.). Digital Education Council Global AI Student survey 2024. Available online at: https://www.digitaleducationcouncil.com/post/digital education-council-global-ai-student-survey-2024 (Accessed: 18 October 2024).

Dwivedi, Y.K., Kshetri, N., Hughes, L., et al., (2023), "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy", International Journal of Information Management, 71, 102642. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642

Dhawan, S., and Batra, G. (2020). Artificial intelligence in higher education: Promises, perils, and perspective. *Expanding Knowledge Horizon*, *11*, 11-22.

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Eaton, E., Koenig, S., Schulz, C., Maurelli, F., Lee, J., Eckroth, J., & Williams, T. (2018). Blue sky ideas in artificial intelligence education from the EAAI 2017 new and future AI educator program. AI Matters, 3(4), 23–31. https://doi.org/10.1145/3175502.3175509

Epley, N., Waytz, A., & Cacioppo, J. T. (2007). On seeing human: A three-factor theory of anthropomorphism. Psychological Review, 114(4), 864–886. https://doi.org/10.1037/0033-295X. 114.4.864

European Parliment (2023), “EU AI Act: first regulation on artificial intelligence”, https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act first-regulation-on-artificial-intelligence

Forbes. (2024) Artificial Intelligence in Education: Teachers’ opinions on AI in the classroom. Available online at: Https://www.forbes.com/advisor/education/it-and tech/artificial-intelligence-in-school/ (Accessed: 18 October 2024).

Ganjavi, C., Eppler, M.B., Pekcan, A., Biedermann, B., Abreu, A., Collins, G.S., ... and Cacciamani, G.E. (2024), “Publishers’ and journals’ instructions to authors on use of generative artificial intelligence in academic and scientific publishing: bibliometric analysis”, bmj, Vol. 384. https://doi.org/10.1136/bmj-2023-077192

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.

Har Camel, Y. (2016). Regulating “big data education” in Europe: Lessons learned from the US. *Internet Policy Review*, 5(1). https://doi.org/10.14763/2016.1.402

Ivanov, S. & Soliman, M. (2023). Game of algorithms: ChatGPT implications for the future of tourism education and research. *Journal of Tourism Futures, 9*(2), 214–221. https://doi.org/10.1108/JTF-02-2023-0038

Jain, K. K., & Raghuram, J. N. V. (2024). Gen-AI integration in higher education: Predicting intentions using SEM-ANN approach. *Education and Information Technologies*, 1- 41.

Co-funded by the European Union

2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Jianzheng, S., & Xuwei, Z. (2023). Integration of AI with higher education innovation: reforming future educational directions. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, *12*(10), 1727-1731.

Jordan, M. I., and Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, *349*(6245), 255–260.

Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., and Gurrib, I. (2023). New era of artificial intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution. Sustainability, 15(16), 1-27

Karatay, C., Cetin, G. Cifci, I., and Şahin, M.A. (2024). A Bibliometric Analysis of Challenges with Ai Adoption in Social Sciences Teaching. Ankara Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi (Yapay Zeka ve Sosyal Bilimler Öğretimi), 65-75.

Kharroubi, S. A., Tannir, I., Abu El Hassan, R., and Ballout, R. (2024). Knowledge, Attitude, and Practices toward Artificial Intelligence among University Students in Lebanon. *Education Sciences*, *14*(8), 1-12.

Kizilcec, R.F. (2024). To advance AI use in education, focus on understanding educators. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 34, 12–19 https://doi.org/10.1007/s40593-023-00351-4

Khosravi, H., Shum, S. B., Chen, G., Conati, C., Tsai, Y. S., Kay, J., & Gašević, D. (2022). Explainable Artificial Intelligence in Education. Computers and education: artificial intelligence, 3, 100074. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100074

Lee, D., Arnold, M., Srivastava, A., Plastow, K., Strelan, P., Ploeckl, F., ... & Palmer, E. (2024). The impact of generative AI on higher education learning and teaching: A study of educators' perspectives. Computers and Education: Artificial Intelligence, 100221. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100221

Li, J., and Huang, J. S. (2020). Dimensions of artificial intelligence anxiety based on the

Co-funded by the European Union

2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

integrated fear acquisition theory. *Technology in Society*, *63*, 1-10.

Liu, Q., Geertshuis, S., & Grainger, R. (2020). Understanding academics' adoption of learning technologies: A systematic review. Computers & Education, 151, 103857. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103857

Luan, H., Geczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S. J., Ogata, H., ... and Tsai, C. C. (2020). Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education. *Frontiers in Psychology*, *11*, 1–11.

Marr, B. (2018). *Artificial intelligence in practice: How 50 successful companies used AI and machine learning to solve problems*. Wiley.

Mathew, S. (2012). Implementation of cloud computing in education-A Revolution. International journal of computer theory and engineering, 4(3), 473–475.

Mukred, M., Asma, M. U., and Hawash, B. (2023). Exploring the acceptance of ChatGPT as a learning tool among academicians: A qualitative study. *Malaysian Journal of Communication, 39*(4), 306–323.

Muhammad, F., & Orji, C. M. (2024). Revolutionizing education in the digital era: the role of ai in promoting inclusivity, equality, and ethical innovation. The American *Journal of Social Science and Education Innovations, 6(*09), 151–157. https://doi.org/10.37547/tajssei/Volume06Issue09-16

Nilsson, N. J. (2014). *Principles of artificial intelligence*. Morgan Kaufmann.

NSW Government (2023), "Australian Framework for Generative Artificial Intelligence in Schools: Consultation paper", https://education.nsw.gov.au/about-us/strategies and-reports/draft-national-ai-in-schools-framework

Ng, D.T.K., Leung, J.K.L., Su, M.J., Yim, I.H.Y., Qiao, M.S., Chu, S.K.W. (2022). AI Literacy from Educators' Perspectives. In: AI Literacy in K-16 Classrooms. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18880-0_10

Co-funded by the European Union

2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Özen, Z., Kartal, E., & Emre, İ. E. (2017). Eğitimde Büyük Veri. In H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu, & A. İşman (Eds.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2017* (1st ed., pp. 183–204). Pegem Akademi. http://www.tojet.net/e-book/eto_2017.pdf

Perrault, R., & Clark, J. (2024). Artificial Intelligence Index Report 2024. https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2024/04/HAI_AI-Index-Report 2024.pdf

Pelletier, K., McCormack, M., Reeves, J., Robert, J., Arbino, N., Al-Freih, w.M., Dickson Deane, C., Guevara, C., Koster, L., Sanchez-Mendiola, M., Skallerup Bessette, L. and Stine, J. (2022), "2022 EDUCAUSE Horizon Report Teaching and Learning Edition", Boulder, CO: EDUC22. https://www.learntechlib.org/p/221033/.

Piderit, S. K. (2000). Rethinking resistance and recognizing ambivalence: A multidimensional view of attitudes toward an organizational change. The Academy of Management Review, 25(4), 783–794. https://doi.org/10.5465/amr.2000.3707722

Rana, M. M., Siddiqee, M. S., Sakib, M. N., and Ahamed, M. R. (2024). Assessing AI Adoption in Developing Country Academia: A Trust and Privacy-Augmented UTAUT Framework. *Heliyon*, 1-23.

Regona, M., Yigitcanlar, T., Xia, B., & Li, R. Y. M. (2022). Opportunities and adoption challenges of AI in the construction industry: A PRISMA review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 8*(1), 45. https://doi.org/10.3390/joitmc8010045

Rivers, D. J. (2021). The role of personality traits and online academic self-efficacy in acceptance, actual use and achievement in Moodle. *Education and Information Technologies, 26*(4), 4353–4378. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10478-3

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.

Co-funded by the European Union

2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Schiff, D. (2020). Education technology predictions: COVID-19 accelerates the adoption of AI. EdTech Magazine.

Selwyn, N. (2021). Education and technology: Key issues and debates. Bloomsbury Publishing.

Stokel-Walker, C. (2023). ChatGPT listed as author on research papers: many scientists disapprove. *Nature, 613*, 620–621.

Tabata, L. N., and Johnsrud, L. K. (2008). The impact of faculty attitudes toward technology, distance education, and innovation. *Research in Higher Education*, *49*, 625-646.

Tuma, F. (2021). The use of educational technology for interactive teaching in lectures. Annals of Medicine and Surgery, 62, 231-235.

U.S. Department of Education (2023), “Office of Educational Technology, Artificial Intelligence and Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations”, Washington, DC. https://tech.ed.gov

Ünal, C., and Yıldırım, H. (2024). A Survey on the Use of Artificial Intelligence (AI) Applications and Tools by Academics in Turkey. *Sinop University Journal of Natural Sciences*, *9*(1), 128–144.

Wang, X., Li, L., Tan, S. C., Yang, L., & Lei, J. (2023). Preparing for AI-enhanced education: Conceptualizing and empirically examining teachers’ AI readiness. Computers in Human Behavior, 146, 107798. https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107798

Wang, K., Ruan, Q., Zhang, X., Fu, C., & Duan, B. (2024). Pre-Service Teachers’ GenAI Anxiety, Technology Self-Efficacy, and TPACK: Their Structural Relations with

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Behavioral Intention to Design GenAI-Assisted Teaching. Behavioral Sciences, 14(5), 373. https://doi.org/10.3390/bs14050373

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Trends and patterns. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27.

Co-funded by the European Union

2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Anexos

Anexo A: Perfil dos Entrevistados

Nº Participante	País	Género	Idade	Estado Civil	Experiência	Função	Aulas (embora em níveis diferentes)	Tempo de ensino por semana
P1	Polónia	F	28	S	11+	Prof. Convidado	Pós-graduação	1
P2	Polónia	M	38	C	14+	Prof. Convidado	Pós-graduação	10
P3	Polónia	F	37	S	9+	Prof. Auxiliar	Licenciatura e Mestrado	10
P4	Grécia	M	27	S	2+	Prof. Convidado	Mestrado	10
P5	Grécia	F	25	S	3+	Prof. Convidado	Mestrado	20
P6	Grécia	F	34	C	4+	Prof. Convidado	Pós-graduação	10
P7	Alemanha	F	27	S	1+	Prof. Convidado	Licenciatura	5
P8	Alemanha	M	45	C	N/A	Prof. Auxiliar	Licenciatura	
P9	Alemanha	F	42	C	5+	Prof. Convidado	Licenciatura	2
P10	Portugal	M	41	C	14	Prof. Associado	Ensino nos três ciclos	10
P11	Portugal	F	47	C	13	Prof. Auxiliar	Pós-graduação	0
P12	Portugal	M	37	S	11	Prof. Associado	Licenciatura	9
P13	Turquia	F	32	S	13	Prof. Convidado	Mestrado	6
P14	Turquia	M	38	S	13	Prof. Auxiliar	Pós-graduação	10
P15	Turquia	F	26	S	1+	Prof. Convidado	Licenciatura	5
P16	Turquia	M	46	S	24	Professor Catedrático	Licenciatura	10
P17	Turquia	M	43	C	10+	Prof. Auxiliar	Pós-graduação	18
P18	Turquia	M	44	C	16+	Prof. Associado	Pós-graduação	20
P19	Turquia	M	58	C	30+	Professor Catedrático	Licenciatura	12
P20	Turquia	F	40	S	14+	Prof. Associado	Licenciatura	10
P21	Turquia	F	33	C	7+	Prof. Auxiliar	Mestrado	12

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000165820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

P22	Turquia	M	44	C	15+	Professor Catedrático	Ensino nos três ciclos	15
P23	Turquia	M	57	C	37+	Professor Catedrático	Ensino nos três ciclos	12
P24	Portugal	M	43	S	15+	Prof. Associado	Ensino nos três ciclos	N/A
P25	Portugal	M	61	S	35	Professor Catedrático	Licenciatura e Mestrado	4
P26	Portugal	M	46	S	10+	Professor Catedrático	Licenciatura	N/A

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Anexo B: Características demográficas dos dados quantitativos

Características demográficas		Frequência	Percentagem	Percentagem Cumulativa
Género	Feminino	139	47.1	47.1
	Masculino	154	52.2	99.3
	Prefiro não responder	1	.3	99.7
	Outro	1	.3	100
Idade	<24	4	1.4	1.4
	25 a 34	48	16.3	17.6
	35 a 44	95	32.2	49.8
	45 a 54	90	30.5	80.3
	55 a 64	47	15.9	96.3
	65+	11	3.7	100
País de residência	Turquia	72	24.4	24.4
	Alemanha e Bélgica	23	7.8	32.2
	Portugal	54	18.3	50.5
	Grécia	52	17.6	68.1
	Polónia	25	8.5	76.6
	Outros	69	23.4	100
Instituição contratante	Privado (incluíndo ONGs)	94	31.9	31.9
	Público	201	68.1	100
Experiência docente (em anos)	0–5 anos	75	25.4	25,4
	6–10 anos	49	16.6	42.0
	11–15 anos	57	19.3	61.4
	16–20 anos	33	11.2	72.5
	20+ anos	81	27.5	100
Posição atual	Cargo não-docente	25	8.5	8.5
	Professor Convidado	59	20.0	28.5
	Professor Auxiliar	63	21.4	49.8
	Professor Associado	68	23.1	72.9
	Professor Catedrático	57	19.3	92.2
	Outro	23	7.8	100
Experiência prévia com IA	Sem experiência	17	5.8	5.8

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

	Conhecimento básico (domina termos e conceitos)	79	26.8	32.5
	Experiência intermédia (utilização prática de ferramentas básicas)	147	49.8	82.4
	Experiência avançada (desenvolveu modelos ou projetos complexos)	31	10.5	92.9
	Perito (investigação publicada, envolvimento profundo em IA)	21	7.1	100

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Anexo C: Construtos-Chave que Afetam as Intenções dos Educadores na Adaptação à IA

Construtos	Média dos Itens	Média dos Fatores	Alfa de Cronbach
Utilidade Percebida (PU)		3.9517	.911
A utilização de tecnologias de IA melhora a prática pedagógica.	3.94		
A utilização de tecnologias de IA torna a prática pedagógica mais eficaz.	3.91		
A utilização de tecnologias de IA facilita a realização de tarefas pedagógicas.	3.89		
Em geral, as tecnologias de IA são úteis no ensino superior.	4.07		
Facilidade de Utilização Percebida (PEU)		3.6212	.866
Aprender a usar tecnologias de IA seria fácil.	3.51		
Considero fácil interagir com tecnologias de IA.	3.66		
Considero flexível interagir com tecnologias de IA.	3.74		
Em geral, as tecnologias de IA são fáceis de usar.	3.58		
Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo (TPACK)		3.8011	.896
Consigo combinar tecnologias e abordagens pedagógicas utilizando IA.	3.86		
Consigo selecionar tecnologias de IA para usar no ensino.	3.81		
Consigo ensinar utilizando tecnologias de IA.	3.73		
Confiança Percebida (PT)		3.1424	.933
Confiaria nas informações fornecidas pelas tecnologias de IA.	3.12		
As tecnologias de IA forneceriam informações precisas.	3.09		
As tecnologias de IA seriam confiáveis.	3.08		
As tecnologias de IA prestariam um serviço fiável.	3.27		
Antropomorfismo (ANT)		3.8486	.784
Quero que as tecnologias de IA sejam agradáveis de utilizar.	3.94		
Quero que as tecnologias de IA me compreendam facilmente.	4.00		
Quero que a interação com as tecnologias de IA seja semelhante à comunicação com uma pessoa real.	3.61		
Autonomia Percebida (PA)		3.5831	.773
Considero que a utilização de tecnologias de IA me permitirá controlar a forma como ensino.	3.54		
Poderia expressar a minha verdadeira identidade ao utilizar informações baseadas em IA.	3.28		
Considero que a utilização de tecnologias de IA me permitirá aceder a informações.	3.93		
Resistência Académica à Mudança (ARC)		3.3259	.788

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA210-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Tenho uma boa impressão sobre as mudanças trazidas pelas tecnologias de IA.	2.19		
Vejo a mudança proporcionada pelas tecnologias de IA como um processo positivo.	2.15		
A mudança trazida pelas tecnologias de IA é refrescante.	2.17		
A mudança trazida pelas tecnologias de IA melhorará o trabalho.	2.05		
A mudança trazida pelas tecnologias de IA simplificará o trabalho.	2.05		
Quero dedicar-me ao processo de mudança para a IA.	2.62		
Estou disposto(a) a investir significativamente na mudança para as tecnologias de IA.	2.58		
Estou disposto(a) a despender energia no processo de mudança para a IA.	2.43		
Sou resistente à mudança para as tecnologias de IA.	2.27		
Reluto em incorporar mudanças tecnológicas de IA no meu trabalho.	2.37		
A maioria das mudanças trazidas pelas tecnologias de IA terá um efeito negativo na educação.	2.41		
As melhorias futuras virão com as mudanças trazidas pelas tecnologias de IA.	3.79		
A maioria das mudanças trazidas pelas tecnologias de IA trará poucos benefícios.	2.67		
Intenção Comportamental (BI)		3.8480	.848
As tecnologias de IA são muito fáceis de aprender para um principiante.	3.21		
As tecnologias de IA podem ser utilizadas em atividades pré-aula (ex.: desenvolvimento de conteúdos).	3.92		
As tecnologias de IA podem ser utilizadas em atividades em aula (ex.: responder a dúvidas dos alunos).	3.86		
As tecnologias de IA podem ser utilizadas em atividades pós-aula (ex.: avaliação).	3.98		
Recomendo que todas as partes interessadas no ensino superior explorem as tecnologias de IA para as suas atividades pedagógicas.	3.98		
Tenciono utilizar tecnologias de IA para fins pedagógicos no futuro.	4.14		

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Anexo D: Análise de Regressão dos Fatores que Influenciam a Intenção Comportamental de Utilização de Ferramentas de IA

Modelo	Coeficientes Padronizados (Beta)	Valor *t*	Nível de Significância
(Constante)		6.343	.000
	.242	3.961	.000
PEU	.204	4.144	.000
TPACK	.145	2.907	.004
PT	-.041	-.815	.416
ANT	.137	2.678	.008
PA	.051	.860	.391
ARC	-.241	-4.568	.000

Variável Dependente: BI

R^2: 0,632, F: 70,384 Sig. (nível de significância: 0.05): 0.00

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Anexo E: Práticas de Ensino/Investigação

Práticas de Ensino/Investigação	**Média**
Criar aprendizagem adaptativa	2,46
Gerar análises de aprendizagem (learning analytics)	2,41
Preparar o plano curricular e programa da disciplina	2,9
Gerar conteúdos e materiais didáticos	2,94
Avaliar a qualidade da disciplina	2,46
Prever o desempenho dos estudantes	2,06
Avaliar o estado emocional dos alunos	1,93
Fornecer feedback personalizado	2,31
Obter opiniões dos estudantes sobre ensino/aprendizagem	2,27
Formar grupos de trabalho de estudantes	2,37
Avaliação	2,51
Melhorar a experiência dos estudantes em aula	2,77
Aprendizagem e desenvolvimento profissional	2,92
Criar atividades para a aula	2,86
Detetar plágio	3,27
Identificar lacunas de aprendizagem e necessidades dos alunos	2,39
Reconhecimento e transcrição de voz	2,42
Análise de dados	2,84

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Anexo F: Familiaridade com Ferramentas de IA

Familiaridade com Ferramentas de IA	**Média**
Chatbots (ex.: ChatGPT, Gemini, Microsoft Copilot)	3,71
Sistemas de Deteção de Plágio (ex.: Turnitin, Winston AI, Copyscape, ZeroGPT)	3,57
Sistemas de Classificação Automatizada (ex.: Gradescope, Zipgrade, Socrative, Plickers)	2,13
Jogos Educativos com IA (ex.: Kahoot! (gerador de perguntas com IA), Minecraft Education Edition, Duolingo, Quizlet)	2,86
Plataformas de Aprendizagem Adaptativa (ex.: Knewton, CogBooks, SmartSparrow, LearnSmart)	1,97
Sistemas de Tutoria Inteligente (ex.: My-Moodle, Course Builder, Teachable, ALEKS)	2,37
Análises de Aprendizagem com IA (ex.: Moodle Analytics, Dropout Detective, Learning Locker, Tableau, Power BI)	2,55
Sistemas de Gestão de Aprendizagem (LMS) com IA (ex.: Blackboard Learn (assistente de design com IA), Plugins de IA para Moodle, Funcionalidades de IA do Canvas LMS, Docebo)	2,63
Ferramentas de Quiz com IA (ex.: Quizizz, Socrative, Wooclap, ClassPoint)	2,38
Simulações com IA (ex.: Labster, iCivics, Mursion)	1,85
Software de Reconhecimento e Transcrição de Voz (ex.: Whisper, VOSK, Silero, Otter.ai)	2,24

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Anexo G: Vantagens da Utilização de IA

Vantagens da Utilização de IA	**Média**
Processa grandes volumes de dados	4,13
Fornece feedback imediato	4,13
Poupa tempo	4,23
Reduz a carga de trabalho	4,03
Oferece ideias inovadoras e perspetivas diferentes	3,81
Aumenta o envolvimento dos alunos (ou "engagement" se preferir manter o termo original)	3,51
Melhora o desempenho docente	3,66
Automatiza tarefas mecânicas repetitivas	3,88
Auxilia no processamento e recuperação de informação	3,82
Reduz o enviesamento (ou "reduz a subjectividade" em contextos menos técnicos)	3,12
Personaliza a aprendizagem	3,54
Disponibiliza materiais diversificados	3,75
Melhora a experiência do estudante	3,61
Apoia a tomada de decisões pedagógicas	3,56
Identifica o desempenho dos alunos	3,34

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Anexo H: Barreiras à Utilização de IA

Barreiras à Utilização de IA	**Média**
Custos envolvidos na instalação, formação e manutenção	3,58
Aplicabilidade limitada (algumas atividades de ensino são difíceis de automatizar)	3,44
Compreensão limitada do pensamento dos estudantes	3,47
Erros técnicos	3,42
Perceção restrita do contexto ao compreender a razão por detrás de uma resposta da IA	3,51
Redução da interação social (entre estudante-professor e entre estudantes)	3,55
Compreensão limitada de respostas subtis ou nuançadas	3,49
Questões éticas e plágio	3,97
Responsabilização (quem é responsável pela informação gerada por IA)	3,87
Potenciais impactos pessoais e sociais negativos nos estudantes	3,55
Infraestrutura tecnológica insuficiente	3,54
Falta de literacia em IA por parte dos docentes	3,88
Falta de diretrizes e métodos normalizados para o uso da IA na educação	3,92
Informação enviesada	3,61
As diferentes disciplinas têm necessidades diferentes	3,63
Desenvolvimentos rápidos da IA dificultam a sua adoção	3,49
Risco de dependência excessiva da IA	3,8
Manutenção dos aspetos sociais e culturais da educação no ensino integrado com IA	3,57
Redução do papel humano no ensino	3,34
Questões de privacidade e segurança de dados	3,85
Acessibilidade e equidade	3,6
Questões de direitos de autor	3,87

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Anexo İ: Tópicos para Formação em Integração de IA

Tópicos para Formação em Integração de IA	**Média**
História e desenvolvimento da IA	2,83
Princípios da IA e as suas implicações socioeconómicas	3,44
Competências técnicas para a utilização de IA na educação	4,18
Competências pedagógicas para a utilização de IA na educação	4,23
Competências de prompting em IA	4,04
Abordar a honestidade académica no contexto da IA	4,12
Promoção do envolvimento dos estudantes com ferramentas de IA	4,02
Estratégias para avaliar e detetar conteúdo gerado por IA	4,1
Desenvolvimento de planos de aula e programas curriculares baseados em IA	3,89
Apresentação e ensino em sala de aula com apoio de IA	3,93
Avaliação com recurso à IA	3,89

Co-funded by the European Union
2023-2-TR01-KA220-HED-000185820
This project has been funded with support of the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.