

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO:
O CASO DE UM AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DO BAIXO ALENTEJO**

Sandra Cristina Pereira Lourenço

MESTRADO EM EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS DIGITAIS

Dissertação orientada pelo Professor Doutor Nuno Miguel Taborda Cid Dorotea

2025

"Num contexto educativo cada vez mais marcado pela emergência das tecnologias digitais, compreender o papel da Inteligência Artificial nas práticas letivas torna-se essencial, sobretudo quando, como refere Kizilcec (2023), a sua integração eficaz depende não apenas de competências técnicas, mas também de uma formação pedagógica que promova a reflexão crítica e a aplicação contextualizada por parte dos professores."

Agradecimentos

Quero começar por agradecer a todos os professores do 1.º Ciclo do Agrupamento de Escolas do Baixo Alentejo que participaram neste estudo. Sei que o vosso tempo é precioso e aceitar responder a mais um inquérito não é fácil. Foi essa disponibilidade e confiança que tornou possível este trabalho. As nossas conversas durante o acompanhamento que tenho feito nas vossas turmas foram essenciais para perceber como a Inteligência Artificial pode fazer sentido no quotidiano das escolas.

Ao Professor Doutor Nuno Miguel Taborda Cid Dorotea, meu orientador, um agradecimento especial. Não foi só a orientação académica rigorosa, mas também a paciência nos momentos difíceis e a disponibilidade para me ouvir e desafiar. Conseguiu ser exigente e compreensivo ao mesmo tempo.

Ao Mário João Gomes, meu amigo moçambicano, sem ti este projeto nunca teria saído do papel. Foste tu que me incentivaste quando estava cheia de dúvidas, e a tua visão crítica ajudou-me a dar forma às ideias. O teu exemplo de garra continua a inspirar-me.

À direção do Agrupamento, obrigado pelo apoio institucional. Perceberam a importância de apostar na inovação e formação contínua.

Aos meus filhos, família e amigos - sabem bem quantos fins-de-semana ficaram pelo caminho e quantas conversas foram interrompidas. Obrigado por terem compreendido e vibrado comigo a cada conquista. Um obrigado especial a quem me ajudou financeiramente - ser trabalhador-estudante não é brincadeira.

Aos colegas de mestrado e professores com quem troquei ideias, obrigado pelas discussões que me fizeram pensar melhor sobre educação e tecnologia.

E sim, também me agradeço por ter acreditado que conseguia fazer tudo ao mesmo tempo. Nem sempre foi fácil, mas valeu a pena.

RESUMO

A crescente disseminação da Inteligência Artificial Generativa (IAGen) no contexto educativo tem desencadeado novas exigências às práticas pedagógicas e à preparação dos docentes, especialmente no 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), etapa fundamental para a consolidação de aprendizagens estruturantes e para o desenvolvimento inicial da literacia digital. Neste nível de ensino, o papel do professor enquanto mediador do processo educativo torna particularmente relevante a análise da integração pedagógica de tecnologias emergentes. O presente estudo teve como propósito analisar as perceções, os níveis de conhecimento e as práticas dos professores do 1.º CEB relativamente à utilização da IAGen, assim como identificar as necessidades formativas percecionadas para a sua integração pedagógica. A investigação desenvolveu-se num Agrupamento de Escolas do Baixo Alentejo e adotou uma abordagem quantitativa de natureza descritiva. Os dados foram recolhidos por meio de um inquérito por questionário estruturado e analisados com recurso à estatística descritiva, nomeadamente a frequências, medidas de tendência central e de dispersão. Os resultados apresentados revelam uma discrepância significativa entre o reconhecimento do potencial pedagógico da IAGen e a sua efetiva utilização nas práticas docentes. Embora uma parte significativa dos professores reconheça as potencialidades da IAGen para a personalização da aprendizagem, a melhoria da acessibilidade e o apoio ao trabalho docente, a maioria declara sentir-se pouco ou nada preparada para a sua utilização pedagógica. Esta diferença associa-se sobretudo à escassez de formação específica e ao reduzido contacto prático com estas tecnologias. No que respeita às práticas de utilização, a IAGen é mobilizada principalmente como apoio ao trabalho do professor, particularmente na criação de conteúdos educativos, utilizando ferramentas como o Canva, o ClassDojo e o ChatGPT, sendo ainda limitada a sua integração em atividades diretamente orientadas para os alunos. As principais barreiras identificadas relacionam-se com a falta de competências técnicas, a ausência de orientações pedagógicas claras e preocupações éticas associadas à privacidade e à dependência tecnológica.

Palavras-chave: Inteligência artificial generativa, 1.º Ciclo do ensino básico, Práticas pedagógicas, Perceções docentes, Necessidades formativas

ABSTRACT

The increasing dissemination of Generative Artificial Intelligence (GenAI) in the educational context has led to new demands on pedagogical practices and teacher preparation, particularly in Primary Education (1st Cycle of Basic Education), a crucial stage for consolidating foundational learning and for the initial development of digital literacy. At this level of education, the teacher's role as a mediator of the educational process makes the analysis of the pedagogical integration of emerging technologies especially relevant. The purpose of this study was to analyse the perceptions, levels of knowledge, and practices of Primary Education teachers regarding the use of GenAI, as well as to identify the perceived training needs for its pedagogical integration. The research was conducted in a School Cluster in the Baixo Alentejo region and adopted a quantitative, descriptive approach. Data were collected through a structured questionnaire survey and analysed using descriptive statistics, namely frequencies, measures of central tendency, and measures of dispersion. The results reveal a significant discrepancy between the recognition of the pedagogical potential of GenAI and its actual use in teaching practices. Although a substantial proportion of teachers acknowledge the potential of GenAI for personalising learning, improving accessibility, and supporting teaching work, the majority report feeling little or not at all prepared for its pedagogical use. This gap is mainly associated with a lack of specific training and limited practical contact with these technologies. Regarding usage practices, GenAI is primarily employed to support teachers' work, particularly in the creation of educational content, using tools such as Canva, ClassDojo, and ChatGPT, while its integration into activities directly oriented towards students remains limited. The main barriers identified relate to a lack of technical skills, the absence of clear pedagogical guidelines, and ethical concerns associated with privacy and technological dependence.

Keywords: Generative artificial intelligence, Primary education, Pedagogical practices, Teacher perceptions, Training needs

ÍNDICE

Agradecimentos	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUÇÃO	1
1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	4
1.1. Inteligência Artificial	4
1.1.1. Conceitos Fundamentais	4
1.1.2. Evolução da Inteligência Artificial: Da Inteligência Artificial Tradicional à Inteligência Artificial Generativa	5
1.2. Inteligência Artificial na Educação	7
1.3. Percepções e Práticas dos Professores na Utilização da Inteligência Artificial Generativa	15
2. PROBLEMA E OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO	21
3. METODOLOGIA	23
3.1. Instrumentos de recolha de dados	23
3.2. Análise da fiabilidade do questionário	25
3.3. Procedimentos de recolha e análise de dados	27
3.4. Participantes	28
3.5. Considerações Éticas	28
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	30
4.1. Apresentação dos Resultados	30
Dimensão B: Conhecimento sobre Inteligência Artificial Generativa	30
Dimensão C1: Potencialidades da Inteligência Artificial Generativa na educação	34
Dimensão C2: Desafios da Inteligência Artificial Generativa na Educação	38
Dimensão C3: Em que medida a Inteligência Artificial Generativa pode melhorar o Ensino ...	43
Dimensão D1: Utilização de Inteligência Artificial Generativa nas práticas pedagógicas	48
Dimensão D2: Frequência de uso de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa em atividades pedagógicas	50
Formação em Inteligência Artificial Generativa	57
4.2. Análise geral dos dados	61
<i>O “paradoxo da percepção versus execução”</i>	62
<i>Barreiras à aplicação</i>	63
<i>Padrões de utilização emergentes</i>	64
<i>Implicações para a formação e o desenvolvimento profissional</i>	66

4.3. Síntese integrativa	68
CONCLUSÕES	71
REFERÊNCIAS.....	74
ANEXOS	82

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Consistência interna.....	25
Tabela 2 Valores de <i>Alpha</i> de <i>Cronbach</i> por dimensão.....	26
Tabela 3 Tempo de Serviço Docente.....	28
Tabela 4 Conhecimentos sobre IAGen (n = 21).....	31
Tabela 5 <i>Potencialidades da IAGen na educação (n = 21)</i>	35
Tabela 6 Potencialidades da IAGen na educação — frequência por nível de escala.....	35
Tabela 7 Grau de preocupação com os desafios da IAGen na educação (n = 21)	39
Tabela 8 Grau de preocupação com os potenciais desafios da IAGen na educação — frequência por nível de escala	39
Tabela 9 De que forma pode a IAGen melhorar aspetos do ensino? (n = 21)	43
Tabela 10 De que forma pode a IAGen melhorar aspetos do ensino? — frequência por nível de escala.....	44
Tabela 11 Nível de preparação para integrar ferramentas de IAGen nas práticas pedagógicas (n = 21)	47
Tabela 12 Nível de preparação para integrar ferramentas de IAGen nas práticas pedagógicas — frequência por nível	47
Tabela 13 Estatísticas descritivas — utilização de IAGen Generativa nas práticas pedagógicas.....	48
Tabela 14 Distribuição de respostas — utilização de IAGen Generativa nas práticas pedagógicas (frequências percentuais)	49
Tabela 15 Uso de IAGen em atividades pedagógicas	511
Tabela 16 Uso de IAGen em atividades pedagógicas — frequência por nível de escala	51
Tabela 17 Frequência de cada ferramenta (contagem individual).....	52
Tabela 18 Frequências de “Indique quais das seguintes ferramentas de IAGen já utilizou no contexto educativo”	533
Tabela 19 Combinações mais comuns de ferramentas.....	53
Tabela 20 Totais por categoria	544
Tabela 21 Influência da IAGen na melhoria da eficácia dos professores (estatística descritiva)	54
Tabela 22 Influência da IAGen na melhoria da eficácia dos professores — frequência por nível	555
Tabela 23 Procura de informações sobre IAGen associada ao ensino	57
Tabela 24 Realização de formação em IAGen (frequências).....	588
Tabela 25 Importância da formação em IAGen (frequências)	58
Tabela 26 Disposição para participar em workshops/formações sobre IAGen.....	599
Tabela 27 Conteúdos e dinâmicas importantes nas formações (frequências).....	59

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

1.º CEB	1.º Ciclo do Ensino Básico
IAGen	Inteligência Artificial Generativa
LMS	<i>Learning Management System</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i>

INTRODUÇÃO

A IAGen assume um papel cada vez mais relevante no contexto da Quarta Revolução Industrial, marcada pela convergência de tecnologias digitais, biológicas e físicas, com impactos significativos nos modos de produção do conhecimento, na organização do trabalho e nos sistemas educativos. Neste cenário de rápida transformação tecnológica, os modelos educativos tradicionais são confrontados com a necessidade de reconfiguração, exigindo dos professores novas competências, abordagens pedagógicas e capacidades de mediação crítica das tecnologias emergentes (Schwab, 2016).

No domínio educativo, a IAGen tem vindo a destacar-se pelo seu potencial para apoiar processos de ensino e aprendizagem mais personalizados, flexíveis e adaptados às necessidades dos alunos. Organismos internacionais, como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE, 2019), sublinham a importância de alinhar os sistemas educativos com as transformações tecnológicas em curso, atribuindo um papel central aos professores enquanto agentes de implementação pedagógica, capazes de promover a inclusão digital, a equidade e o desenvolvimento de competências digitais de forma intencional e pedagogicamente fundamentada.

Contudo, a introdução da IAGen no contexto escolar levanta desafios concretos para a prática docente, particularmente no 1.º CEB. Este nível de ensino caracteriza-se por um forte foco no desenvolvimento de aprendizagens estruturantes, na construção das primeiras literacias — incluindo a digital — e numa relação pedagógica fortemente mediada pelo professor. Neste contexto, a utilização de tecnologias baseadas em IAGen exige dos docentes não apenas conhecimentos técnicos, mas também critérios pedagógicos claros, capacidade de adequação à idade dos alunos, atenção às implicações éticas e consciência dos riscos associados à dependência tecnológica e à proteção de dados.

Apesar do crescente debate em torno da IAGen na educação, a literatura especializada evidencia ainda uma lacuna significativa no que respeita ao estudo empírico das perceções, dos níveis de conhecimento e das práticas dos professores do 1.º CEB. A maioria dos estudos tende a centrar-se em níveis de ensino mais avançados ou a abordar a tecnologia numa perspetiva predominantemente teórica, deixando em segundo plano o papel do professor do ensino básico enquanto mediador pedagógico destas ferramentas em contextos educativos iniciais.

É neste enquadramento que se insere o presente estudo, que tem como objetivo geral compreender as perceções, os níveis de conhecimento e as práticas dos professores do 1.º CEB relativamente à utilização da IAGen nas suas práticas pedagógicas, assim como identificar as necessidades formativas que percecionam para uma integração eficaz e pedagogicamente sustentada destas tecnologias.

Em concreto, o estudo procura analisar o nível de conhecimento dos professores relativamente à IAGen, as suas perceções sobre as potencialidades e os desafios da sua utilização no contexto do 1.º CEB, bem como as práticas pedagógicas já existentes que integram, ainda que de forma incipiente, este tipo de tecnologia. Pretende-se igualmente identificar necessidades de formação e de apoio institucional, reconhecendo o papel central do professor na tomada de decisões pedagógicas informadas e críticas face à incorporação da IAGen no ensino básico.

A relevância desta investigação reside, assim, na centralidade atribuída aos professores enquanto principais agentes da integração pedagógica da IAGen no 1.º CEB. Ao aprofundar a compreensão das suas perceções, conhecimentos e práticas, o estudo contribui para identificar fragilidades e oportunidades que podem informar políticas de formação contínua, orientações pedagógicas e estratégias institucionais mais adequadas à utilização responsável e educativa da IAGen, em consonância com as recomendações da Comissão Europeia (2022) e com os desafios contemporâneos da educação digital.

O presente estudo encontra-se organizado em quatro capítulos. O primeiro capítulo é dedicado ao enquadramento teórico, no qual se analisam os principais conceitos associados à Inteligência Artificial Generativa, as suas potencialidades e desafios no contexto educativo, bem como as perspetivas, a formação e as práticas dos professores relativamente à sua utilização pedagógica.

O segundo capítulo explicita o problema de investigação, centrado nas perceções, nos níveis de conhecimento, nas práticas pedagógicas e nas necessidades de formação dos professores do 1.º CEB relativamente à integração da Inteligência Artificial Generativa (IAGen). Neste enquadramento, o estudo é orientado pela seguinte questão de investigação: **Como percecionam e integram os professores do 1.º CEB a IAGen nas suas práticas pedagógicas e que necessidades de formação e de apoio identificam para a sua utilização eficaz?**. Com vista a responder de forma sistemática a esta problemática, definiram-se como objetivos de investigação: (i) caracterizar o nível de conhecimento dos professores do 1.º CEB relativamente às tecnologias de IAGen; (ii) identificar as suas perceções sobre as potencialidades e os desafios da IAGen no contexto educativo; (iii) analisar as práticas pedagógicas atuais de utilização da IAGen; e (iv) identificar as necessidades e preferências de formação dos docentes para uma integração pedagogicamente fundamentada destas tecnologias.

O terceiro capítulo apresenta a metodologia adotada, descrevendo o desenho da investigação, os procedimentos metodológicos, os instrumentos de recolha de dados, a caracterização dos participantes e os métodos de análise utilizados.

No quarto capítulo procede-se à apresentação e análise dos resultados, incidindo sobre o nível de conhecimento e de utilização da IAGen por parte dos docentes, bem como sobre as aplicações identificadas e os principais desafios e oportunidades associados.

Por último, apresentam-se as conclusões do estudo, articulando os dados empíricos com a literatura especializada, explicitando as implicações para a prática educativa e apresentando sugestões para a formação docente e para investigações futuras.

1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1.1. Inteligência Artificial

1.1.1. Conceitos Fundamentais

A IA constitui um campo multidisciplinar da ciência da computação dedicado ao desenvolvimento de sistemas capazes de executar tarefas que, tradicionalmente, pedem inteligência humana. Tais tarefas abrangem a aprendizagem, o raciocínio, a compreensão, o reconhecimento de padrões e a tomada de decisões (Russell & Norvig, 2020). O avanço da IA tem sido notável, especialmente nas últimas décadas, promovendo transformações em diversos setores sociais, incluindo o educativo. Para uma compreensão aprofundada dos seus impactos na educação, é fundamental analisar seus principais modelos e categorias.

Existem dois modelos predominantes de IA: o simbólico e o conexionista. A IA simbólica, também conhecida como IA clássica, fundamenta-se em regras lógicas e conhecimento explícito, empregando representações simbólicas para a resolução de problemas (Goodfellow et al., 2016). Em contraste, a IA conexionista baseia-se em redes neurais artificiais que emulam a estrutura cerebral humana, aprendendo a partir de dados e experiências, sem a necessidade de programação explícita de regras (LeCun et al., 1998).

A IA pode ser categorizada em três tipos principais: fraca, forte e superinteligência (Bostrom, 2014; Searle, 1980). A IA fraca ou estreita, é projetada para tarefas específicas, como assistentes virtuais e sistemas de recomendação. A IA forte refere-se a sistemas com capacidades cognitivas análogas às humanas, embora seu desenvolvimento ainda seja um objetivo de longo prazo na pesquisa (Searle, 1980). A superinteligência, por sua vez, representa um nível de inteligência que excede a capacidade humana, sendo um conceito ainda em fase de investigação (Bostrom, 2014).

Adicionalmente, a implementação da IA no curto e médio prazo enfrenta desafios significativos. Entre eles, destacam-se os riscos de utilização indevida, uma vez que o avanço da IA pode intensificar problemas como fraudes *online* e manipulação de informações, comprometendo a

segurança e a confiabilidade dos sistemas. Este cenário exige regulamentação rigorosa e estratégias eficazes para mitigar os perigos associados (Parreira et al., 2021). Outro ponto crítico são os desafios na aplicação e segurança da IA, pois a rápida evolução tecnológica pode gerar lacunas na formação de profissionais e na infraestrutura necessária para gerir e proteger os sistemas, tornando crucial o investimento contínuo em educação e cibersegurança (Al-Zyoud, 2020). Por fim, a coerência entre inovação e ética é fundamental, pedindo um debate contínuo sobre as implicações éticas da IA e a formulação de políticas públicas que garantam a equidade e a proteção dos utilizadores (Kizilcec, 2023). Em suma, o êxito da IA dependerá do equilíbrio entre seu potencial transformador e a capacidade de enfrentar os desafios inerentes. No contexto educativo, os efeitos da IA podem ser tanto inovadores e enriquecedores, se bem integrados e regulados, quanto adversos, se não acompanhados de um uso consciente e crítico (Mujiono, 2023).

1.1.2. Evolução da Inteligência Artificial: Da Inteligência Artificial Tradicional à Inteligência Artificial Generativa

A compreensão da IA no contexto educativo exige uma distinção fundamental entre dois paradigmas tecnológicos que caracterizaram períodos distintos: a IA tradicional (pré-2022) e a IAGen (pós-2022). Esta diferenciação é crucial para o presente estudo, uma vez que as implicações pedagógicas, os desafios éticos e as necessidades de formação docente diferem substancialmente entre esses dois modelos.

IA Tradicional (Pré-2022)

A IA tradicional, predominante até 2021, caracterizava-se por um funcionamento “transparente” para os professores, estando integrada no núcleo dos sistemas educativos sem permitir acesso direto aos utilizadores finais Zawacki-Richter et al. (2019). Este modelo operava principalmente através de algoritmos de análise de dados e sistemas de recomendação, funcionando de forma invisível nos bastidores das plataformas educativas Holmes et al. (2019).

A IA tradicional caracterizava-se por um funcionamento integrado ao núcleo dos sistemas, sem uma interface direta para o utilizador, com foco em análise preditiva e personalização

automática. A interação com professores e alunos era limitada, e sua aplicação acontecia, predominantemente, em plataformas de aprendizagem adaptativa, com transparência restrita nos processos de tomada de decisão.

Nesse contexto, os professores beneficiavam dos resultados da IA sem necessariamente compreender ou controlar os seus mecanismos, o que reduzia a necessidade de formação específica em IA para o corpo docente (Luckin & Cukurova, 2019).

IAGen (Pós-2022)

O surgimento da IA Generativa, exemplificada por sistemas como ChatGPT, DALL-E, Claude e Gemini, representa uma mudança paradigmática fundamental na relação entre IA e educação Kasneci et al. (2023). Diferentemente da IA tradicional, a IAGen é utilizada diretamente por professores e alunos, possibilitando interação conversacional natural e criação de conteúdo em tempo real (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* [UNESCO], 2023).

As características distintivas da IAGen incluem uma interface conversacional direta e intuitiva, a capacidade de gerar texto, imagens, código e outros conteúdos, e uma interação bidirecional entre utilizador e sistema. Além disso, permite personalização em tempo real baseada em *prompts* específicos e oferece transparência na interação, facilitando a compreensão do processo.

A evolução tecnológica tem provocado mudanças significativas nas práticas educativas, tornando necessário que os docentes desenvolvam novas competências para integrar estas ferramentas de forma pedagogicamente relevante. Estudos mostram que a adoção de tecnologias baseadas em IAGen exige não apenas compreensão técnica, mas sobretudo capacidade de interpretação crítica e integração pedagógica dos seus resultados (Kizilcec, 2022). Além disso, como referem Holmes e Tuomi (2022), a IAGen contemporânea ultrapassa a mera automatização de processos, atuando como um apoio ativo que pode ampliar as possibilidades de ensino e aprendizagem, desde que o seu uso seja contextualizado e apoiado por práticas educativas informadas.

1.2. Inteligência Artificial na Educação

A inclusão da IAGen na educação demonstra um potencial considerável para transformar os processos de ensino e aprendizagem, promovendo a personalização e a otimização dos recursos pedagógicos (Holmes & Tuomi 2022; Kasneci et al., 2023). Diversos estudos documentam aplicações bem-sucedidas em variados contextos educativos (Hwang et al., 2020; Kulik & Fletcher, 2016). Esta seção explora a aplicação de sistemas de IAGen no ambiente educativo, abordando tanto os benefícios, como a adaptação das metodologias de ensino e o apoio ao desenvolvimento profissional dos docentes (Kizilcec, 2023; Luckin & Cukurova, 2019), quanto os desafios inerentes à IA, especialmente no que concerne à ética, privacidade e equidade digital (Baker & Hawn, 2021; Prinsloo & Slade, 2017).

No domínio educativo, a IAGen apresenta um potencial substancial para personalizar o ensino e otimizar a acessibilidade, configurando-se como uma das promessas mais significativas para a alteração dos processos educativos contemporâneos. Essa personalização é evidenciada por sistemas adaptativos que avaliam as preferências, necessidades e desempenho individuais dos alunos, ajustando, conseqüentemente, os conteúdos, o ritmo e as estratégias pedagógicas (UNESCO, 2023).

Holmes e Tuomi (2022) argumentam que a capacidade da IA de individualizar o processo de ensino e aprendizagem representa uma mudança paradigmática na concepção tradicional da educação. Sistemas como *DreamBox Learning* e *Squirrel AI Learning* demonstram resultados promissores, com melhorias nos resultados em matemática após períodos de uso consistente (Wang et al., 2020). A adaptabilidade inerente à IAGen possibilita, assim, uma adequação em múltiplos âmbitos, incluindo o ajuste automático do grau de dificuldade em tempo real e a diversificação dos materiais conforme os distintos estilos de aprendizagem.

No contexto específico do 1.º ciclo do CEB, a pesquisa conduzida por Hwang et al. (2020) indica que a personalização baseada em IA pode ser particularmente benéfica para alunos com dificuldades iniciais e para aqueles em situações socioeconômicas desfavorecidas. Esse potencial de

adaptação é especialmente relevante para a promoção da equidade educativa, permitindo que cada aluno progrida em seu próprio ritmo e de acordo com suas necessidades.

Em relação à acessibilidade, a IAGen oferece oportunidades consideráveis para superar barreiras que tradicionalmente limitam o acesso à educação de qualidade. Ferramentas como leitores de tela avançados para alunos com deficiência visual, legendagem automática para indivíduos com problemas auditivos e conteúdos ajustados para diferentes perfis cognitivos ampliam as possibilidades de inclusão (Baker & Smith, 2019). Essa dimensão é particularmente importante no 1.º ciclo do EB, onde a identificação e intervenção precoces podem ter um impacto decisivo no percurso educativo dos alunos.

Kazakoff et al. (2018) demonstraram, em um estudo com mais de 2.500 alunos do ensino básico, que plataformas adaptativas com análise baseada em IAGen podem ser eficazes no reconhecimento precoce de dificuldades específicas de aprendizagem, possibilitando intervenções direcionadas e tempestivas. Essa capacidade diagnóstica representa um complemento importante à expertise do docente, que frequentemente enfrenta limitações de tempo e recursos para oferecer acompanhamento individualizado a cada aluno.

Contudo, é imperativo ressaltar que a concretização desse potencial da IAGen depende de condições essenciais, como a formação adequada dos docentes, uma infraestrutura tecnológica apropriada, uma integração curricular coesa e uma atenção crítica à equidade e à privacidade (Zawacki-Richter et al., 2019). Os resultados do presente estudo corroboram essas necessidades, revelando que, embora 50% a 75% dos professores inquiridos reconheçam o potencial da IAGen para personalizar a aprendizagem e melhorar a acessibilidade, 90% sentem-se pouco ou nada preparados para integrar essas ferramentas em suas práticas.

Essa divergência entre o reconhecimento do potencial e a capacidade de aplicação da IAGen sublinha a necessidade de um investimento substancial na formação de docentes e no desenvolvimento de recursos pedagógicos que apoiem a inclusão da IAGen de forma educativa, sólida e eticamente responsável. Conforme argumentam Luckin e Holmes (2016), o foco não deve

recair na tecnologia em si, mas em sua aplicação para expandir as possibilidades pedagógicas e apoiar o desenvolvimento holístico dos alunos, especialmente no 1.º ciclo, uma fase crucial da educação básica.

Desafios e Potencialidades da IAGen no Ensino

A inclusão da IAGen no contexto educativo apresenta um panorama complexo de desafios e oportunidades que transcendem os níveis específicos de ensino. Esta análise abrangente permite compreender as implicações mais amplas dessa tecnologia para o futuro da educação.

A IAGen oferece potencialidades significativas para transformar fundamentalmente os processos educativos. Um dos seus contributos mais relevantes reside na capacidade de análise preditiva e intervenção preventiva. Ferguson e Clow (2017) demonstram que algoritmos de análise de aprendizagem podem identificar alunos em risco de insucesso com semanas ou meses de antecedência, permitindo intervenções proativas antes que as dificuldades se manifestem plenamente. Essas capacidades preditivas têm implicações profundas na redução das taxas de abandono escolar e na melhoria dos resultados educativos, especialmente em alunos tradicionalmente sub-representados nos sistemas educativos (Bienkowski et al., 2012).

Paralelamente, a IAGen oferece a possibilidade de criar ecossistemas educativos verdadeiramente integrados, nos quais diferentes componentes comunicam entre si de forma fluida. Cukurova et al. (2019) descrevem sistemas nos quais o progresso do aluno em diversas plataformas e disciplinas é monitorizado holisticamente, proporcionando uma visão global de seu desenvolvimento. Essa integração permite superar a fragmentação tradicional do currículo dos estudantes, promovendo análises transdisciplinares da aprendizagem que melhor refletem a complexidade do mundo real.

No domínio da democratização do acesso à educação, plataformas potencializadas por IAGen apresentam um potencial transformador significativo. Em regiões com escassez de professores qualificados ou recursos educativos, essas tecnologias podem proporcionar experiências de aprendizagem de alta qualidade que, de outra forma, seriam inacessíveis (Escueta et al., 2017).

Iniciativas como o projeto «Elements of IAGen » na Finlândia demonstram como a tecnologia pode ampliar o acesso a conhecimentos anteriormente restritos a contextos privilegiados, contribuindo para uma maior equidade educativa (Koski & Husso, 2018).

A transformação da avaliação educativa constitui outra área na qual a IA apresenta potencial disruptivo. As tecnologias inteligentes permitem repensar fundamentalmente os processos avaliativos, afastando-os de modelos pontuais e padronizados e aproximando-os de modelos contínuos e multidimensionais. Black e Wiliam (2018) descrevem como tecnologias adaptativas podem fornecer, de forma natural, uma avaliação formativa contínua integrada ao processo de aprendizagem, reduzindo a distinção artificial entre momentos de ensino e momentos de avaliação e proporcionando *feedback* mais rico e oportuno.

Contudo, a efetivação da IAGen no ensino enfrenta desafios substanciais que requerem atenção cuidadosa. Um dos mais prementes é o risco de viés algorítmico e suas implicações para a justiça educativa. Baker e Hawn (2021) documentam que algoritmos educativos frequentemente apresentam desempenho inferior com grupos sub-representados nos dados de treino, exacerbando potencialmente desigualdades existentes. Esse problema exige procedimentos proativos, incluindo a diversificação intencional dos conjuntos de dados, auditoria algorítmica regular, desenvolvimento de métricas específicas de equidade para contextos educativos e o envolvimento de comunidades diversas no design e na avaliação de sistemas.

A tensão entre personalização e comunicação representa outro desafio significativo. Enquanto a IAGen se destaca na personalização de experiências de aprendizagem, Biesta (2016) argumenta que a educação serve não apenas para a qualificação individual, mas também para a comunicação e a subjetivação. Sistemas excessivamente individualizados podem comprometer o desenvolvimento de competências sociais, pensamento coletivo e identidade comunitária, essenciais para uma educação holística. O equilíbrio adequado entre experiências personalizadas e colaborativas permanece um desafio conceitual e prático para desenvolvedores e educadores.

A aplicação de tecnologias de IAGen em sistemas educativos complexos também enfrenta obstáculos estruturais significativos. Reich (2020) identifica a inércia institucional, as estruturas de avaliação estabelecidas e os modelos de financiamento educativo como elementos que frequentemente dificultam a adoção sustentada de inovações tecnológicas. Estudos longitudinais de implementações tecnológicas mostram que muitas iniciativas promissoras falham não por deficiências técnicas, mas por desalinhamento com culturas e práticas institucionais existentes, sublinhando a necessidade de modelos sociotécnicos que considerem fatores organizacionais, culturais e pedagógicos.

Um desafio adicional relaciona-se com a escassez de evidências longitudinais robustas sobre os efeitos da IAGen. Zawacki-Richter et al. (2019) concluem que a maioria dos estudos publicados é de curta duração (menos de um ano) e frequentemente conduzida em contextos privilegiados com recursos adequados. Essa limitação levanta dúvidas sobre a sustentabilidade dos resultados positivos iniciais e sua transferibilidade para contextos diversos, reforçando a importância de uma investigação mais rigorosa, transversal e contextualmente diversificada.

Para que as potencialidades da IAGen sejam realizadas enquanto se mitigam os desafios, diversas estratégias emergem como particularmente promissoras. Uma visão centrada no fator humano, proposta por Luckin e Cukurova (2019), concebe a IA explicitamente como complemento, não substituto, das capacidades humanas distintas. Essa perspectiva reconhece que os maiores benefícios educativos ocorrem quando tecnologias inteligentes são empregues para ampliar as habilidades humanas, e não para as substituir. A crescente dependência de ferramentas de inteligência artificial, como o ChatGPT, levanta preocupações sobre o potencial impacto na cognição humana, especificamente no que se refere à atrofia de competências cognitivas fundamentais. Estudos recentes indicam que o uso extensivo de IAGen pode levar à diminuição da atividade cerebral em áreas associadas à criatividade e à tomada de decisão (IE, 2025; Westfall, 2024). Pesquisas com eletroencefalografia sugerem que indivíduos que utilizam IAGen frequentemente podem apresentar menor conectividade cerebral em comparação com aqueles que realizam tarefas

sem assistência tecnológica (Polytechnique Insights, 2025). Essa observação introduz uma nova dimensão de preocupação, que transcende a eficiência ou a equidade, focando no desenvolvimento intelectual humano e no risco de uma potencial atrofia de habilidades cognitivas essenciais, como o pensamento crítico e a resolução de problemas (TIME, 2025a; Reddit, 2025).

A IAGen apresenta um desafio significativo no contexto educativo devido à sua capacidade de produzir informações factualmente incorretas, mas apresentadas de forma convincente, fenómeno conhecido como "alucinações" (Elsayed, 2024; MIT Sloan EdTech, 2024). Esse problema é particularmente crítico em ambientes de aprendizagem, onde a precisão da informação é primordial e os estudantes podem não possuir o conhecimento prévio necessário para identificar tais imprecisões (Elsayed, 2024). A IAGen, ao gerar ativamente desinformação, mesmo que não intencionalmente, amplifica as preocupações existentes sobre o viés algorítmico e introduz uma nova dimensão de risco para a integridade do conhecimento transmitido (Hwang & Jeong, 2025).

A emergência da IAGen intensifica a urgência de uma abordagem centrada no fator humano na educação. Não se trata apenas de complementar as capacidades humanas, mas de salvaguardar competências cognitivas que podem ser comprometidas pelo uso excessivo da IAGen (Polytechnique Insights, 2025). Educadores e formuladores de políticas devem buscar um equilíbrio entre o aproveitamento das potencialidades da IAGen para enriquecer a aprendizagem e a manutenção de espaços para o desenvolvimento de habilidades cognitivas fundamentais, como o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas (IE, 2025; TIME, 2025b). A integração da IAGen no ambiente educativo exige uma expansão substancial das políticas educativas existentes. É imperativo que novas diretrizes abordem a transparência no uso da IAGen em trabalhos académicos, o desenvolvimento de métodos de avaliação que sejam resilientes à automatização, a formação contínua de educadores em literacia de IAGen, e a implementação de salvaguardas contra a dependência tecnológica excessiva (Guettala et al., 2024). A reformulação do design participativo, com o envolvimento ativo de educadores no desenvolvimento de sistemas de IAGen, torna-se ainda

mais crucial, dada a profundidade das implicações pedagógicas e os riscos associados à sua implementação (Guettala et al., 2024).

Implicações para a Formação Docente

A transição da IA tradicional para a IAGen impõe necessidades formativas específicas, que transcendem a literacia digital básica exigida pela IA tradicional. A IAGen exige o desenvolvimento de competências em áreas como a criação e o refinamento de *prompts* eficazes, a avaliação crítica de conteúdo gerado por IAGen, a integração pedagógica de ferramentas generativas, a compreensão das limitações e vieses dos sistemas, e as considerações éticas inerentes ao uso educativo da IAGen.

Essa distinção é fundamental para compreender os resultados do presente estudo, uma vez que as percepções e práticas dos professores do 1.º ciclo refletem essa nova realidade tecnológica, diferindo substancialmente dos estudos anteriores centrados na IA tradicional.

Não obstante, a introdução da IAGen na educação evoca desafios significativos. A crescente dependência de sistemas tecnológicos pode conduzir a um risco de despersonalização do ensino se a intervenção humana for minimizada. Além disso, a utilização de algoritmos para a tomada de decisões educativas levanta interrogações éticas, sobretudo no que toca à privacidade dos dados dos alunos e à transparência dos processos decisórios (Parreira et al., 2021). Assim, a aplicação dessas tecnologias deve ser acompanhada de políticas rigorosas de proteção de dados e de diretrizes éticas que assegurem um equilíbrio entre inovação e responsabilidade social.

Outro aspeto determinante refere-se à equidade no acesso à tecnologia. Apesar do potencial da IAGen para reduzir desigualdades por meio de um ensino mais personalizado, é indispensável que as instituições assegurem o acesso universal a essas ferramentas, de forma a evitar a criação de uma divisão digital que possa aprofundar disparidades socioeconómicas. Esse desafio exige investimentos contínuos em infraestruturas tecnológicas e formação, e ainda o desenvolvimento de estratégias inclusivas que contemplem todas as camadas da comunidade educativa.

Adicionalmente, a resistência à mudança por parte de alguns profissionais pode ser um obstáculo à plena inclusão da IAGen no ensino. A relutância em adotar novas tecnologias, muitas

vezes derivada de uma formação prévia insuficiente ou de receios relativos à substituição de funções tradicionais, sublinha a necessidade de programas de formação e sensibilização que promovam uma cultura de inovação e adaptação (Kizilcec, 2023).

Particularmente relevante é o contributo que a IAGen pode oferecer às atividades que dependem diretamente da vontade e capacidade dos professores, constituindo uma ferramenta valiosa para o seu trabalho cotidiano. Por exemplo, sistemas de IAGen podem automatizar a correção de exercícios e testes, gerar relatórios detalhados sobre o progresso individual dos alunos, ou sugerir recursos pedagógicos personalizados com base nas dificuldades identificadas, liberando assim tempo para que os professores se concentrem em atividades de maior valor pedagógico, como o apoio individualizado e a criação de experiências de aprendizagem mais ricas e interativas.

No contexto do planeamento pedagógico, os professores podem beneficiar significativamente do apoio de sistemas de IAGen para criar e adaptar planos de aula, identificar recursos adequados e alinhar atividades com objetivos curriculares específicos (Wang et al., 2021). Investigações recentes demonstram que ferramentas de IAGen para planeamento permitem aos docentes reduzir o tempo de preparação das aulas em até 27%, enquanto aumentam sua capacidade de diferenciar materiais para necessidades díspares (Mollick & Mollick, 2023). Na conceção de recursos educativos, a IAGen oferece possibilidades transformadoras que potencializam a criatividade e a eficiência dos professores.

Plataformas como o Canva e ferramentas generativas permitem desenvolver materiais didáticos personalizados, fichas de trabalho adaptadas e conteúdos multimédia atrativos, sem necessidade de competências técnicas avançadas (Kasneci et al., 2023). Essas ferramentas são particularmente valiosas para professores que buscam diferenciar recursos para atender à diversidade de aprendentes nas salas de aula.

Quanto à avaliação e *feedback*, sistemas baseados em IAGen podem auxiliar os professores na criação de instrumentos avaliativos diversificados, na análise de padrões de desempenho e na

identificação precoce de dificuldades específicas (Wilson & Czik, 2016). Essas aplicações liberam tempo valioso, que pode ser redirecionado para interações pedagógicas significativas com os alunos.

No entanto, o sucesso dessa inclusão depende não apenas do avanço tecnológico, mas também da capacidade das instituições e dos educadores em se adaptarem às novas realidades. A formação contínua dos professores, a concretização de políticas éticas e a garantia de acessos equitativos são elementos indispensáveis para assegurar que a IAGen contribuirá de forma positiva para a qualidade educativa.

Assim, se forem superados os desafios de privacidade, segurança e resistência à mudança, a IAGen poderá consolidar-se como ferramenta indispensável à evolução do ensino, o que contribui para ambientes de aprendizagem mais inclusivos e personalizados, enquanto valoriza e potencializa o papel insubstituível do professor como mediador do processo educativo (Al-Zyoud, 2020; Mujiono, 2023; Parreira et al., 2021).

1.3. Percepções e Práticas dos Professores na Utilização da Inteligência Artificial Generativa

A análise das percepções e práticas dos professores em relação à utilização da IAGen no contexto educativo revela-se crucial para compreender a inclusão efetiva dessas tecnologias emergentes. Esta seção examina como os docentes interpretam as ferramentas de IAGen e as inserem em suas práticas pedagógicas, explorando tanto as potencialidades identificadas quanto os desafios enfrentados nesse processo de apropriação tecnológica.

A incorporação da IAGen na prática docente tem proporcionado novas possibilidades para os processos de ensino e aprendizagem, particularmente por meio de ferramentas que facilitam a análise do desempenho dos alunos e a personalização das estratégias pedagógicas. Kasepalu et al. (2022) destacam especificamente a capacidade desses sistemas para apoiar processos de decisão baseados em dados em contextos caracterizados por elevado volume de informação e diversidade de necessidades de aprendizagem.

Estudos sobre as percepções dos professores em relação à utilização da IAGen revelam, contudo, um panorama marcado por uma ambivalência considerável. Uma investigação conduzida por Zhai et al. (2021) com mais de setecentos educadores conclui que aproximadamente 60% dos docentes demonstram atitudes positivas em relação às potencialidades da IAGen, reconhecendo benefícios como a personalização da aprendizagem e a obtenção de *feedback* em tempo real. No entanto, a mesma investigação registra preocupações substanciais a respeito da “caixa preta” algorítmica subjacente a muitos sistemas de IAGen. Parreira et al. (2021), documentam que essa opacidade dos processos algorítmicos dificulta a compreensão dos critérios que fundamentam determinadas decisões automatizadas, pondo potencialmente em risco a confiança e a autonomia profissional dos docentes.

A inclusão da IAGen nas práticas pedagógicas tem gerado diferentes graus de mudança nos métodos de ensino, dependendo do tipo de tecnologia utilizada. Enquanto plataformas adaptativas tradicionais requerem ajustes relativamente menores nas práticas docentes, a emergência da IAGen generativa coloca desafios mais substanciais. Trust et al. (2021) observam que, embora uma proporção crescente de educadores experimente modelos híbridos, essa transição varia significativamente conforme os contextos institucionais e o nível de formação prévia dos docentes. A diferença torna-se mais evidente quando consideramos que a IAGen generativa, ao contrário das ferramentas adaptativas convencionais, pode alterar fundamentalmente a natureza das tarefas de aprendizagem e os processos de avaliação.

No entanto, como sublinham Holstein et al. (2019), essa transição não é generalizada nem uniforme, variando significativamente conforme contextos institucionais, níveis de apoio técnico disponível e formação prévia dos docentes. Essa evolução das práticas tecnológicas exige uma atualização contínua das competências digitais dos educadores, processo que Mujiono (2023) identifica como frequentemente desafiador em contextos com recursos limitados ou políticas institucionais pouco desenvolvidas nesse domínio.

Outro aspecto particularmente importante identificado na literatura refere-se à gestão ética e proteção dos dados dos alunos. Al-Zyoud (2020) enfatiza que a inserção de sistemas de IAGen em contextos educativos deve ser acompanhada de estratégias rigorosas de privacidade e segurança, assegurando que a coleta e o tratamento dos dados sejam realizados de forma transparente e responsável. Essa preocupação é corroborada pela investigação de Prinsloo e Slade (2017), que enfatiza que os dados educativos, particularmente de menores, requerem considerações éticas específicas e regras de proteção robustas. A necessidade de maior transparência e explicabilidade dos algoritmos emerge assim como fator crucial para que os professores possam desenvolver uma confiança informada nessas tecnologias.

As percepções e práticas dos professores em relação à utilização da IAGen configuram, desse modo, um quadro de oportunidades e desafios interligados. Baker (2021) identifica padrões de adoção tecnológica entre educadores que sugerem maior receptividade a ferramentas que claramente aumentam, em vez de tentarem substituir, o papel profissional do docente. Nessa linha, Kizilcec (2023) sublinha a importância de envolver os educadores diretamente no design e aplicação de sistemas de IAGen desde as fases iniciais, em vez de simplesmente introduzir ferramentas desenvolvidas sem o seu contributo, como estratégia para potencializar uma inclusão mais significativa e sustentada.

Para que a incorporação dessas tecnologias seja bem-sucedida, investigações como as de Darling-Hammond et al. (2017) e Zawacki-Richter et al. (2019) sublinham a necessidade de investimento consistente na formação contínua dos docentes, bem como no desenvolvimento de políticas institucionais e regulamentações que assegurem a ética e a segurança na utilização da IAGen (Holmes et al., 2022) defendem igualmente a importância de modelos que explicitamente posicionem os educadores como decisores finais nos processos pedagógicos, utilizando a IAGen como ferramenta complementar que amplia, em vez de diminuir, sua autonomia e julgamento profissional. A literatura revista revela um panorama ainda em desenvolvimento quanto às percepções e práticas dos professores em relação à IAGen. Os estudos disponíveis mostram que muitos

educadores manifestam simultaneamente curiosidade e apreensão face a essas tecnologias. Por exemplo, alguns professores relatam preocupações sobre a substituição do seu papel, enquanto outros veem potencial para reduzir tarefas administrativas. Contudo, a investigação empírica sobre práticas pedagógicas concretas com IAGen permanece limitada, particularmente no contexto português e no 1.º ciclo do EB. Essa lacuna sugere a necessidade de mais estudos que documentem efetivamente como os professores estão a integrar (ou não) essas ferramentas no seu cotidiano educativo, bem como as suas perceções reais sobre benefícios e desafios.

A evolução da IAGen no panorama educativo contemporâneo tem gerado discussões crescentes sobre o seu potencial para transformar não apenas as possibilidades tecnológicas disponíveis, mas também as práticas pedagógicas e o papel do professor (Holmes et al., 2022; Zawacki-Richter et al., 2019). Essa transformação, contudo, não ocorre de forma uniforme ou inevitável: é mediada por perceções, práticas e contextos institucionais específicos. Ao analisarmos investigações recentes e aplicações práticas de IAGen na educação, torna-se evidente que o seu maior potencial reside no apoio ao trabalho docente, particularmente nas dimensões de planeamento pedagógico, conceção de recursos e desenvolvimento de instrumentos avaliativos.

A literatura assinala contribuições significativas da IAGen para a otimização do trabalho docente. Wang et al. (2021), com base em um estudo longitudinal com 347 professores primários, documentam que ferramentas de planeamento assistidas por IAGen permitiram não apenas uma redução média de 27% no tempo de preparação das aulas, mas igualmente um aumento na capacidade de diferenciação pedagógica. Os professores participantes relataram maior facilidade em adaptar planos de aula para diferentes perfis de aprendizagem, mantendo simultaneamente o alinhamento curricular. Esse benefício revela-se particularmente importante quando se consideram os resultados deste estudo, com o qual se notou que 60% dos professores inquiridos nunca utilizaram IAGen para planeamento de atividades, sugerindo um potencial inexplorado considerável nessa dimensão. Além disso, a IAGen tem demonstrado capacidade de aprimorar as habilidades de resolução de problemas em crianças de seis a dez anos. A plataforma iTalk2Learn, implementada em

escolas primárias europeias, evidenciou melhorias significativas na compreensão de conceitos matemáticos fundamentais, especialmente em alunos com dificuldades prévias.

No âmbito socioafetivo, a inclusão adequada de ferramentas digitais no 1º ciclo promove a colaboração e comunicação entre pares. Sistemas como o ClassDojo, quando utilizados criteriosamente pelos professores, facilitam dinâmicas colaborativas positivas e desenvolvem competências sociais indispensáveis, conforme documentado por Manolev et al. (2019). Esses sistemas incentivam as crianças a articular seu pensamento, compartilhar descobertas e desenvolver inteligência social paralelamente às competências técnicas.

No que diz respeito aos resultados pedagógicos concretos, Kazakoff et al. (2018) demonstram que alunos do 1.º ciclo do EB expostos a plataformas adaptativas de leitura durante dois anos letivos, comparados com grupos de controle, apresentaram ganhos 23% superiores em fluência e compreensão. Esses benefícios foram particularmente pronunciados em alunos com dificuldades iniciais, sugerindo o potencial da IAGen para reduzir disparidades de desempenho. É importante salientar que a incorporação da IAGen no 1.º ciclo do EB não visa meramente a aquisição de competências técnicas por si só, mas sua inclusão em experiências de aprendizagem holísticas. O objetivo é desenvolver capacidades metacognitivas, pensamento crítico e criatividade, utilizando a tecnologia como meio, não como fim, princípios que, embora amplamente defendidos na literatura sobre IAGen (Luckin & Holmes, 2016), requerem adaptação cuidadosa para os primeiros anos de escolaridade.

Essa metodologia precoce permite ainda uma progressão curricular mais coerente. Ao contrário da introdução abrupta de competências digitais avançadas em ciclos posteriores, um percurso progressivo desde o 1.º ciclo do EB possibilita um desenvolvimento gradual de complexidade, respeitando os estágios de desenvolvimento cognitivo dos alunos. A articulação vertical dessas competências, como proposta por Chaudron et al. (2018), facilita aprendizagens significativas e reduz potenciais ansiedades tecnológicas.

Por fim, a introdução da IAGen no 1.º ciclo CEB cumpre uma função preventiva no desenvolvimento de atitudes críticas e comportamentos online seguros. A formação precoce em cidadania digital, quando integrada com ferramentas de IAGen apropriadas à idade, permite que as crianças desenvolvam práticas responsáveis e uma compreensão dos riscos digitais antes de se tornarem utilizadores independentes. Essa necessidade de educação preventiva em contextos digitais tem sido amplamente reconhecida na literatura sobre cidadania digital (Prinsloo & Slade, 2017), ganhando nova urgência com a emergência da IAGen.

Assim, longe de representar uma mera antecipação de competências técnicas, a inclusão da IAGen no 1.º ciclo do CEB constitui uma resposta pedagogicamente fundamentada aos desafios educativos contemporâneos, visando o desenvolvimento integral e harmonioso das crianças em um mundo digital, embora seja necessária mais investigação para documentar plenamente seus impactos nos domínios cognitivo e socio afetivo.

2. PROBLEMA E OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO

O presente estudo centra-se na análise das perceções, dos níveis de conhecimento, das práticas pedagógicas e das necessidades de formação dos professores do 1.º CEB relativamente à utilização da Inteligência Artificial Generativa (IAGen). Embora a literatura reconheça o potencial da IAGen para apoiar o ensino e a aprendizagem, a sua integração pedagógica no 1.º CEB permanece pouco explorada, especialmente no que respeita às práticas concretas dos docentes e às condições necessárias para uma utilização educativa eficaz.

Num contexto marcado pela rápida disseminação de ferramentas de IAGen, como o ChatGPT, os professores do 1.º CEB são confrontados com a necessidade de compreender e integrar estas tecnologias nas suas práticas pedagógicas, apesar de frequentemente não disporem de formação específica nem de orientações pedagógicas claras. Esta situação pode gerar uma discrepância entre o reconhecimento do potencial pedagógico da IAGen e a sua efetiva utilização em contexto educativo, particularmente num nível de ensino caracterizado por aprendizagens estruturantes e por uma forte mediação pedagógica do professor.

Deste modo, o problema de investigação que orienta o presente estudo é formulado da seguinte forma:

Como percecionam e integram os professores do 1.º CEB a Inteligência Artificial Generativa nas suas práticas pedagógicas e que necessidades de formação e de apoio identificam para a sua utilização eficaz?

Esta questão de investigação articula-se diretamente com os objetivos definidos, permitindo uma análise sistemática das dimensões centrais do estudo. Assim, foram estabelecidos os seguintes objetivos de investigação:

- i) Caracterizar o nível de conhecimento dos professores do 1.º CEB relativamente às tecnologias de Inteligência Artificial Generativa;
- ii) Identificar as perceções dos docentes sobre as potencialidades e os desafios da IAGen no contexto educativo do 1.º CEB;

- iii) Analisar as práticas pedagógicas atuais de utilização da IAGen por parte dos professores;
- iv) Identificar as necessidades de formação e de apoio percecionadas pelos docentes para uma integração pedagógica eficaz da IAGen.

3. METODOLOGIA

O presente estudo adotou um modelo quantitativo de caráter descritivo, fundamentado na aplicação de um questionário com o propósito de caracterizar as percepções, conhecimentos e práticas dos professores do 1.º CEB relativamente à utilização da IAGen.

A opção por uma metodologia quantitativa baseia-se na necessidade de obter dados mensuráveis e suscetíveis de análise estatística, possibilitando uma caracterização sistemática das percepções e das práticas dos professores relativamente à utilização de IAGen no contexto educativo. Esta abordagem permite recolher informação estruturada de um número significativo de participantes de forma eficiente (Creswell & Creswell, 2018). Este método permite identificar padrões e tendências no comportamento e nas atitudes dos professores participantes em relação à IAGen. Adicionalmente, facilita a comparação entre diferentes grupos de participantes, como professores com diferentes anos de experiência ou que lecionam em diferentes anos de escolaridade. Contudo, dado que a amostra foi selecionada por conveniência, os resultados não podem ser generalizados para a população mais ampla de professores do 1.º CEB, limitando-se à caracterização do grupo específico de participantes.

3.1. Instrumentos de recolha de dados

O instrumento de recolha de dados utilizado neste estudo consistiu num questionário estruturado, especificamente desenvolvido para caracterizar as percepções e práticas dos professores do 1.º CEB relativamente à utilização da IAGen (*cf. Anexo A*).

O questionário foi organizado em cinco dimensões principais, cada uma com objetivos específicos e escalas de medição adequadas.

Dimensão A - Caracterização dos participantes

Esta secção teve como objetivo recolher informações sociodemográficas e profissionais dos participantes, incluindo idade, género, habilitações académicas, tempo de serviço docente, ano de

escolaridade que leciona e número de alunos na turma. Estes dados permitiram caracterizar o perfil dos respondentes e realizar análises comparativas entre diferentes grupos.

Dimensão B - Conhecimentos sobre Inteligência Artificial Generativa

Esta dimensão pretendeu avaliar o nível de conhecimento e familiaridade dos professores com a IAGen, incluindo a compreensão técnica, competências de utilização e atitudes face à procura de informação sobre o tema. Utilizou-se uma escala de concordância de 5 pontos (0 - Não sei responder; 1 - Discordo totalmente; 2 - Discordo; 3 - Concordo; 4 - Concordo totalmente), permitindo medir o grau de autoavaliação dos participantes relativamente aos seus conhecimentos.

Dimensão C - Potencialidades e Desafios da Inteligência Artificial Generativa na Educação

Esta secção teve múltiplos objetivos: avaliar as perceções sobre as potencialidades da IA (utilizando escala de concordância de 5 pontos), medir o grau de preocupação face aos desafios (escala de preocupação: 0 - Não sei responder; 1 - Nada preocupado; 2 - Pouco preocupado; 3 - Moderadamente preocupado; 4 - Muito preocupado), avaliar o potencial de melhoria em diferentes aspetos do ensino (escala de intensidade: 0 - Não sei responder; 1 - Nada; 2 - Pouco; 3 - Moderadamente; 4 - Muito) e medir o grau de preparação para integrar IA nas práticas pedagógicas.

Dimensão D - Utilização de Inteligência Artificial Generativa nas práticas pedagógicas

Esta dimensão pretendeu caracterizar as práticas atuais de utilização da IAGen pelos professores, incluindo competências percebidas, frequência de utilização em diferentes atividades pedagógicas, ferramentas específicas utilizadas e propósitos de utilização. Utilizaram-se escalas de concordância (5 pontos), frequência (1 - Nunca; 2 - Raramente; 3 - Ocasionalmente; 4 - Frequentemente; 5 - Muito frequentemente) e questões de escolha múltipla para identificar ferramentas e propósitos específicos.

Dimensão E - Formação

Esta secção teve como objetivo identificar as necessidades e preferências de formação dos professores, incluindo a frequência de procura de informação, experiência prévia de formação, importância atribuída à formação em IA e disponibilidade para participar em ações formativas. Utilizaram-se escalas de frequência, importância e uma questão aberta para recolher sugestões específicas sobre conteúdos formativos.

O questionário foi submetido a um processo de validação por especialistas na área da educação e IAGen, que fizeram recomendações de ajuste relativamente à clareza das questões, adequação das escalas e estrutura geral do instrumento. Estas recomendações foram implementadas, resultando na versão final utilizada no estudo.

3.2. Análise da fiabilidade do questionário

A fiabilidade do instrumento de recolha de dados — isto é, das escalas do questionário — foi analisada através do coeficiente *Alpha* de *Cronbach*, que mede a consistência interna da escala utilizada (escala de *Likert*). Este coeficiente reflete o grau de correlação entre os itens que compõem o questionário, sendo um indicador indispensável da sua confiabilidade.

Conforme apresentado na tabela infra, os valores de *Alpha* de *Cronbach* podem ser classificados em diferentes níveis de consistência interna. Segundo George e Mallery (2003), valores iguais ou superiores a 0,9 são considerados “Excelentes”; entre 0,8 e 0,9 (exclusive), “Bons”; e entre 0,7 e 0,8 (exclusive), “Aceitáveis”.

Tabela 1

Consistência Interna

<i>Alpha</i> de <i>Cronbach</i>	Consistência interna
$0.9 \leq \alpha$	Excelente
$0.8 \leq \alpha < 0.9$	Boa
$0.7 \leq \alpha < 0.8$	Aceitável
$0.6 \leq \alpha < 0.7$	Questionável
$0.5 \leq \alpha < 0.6$	Fraca

A análise dos dados apresentados na Tabela 2, revela que todos os valores de *Alpha* de *Cronbach* obtidos para as diferentes dimensões do questionário são superiores a 0,8, sendo a maioria superior a 0,9.

Tabela 2

Valores de Alpha de Cronbach por Dimensão

Dimensões	N.º de itens	Média	Desvio-padrão	Alpha de Cronbach (α)
B. Conhecimentos sobre Inteligência Artificial	7	2.06	0.822	0.954
C1. Potencialidades da IA na Educação	7	3.33	0.706	0.973
C2. Desafios da IA na Educação	8	2.99	0.466	0.806
C3. Em que medida a IA pode melhorar o Ensino	7	3.30	0.546	0.898
D1. Utilização de IA Generativa nas práticas pedagógicas	10	1.89	0.754	0.964
D2. Frequência de uso de ferramentas de IA em atividades pedagógicas	7	1.72	1.081	0.982

Mais concretamente, as dimensões “B. Conhecimentos sobre Inteligência Artificial” ($\alpha = 0,954$), “C1. Potencialidades da IA na Educação” ($\alpha = 0,973$), “D1. Utilização de IA Generativa nas práticas pedagógicas” ($\alpha = 0,964$) e “D2. Frequência de uso de ferramentas de IA em atividades pedagógicas” ($\alpha = 0,982$) apresentam excelentes valores de consistência interna. As dimensões “C2. Desafios da IA na Educação” ($\alpha = 0,806$) e “C3. Em que medida a IA pode melhorar o Ensino” ($\alpha = 0,898$) exibem valores considerados bons.

No mesmo sentido, a análise pormenorizada de cada um dos 46 itens que compõem o questionário (*cf.* **Anexo A**) mostra que a maior parte dos valores de *Alpha* de *Cronbach* é superior a 0,9, havendo, no entanto, cinco itens com valores superiores a 0,7, o que ainda representa um nível aceitável de consistência interna. Considerando os valores de *Alpha* de cada dimensão, no caso de algum item ser eliminado (*cf.* **Anexo F**) justifica-se considerar todos os itens, uma vez que os valores globais não beneficiariam de subidas significativas.

Pode, assim, concluir-se que o questionário apresenta uma fiabilidade praticamente excelente, o que indica uma forte confiabilidade dos dados recolhidos e uma elevada consistência interna entre os itens que compõem cada dimensão deste instrumento. Esta robustez estatística reforça a adequação do questionário aos objetivos da investigação, assegurando que as medidas realizadas são

consistentes e representativas dos constructos em análise.

3.3. Procedimentos de recolha e análise de dados

A recolha de dados foi efetuada com a distribuição do questionário *online*, durante o mês de dezembro de 2024. Distribuído por meio de redes profissionais e grupos de professores, o inquérito assegurou o anonimato e a confidencialidade das respostas. Além disso, os participantes foram devidamente informados dos objetivos do estudo e da utilização dos dados para fins meramente académicos, pelo que foi obtido um consentimento informado dos inquiridos antes do início do preenchimento do questionário.

Depois de recolhidos, os dados foram exportados para o *software* Jamovi, no qual foram submetidos a testes estatísticos descritivos.

A aplicação do questionário em contexto escolar foi devidamente autorizada pela Direção-Geral da Educação (DGE) através do sistema de Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar (MIME). O pedido de autorização, registado com o n.º 1493100001 e com a designação "Inteligência Artificial na Educação: O Caso de um Agrupamento de Escolas do Baixo Alentejo", foi submetido em 01 de dezembro de 2024 e aprovado em 03 de dezembro de 2024 (*cf.* **Anexo D**). A autorização foi concedida após análise que confirmou o cumprimento dos requisitos estabelecidos, tendo sido emitidas observações específicas relativamente às condições de aplicação dos instrumentos de recolha de dados, nomeadamente a necessidade de articulação estreita com a Direção do Agrupamento e a garantia de que os questionários fossem respondidos apenas pelos destinatários pretendidos, utilizando equipamentos disponibilizados pela escola para o efeito.

3.4. Participantes

Os participantes do estudo são professores do 1.º CEB de um Agrupamento de Escolas do Baixo Alentejo, selecionados de forma não probabilística, por conveniência.

A amostra, composta de 21 professores, compreende idades entre os 30 e os 58 anos, com mais respondentes perto os 50 anos. A maioria dos entrevistados é do género feminino (85%) e com a licenciatura como grau académico (95%). Já o tempo de serviço docente (Tabela 3) oscila entre os 4 e os 40 anos, com uma média de 25 anos de experiência. É importante notar que os participantes lecionam em diferentes anos de escolaridade, desde o 1.º até ao 4.º ano de escolaridade.

Tabela 3

Tempo de Serviço Docente

Intervalo de Experiência	Percentagem de Professores (%)
3 a 10 anos	9.52
11 a 20 anos	4.76
mais de 20 anos	85.71

Este grupo de participantes foi selecionado por conter os principais agentes na incorporação de novas tecnologias, como a IAGen. A experiência e o conhecimento prático destes profissionais são imprescindíveis para compreender as potencialidades e os desafios associados à inclusão da IAGen no 1.º CEB.

3.5. Considerações Éticas

O estudo em causa foi conduzido em conformidade com as diretrizes éticas estabelecidas pela Declaração de Helsínquia e pelo Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), da União Europeia.

Refira que foram seguidas as orientações éticas para a investigação em educação inscritas na Carta Ética para a Investigação em Educação e Formação, bem como as Boas Práticas sobre Investigação e Ética, ambos os documentos do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

Assim, todos os participantes foram devidamente informados sobre os objetivos do estudo, a natureza voluntária da sua participação e o direito de retirar o seu consentimento em qualquer altura. Foram assegurados o anonimato e a confidencialidade dos dados, que se armazenaram de forma segura e utilizaram para fins exclusivamente académicos. O estudo não acarretou, então, nenhum tipo de risco ou dano para os participantes, tendo sido devidamente considerados e respeitados todos os aspetos éticos.

Demais, foi obtida a aprovação da Comissão de Ética do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (*cf.* **Anexo C**), o que assegura que todos os procedimentos estão em conformidade com as normas éticas e legais aplicáveis. Os participantes foram devidamente informados do direito de aceder, retificar ou eliminar os seus dados em qualquer momento, tendo sido também disponibilizados contactos para o efeito, caso fosse necessário fazer esclarecimentos adicionais ou apresentar reclamações.

Estas políticas foram executadas com o intuito de assegurar a transparência e a integridade do processo de recolha e análise de dados, bem como a salvaguarda dos direitos e do bem-estar dos participantes.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A presente investigação desenvolveu-se com base num questionário (*cf.* **Anexo A**) que conta com uma amostra de 21 docentes do 1.º CEB. Embora os dados demográficos pormenorizados não estejam completamente explícitos nas tabelas anexadas, pode observar-se, com base nas informações apresentadas, que existe diversidade de experiências profissionais representadas. Esta heterogeneidade da amostra, ainda que limitada em número, permite obter perspetivas variadas sobre a integração da IAGen no contexto educativo do 1.º CEB.

Na verdade, a validade desta amostra deve ser considerada tendo em conta o carácter exploratório da investigação. Segundo Tourangeau et al. (2000), em estudos sobre perceções e atitudes profissionais, mais importante do que o tamanho absoluto da amostra é a capacidade de captar a diversidade de experiências e perspetivas relevantes para o fenómeno em estudo.

4.1. Apresentação dos Resultados

Apresentam-se de seguida, os resultados do questionário organizados por dimensão.

Dimensão B: Conhecimento sobre Inteligência Artificial Generativa

Os resultados apresentados nas tabelas 4 e 5 baseiam-se numa escala de *Likert* de 5 pontos (0 - Não sei responder; 1 - Discordo totalmente; 2 - Discordo; 3 - Concordo; 4 - Concordo totalmente). As percentagens de concordância referem-se aos participantes que seleccionaram as opções "Concordo" e "Concordo totalmente" (pontos 3 e 4 da escala). As tabelas com a distribuição detalhada das respostas por cada item encontram-se no **Anexo E**.

Tabela 4*Conhecimentos sobre IAGen (n = 21)*

Questão	N	Omisso	Média	Mediana	Moda	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Eu tenho conhecimento sobre o que é Inteligência Artificial Generativa.	18	3	2.44	3	3	0.922	1	4
Eu sei como a IA Generativa funciona em termos técnicos.	14	7	2.29	2.5	3	0.825	1	3
Eu possuo os conhecimentos necessários para interagir com a IA Generativa noutras situações profissionais.	15	6	1.93	2	2	0.799	1	3
Eu possuo os conhecimentos necessários para interagir com a IA Generativa em situações pessoais.	16	5	1.94	2	1	0.854	1	3
Eu sinto-me confortável com a utilização da IA Generativa para gerar conteúdo como textos, apresentações, áudios, imagens, vídeos, entre outros.	16	5	1.88	2	1 ^a	0.806	1	3
Eu acredito que a IA Generativa pode ser utilizada de forma ética e responsável na educação.	14	7	2.50	3	3	0.941	1	4
Procuro com frequência informações sobre IA.	18	3	1.83	1.5	1	1.043	1	4

Nota. Os valores Omissos referem-se aos participantes que assinalaram "Não sei responder".

^a Existe mais de uma moda, sendo apresentada apenas a primeira.

A amostra total deste estudo é constituída por 21 inquiridos (n=21). No entanto, na análise de dados das diferentes questões, o número de respostas válidas (n) poderá ser inferior a 21. Esta variação deve-se à inclusão da opção de resposta "Não sei responder", que foi codificada como '0'. Para garantir a precisão da análise estatística e focar apenas nas respostas que refletem uma perceção ou conhecimento concreto, os casos correspondentes a "Não sei responder" foram tratados como dados omissos (*missing values*) e, por conseguinte, não foram contabilizados nos resultados apresentados para essas questões específicas.

Analisando os dados apresentados, correspondendo a uma média de 2,44 e desvio-padrão de 0,92, um total de 55,6% dos professores, que se posicionaram na escala, concordam que têm conhecimento do que é a IAGen (considerando os que selecionaram "Concordo" e "Concordo totalmente"). É importante notar que 3 dos 21 participantes selecionaram "Não sei responder" para este item. A distribuição detalhada das respostas por cada nível da escala encontra-se no **Anexo E**.

Contudo, quando interrogados sobre o funcionamento técnico da IAGen, uma média = 2,44 e desvio-padrão = 0,92 e que corresponde a cerca de 50% dos inquiridos, indicam conhecê-lo. Esta diminuição é compatível com o modelo teórico de adoção tecnológica proposto por Davis (1989),

que distingue entre a consciência da existência de uma tecnologia e a compreensão do seu funcionamento, sendo esta última geralmente menos prevalente.

Os dados tornam-se ainda mais reveladores quando se analisam as perguntas relativas às competências para interagir com a IAGen em contextos concretos. Apenas 26,7% dos respondentes concordam que detêm os conhecimentos necessários para interagir com a IAGen em situações profissionais (média = 2,29; desvio-padrão = 0,83) e 31,3% em situações pessoais (média = 1,940; desvio-padrão = 0,854). Estes valores sugerem uma discrepância significativa entre o conhecimento teórico e as competências práticas de utilização, fenómeno que Rogers (2003) identifica como comum nos estágios iniciais de difusão de inovações tecnológicas.

Particularmente importante é o dado de que apenas 25% dos inquiridos se sentem à vontade com a utilização da IA Generativa para gerar conteúdos como textos, apresentações, áudios, imagens e vídeos (média = 1,88; desvio-padrão = 0,81). Este valor reduzido é especialmente significativo considerando que estas são aplicações que poderiam ter impacto direto na preparação de aulas e materiais didáticos, atividades centrais na prática docente.

Demais, um contraste interessante emerge quando se observa que 64,3% dos professores acreditam que a IAGen pode ser utilizada de forma ética e responsável na educação (média = 2,50; desvio-padrão = 0,941). Esta discrepância entre a crença no potencial ético da tecnologia e o baixo nível de à-vontade com a sua utilização sugere a existência de barreiras à adoção da IA de âmbitos psicológico e técnico, mais do que objeções fundamentais à tecnologia em si.

Finalmente, um dado particularmente preocupante é o de que 77,8% dos professores raramente ou nunca procuram informações sobre IAGen, com 50% afirmando nunca fazer essa procura (média = 1,830; desvio-padrão = 1,043). Esta baixa proatividade na busca de conhecimento representa um obstáculo significativo à adoção da IA no contexto educativo. Conforme argumentam Tourangeau et al. (2000), a baixa procura de informação sobre uma inovação indica frequentemente barreiras motivacionais ou uma perceção de irrelevância imediata, mais do que simples desconhecimento.

Análise crítica do conhecimento sobre Inteligência Artificial Generativa

A análise dos dados sobre o conhecimento dos docentes relativamente à IAGen (cuja média global é de 2.06, com desvio-padrão de 0.822) revela um padrão interessante que merece reflexão aprofundada.

Mais de metade dos docentes declararem ter conhecimento sobre o que é a IAGen, mas percentagens significativamente mais baixas evidenciarem a perceção de competências para a sua aplicação prática, sugere um fenómeno que poderia designar-se “conhecimento sem aplicabilidade”, isto é, uma familiaridade superficial com o conceito que não se traduz em competências operacionais.

Este fenómeno não é incomum no contexto da adoção de novas tecnologias educativas. Como referem Tourangeau et al. (2000), existe frequentemente uma discrepância entre o conhecimento declarativo (saber “o quê”) e o conhecimento procedimental (saber “como”) relativamente a novas tecnologias. Esta distinção é particularmente relevante no caso da IAGen, tecnologia complexa cuja aplicação requer não apenas conhecimento conceptual, mas também competências técnicas específicas, para que os resultados sejam eficazes.

A considerável proporção de docentes que acredita no potencial ético da IAGen na educação, apesar do baixo nível de conhecimento técnico, indicia uma atitude de "otimismo cauteloso", uma predisposição positiva que não se converte em ação devido a barreiras sentidas pelos docentes.

Já a baixa percentagem de docentes que procuram ativamente informações sobre IAGen levanta interrogações importantes sobre as barreiras à aquisição de conhecimento. Este comportamento pode ser resultado de múltiplos fatores, incluindo limitações de tempo, perceção de complexidade excessiva ou falta de incentivos institucionais para o desenvolvimento profissional nesta área específica. De acordo com Rogers (2003), a procura de informação é um indicador crucial da fase de “persuasão” no processo de adoção de inovações, precedendo a decisão de adotar ou rejeitar uma nova tecnologia.

Em síntese, os dados sobre o conhecimento dos docentes relativamente à IA Generativa revelam um estado de “familiaridade distante”, ou seja, um conhecimento geral da existência e do potencial da tecnologia, sem a profundidade técnica e a confiança necessárias à sua aplicação no contexto educativo. Acrescentando a não procura ativa de informações e conhecimento neste âmbito por parte dos professores, Este estado representa, pois, tanto um desafio quanto uma oportunidade para intervenções formativas orientadas.

Dimensão C1: Potencialidades da Inteligência Artificial Generativa na educação

A análise das Tabelas 5 e 6, abaixo, revela as perceções dos docentes relativamente às potencialidades da IAGen na educação, constituindo um indicador crucial das expectativas e predisposições relativas à sua integração no contexto educativo.

Os dados foram recolhidos através de uma escala de concordância de 5 pontos (0 - Não sei responder; 1 - Discordo totalmente; 2 - Discordo; 3 - Concordo; 4 - Concordo totalmente). É importante destacar que uma proporção significativa de professores (cerca de 50% em vários itens) selecionou a opção "Não sei responder", indicando desconhecimento sobre estas potencialidades da IAGen. As percentagens de concordância apresentadas referem-se apenas aos professores que se posicionaram numa escala de concordância (excluindo os "Não sei responder").

Tabela 5*Potencialidades da IAGen na educação (n = 21)*

Potencialidade	N	Omisso	Média	Mediana	Moda	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
A IA pode personalizar a aprendizagem para cada aluno.	10	11	3.30	3.5	4	0.823	2	4
Os sistemas de tutoria inteligente podem oferecer apoio individualizado aos estudantes.	11	10	3.27	3	3 ^a	0.905	1	4
A IA pode automatizar tarefas administrativas, libertando tempo para os professores se concentrarem no ensino.	14	7	3.29	3	3	0.611	2	4
As ferramentas de IA podem fornecer <i>feedback</i> instantâneo aos alunos, melhorando o processo de aprendizagem.	13	8	3.31	3	3	0.630	2	4
A IA pode auxiliar na criação de conteúdos educativos mais envolventes e interativos.	14	7	3.21	3	3	0.699	2	4
As análises de aprendizagem baseadas em IA podem ajudar a identificar precocemente alunos em risco de insucesso escolar.	11	10	3	3	3	0.894	1	4
A IA pode facilitar a avaliação formativa contínua, permitindo ajustes em tempo real nas estratégias de ensino.	11	10	3.36	3	3 ^a	0.674	2	4

^a Existe mais de uma moda, sendo apresentada apenas a primeira.

Tabela 6*Potencialidades da IAGen na educação — frequência por nível de escala*

Dimensão	N	1		2		3		4	
		n	%	n	%	n	%	n	%
A IA pode personalizar a aprendizagem para cada aluno.	10	0	0	2	20	3	30	5	50
Os sistemas de tutoria inteligente podem oferecer apoio individualizado aos estudantes.	11	1	9.1	0	0	5	45.5	5	45.5
A IA pode automatizar tarefas administrativas, libertando tempo para os professores se concentrarem no ensino.	14	0	0	1	7.1	8	57.1	5	35.7
As ferramentas de IA podem fornecer <i>feedback</i> instantâneo aos alunos, melhorando o processo de aprendizagem.	13	0	0	1	7.7	7	53.8	5	38.5
A IA pode auxiliar na criação de conteúdos educativos mais envolventes e interativos.	14	0	0	2	14.3	7	50	5	35.7
As análises de aprendizagem baseadas em IA podem ajudar a identificar precocemente alunos em risco de insucesso escolar.	11	1	9.1	1	9.1	6	54.5	3	27.3
A IA pode facilitar a avaliação formativa contínua, permitindo ajustes em tempo real nas estratégias de ensino.	11	0	0	1	9.1	5	45.5	5	45.5

Nota. No topo das colunas, 1 equivale a “Discordo totalmente”; 2, a “Discordo”; 3, a “Concordo”; e 4, a “Concordo totalmente”.

Relativamente à personalização da aprendizagem, 80% dos professores que se posicionaram concordam que a IAGen pode personalizar a aprendizagem para cada aluno. Contudo, é relevante notar que 50% dos inquiridos selecionou "Não sei responder" para este item, indicando desconhecimento significativo sobre esta potencialidade da IAGen. Este nível de concordância sugere um reconhecimento do potencial da IAGen para responder a um dos maiores desafios contemporâneos da educação: a diferenciação pedagógica. Como argumenta Edmondson (2005), este

desafio deve-se ao aumento da heterogeneidade nas salas de aula e à crescente consciência das necessidades educativas diferenciadas.

De forma ainda mais expressiva, 91% dos professores que se posicionaram na escala de concordância acreditam que os sistemas de tutoria inteligente podem oferecer apoio individualizado aos alunos (média = 3,27; desvio-padrão = 0,905). É importante notar que apenas 11 dos 21 participantes responderam a este item, com os restantes 10 selecionando "Não sei responder".

Na dimensão da eficiência administrativa, 92,8% dos respondentes consideram que a IAGen pode automatizar tarefas administrativas, libertando tempo para que os professores se concentrem no ensino (média = 3,29; desvio-padrão = 0,611). Esta elevada concordância sugere que os professores reconhecem o potencial da IAGen para otimizar aspetos administrativos do trabalho docente, permitindo maior foco nas atividades pedagógicas centrais.

Relativamente ao *feedback* pedagógico, 92,3% dos docentes acreditam que as ferramentas de IAGen podem providenciar uma apreciação instantânea aos alunos, melhorando o processo de aprendizagem (média = 3,31; desvio-padrão = 0,63). Esta perceção alinha-se com a literatura contemporânea sobre pedagogia eficaz, que enfatiza o papel crucial do *feedback* imediato e personalizado na consolidação das aprendizagens (Rinker, 2014).

No domínio dos recursos didáticos, 85,7% defendem que a IAGen pode ajudar na elaboração de conteúdos educativos mais cativantes e interativos (média = 3,21; desvio-padrão = 0,69). Este reconhecimento do potencial da IAGen para enriquecer a qualidade dos materiais didáticos é particularmente importante num contexto de crescente personalização e digitalização do ensino.

Um aspeto especialmente relevante no contexto do insucesso escolar é que 81,8% dos respondentes afirmem que as análises de aprendizagem baseadas em IAGen podem ajudar na identificação precoce de alunos em risco de insucesso (média = 3; desvio-padrão = 0,894). Esta

percepção positiva sugere um reconhecimento do potencial analítico da IAGen para facultar *insights*¹ que poderiam passar despercebidos na observação humana tradicional, permitindo intervenções mais precoces e orientadas.

Finalmente, 91% dos docentes são de opinião que a IAGen pode facilitar a avaliação formativa contínua, ao permitir ajustes em tempo real nas estratégias educativas (média = 3,36; desvio-padrão = 0,674). Esta elevada taxa de concordância reflete o reconhecimento do potencial da IAGen para superar uma das limitações tradicionais da avaliação formativa: a dificuldade em a efetivar de forma sistemática e personalizada no contexto de turmas numerosas.

Análise crítica das potencialidades percebidas

Os dados sobre as potencialidades percebidas da IAGen na educação revelam um padrão claro de expectativas positivas (média global de 3.33 e desvio-padrão de 0.706), com médias dos itens sistematicamente acima de 3 numa escala de 4 pontos. Este otimismo generalizado merece uma análise mais aprofundada, particularmente à luz do contraste com os níveis mais baixos de conhecimento e utilização efetiva da IAGen.

Um primeiro aspeto que deve ser considerado é o que poderia designar-se “otimismo tecnológico”: a tendência para atribuir elevado potencial a tecnologias emergentes, até na ausência de experiência direta ou conhecimento aprofundado. Segundo Rogers (2003), este fenómeno é comum nos estágios iniciais de difusão de inovações, particularmente quando estas são apresentadas como soluções para desafios persistentes e complexos.

A elevada concordância relativamente ao potencial da IAGen para proporcionar *feedback* instantâneo (92,3% dos 13 professores que responderam, com 8 selecionando "Não sei responder") e para facilitar a avaliação formativa (91% dos 11 que se posicionaram, com 10 omissos). Esta percepção reflete provavelmente uma necessidade concreta e amplamente sentida pelos docentes: a

¹ O termo designa “informações ou dados a que se chega intuitivamente”.

sobrecarga administrativa e os seus efeitos negativos no tempo disponível para atividades pedagógicas. Como referem Tourangeau et al. (2000), a perceção do potencial de uma inovação é frequentemente amplificada quando promete resolver “pontos de dor” específicos e significativos da atividade profissional.

A elevada concordância relativamente ao potencial da IAGen para proporcionar *feedback* instantâneo (92,3%) e para facilitar a avaliação formativa (91%) sugere uma consciência das limitações práticas da integração destes princípios pedagógicos no contexto tradicional. A IAGen surge, assim, como possível solução para o que poderia designar-se “paradoxo da avaliação formativa”: o reconhecimento generalizado da sua importância pedagógica a contrastar com as dificuldades práticas da sua aplicação sistemática em contextos de elevado rácio aluno-professor.

O reconhecimento do potencial da IAGen para a identificação precoce de alunos em risco (81,8%) indicia também uma consciência das limitações dos métodos tradicionais de monitorização e das crescentes exigências de diferenciação e apoio individualizado. De acordo com Edmondson (2005), a crescente heterogeneidade nas salas de aula e a pressão para a inclusão efetiva dos estudantes suscitam desafios significativos nos docentes, aos quais as ferramentas analíticas baseadas em IAGen podem oferecer um apoio valioso.

Em suma, as elevadas expectativas relativamente às potencialidades da IAGen na educação parecem refletir não apenas um otimismo tecnológico abstrato, mas também o reconhecimento de necessidades concretas e desafios específicos da prática docente contemporânea, para os quais a IAGen é percecionada como possível solução. Este alinhamento entre as potencialidades identificadas e os desafios concretos representa um fator potencialmente favorável à adoção futura destas tecnologias, desde que sejam ultrapassadas as barreiras de conhecimento e formação que aqui se assinalaram.

Dimensão C2: Desafios da Inteligência Artificial Generativa na Educação

A análise das Tabelas 7 e 8, abaixo, revela as preocupações dos docentes relativamente aos potenciais desafios da integração da IAGen na educação. Os dados foram recolhidos através de uma escala de preocupação de 5 pontos, onde 0 corresponde a "Não sei responder", 1 a "Nada preocupado", 2 a "Pouco preocupado", 3 a "Moderadamente preocupado" e 4 a "Muito preocupado". Estes resultados permitem identificar as áreas que suscitam maior apreensão e que podem constituir potenciais barreiras à adoção da IAGen.

Tabela 7

Grau de preocupação com os desafios da IAGen na educação (n = 21)

Preocupação	N	Omisso	Média	Mediana	Moda	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Privacidade dos dados dos alunos	15	6	3.13	3	3	0.743	1	4
Equidade no acesso às ferramentas de IA	17	4	3.24	3	3	0.664	2	4
Dependência excessiva da IA no processo de ensino-aprendizagem	18	3	3.33	3	3	0.594	2	4
Adaptação dos professores às novas tecnologias de IA	19	2	2.95	3	3	0.911	1	4
Garantia da qualidade e precisão dos conteúdos gerados por IA	17	4	2.88	3	3	0.781	1	4
Manutenção do papel do professor como mediador do conhecimento	18	3	2.67	3	3	0.907	1	4
Questões éticas associadas à IA	18	3	2.94	3	3	0.938	1	4
Questões de autoria dos trabalhos realizados pelos alunos	17	4	3.18	3	3 ^a	0.883	1	4

^a Existe mais de uma moda, sendo apresentada apenas a primeira.

Tabela 8

Grau de preocupação com os potenciais desafios da IAGen na educação — frequência por nível de escala

Dimensão	N	1		2		3		4	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Privacidade dos dados dos alunos	15	1	6.7	0	0	10	66.7	4	26.7
Equidade no acesso às ferramentas de IA	17	0	0	2	11.8	9	52.9	6	35.3
Dependência excessiva da IA no processo de ensino-aprendizagem	18	0	0	1	5.6	10	55.6	7	38.9
Adaptação dos professores às novas tecnologias de IA	19	2	10.5	2	10.5	10	52.6	5	26.3
Garantia da qualidade e precisão dos conteúdos gerados por IA	17	1	5.9	3	17.6	10	58.8	3	17.6
Manutenção do papel do professor como mediador do conhecimento	18	3	16.7	2	11.1	11	61.1	2	11.1
Questões éticas associadas à IA	18	2	11.1	2	11.1	9	50	5	27.8
Questões de autoria dos trabalhos realizados pelos alunos	17	1	5.9	2	11.8	7	41.2	7	41.2

Nota. No topo das colunas, 1 corresponde a “Nada preocupado”; 2, a “Pouco preocupado”; 3, a “Moderadamente preocupado”; e 4, a “Muito preocupado”.

Uma das inquietações predominantes entre os professores relaciona-se com a privacidade dos dados dos alunos, com 93,4% dos respondentes a manifestarem-se moderadamente ou muito preocupados (média = 3,13; desvio-padrão = 0,743). Esta preocupação reflete uma crescente consciência a respeito da proteção de dados no contexto educativo, particularmente importante considerando a natureza sensível dos dados pessoais de menores. Conforme notam Tourangeau et al. (2000), a preocupação com a privacidade tende a ser especialmente elevada em contextos institucionais que envolvem grupos vulneráveis, como é o caso das crianças em contexto escolar.

A equidade no acesso às ferramentas de IAGen constitui outra preocupação significativa, manifestada por 88,2% dos docentes (média = 3,24; desvio-padrão = 0,664). Esta apreensão reflete provavelmente a consciência das desigualdades socioeconômicas existentes entre os alunos e do risco de a introdução de novas tecnologias educativas exacerbar essas disparidades, criando o que alguns autores designam “fosso digital” (Rinker, 2014).

A preocupação mais expressiva, contudo, relaciona-se com a dependência excessiva da IAGen no processo de ensino e aprendizagem: 94,5% dos docentes demonstram apreensão a respeito desta possibilidade (média = 3,33; desvio-padrão = 0,594). Na verdade, esta elevada preocupação sugere um receio de que a tecnologia possa substituir ou diminuir aspetos fundamentais da relação pedagógica humana ou criar dependências que reduzam o desenvolvimento de competências essenciais. Como refere Edmondson (2005), o receio da dependência tecnológica é uma preocupação recorrente em processos de inovação educativa, particularmente quando estão envolvidas tecnologias que automatizam processos cognitivos.

Relativamente à adaptação dos professores às novas tecnologias de IAGen, os dados revelam uma preocupação moderada (média = 2,95; desvio-padrão = 0,911), com 78,9% dos professores que se posicionaram expressando algum nível de preocupação. Este valor médio próximo da preocupação moderada reflete provavelmente uma consciência realista dos desafios associados à aquisição de

competências tecnológicas, sobretudo num contexto de recursos limitados para formação profissional contínua.

Já a qualidade e a precisão dos conteúdos gerados por IA Gen suscitam preocupação em 76,4% dos inquiridos (média = 2,88; desvio-padrão = 0,781). Esta apreensão, embora moderada na globalidade dos respondentes, é compreensível tendo em conta não só os relatos frequentes na comunicação social sobre imprecisões ou enviesamentos em conteúdos gerados por IA Gen, mas também a responsabilidade profissional dos docentes relativamente à qualidade dos materiais didáticos utilizados.

Uma preocupação mais reduzida, próxima da pouca preocupação, expressa por 72,2% dos professores que se posicionaram (média = 2,67; desvio-padrão = 0,907), relaciona-se com a manutenção do papel do professor como mediador do conhecimento. Este valor, que se afasta da preocupação moderada em direção à pouca preocupação, pode sugerir uma confiança dos docentes no valor insubstituível da mediação humana no processo educativo, apesar dos avanços tecnológicos.

De resto, os aspetos éticos associados à IA Gen preocupam 77,8% dos docentes (média = 2,940; desvio-padrão = 0,938), refletindo consciência das complexidades éticas que emergem da aplicação de sistemas de IA Gen em contextos educativos, potencialmente relacionados com transparência, responsabilidade e impacto social.

Por fim, a autoria dos trabalhos realizados pelos alunos constitui uma inquietação para 82,4% dos docentes (média = 3,18; desvio-padrão = 0,883). Esta preocupação é concretamente relevante no contexto atual, em que ferramentas de IA Gen como o ChatGPT tornam mais acessível e refinada a geração automática de texto, levantando desafios significativos à avaliação da autenticidade dos trabalhos escolares.

Análise crítica dos desafios percebidos

A análise das preocupações expressas pelos docentes relativamente à inclusão da IA Gen na educação (média global de 3.04 e desvio-padrão de 0.466) revela um padrão de “cautela informada”,

isto é, uma consciência dos riscos e dos desafios concretos que acompanham as potencialidades desta tecnologia crescente.

Particularmente assinalável é a elevada preocupação com a dependência excessiva da IAGen (média = 3,33; desvio-padrão = 0,59), que configura a apreensão mais expressiva entre os docentes inquiridos. Este receio pode ser interpretado à luz daquilo que Rogers (2003) designa “compatibilidade percebida”: a forma como uma inovação é interpretada como compatível com os valores, experiências e necessidades existentes. Sugere também um receio de que a IAGen possa entrar em conflito com valores educativos fundamentais, como a autonomia, o pensamento crítico ou a relação pedagógica humana.

Além disso, a significativa preocupação com a equidade no acesso às ferramentas de IAGen (média = 3,240; desvio-padrão = 0,664) reflete uma consciência daquilo que poderia ser designado “paradoxo da inovação educativa”: o risco de que inovações destinadas a melhorar a qualidade da educação possam, inadvertidamente, aumentar as desigualdades existentes, se o acesso a essas inovações não for equitativamente distribuído. Segundo Edmondson (2005), este paradoxo é particularmente expressivo em contextos caracterizados por desigualdades socioeconómicas consideráveis, como é o caso de muitos sistemas educativos.

Demais, a elevada preocupação com a autoria dos trabalhos realizados pelos alunos (média = 3,180; desvio-padrão = 0,883) reflete um desafio emergente e específico associado às ferramentas de IAGen. Este desafio questiona não apenas práticas de avaliação estabelecidas, mas também concepções fundamentais sobre originalidade, criatividade e autenticidade no processo educativo. Como referem Tourangeau et al. (2000), a emergência de novas tecnologias põe frequentemente em causa pressupostos implícitos e raramente examinados das práticas profissionais estabelecidas.

É ainda importante observar que a preocupação com a manutenção do papel do professor como mediador do conhecimento é aquela que apresenta o valor médio mais baixo (média = 2,670; desvio-padrão = 0,907). Este dado sugere uma confiança moderada dos docentes na insubstituibilidade da mediação humana no processo educativo, apesar dos avanços tecnológicos. De

acordo com Rinker (2014), esta confiança pode refletir compreensão profissional da complexidade multidimensional do ato educativo, que vai muito além da simples transmissão de informação ou da avaliação de conhecimentos.

Em síntese, as preocupações expressas pelos docentes revelam uma consciência matizada dos riscos concretos associados à inclusão da IAGen na educação. Esta “cautela informada” constitui uma base potencialmente construtiva para uma adoção criteriosa e contextualizada, por oposição a formas mais simplistas de resistência tecnológica ou, inversamente, de entusiasmo acrítico.

Dimensão C3: Em que medida a Inteligência Artificial Generativa pode melhorar o Ensino

Com o estudo das Tabelas 9 e 10, abaixo, revelam-se as percepções dos docentes sobre a forma como a IAGen pode melhorar aspectos concretos do ensino. Os dados foram recolhidos através de uma escala de concordância de 5 pontos, onde 0 corresponde a "Não sei responder", 1 a "Discordo totalmente", 2 a "Discordo", 3 a "Concordo" e 4 a "Concordo totalmente". As percentagens de concordância apresentadas referem-se aos professores que selecionaram "Concordo" e "Concordo totalmente" (pontos 3 e 4 da escala), excluindo as respostas "Não sei responder". Estes resultados permitem identificar as áreas onde os professores veem maior potencial para a aplicação desta tecnologia.

Tabela 9

De que forma pode a IAGen melhorar aspectos do ensino? (n = 21)

Dimensão	N	Omisso	Média	Mediana	Moda	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Avaliação formativa	14	7	3.14	3	4	0.949	1	4
Personalização do processo de aprendizagem	14	7	3.00	3	3	0.877	1	4
Criação de materiais didáticos	16	5	3.63	4	4	0.500	3	4
Identificação precoce de dificuldades de aprendizagem	12	9	3.08	3	3	0.669	2	4
Gestão do tempo em sala de aula	13	8	3.15	3	3	0.689	2	4
Feedback individualizado aos alunos	14	7	3.43	3	3	0.514	3	4
Adaptação do currículo às necessidades específicas dos alunos	13	8	3.08	3	3	0.862	1	4

Tabela 10

De que forma pode a IAGen melhorar aspetos do ensino? — frequência por nível de escala

Dimensão	N	1		2		3		4	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Avaliação formativa	14	1	7.1	2	14.3	5	35.7	6	42.9
Personalização do processo de aprendizagem	14	1	7.1	2	14.3	7	50	4	28.6
Criação de materiais didáticos	16	0	0	0	0	6	37.5	10	62.5
Identificação precoce de dificuldades de aprendizagem	12	0	0	2	16.7	7	58.3	3	25
Gestão do tempo em sala de aula	13	0	0	2	15.4	7	53.8	4	30.8
Feedback individualizado aos alunos	14	0	0	0	0	8	57.1	6	42.9
Adaptação do currículo às necessidades específicas dos alunos	12	1	7.7	1	7.7	7	53.8	4	30.8

Nota. No topo das colunas, 1 é equivalente a “Nada”; 2, a “Pouco”; 3, a “Moderadamente”; e 4, a “Muito”.

Uma das áreas em que os docentes identificam maior potencial é a avaliação formativa, que, de acordo com 78,6% dos inquiridos, a IAGen pode melhorar moderadamente ou muito (média = 3,140; desvio-padrão = 0,949). Esta perceção positiva é sobretudo considerável tendo em conta os desafios bem documentados na efetivação sistemática da avaliação formativa em contextos de turmas numerosas. Segundo Tourangeau et al. (2000), a avaliação formativa eficaz requer um ciclo contínuo de *feedback* que evoca exigências significativas de tempo e recursos, para os quais a automatização parcial levada a cabo pela IAGen pode oferecer um apoio valioso.

Paralelamente, 78,6% dos docentes acreditam que a IAGen pode contribuir moderadamente ou muito para a personalização do processo de aprendizagem (média = 3.00; desvio-padrão = 0,877). Esta perceção alinha-se com a literatura contemporânea sobre pedagogia diferenciada, que enfatiza a importância de adaptar o ensino às necessidades, interesses e ritmos de aprendizagem individuais, objetivo frequentemente dificultado pelas limitações práticas do ensino tradicional (Edmondson, 2005).

Particularmente significativo é que 100% dos respondentes refiram que a IAGen pode melhorar moderadamente ou muito a criação de materiais didáticos (média = 3,63; desvio-padrão = 0,50). Esta unanimidade sugere um reconhecimento generalizado do potencial da IAGen para apoiar aquela que é uma das atividades mais exigentes de tempo e criatividade no trabalho docente. Como refere Rinker (2014), a criação de materiais didáticos de qualidade, diferenciados e adaptados ao

contexto específico, afigura-se um desafio de realce para muitos docentes, desafio esse contra o qual ferramentas de apoio seriam expressivamente valorizadas.

Já no domínio da identificação precoce de dificuldades de aprendizagem, 83,3% dos docentes consideram que a IAGen pode dar um contributo positivo (média = 3,08; desvio-padrão = 0,669). Esta perceção favorável indicia provavelmente consciência das limitações dos métodos tradicionais de identificação, frequentemente dependentes de observação não sistemática ou de avaliações pontuais, por oposição ao potencial de monitorização contínua e análise de padrões oferecido pela IAGen.

Relativamente à gestão do tempo em sala de aula, 84,6% entendem que a IAGen pode trazer melhorias (média = 3,15; desvio-padrão = 0,689). Este parecer positivo é relevante sobretudo quando se consideram os desafios de organização temporal que os docentes enfrentam, mais concretamente em contextos de heterogeneidade crescente e exigências curriculares significativas.

Uma área em que se regista unanimidade notável é a da concessão de *feedback* individualizado aos alunos, com 100% dos docentes a considerarem que a IAGen pode contribuir positivamente para este aspeto (média = 3,43; desvio-padrão = 0,514). Este reconhecimento generalizado aponta provavelmente para a consciência do valor pedagógico das apreciações personalizadas e imediatas, contrapondo-se às limitações práticas da sua aplicação sistemática em contextos tradicionais.

Por último, 84,6% dos docentes defendem que a IAGen pode contribuir para a adaptação do currículo às necessidades particulares dos alunos (média = 3,08 desvio-padrão = 0,862). Esta visão favorável dá conta de reconhecimento do potencial da IAGen para apoiar a diferenciação curricular, objetivo pedagogicamente valorizado, mas logisticamente desafiante.

Análise crítica das oportunidades identificadas

A análise das oportunidades identificadas pelos docentes relativamente à utilização da IAGen no ensino revela um padrão de “otimismo focado”, ou seja, um reconhecimento de potencialidades

particulares e contextualizadas, por oposição a formas mais genéricas ou abstratas de entusiasmo tecnológico.

Particularmente significativa é a unanimidade registada a respeito do potencial da IAGen para a criação de materiais didáticos (100% dos 14 professores que se posicionaram; média = 3,63; desvio-padrão = 0,50) e para a atribuição de *feedback* individualizado aos alunos (100% dos 14 que responderam, média = 3,43; desvio-padrão = 0,51). É relevante notar que 7 participantes selecionaram "Não sei responder" em ambos os itens. Esta convergência de perspetivas entre os que se posicionaram indica reconhecimento generalizado de áreas em que a IAGen poderia responder a necessidades pedagógicas concretas e amplamente sentidas.

Estas áreas unanimemente valorizadas corresponderem a tarefas concretas e bem definidas (criação de materiais, *feedback*) sugere predisposição para aquilo que poderia ser designado “adoção seletiva e estratégica”, isto é, uma integração da IAGen especializada em áreas em que o seu valor acrescentado é mais claramente reconhecido, contrapondo-se a uma adoção mais generalizada ou indiscriminada.

É também valioso observar que todas as áreas avaliadas registam médias superiores a 3 numa escala de 4 pontos, indicando uma visão globalmente positiva do potencial da IAGen para melhorar diversos aspetos do ensino. Como salientam Tourangeau et al. (2000), este tipo de padrão de resposta consistentemente positivo pode refletir não apenas um otimismo genuíno, mas também uma predisposição para valorizar potenciais soluções para desafios persistentes e significativos da prática profissional.

Contudo, este “otimismo focado” é marcadamente díspar do nível de preparação autodeclarado dos docentes para integrar ferramentas de IAGen nas suas práticas pedagógicas, revelado nas Tabelas 11 e 12, abaixo.

Tabela 11*Nível de preparação para integrar ferramentas de IAGen nas práticas pedagógicas (n = 21)*

Item	N	Omisso	Média	Mediana	Moda	Desvio-padrão	Mín	Máx
Quão preparado(a) se sente para integrar ferramentas de IA nas suas práticas pedagógicas	21	0	1.62	2	1	0.669	1	3

Tabela 12*Nível de preparação para integrar ferramentas de IAGen nas práticas pedagógicas — frequência por nível*

Escala	N	% do total	% acumulada
0 – Não sei responder	0	0	0
1 – Nada preparado	10	47.6	47.6
2 – Pouco preparado	9	42.9	90.5
3 – Moderadamente preparado	2	9.5	100
4 – Muito preparado	0	0	0

Com 90,5% dos docentes a afirmarem sentir-se pouco ou nada preparados (média = 1,62; desvio-padrão = 0,669) e apenas 9,5% a dizerem-se moderadamente preparados (nenhum se sente muito preparado), emerge um fosso significativo entre as potencialidades da IAGen percecionadas e a capacidade autodeclarada de as concretizar.

Esta disparidade ilustra aquilo que poderia ser designado “paradoxo da prontidão tecnológica”: situação em que o reconhecimento do potencial de uma tecnologia coexiste com uma autoperceção de incapacidade da sua efetivação. Edmondson (2005) mostra que este paradoxo é comum em processos de inovação educativa e pode constituir uma barreira significativa à sua adoção, até quando as atitudes gerais são positivas.

Em suma, as oportunidades identificadas pelos docentes revelam um reconhecimento matizado e contextualizado do potencial da IAGen para melhorar aspetos específicos do ensino (média global de 3.30 e desvio-padrão de 0.546), particularmente em áreas que apresentam desafios persistentes na prática docente tradicional. Contudo, este “otimismo focado” é contrabalançado por

uma percepção generalizada de falta de preparação para a aplicação efetiva da IAGen, sugerindo a necessidade de intervenções formativas dirigidas para a superação deste paradoxo.

Dimensão D1: Utilização de Inteligência Artificial Generativa nas práticas pedagógicas

As Tabelas 13 e 14 expõem dados cruciais sobre a utilização efetiva da IA Generativa nas práticas pedagógicas, revelando uma dessemelhança significativa entre as percepções positivas anteriormente analisadas e a inclusão real da IAGen no contexto educativo.

Tabela 13

Estatísticas descritivas — utilização de IAGen nas práticas pedagógicas

Dimensão	N	Omisso	Média	Mediana	Moda	Desvio-padrão	Variância	Mínimo	Máximo
1.1. Competências para interagir com IA Generativa	16	5	1.75	1.5	1	0.856	0.733	1	3
1.2. Efeito positivo na qualidade do ensino	16	5	2.94	3	3	0.574	0.329	2	4
1.3. Preparação para utilizar IA nas aulas	18	3	1.72	1.5	1	0.826	0.683	1	3
1.4. Uso no planejamento de atividades	17	4	1.88	2	1	0.993	0.985	1	4
1.5. Uso na conceção de avaliações	17	4	1.88	2	1	1.054	1.110	1	4
1.6. Uso na criação de recursos educativos	17	4	1.76	1	1	0.970	0.941	1	4
1.7. Uso para adaptar recursos a necessidades diferenciadas	17	4	1.71	1	1	0.849	0.721	1	3
1.8. Uso para enriquecer ambiente de aprendizagem	17	4	1.76	1	1	0.970	0.941	1	4
1.9. Implementação de atividades com alunos utilizando IA	17	4	1.53	1	1	0.717	0.515	1	3
1.10. Uso para ajudar alunos com diferentes necessidades	17	4	1.53	1	1	0.717	0.515	1	3

Tabela 14

Distribuição de respostas — utilização de IAGen nas práticas pedagógicas (frequências percentuais)

Dimensão	N	Discordo totalmente (%)	Discordo (%)	Concordo (%)	Concordo totalmente (%)
1.1. Competências para interagir com IA	16	50	25	25	0
1.2. Efeito positivo no ensino	16	0	18.8	68.8	12.5
1.3. Preparação para utilizar IA	18	50	27.8	22.2	0
1.4. Uso no planeamento	17	47.1	23.5	23.5	5.9
1.5. Uso nas avaliações	17	47.1	29.4	11.8	11.8
1.6. Uso em recursos educativos	17	52.9	23.5	17.6	5.9
1.7. Adaptação a necessidades diferenciadas	17	52.9	23.5	23.5	0
1.8. Enriquecimento da aprendizagem	17	52.9	23.5	17.6	5.9
1.9. Atividades com alunos	17	58.8	29.4	11.8	0
1.10. Apoio a alunos com diferentes necessidades	17	58.8	29.4	11.8	0

Um primeiro aspeto que deve ser realçado é que apenas um quarto dos professores (25 %) considera possuir as competências necessárias para interagir com IA Generativa no processo de ensino e aprendizagem (média = 1,750; desvio-padrão = 0,856). Este baixo nível de competência autoafirmada constitui uma barreira fundamental à integração da tecnologia, independentemente das perceções positivas sobre o seu potencial. De acordo com Tourangeau et al. (2000), a autoeficácia percebida — a crença na própria capacidade para aplicar com sucesso uma inovação — configura um preditor crucial da adoção efetiva dessa mesma inovação.

Afastando-se deste baixo nível de competência autodeclarada, 81,3% dos docentes acreditam que a utilização da IAGen pode ter um efeito positivo na qualidade do ensino e da aprendizagem (média = 2,940; desvio-padrão = 0,574). Esta discrepância ilustra o que Davis (1989) designa como a distinção entre “utilidade percebida” e “facilidade de uso percebida” — dois constructos distintos que influenciam a adoção tecnológica de formas diferentes. No caso presente, a elevada utilidade percebida coexiste com uma baixa facilidade de uso percebida, criando uma barreira à adoção da tecnologia, apesar das atitudes geralmente positivas.

Dimensão D2: Frequência de uso de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa em atividades pedagógicas

Note-se igualmente que apenas 22,2% dos docentes se sentem preparados para utilizar a IAGen nas aulas (média = 1,720; desvio-padrão = 0,826), reforçando a percepção de baixa autoeficácia revelada anteriormente. Quando se analisa a utilização efetiva desta tecnologia para fins específicos, os níveis que surgem são consistentemente baixos:

- 29,4% utilizam a IAGen para planeamento de atividades (média = 1,880; desvio-padrão = 0,993);
- 23,6% utilizam a IAGen na conceção de avaliações (média = 1,880; desvio-padrão = 1,054);
- 23,5% utilizam a IAGen para criação de recursos educativos (média = 1,76; desvio-padrão = 0,97);
- 23,5% utilizam a IAGen para adaptar recursos a necessidades diferenciadas (média = 1,710; desvio-padrão = 0,849);
- 23,5% utilizam a IAGen para enriquecer o ambiente de aprendizagem (média = 1,76; desvio-padrão = 0,97).

Particularmente baixa é a inclusão de atividades em que os próprios alunos utilizam IAGen, com apenas 11,8% dos docentes a darem conta desta prática (média = 1,530; desvio-padrão = 0,717). Igualmente reduzida é a sua utilização para ajudar alunos com diferentes necessidades, assinalada por apenas 11,8% dos docentes (média = 1,530; desvio-padrão = 0,717).

As Tabelas 15 e 16, facultam dados adicionais sobre a frequência de utilização de ferramentas de IAGen em diversas atividades pedagógicas, partindo de uma escala de 5 pontos.

Tabela 15*Uso de IAGen em atividades pedagógicas*

Item	N	Omisso	Média	Mediana	Moda	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
2.1. Utilizo a IA Generativa para me ajudar no planejamento de atividades a realizar nas aulas	21	0	1.86	1	1	1.28	1	5
2.2. Utilizo a IA Generativa para me ajudar a conceber atividades de avaliação	21	0	1.71	1	1	1.15	1	4
2.3. Utilizo a IA Generativa para me ajudar a criar recursos educativos para utilizar nas aulas	21	0	1.86	1	1	1.15	1	4
2.4. Utilizo a IA Generativa para me ajudar a criar/ajustar recursos e atividades adaptadas a necessidades educativas diferenciadas	21	0	1.76	1	1	1.14	1	4
2.5. Utilizo a IA Generativa nas práticas de ensino, para enriquecer o ambiente de aprendizagem e para melhorar o envolvimento dos alunos e os resultados da aprendizagem	21	0	1.81	1	1	1.17	1	4
2.6. Implemento atividades em aula onde os meus alunos utilizam a IA Generativa	21	0	1.52	1	1	1.03	1	4
2.7. Utilizo programas de IA Generativa para ajudar os alunos com diferentes necessidades e acompanhar os seus progressos	21	0	1.52	1	1	1.03	1	4

Tabela 16*Uso de IAGen em atividades pedagógicas — frequência por nível de escala*

Item	N	1		2		3		4		5	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
2.1. Utilizo a IA Generativa para me ajudar no planejamento de atividades a realizar nas aulas	21	13	61.9	2	9.5	3	14.3	2	9.5	1	4.8
2.2. Utilizo a IA Generativa para me ajudar a conceber atividades de avaliação	21	14	66.7	2	9.5	2	9.5	3	14.3	0	0
2.3. Utilizo a IA Generativa para me ajudar a criar recursos educativos para utilizar nas aulas	21	12	57.1	3	14.3	3	14.3	3	14.3	0	0
2.4. Utilizo a IA Generativa para me ajudar a criar/ajustar recursos e atividades adaptadas a necessidades educativas diferenciadas	21	13	61.9	3	14.3	2	9.5	3	14.3	0	0
2.5. Utilizo a IA Generativa nas práticas de ensino, para enriquecer o ambiente de aprendizagem e para melhorar o envolvimento dos alunos e os resultados da aprendizagem	21	13	61.9	2	9.5	3	14.3	3	14.3	0	0
2.6. Implemento atividades em aula onde os meus alunos utilizam a IA Generativa	21	16	76.2	1	4.8	2	9.5	2	9.5	0	0
2.7. Utilizo programas de IA Generativa para ajudar os alunos com diferentes necessidades e acompanhar os seus progressos	21	16	76.2	1	4.8	2	9.5	2	9.5	0	0

Nota. No topo das colunas, 1 equivale a “Nunca”; 2, a “Raramente”; 3, a “Ocasionalmente”; 4, a “Frequentemente”; e 5, a “Muito frequentemente”.

Estes dados corroboram e aprofundam o padrão de baixa utilização identificado

anteriormente:

- 61,9% nunca utilizam a IAGen para planejamento de atividades;

- 66,7% nunca utilizam a IAGen para conceber atividades de avaliação;
- 57,1% nunca utilizam a IAGen para criar recursos educativos;
- 61,9% nunca utilizam a IAGen para criar/ajustar recursos com base em necessidades educativas diferenciadas;
- 61,9% nunca utilizam a IAGen nas práticas de ensino para enriquecer o ambiente de aprendizagem;
- 76,2% nunca praticam atividades em aula em que os alunos utilizem a IAGen;
- 76,2% nunca utilizam programas de IAGen para ajudar alunos com necessidades diferentes.

A utilização ocasional ou frequente (níveis 3 e 4 da escala) é mencionada por uma minoria reduzida dos docentes, raramente ultrapassando os 15% para qualquer uma das categorias. Já a utilização muito frequente (nível 5 da escala) é praticamente inexistente, exceto no caso do planeamento de atividades, referida por 4,8% dos docentes.

No que diz respeito às ferramentas de IAGen empregadas no contexto educativo (Tabelas 17–19), as mais comuns são as seguintes:

- Canva (47,6%);
- ClassDojo (42,9%);
- ChatGPT (33,3%);
- Gamma (14,3%).

Tabela 17

Frequência de cada ferramenta (contagem individual)

Ferramenta	N	% de inquiridos
Canva	10	47.6
ChatGPT	7	33.3
ClassDojo	9	42.9
Duolingo	1	4.8
Gamma	3	14.3
Gemini	1	4.8
Outros	4	19

Tabela 18

Frequências de “Indique quais das seguintes ferramentas de IAGen já utilizou no contexto educativo”

Ferramentas	N	% do total	% acumulada
Canva	5	23.8	23.8
ChatGPT	1	4.8	28.6
ChatGPT; ClassDojo; Canva	2	9.5	38.1
ChatGPT; ClassDojo; Gamma; Canva	1	4.8	42.9
ChatGPT; Gamma	1	4.8	47.6
ChatGPT; Gemini	1	4.8	52.4
ClassDojo	4	19	71.4
ClassDojo; Duolingo; Canva	1	4.8	76.2
ClassDojo; Gamma; Canva	1	4.8	81
Outros (especifique)	4	19	100

Tabela 19

Combinações mais comuns de ferramentas

Combinação	N	Porcentagem (%)
Canva (sozinho)	5	23.8
ClassDojo (sozinho)	4	19
Outros (sozinho)	4	19
ChatGPT + ClassDojo + Canva	2	9.5
Combinações únicas	6	28.6

É importante notar que algumas destas ferramentas, como o Canva, incorporam funcionalidades de IAGen, mas não são primariamente ferramentas de IAGen, o que pode sugerir uma interpretação ampla do conceito por parte dos respondentes.

Ainda assim, é de salientar que a maioria dos docentes (61,9%) se serve de apenas uma ferramenta, enquanto 38,1% utilizam duas ou mais ferramentas, sugerindo uma adoção limitada e possivelmente experimental.

No que diz respeito aos propósitos de utilização da IAGen, podemos observar a Tabela 20, abaixo, não qual estão discriminados os objetivos mais comuns.

Tabela 20*Totais por categoria*

Categoria	N	Percentagem (%)
4.1 Personalização da aprendizagem	4	19
4.2 Automatização de tarefas	2	9.5
4.3 Criação de conteúdos	9	42.9
4.4 Avaliação dos alunos	4	19
4.5 <i>Feedback</i> instantâneo	4	19
4.6 Outro	8	38.1

Esta distribuição sugere um emprego da IAGen predominantemente incidente na criação de conteúdos, com uma adoção mais limitada para fins de personalização, avaliação ou *feedback*.

Na verdade, segundo Rinker (2014), a criação de conteúdos constitui frequentemente o “ponto de entrada” para a adoção de novas tecnologias educativas, sendo percebida, quando comparada com alterações nos processos de avaliação ou nas dinâmicas de interação em sala de aula, como menos disruptiva para as práticas pedagógicas estabelecidas.

Quando inquiridos, com uma escala de 0 a 5 (Tabelas 21 e 22), 50% dos professores consideram que a IA melhorou moderadamente ou muito a sua eficácia (média = 2,42; desvio-padrão = 1,08), enquanto os outros 50% consideram que melhorou pouco ou nada. Esta divisão perfeitamente equilibrada de opiniões sugere experiências diversificadas, possivelmente relacionadas com diferentes contextos de aplicação, níveis de competência ou expectativas iniciais.

Tabela 21*Influência da IAGen na melhoria da eficácia dos professores (estatística descritiva)*

Pergunta	N	Omisso	Média	Mediana	Moda	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
D5	12	9	2.42	2.5	3	1.08	1	4

Tabela 22

Influência da IAGen na melhoria da eficácia dos professores — frequência por nível

Escala	N	% do total	% acumulada
0	0	0	0
1	3	25	25
2	3	25	50
3	4	33.3	83.3
4	2	16.7	100

Nota. Na coluna da esquerda, 0 corresponde a “Não sei responder”; 1, a “Nada”; 2, a “Pouco”; 3, a “Moderadamente”; e 4, a “Muito”.

Análise crítica da utilização de Inteligência Artificial Generativa nas práticas pedagógicas e frequência de uso

A análise dos dados sobre a utilização da IA Generativa nas práticas pedagógicas expõe um padrão que poderia designar-se “adoção incipiente e cautelosa”, ou seja, uma aplicação limitada, predominantemente operante em áreas específicas e caracterizada por uma metodologia experimental.

Um primeiro aspeto de realce é a discrepância marcante entre a elevada percepção do potencial da IAGen (Tabelas 5 e 6) e a baixa utilização efetiva (Tabelas 13–16). Esta disparidade é compaginável com o que Rogers (2003) descreve como “hiato de aplicação”: a diferença frequentemente observada entre a adoção atitudinal (interesse e valorização conceptual) e a adoção comportamental (aplicação efetiva) de inovações tecnológicas. De acordo com o autor, este hiato é comum sobretudo em contextos organizacionais complexos, como as escolas, onde as decisões sobre a adoção de inovações envolvem múltiplos *stakeholders*² e estão sujeitas a constrangimentos institucionais significativos.

A baixa proporção de docentes que se sentem preparados para utilizar a IAGen nas aulas (22,2%, média = 1,72) indicia a existência de barreiras significativas na esfera das competências percebidas.

² Em português, “intervenientes” ou “partes interessadas”.

De facto, como referem Tourangeau et al. (2000), a autoeficácia é crucial à adoção de inovações. No caso presente, a baixa autoeficácia assinalada constitui provavelmente uma barreira fundamental contra a inclusão da IA, independentemente das perceções positivas sobre o seu potencial.

Note-se também que a concentração da IAGen na criação de conteúdos (42,9%) sugere um comportamento que poderia designar-se “adoção periférica”, isto é, uma integração dirigida para áreas que complementam, sem transformar fundamentalmente, as práticas pedagógicas estabelecidas. Na verdade, Edmondson (2005) indica que este padrão comportamental é comum nos estágios iniciais de adoção tecnológica no contexto educativo, refletindo uma tentativa de minimizar os riscos e a disrupção associados à inovação.

Paralelamente, a predominância do Canva (47,6%) e do ClassDojo (42,9%) entre as ferramentas utilizadas dá conta de uma interpretação ampla do conceito de IAGen por parte dos respondentes. Esta visão inclui possivelmente tecnologias que incorporam algumas funcionalidades de IAGen, mas que não são primariamente ferramentas de IAGen, o que pode refletir uma compreensão ainda em desenvolvimento do que constitui a IAGen, coerente com os baixos níveis de conhecimento técnico descritos anteriormente.

Já a divisão igual de opiniões relativamente aos efeitos da IAGen na eficácia docente (50% aludem a melhorias moderadas ou significativas, e os outros 50% referem melhorias limitadas ou nulas) sugere experiências diversificadas com a tecnologia. Como refere Rinker (2014), esta heterogeneidade, comum nos estágios iniciais de adoção tecnológica, pode ser influenciada por múltiplos fatores, incluindo, conforme mencionado a propósito das Tabelas 20 e 21, diferentes contextos de aplicação, níveis de competência ou expectativas iniciais.

Também reveladora é a baixa execução de atividades nas quais os próprios alunos utilizam IAGen (apenas 11,8% dos docentes, com 76,2% a afirmarem nunca incluir tais atividades). Esta reduzida integração tecnológica sugere uma atitude que poderia ser designada “IAGen para professores, não para alunos”: uma conceção da tecnologia como ferramenta de apoio ao trabalho

docente, mais do que como recurso de aprendizagem direta para os alunos. Conforme alvitraram Tourangeau et al. (2000), esta distinção entre tecnologias “para ensinar” e tecnologias “para aprender” é comum no contexto educativo e reflete diferentes concepções do papel da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem.

Em síntese, os dados sobre a utilização efetiva da IAGen nas práticas pedagógicas revelam uma adoção ainda incipiente, caracterizada por uma integração limitada, predominantemente orientada para áreas particulares e marcada por uma metodologia cautelosa. Este padrão é compatível com as fases iniciais de difusão de inovações tecnológicas complexas em contextos organizacionais estabelecidos, sugerindo a necessidade de intervenções dirigidas para a superação das barreiras identificadas, particularmente no âmbito da autoeficácia e das competências percebidas.

Formação em Inteligência Artificial Generativa

Os dados das Tabelas 23 a 27 oferecem informações cruciais sobre a formação dos docentes em IAGen, permitindo compreender os padrões de procura de informação, a formação já realizada, a valorização da formação e a predisposição para participar em futuras oportunidades formativas.

Tabela 23

Procura de informações sobre IAGen associada ao ensino

Escala	N	% do total	% acumulada
1	6	28.6	28.6
2	7	33.3	61.9
3	6	28.6	90.5
4	1	4.8	95.2
5	1	4.8	100

Nota. Na coluna da esquerda, 1 é equivalente a “Nunca”; 2, a “Raramente”; 3, a “Ocasionalmente”; 4, a “Frequentemente”; e 5, a “Muito frequentemente”.

Esta baixa proatividade na procura de informação é compaginável com o que Rogers (2003) descreve como comportamento típico da maioria tardia ou dos retardatários no processo de difusão de inovações. Segundo o autor, estes grupos tendem a adotar uma atitude passiva relativamente à

procura de informação sobre inovações, por oposição aos inovadores e adotantes precoces, que procuram tendencialmente informação de forma ativa por meio de múltiplos canais.

Relativamente à formação já realizada (Tabela 24), um dado particularmente assinalável é o de que 85,7% dos docentes nunca realizaram formação no âmbito da IAGen em contexto educativo. Na verdade, somente 14,3% afirmam ter realizado alguma formação na área. Esta reduzida proporção sugere uma oferta formativa ainda limitada, um interesse reduzido ou, até, uma combinação de ambos os fatores.

Tabela 24

Realização de formação em IAGen (frequências)

Resposta	N	% do total	% acumulada
Não	18	85.7	85.7
Sim	3	14.3	100

Contrapondo-se consideravelmente a esta baixa participação em formação, 93,3% dos docentes (média = 3,53; desvio-padrão = 0,64) consideram moderadamente ou muito importante a formação em IA de professores do 1.º ciclo (Tabela 25, abaixo). Este reconhecimento quase universal da importância da formação, coexistindo com uma participação muito limitada em oportunidades formativas, ilustra o que poderia designar-se “paradoxo formativo”, ou seja, uma valorização conceptual da formação que não se traduz em participação efetiva.

Tabela 25

Importância da formação em IAGen (frequências)

Escala	N	% do total	% acumulada
0	0	0	0
1	0	0	0
2	1	6.7	6.7
3	5	33.3	40
4	9	60	100

Nota. Na coluna da esquerda, 0 corresponde a “Não sei responder”; 1, a “Nada importante”; 2, a “Pouco importante”; 3, a “Moderadamente importante”; e 4, a “Muito importante”.

Este paradoxo é parcialmente explicado à luz da disponibilidade declarada para participar em futuras oportunidades formativas (Tabela 26, abaixo), com 71,4% dos docentes a afirmarem estar

dispostos a participar em *workshops*/formações sobre o uso da IAGen em contexto educativo. Esta predisposição positiva, opondo-se à baixa participação atual, sugere a existência de barreiras específicas que impedem a concretização de uma intenção formativa que, em princípio, existe.

Tabela 26

Disposição para participar em workshops/formações sobre IAGen

Resposta	N	% do total	% acumulada
Não sei	1	4.8	4.8
Não	2	9.5	14.3
Ocasionalmente	1	4.8	19
Provavelmente	1	4.8	23.5
Sim	15	71.4	93.5
Talvez	1	4.8	100

A Tabela 26, na página seguinte, apresenta os temas considerados relevantes para futuras formações em IAGen aplicada à educação.

Tabela 27

Conteúdos e dinâmicas importantes nas formações (frequências)

	N	% do total	% acumulada
Ajudar na avaliação, construção de materiais.	1	4.8	4.8
Aprendizagem da Leitura e escrita	1	4.8	9.5
Avaliação	1	4.8	14.3
Avaliação dos alunos	1	4.8	19
Avaliação dos alunos; alunos com NE	1	4.8	23.8
Avaliação formativa, Sumativa e nas planificações	1	4.8	28.6
Conteúdos relacionados com a prática [sic] pedagógica	1	4.8	33.3
Diferenciação pedagógica	1	4.8	38.1
Ensino mais envolvente com recursos multimédia mais envolventes.	1	4.8	42.9
Formulários <i>feedback</i> [sic] rápido	1	4.8	47.6
LMS ³	1	4.8	52.4
Matemática	1	4.8	57.1
Não sei / Não sei responder	4	19.2	69.05
Planeamento e processo avaliativo.	1	4.8	81
Sim	3	14.3	95.2
Todas	1	4.8	100

³ LMS é sigla de *Learning Management System*, em português “Sistema de Gestão de Aprendizagem”.

Embora as respostas individuais sejam diversificadas, podem identificar-se algumas áreas recorrentes:

- Avaliação dos alunos e processos avaliativos;
- Diferenciação pedagógica e apoio a alunos com necessidades educativas específicas;
- Criação de recursos educativos;
- Aplicações específicas em áreas curriculares como Matemática e Língua Portuguesa.

Esta diversidade temática sugere interesses formativos distintos, possivelmente refletindo diferentes necessidades pedagógicas, áreas de especialização ou desafios enfrentados pelos docentes nos seus contextos particulares.

Análise crítica da formação em Inteligência Artificial Generativa

O estudo dos dados sobre a formação em IAGen revela um padrão complexo que pode ser designado “valorização sem concretização”, isto é, um reconhecimento generalizado da importância da formação que não se traduz em participação efetiva em formações nem em procura ativa de informação.

Comece-se por atentar na disparidade assinalável entre a elevada importância atribuída à formação em IAGen (93,3% consideram-na moderadamente ou muito importante) e a baixa participação efetiva em oportunidades formativas (apenas 14,3% realizaram formação nesta área). Esta discrepância é, de resto, coerente com o que Tourangeau et al. (2000) descrevem como “*ideal-reality gap*”: a diferença frequentemente observada entre valores e comportamentos, particularmente em domínios que implicam esforço, investimento de tempo ou mudança de práticas estabelecidas.

Paralelamente, a baixa proatividade na procura de informação sobre IAGen (61,9% nunca ou raramente fazem esta procura) indicia a existência de barreiras motivacionais ou contextuais significativas. Conforme mencionado por Edmondson (2005), a procura ativa de informação sobre uma inovação requer não apenas interesse, mas também uma perceção de relevância imediata e de

autoeficácia. A baixa procura observada pode, portanto, espelhar deficiências em qualquer destes fatores.

Já a predisposição declarada para participar em futuras oportunidades formativas (71,4%) sugere que existe interesse potencial, que, por alguma razão, não se traduz em ação efetiva. Como refere Rinker (2014), podem estar em causa elevadas exigências competitivas de tempo e atenção, comuns no contexto da docência. Essencialmente, a intenção formativa existe, mas é frequentemente preterida em favor de exigências mais imediatas ou interpretadas como mais urgentes.

Demais, conforme nota Rogers (2003), a diversidade de temas considerados relevantes para futuras formações representa um desafio ao desenho de intervenções formativas eficazes, sugerindo a necessidade de metodologias modulares ou diferenciadas.

É também de observar que muitos dos temas formativos mencionados (avaliação, diferenciação pedagógica, criação de recursos) correspondem precisamente às áreas em que os docentes identificaram maior potencial para a aplicação da IAGen (Tabelas 9 e 10). Esta correspondência demonstra consciência da relevância potencial da IAGen para desafios pedagógicos concretos e significativos, pesem embora os baixos níveis de aplicação da tecnologia.

Em suma, os dados sobre a formação em IAGen denotam um padrão complexo caracterizado pela coexistência de uma valorização conceptual significativa e de uma concretização limitada. Este padrão sugere a existência de barreiras específicas que impedem a tradução de uma intenção formativa — que, em princípio, existe — em participação efetiva em oportunidades de desenvolvimento profissional nesta área.

4.2. Análise geral dos dados

A análise global dos dados recolhidos neste estudo permite identificar padrões significativos e aparentes contradições que merecem reflexão aprofundada. Estas tensões e dessemelhanças revelam a complexidade do processo de adoção de uma tecnologia emergente como a IAGen no contexto educativo particular do 1.º CEB.

O “paradoxo da percepção versus execução”

Um dos padrões mais significativos e consistentes que emerge desta análise é o que pode ser designado como “paradoxo da percepção versus execução”, ou seja, uma discrepância marcante entre as atitudes geralmente positivas a respeito do potencial da IAGen na educação e os baixos níveis de utilização efetiva referidos.

Este paradoxo manifesta-se de múltiplas formas na análise dos dados deste estudo:

Os docentes reconhecem amplamente o potencial da IAGen para melhorar diversos aspetos do ensino (Tabelas 5, 6, 9 e 10), com percentagens de concordância em relação a esta ideia frequentemente superiores a 80% e médias consistentemente acima de 3 numa escala de 4 pontos. Contudo, apenas uma minoria reduzida alude à utilização efetiva da IAGen para qualquer finalidade específica (Tabelas 13–16), com percentagens geralmente inferiores a 30% e médias abaixo de 2 de forma consistente.

Uma proporção considerável dos docentes (81,3%) acredita que o emprego da IAGen pode ter um efeito positivo na qualidade do ensino e da aprendizagem (Tabela 14). No entanto, apenas 22,2% se sentem preparados para a utilizar nas aulas (Tabela 14) e percentagens ainda mais baixas referem utilização efetiva para objetivos concretos.

Os docentes reconhecem quase unanimemente a importância da formação em IAGen (93,3% consideram-na moderadamente ou muito importante; Tabela 25), e uma maioria significativa (71,4%) declara disponibilidade para participar em futuras oportunidades formativas (Tabela 26). Contudo, apenas 14,3% indicam ter realizado formação nesta área (Tabela 24) e 61,9% nunca ou raramente procuram informações sobre IAGen aplicada à educação (Tabela 23).

O paradoxo em análise é, além disso, compatível com o que Davis (1989) identifica como a distinção entre “utilidade percebida” e “facilidade de uso percebida” no seu *Technology Acceptance Model* (TAM). Segundo este modelo, a adoção de tecnologias é influenciada por dois fatores centrais: a percepção do benefício potencial da tecnologia (utilidade percebida) e a percepção de quão

fácil é utilizá-la (facilidade de uso percebida). Embora o presente estudo não tenha medido diretamente a “facilidade de uso percebida”, a literatura baseada no modelo de Davis (1989) — nomeadamente estudos posteriores como os de Venkatesh e Davis (2000) e Scherer et al. (2019) — demonstra consistentemente que a facilidade de uso percebida constitui um preditor crítico da adoção tecnológica, muitas vezes mais imediato do que a utilidade percebida. Os baixos níveis de utilização observados neste estudo poderiam, portanto, estar associados a barreiras percebidas relacionadas com a complexidade ou insegurança no manuseamento das ferramentas de IAGen. Assim, recorreremos ao modelo TAM como quadro teórico de referência para interpretar os resultados — e não como uma conclusão derivada diretamente dos nossos dados.

No caso presente, os dados apontam para uma elevada utilidade percebida (espelhada nas atitudes positivas relativamente ao potencial da IAGen), que coexiste com uma baixa facilidade de uso percebida (refletida nos baixos níveis de competência autodeclarada e de preparação para a execução). Porém, como salienta Davis (1989), embora ambos os fatores sejam importantes, a facilidade de uso percebida constitui frequentemente uma barreira mais imediata à adoção tecnológica, mesmo quando a utilidade percebida é elevada.

O paradoxo estudado é também coerente com o que Rogers (2003) descreve, no seu modelo de difusão de inovações, como “hiato de aplicação”, isto é, a diferença comumente observada entre o interesse nas inovações tecnológicas e a sua adoção efetiva em contextos organizacionais complexos.

Barreiras à aplicação

Analisando os dados deste estudo, podem identificar-se diversas potenciais barreiras à aplicação efetiva da IA no contexto educativo do 1.º CEB. Estas barreiras podem ser categorizadas em quatro dimensões principais, inventariadas abaixo.

Barreiras de competência: Apenas um quarto dos professores (25 %) considera possuir as competências necessárias para interagir com IAGen no processo de ensino e aprendizagem, e apenas

22,2% se sentem preparados para a utilizar nas aulas (Tabela 13). É conveniente lembrar que, segundo Tourangeau et al. (2000), a autoeficácia é indispensável à adoção de uma inovação, independentemente das atitudes gerais relativamente a essa mesma novidade.

Barreiras de formação: Apenas 14,3% dos docentes declaram ter realizado formação em IAGen (Tabela 24), sugerindo uma oferta formativa ainda limitada, um interesse reduzido ou, ainda, uma combinação dos dois fatores. Esta exposição limitada a oportunidades formativas constitui provavelmente uma barreira fundamental contra a aquisição das competências necessárias a uma integração eficaz da IAGen.

Barreiras atitudinais e percepcionais: As preocupações expressas pelos docentes relativamente a diversos aspetos da aplicação da IAGen (Tabelas 6 e 7) — nomeadamente a dependência excessiva (94,5% preocupados), a equidade no acesso (88,2% preocupados) e a autoria (82,4% preocupados) — são indício de reservas significativas que podem constituir barreiras atitudinais à adoção, até na presença de atitudes geralmente positivas em relação ao potencial da tecnologia.

Barreiras contextuais e institucionais: Embora não explicitamente avaliadas neste estudo, estas barreiras são convocadas na literatura sobre inovação educativa (Edmondson, 2005; Rogers, 2003). Entre elas, incluem-se limitações de recursos, constrangimentos temporais, pressões curriculares, culturas organizacionais resistentes à mudança e ausência de incentivos institucionais para a inovação.

A interação complexa destas múltiplas barreiras ajuda a explicar o “paradoxo da perceção versus execução”, anteriormente descrito. Na verdade, Rinker (2014) mostra mesmo que a adoção de inovações educativas raramente é impedida por uma barreira única e claramente identificável; mais frequentemente, resulta da interligação de múltiplos fatores, que operam em diferentes âmbitos: individual, organizacional e institucional.

Padrões de utilização emergentes

Apesar dos baixos níveis gerais de aplicação atual, a análise dos dados permite identificar padrões emergentes de utilização da IAGen que sugerem potenciais vias para uma adoção mais ampla no futuro.

Um primeiro padrão de realce está relacionado com a predominância da utilização da IAGen para criação de conteúdos educativos. Esta aplicação concreta é indicada por 42,9% dos utilizadores de IAGen (Tabela 19), constituindo o propósito de utilização mais comum, notoriamente à frente de outras finalidades, como a personalização da aprendizagem (19%), a avaliação dos alunos (19%) ou o *feedback* instantâneo (19%).

Esta predominância da criação de conteúdos convoca uma atitude que poderia ser designada “adoção por suplementação”, ou seja, uma integração centrada em áreas que complementam e aprimoram potencialmente práticas existentes, sem transformar o seu fundamento. Como já foi discutido, este padrão, comum no princípio da adoção tecnológica na educação, tem por base a mitigação dos riscos e da disrupção associados à inovação (Edmondson, 2005).

Um segundo padrão que deve salientar-se está ligado às ferramentas específicas utilizadas. Conforme pode deduzir-se da Tabela 16, o Canva (47,6%) e o ClassDojo (42,9%) surgem como as ferramentas mais comuns, seguidas do ChatGPT (33,3%). Este padrão sugere uma preferência por ferramentas que:

- a) tenham uma curva de aprendizagem relativamente suave;
- b) ofereçam benefícios imediatos e tangíveis;
- c) possam ser integradas nas práticas existentes sem disrupção significativa.

É de sublinhar que estas características — baixa complexidade, observabilidade de resultados e compatibilidade com práticas existentes —, que Rinker (2014) menciona, são precisamente as que Rogers (2003) identifica como facilitadoras da adoção de inovações no seu modelo de difusão.

Um terceiro padrão relaciona-se com o nível de integração da IAGen nas práticas pedagógicas. A utilização assinalada prende-se mormente com o trabalho do próprio docente

(planeamento, criação de recursos), por oposição a uma execução muito limitada de atividades em que os próprios alunos utilizam IAGen (apenas 11,8%, Tabela 13). Este padrão sugere aquilo que, neste estudo, foi designado “IA para professores, não para alunos”.

De resto, esta distinção entre tecnologias “para ensinar” e tecnologias “para aprender” coaduna-se com o que Tourangeau et al. (2000) identificam como duas conceções distintas do papel da tecnologia no processo educativo: a tecnologia como ferramenta docente versus a tecnologia como ambiente de aprendizagem. No caso presente, a adoção inicial parece seguir predominantemente a primeira conceção.

Implicações para a formação e o desenvolvimento profissional

Os dados discutidos até aqui têm implicações significativas no desenho de intervenções formativas dirigidas para a promoção de uma adoção mais ampla e eficaz da IAGen no contexto educativo do 1.º ciclo.

Uma dessas implicações relaciona-se com o conteúdo da formação. A discrepância marcante entre o reconhecimento do potencial da IAGen e a baixa autoeficácia declarada sugere a necessidade de intervenções formativas que:

- a) partam do reconhecimento já existente do potencial da tecnologia (evitando uma ênfase excessiva na “evangelização” da IAGen);
- b) se centrem deliberadamente no desenvolvimento de competências práticas e aplicáveis;
- c) tratem explicitamente as preocupações e reservas identificadas (dependência excessiva, equidade, autoria).

Com efeito, de acordo com Edmondson (2005) e Rogers (2003), as intervenções formativas mais eficazes em contextos de inovação educativa são aquelas que partem das perceções e necessidades dos participantes, em vez de imporem uma agenda externa desligada destas realidades.

Outra implicação está associada à modalidade da formação. A discrepância entre a valorização teórica da formação (93,3% consideram-na importante; tabela 25) e a baixa participação efetiva (apenas 14,3% realizaram formação; Tabela 24) dá sinais da existência de barreiras

contextuais à participação que merecem consideração. Estas barreiras podem incluir limitações de tempo, distância geográfica, custos associados às formações ou incompatibilidades de horário.

Neste contexto, modalidades formativas mais flexíveis e acessíveis, como *workshops online* assíncronos, recursos autoformativos, comunidades de prática virtuais ou formações em contexto, podem constituir hipóteses mais exequíveis do que as formações tradicionais presenciais de longa duração. Demais, segundo Rinker (2014), a acessibilidade e a compatibilidade com os constrangimentos profissionais existentes configuram fatores cruciais à eficácia de intervenções formativas dirigidas a docentes em exercício.

Uma terceira implicação está relacionada com a tónica estratégica da formação. Os padrões emergentes de utilização da IAGen anteriormente identificados sugerem que certas aplicações — designadamente a criação de conteúdos educativos — podem acabar por ser “pontos de entrada” mais naturais e menos refutados para a adoção da IAGen. Como tal, intervenções formativas iniciais centradas nestas aplicações específicas têm maior probabilidade de sucesso e aceitação.

Esta metodologia alinha-se com o que Rogers (2003) descreve como “*trialability*”: possibilidade de experimentar uma inovação de forma limitada e reversível antes de a adotar plenamente. Assim, começar com aplicações específicas, de baixo risco e elevado benefício potencial, pode facilitar esta experimentação inicial e abrir caminho para uma adoção mais ampla e transformadora.

Finalmente, os dados sugerem a importância de explorar não apenas aspetos técnicos, mas também dimensões pedagógicas, éticas e institucionais da integração da IAGen. As preocupações significativas expressas pelos docentes relativamente a tópicos como a dependência excessiva, a equidade no acesso ou a autoria apontam para a necessidade de métodos formativos holísticos que situem a tecnologia no seu contexto pedagógico e ético mais abrangente.

Desse modo, respeita-se aquilo que Tourangeau et al. (2000) caracterizam como conceção “ecológica” da inovação educativa: uma perspetiva que reconhece a interdependência complexa de

fatores tecnológicos, pedagógicos, organizacionais e culturais no processo de adoção de determinada inovação.

4.3. Síntese integrativa

Com a análise global dos dados deste estudo, revela-se um estado de “transição incipiente”, momento particular e potencialmente fulcral no processo de adoção da IAGen no contexto educativo do 1.º CEB, caracterizado por:

- a) um reconhecimento generalizado do potencial da tecnologia, manifesto em atitudes predominantemente positivas em relação às potencialidades da IAGen em diversas áreas do ensino;
- b) um nível ainda limitado de conhecimento técnico e confiança na aplicação da IAGen, repercutido em baixos níveis de autoeficácia percebida e competência autodeclarada;
- c) um padrão de utilização emergente, mas ainda restrito, centrado em aplicações específicas (criação de conteúdos) e ferramentas particulares (Canva, ClassDojo, ChatGPT);
- d) uma valorização teórica significativa da formação, que coexiste com uma participação efetiva ainda limitada;
- e) preocupações consideráveis a respeito de aspetos específicos da efetivação da IAGen, particularmente a dependência excessiva, a equidade no acesso e a autoria.

Este estado de “transição incipiente” compatibiliza-se com aquilo que Rogers (2003) interpreta como a fase inicial de “difusão periférica” de uma inovação, ou seja, um momento em que a adoção está a começar a expandir-se para lá dos inovadores iniciais, mas ainda não atingiu a “massa crítica” necessária a uma difusão autossustentada.

Como tal, representa simultaneamente um desafio e uma oportunidade. Um desafio, porque os obstáculos identificados — especialmente nos domínios das competências, da formação e das

preocupações — podem, se inadequadamente explorados, impedir a progressão para fases mais avançadas de adoção generalizada da IAGen. Uma oportunidade, porque as atitudes predominantemente positivas e o reconhecimento do potencial da tecnologia constituem uma base possivelmente favorável a intervenções orientadas.

Esta análise é corroborada pela literatura sobre inovação educativa. Como argumentam Edmondson (2005) e Rinker (2014), a fase inicial de adoção de inovações tecnológicas no contexto educativo é amiúde caracterizada precisamente por esta coexistência paradoxal de atitudes positivas e efetivação limitada. Este paradoxo não reflete necessariamente incoerência ou resistência generalizada, antes a complexidade inerente à tradução de valorização conceptual em prática efetiva num contexto institucional estabelecido.

Particularmente relevante neste contexto é aquilo que Tourangeau et al. (2000) descrevem como distinção entre “retórica de reforma” e “prática de reforma” no contexto educativo, isto é, a diferença frequentemente observada entre o discurso favorável à inovação e a sua aplicação efetiva e sustentada. Esta distinção não implica necessariamente insinceridade ou incoerência por parte dos indivíduos envolvidos; reflete antes as múltiplas barreiras contextuais, institucionais e práticas que medeiam a tradução de intenções reformadoras em práticas concretas.

No caso particular da adoção da IAGen no 1.º CEB, estas barreiras incluem não apenas as já mencionadas limitações de competências e de formação, mas também constrangimentos contextuais mais amplos, incluindo limitações de recursos, pressões curriculares, culturas organizacionais estabelecidas e ausência de incentivos institucionais para a inovação.

Por conseguinte, o estado atual de “transição incipiente” deve ser interpretado não como ponto final, mas como momento específico num processo de adoção potencialmente mais amplo e prolongado. Na verdade, Rogers (2003) refere que a difusão de inovações raramente segue uma trajetória linear e uniforme; caracteriza-se mais frequentemente por avanços e recuos, acelerações e estagnações, influenciados pela interação complexa de múltiplos fatores que operam em diferentes planos.

A análise aqui apresentada não permite prever com confiança o futuro da adoção da IAGen no contexto educativo do 1.º CEB. No entanto, sugere a existência de condições potencialmente favoráveis a uma adoção mais abrangente, desde que sejam postas em prática intervenções dirigidas para a superação das barreiras identificadas, nomeadamente no que diz respeito às competências, à formação e às preocupações específicas dos docentes.

Estas intervenções, para serem eficazes, deverão ir além da simples promoção das potencialidades da IAGen (área que já usufrui de reconhecimento significativo) e aplicar-se deliberadamente no desenvolvimento de competências práticas, na criação de oportunidades formativas acessíveis e relevantes e na exploração explícita das preocupações identificadas relativamente a aspetos como a dependência excessiva, a equidade no acesso ou a autoria.

Adicionalmente, as intervenções deverão trabalhar com base nos padrões emergentes de utilização já identificados, designadamente a predominância da criação de conteúdos como aplicação inicial e a preferência por ferramentas específicas como o Canva, o ClassDojo e o ChatGPT. Edmondson (2005) defende, na verdade, que partir das práticas emergentes existentes, em vez de impor uma agenda externa desligada destes factos, aumenta significativamente a probabilidade de sucesso de intervenções orientadas para a promoção da inovação educativa.

Reafirmamos, como limitação deste estudo e para investigação subseqüentes, que não foram medidos dados específicos sobre facilidade de uso percebida.

Em jeito de conclusão, a análise aqui apresentada sugere que o futuro da adoção da IAGen no 1.º CEB dependerá não apenas das características intrínsecas da tecnologia ou das atitudes individuais dos docentes, mas da interação complexa entre estes fatores e o contexto institucional, organizacional e cultural mais amplo em que o processo de adoção se desenrola. Como tal, são requeridos procedimentos holísticos e contextualizados que reconheçam e tratem simultaneamente as múltiplas dimensões — técnica, pedagógica, organizacional e cultural — deste processo complexo e multifacetado.

CONCLUSÕES

O presente estudo teve como ponto de partida a problemática de compreender como os professores do 1.º CEB percebem e integram a IAGen nas suas práticas pedagógicas, bem como as necessidades de formação que identificam. Para responder a esta questão, foram traçados quatro objetivos centrais: (i) caracterizar o conhecimento dos professores sobre IAGen; (ii) identificar as suas perceções sobre as potencialidades e desafios da mesma; (iii) analisar as práticas de utilização atuais; e (iv) identificar as suas necessidades formativas. Chegados a esta fase final, é momento de sintetizar os principais resultados e apresentar as conclusões que se extraem da análise realizada.

(i) caracterizar o conhecimento dos professores sobre IAGen

Os professores demonstram uma familiaridade superficial com a IAGen: 55,6% afirmam ter conhecimento do que é a IAGen, mas apenas cerca de 25–31% se sentem capazes de interagir com ela em contextos profissionais ou pessoais. Apenas 25% se sentem à vontade para gerar conteúdos (textos, imagens, etc.) com IAGen, e 77,8% raramente ou nunca procuram informações sobre o tema. Este padrão revela um “conhecimento sem aplicabilidade”: reconhecimento conceptual da existência da tecnologia, mas ausência de competências práticas ou proatividade na sua exploração.

(ii) identificar as suas perceções sobre as potencialidades e desafios da mesma

Apesar das limitações de conhecimento, os docentes manifestam uma visão marcadamente positiva quanto às potencialidades da IAGen: entre 78% e 100% dos que se posicionaram consideram que a IAGen pode melhorar áreas como a criação de materiais didáticos, o *feedback* individualizado, a personalização da aprendizagem e a avaliação formativa. Contudo, coexistem preocupações significativas, nomeadamente com a dependência excessiva da IAGen (94,5% preocupados), a equidade no acesso (88,2%) e as questões de autoria (82,4%). Esta “cautela informada” revela que os professores valorizam o potencial da IAGen, mas reconhecem riscos éticos, pedagógicos e sociais reais.

(iii) analisar as práticas de utilização atuais

A utilização efetiva da IAGen é muito limitada: apenas 29,4% usam-na ocasionalmente no planeamento de atividades, e menos de 25% na criação de recursos ou avaliação. Apenas 11,8% implementam atividades em que os alunos a utilizam diretamente. As ferramentas mais usadas são o Canva (47,6%), ClassDojo (42,9%) e ChatGPT (33,3%), sendo que a primeira não é, estritamente, uma ferramenta de IA Generativa. A finalidade predominante é a criação de conteúdos (42,9%), sugerindo uma adoção “periférica” — centrada no apoio ao trabalho docente, não na transformação das práticas de aprendizagem dos alunos.

(iv) identificar as suas necessidades formativas

Existe um “paradoxo formativo”: 93,3% dos professores consideram muito ou moderadamente importante a formação em IAGen, e 71,4% estão dispostos a participar em ações futuras, mas apenas 14,3% já realizaram alguma formação na área. As preferências formativas concentram-se em temas práticos e contextualizados: avaliação, diferenciação pedagógica, criação de recursos e aplicações em áreas curriculares específicas (como Matemática ou Língua Portuguesa). Isto indica que os docentes não rejeitam a IAGen, mas precisam de formação acessível, prática e alinhada com os seus desafios reais no 1.º CEB.

A análise do contexto atual da formação de professores em IAGen, particularmente à luz dos resultados obtidos neste estudo, evidencia simultaneamente desafios significativos e oportunidades promissoras. A total ausência de formação formal entre os inquiridos, combinada com níveis moderados de interesse e reconhecimento das potencialidades da IAGen, sugere um terreno fértil para iniciativas formativas bem concebidas e contextualizadas.

Com base nos resultados do estudo e na literatura existente, emergem várias sugestões para futuras iniciativas de formação docente em IAGen no contexto particular estudado.

1. Desenvolvimento de formação inicial contextualizada: Considerando que 50% dos professores não facultaram sugestões concretas sobre conteúdos formativos desejados, é imperativo desenvolver módulos introdutórios que esclareçam os benefícios práticos e as aplicações específicas da IA no contexto do 1.º CEB.

2. Metodologia gradual e modular: Os dados sugerem a necessidade de uma metodologia progressiva, começando por aplicações de baixo risco, como a utilização de IAGen para o planeamento e a criação de recursos, antes de avançar para utilizações mais complexas, como a personalização da aprendizagem ou a avaliação.

3. Formação centrada no professor como *designer*: Seguindo as recomendações de Holmes et al. (2019), devem priorizar-se procedimentos que posicionem os professores como *designers* e decisores ativos, não meros utilizadores passivos de tecnologias desenvolvidas externamente.

4. Comunidades de prática locais: Devem incluir-se redes de apoio entre pares no próprio agrupamento, aproveitando a experiência dos 25–40% de professores que já experimentaram algumas ferramentas de IAGen, como ClassDojo (30%), ChatGPT (25%) e Canva (25%).

5. Demonstrações práticas de impacto: Desenvolver casos de demonstração específicos para o contexto do 1.º CEB, mostrando benefícios concretos e mensuráveis da utilização da IAGen em áreas identificadas como prioritárias pelos próprios docentes.

Como defendido por Darling-Hammond et al. (2017), a formação mais eficaz é aquela que está enraizada na prática real dos professores e nas necessidades particulares do seu contexto. No caso dos professores do 1.º CEB do agrupamento de escolas estudado, esta metodologia implica reconhecer as preocupações legítimas dos docentes, valorizar a sua extensa experiência profissional e demonstrar concretamente como a IAGen pode complementar, não substituir, as suas competências pedagógicas consolidadas.

Por fim, como sublinha Kizilcec (2023), o sucesso da inclusão da IAGen na educação dependerá inevitavelmente da nossa capacidade de apoiar os educadores no desenvolvimento das competências técnicas necessárias. Dependerá, de igual modo, da aquisição de confiança, autonomia e visão crítica, que lhes permitirá utilizar estas ferramentas de forma criativa, ética e pedagogicamente significativa.

REFERÊNCIAS

- Al-Zyoud, H. M. M. (2020). The Role of Artificial Intelligence in Teacher Professional Development. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11B), 6263-6272.
- Baker, R. S. (2021). Artificial intelligence in education: Bringing it all together. In *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. OECD Publishing.
- Baker, R. S., & Hawn, A. (2021). Algorithmic Bias in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32, 1052-1092.
- Baker, T., & Smith, L. (2019). *Educ-AI-tion Rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Nesta.
- Bienkowski, M., Feng, M., & Means, B. (2012). *Enhancing Teaching and Learning Through Educational Data Mining and Learning Analytics*. U.S. Department of Education.
- Biesta, G. (2016). ICT and education beyond learning: A framework for analysis, development and critique. In E. Elstad (Ed.), *Digital expectations and experiences in education* (pp. 29-43). Sense Publishers.
- Black, P., & Wiliam, D. (2018). *Assessment and Classroom Learning*. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice.
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, dangers, strategies*. Oxford University Press.
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: a Systematic Review of Research. *TechTrends*, 66, 616-630.

- Chaudron, S., & Chetcuti, D. (2018). The Impact of Mobile Learning on Student Engagement. *International Journal of Mobile and Blended Learning*.
- Comissão Europeia. (2022). *Orientações sobre o uso ético da IA e dados no ensino e aprendizagem: Plano de Ação para a Educação Digital – Ação 6*. Serviço das Publicações da União Europeia. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan/action-6>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 5th ed. Sage Publications.
- Cukurova, M., Luckin, R., & Kent, C. (2019). Impact of an Artificial Intelligence Research Frame on the Perceived Credibility of Educational Research Evidence. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 30, 205-235.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E. & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Learning Policy Institute.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Edmondson, D. R. (2005). Likert scales: A history. *CHARM*, 12, 127-133.
- Elsayed, H. (2024). The impact of hallucinated information in large language models on student learning outcomes: A critical examination of misinformation risks in *AI-assisted education*. *Northern Reviews on Algorithmic Research and Technology in Critical Contexts*, 1(1), 1–10.
- Escueta, M., Quan, A., Nickow, A., & Oreopoulos, P. (2017). *Education technology: An evidence-based review* (NBER Working Paper No. 23744). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w23744>
- Ferguson, R. & Clow, D. (2017). *An Introduction to Learning Analytics*. Routledge.

- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Guettala, M., Bourekkache, S., Kazar, O., & Harous, S. (2024). Generative Artificial Intelligence in Education: Advancing Adaptive and Personalized Learning. *Acta Informatica Pragensia*, 13(3), 460–489. <https://doi.org/10.18267/j.aip.235>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542-570.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Centre for Curriculum Redesign.
- Hwang, Y., & Jeong, S. H. (2025). Generative artificial intelligence and misinformation acceptance: An experimental test of the effect of forewarning about artificial intelligence hallucination. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 28(1), 1–7.
- Hwang, G.-J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, Article 100001. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- IE. (2025, 26 de fevereiro). AI's cognitive implications: The decline of our thinking skills? *IE Center for Health and Well-Being*. <https://www.ie.edu/center-for-health-and-well-being/blog/ais-cognitive-implications-the-decline-of-our-thinking-skills/>
- Illinois College of Education. (2024, 24 de outubro). AI in schools: Pros and cons. *Illinois College of Education*. <https://education.illinois.edu/about/news-events/news/article/2024/10/24/ai-in-schools--pros-and-cons>

- Kasepalu, R., Prieto, L. P., Ley, T., & Chejara, P. (2022). Teacher Artificial Intelligence-Supported Pedagogical Actions in Collaborative Learning Coregulation: A Wizard-of-Oz Study. *Frontiers in Education, 7*.
- Kasneji, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., . . . Kuhn, J. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences, 103*. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kazakoff, E. R., & Sutherland, T. (2018). *Learning with Artificial Intelligence*. Computers & Education.
- Kizilcec, R. F. (2023). To Advance AI Use in Education, Focus on Understanding Educators. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 34*, 12-19.
- Koski, H., & Husso, D. (2018). A Framework for AI in Education: Enhancing Learning Experiences. *Journal of Educational Technology*.
- Kulik, J. A., & Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review. *Review of Educational Research, 86*(1), 42–78.
<https://doi.org/10.3102/0034654315581420>
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Haffner, P. (1998). Gradient-based learning applied to document recognition. *Proceedings of the IEEE, 86*(11), 2278–2324. <https://doi.org/10.1109/5.726791>
- Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology, 22*(140), 5-55.

- Luckin, R., & Cukurova, M. (2019). Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-driven approach. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2824-2838.
- Luckin, R. & Holmes, W. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson
- Manolev, D., & O'Reilly, P. (2019). AI in Education: Examining Impacts on Teaching and Learning. *British Journal of Educational Technology*.
- MIT Sloan EdTech. (2024). When AI gets it wrong: Addressing AI hallucinations and bias. *MIT Sloan EdTech*. <https://mitsloanedtech.mit.edu/ai/basics/addressing-ai-hallucinations-and-bias/>
- Mollick, E. R., & Mollick, L. (2023). *Assigning AI: Seven approaches for students, with prompts*. The Wharton School.
- Moquin, S. (2025, 10 de março). Generative AI in education: How AI is transforming learning. *Enrollify*. <https://www.enrollify.org/blog/generative-ai-in-education>
- Mujiono. (2023). Educational collaboration: Teachers and artificial intelligence. *Jurnal Kependidikan: Journal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 9(2), 618-632.OCDE. (2023). *Education 2030: The future of education and skills*. <https://www.oecd.org/education/2030/>
- OECD. (2019). *OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a digital world*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/df80bc12-en>
- Parreira, A., Lehmann, L., & Oliveira, M. (2021). O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 29(113), 975–999. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002803115>

- Prinsloo, P., & Slade, S. (2017). *Anonymity, Ethics, and the Law in Learning Analytics*. Learning, Media and Technology.
- Polytechnique Insights. (2025). *Future of Learning with AI*. Polytechnique Insights Publications.
- Reddit. (2025). *The Role of AI in Modern Education*. *Reddit Forum Discussions*.
- Reich, J. (2020). *Failure to disrupt: Why technology alone can't transform education*. Harvard University Press.
- Rinker, T. (2014). *On the treatment of Likert data*. University at Buffalo.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5.^a ed.). Free Press.
- Russell, S. & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th ed. Pearson.
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education*, 128, 13–35.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009>
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. World Economic Forum.
- Searle, J. R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417–457.
<https://doi.org/10.1017/S0140525X00005756>
- TIME. (2025b). *Technology and Education: A New Era*. TIME Magazine.
- TIME. (2025a). *The Role of AI in Everyday Learning*. TIME Magazine.
- Tourangeau, R., Rips, L. J., & Rasinski, K. (2000). *The psychology of survey response*. Cambridge University Press.

- Touriñán López, J. M. (2016). *Pedagogía general: Principios de educación y principios de intervención pedagógica*. BelloyMartínez.
- Tuomi, I. (2018). *The impact of artificial intelligence on learning, teaching, and education: Policies for the future*. Publications Office of the European Union.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). *A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies*. *Management Science*, 46(2), 186–204.
- Wang, Y., Zhang, Y., & Zhang, Q. (2021). *Advances in Educational Data Mining*. IEEE Transactions on Learning Technologies.
- Wang, S., Christensen, C., Cui, W., Tong, R., Yarnall, L., Shear, L., & Feng, M. (2020). When adaptive learning is effective learning: Comparison of an adaptive learning system to teacher-led instruction. *Computers & Education*, 157, 103938.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1808794>
- Westfall, D. (2024). *Advances in Educational Technology: The Future of Learning*. Educational Technology Review.
- Wilson, K. & Czik, F. (2016). Impact of Digital Tools on Student Learning. *Journal of Educational Research*.
- Wong, G. K. W., Ma, X., Dillenbourg, P., & Huan, J. (2020). Broadening artificial intelligence education in K-12: Where to start? *ACM Inroads*, 11(1), 20-29.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators?

International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16, 39.

Zhai, X., & Zhou, H. (2021). AI and the Future of Learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education.*

ANEXOS

Anexo A | Questionário sobre o Impacto da Inteligência Artificial no Ensino do 1.º Ciclo

Este questionário faz parte de um estudo de mestrado sobre a adoção e utilização de Inteligência Artificial (IA) por professores do 1.º ciclo. O tempo estimado de resposta é de aproximadamente 15 minutos. Não existem respostas certas ou erradas. A sua participação é fundamental para o sucesso desta investigação.

Para esclarecimentos adicionais, contacte slourenco2@edu.ulisboa.pt.

Agradecemos a sua valiosa colaboração.

Declaro que ao participar neste estudo permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são garantidas pelo investigador.

Aceito participar

Não aceito participar

A. Caracterização

1. Idade
" < 27 " 27 a 29 " 30 a 48 " 49 a 58 " > 58
2. Género
" Feminino " Masculino " Outro " Prefiro não dizer
3. Habilitações Académicas
" Bacharelato " Licenciatura " Mestrado " Doutoramento
4. Tempo de serviço docente no 1.º ciclo
" < 4 " 4 a 6 " 7 a 25 " 26 a 35 " > 35
5. Ano(s) de escolaridade que leciona atualmente: _____
6. Número de alunos na turma: _____

B. Conhecimentos sobre Inteligência Artificial

Para cada afirmação, assinale o seu grau de concordância, considerando a seguinte escala: 0 — Não sei responder; 1 — Discordo totalmente; 2 — Discordo; 3 — Concordo; 4 — Concordo totalmente.

1. Eu tenho conhecimento sobre o que é Inteligência Artificial Generativa.
2. Eu sei como a IA Generativa funciona em termos técnicos.
3. Eu possuo os conhecimentos necessários para interagir com a IA Generativa noutras situações profissionais.
4. Eu possuo os conhecimentos necessários para interagir com a IA Generativa em situações pessoais.
5. Eu sinto-me confortável com a utilização da IA Generativa para gerar conteúdo como textos, apresentações, áudios, imagens, vídeos, entre outros.
6. Eu acredito que a IA Generativa pode ser utilizada de forma ética e responsável na educação.
7. Procuo com frequência informações sobre IA.

C. Potencialidades e Desafios da IA na Educação

1. Indique, para cada afirmação, o seu grau de concordância relativamente ao **potencial da IA na educação**, considerando a seguinte escala: 0 — Não sei responder; 1 — Discordo totalmente; 2 — Discordo; 3 — Concordo; 4 — Concordo totalmente.

- 1.1. A IA pode personalizar a aprendizagem para cada aluno.
- 1.2. Os sistemas de tutoria inteligente podem oferecer apoio individualizado aos estudantes.
- 1.3. A IA pode automatizar tarefas administrativas, libertando tempo para os professores se concentrarem no ensino.
- 1.4. As ferramentas de IA podem fornecer *feedback* instantâneo aos alunos, melhorando o processo de aprendizagem.
- 1.5. A IA pode auxiliar na criação de conteúdos educativos mais envolventes e interativos.
- 1.6. As análises de aprendizagem baseadas em IA podem ajudar a identificar precocemente alunos em risco de insucesso escolar.

1.7. A IA pode facilitar a avaliação formativa contínua, permitindo ajustes em tempo real nas estratégias de ensino.

2. Indique, para cada afirmação, o seu grau de preocupação relativamente aos **potenciais desafios da IA na educação**, considerando a seguinte escala: 0 — Não sei responder; 1 — Nada preocupado; 2 — Pouco preocupado; 3 — Moderadamente preocupado; 4 — Muito preocupado.

- 2.1. Privacidade dos dados dos alunos
- 2.2. Equidade no acesso às ferramentas de IA
- 2.3. Dependência excessiva da IA no processo de ensino-aprendizagem
- 2.4. Adaptação dos professores às novas tecnologias de IA
- 2.5. Garantia da qualidade e precisão dos conteúdos gerados por IA
- 2.6. Manutenção do papel do professor como mediador do conhecimento
- 2.7. Questões éticas associadas à IA
- 2.8. Questões de autoria dos trabalhos realizados pelos alunos

3. Indique, para cada afirmação, em que medida considera que a **IA pode melhorar os seguintes aspetos do ensino**, considerando a seguinte escala: 0 — Não sei responder; 1 — Nada; 2 — Pouco; 3 — Moderadamente; 4 — Muito.

- 3.1. Avaliação formativa
- 3.2. Personalização do processo de aprendizagem
- 3.3. Criação de materiais didáticos
- 3.4. Identificação precoce de dificuldades de aprendizagem
- 3.5. Gestão do tempo em sala de aula
- 3.6. *Feedback* individualizado aos alunos
- 3.7. Adaptação do currículo às necessidades específicas dos alunos

4. Indique quão preparado(a) se sente para **integrar ferramentas de IA nas suas práticas pedagógicas**, considerando a seguinte escala:

0 — Não sei responder; 1 — Nada preparado; 2 — Pouco preparado; 3 — Moderadamente preparado; 4 — Muito preparado.

D. Utilização de IA Generativa nas práticas pedagógicas

1. Indique, para cada afirmação, o seu grau de concordância relativamente à **utilização da IA Generativa nas práticas pedagógicas**, considerando a seguinte escala: 0 — Não sei responder/Não uso; 1 — Discordo totalmente; 2 — Discordo; 3 — Concordo; 4 — Concordo totalmente.

- 1.1. Possuo as competências necessárias para interagir com IA Generativa no processo de ensino-aprendizagem.
- 1.2. Acredito que a utilização da IA Generativa pode ter um efeito positivo na qualidade do ensino e da aprendizagem.
- 1.3. Sinto-me preparado para utilizar a IA Generativa nas aulas.
- 1.4. Utilizo a IA Generativa para me ajudar no planeamento de atividades a realizar nas aulas.
- 1.5. Utilizo a IA Generativa para me ajudar a conceber atividades de avaliação.
- 1.6. Utilizo a IA Generativa para me ajudar a criar recursos educativos para utilizar nas aulas.
- 1.7. Utilizo a IA Generativa para me ajudar a criar/ajustar recursos e atividades adaptadas a necessidades educativas diferenciadas.
- 1.8. Uso a IA Generativa nas práticas de ensino, para enriquecer o ambiente de aprendizagem e para melhorar o envolvimento dos alunos e os resultados da aprendizagem.
- 1.9. Implemento atividades em aula onde os meus alunos utilizam a IA Generativa.
- 1.10. Uso programas de IA Generativa para ajudar os alunos com diferentes necessidades e acompanhar os seus progressos.

2. Indique a frequência com que utiliza ferramentas de IA nas seguintes atividades pedagógicas.

1 — Nunca; 2 — Raramente; 3 — Ocasionalmente; 4 — Frequentemente; 5 — Muito frequentemente

2.1. Utilizo a IA Generativa para me ajudar no planejamento de atividades a realizar nas aulas

2.2. Utilizo a IA Generativa para me ajudar a conceber atividades de avaliação

2.3. Utilizo a IA Generativa para me ajudar a criar recursos educativos para utilizar nas aulas.

2.4. Utilizo a IA Generativa para me ajudar a criar/ajustar recursos e atividades adaptadas a necessidades educativas diferenciadas

2.5. Utilizo a IA Generativa nas práticas de ensino, para enriquecer o ambiente de aprendizagem e para melhorar o envolvimento dos alunos e os resultados da aprendizagem

2.6. Implemento atividades em aula onde os meus alunos utilizam a IA Generativa

2.7. Utilizo programas de IA Generativa para ajudar os alunos com diferentes necessidades e acompanhar os seus progressos

3. Indique quais das seguintes ferramentas de IA já utilizou no contexto educativo. (Selecione todas as opções aplicáveis.)

3.1. ChatGPT

3.2. ClassDojo

3.3. Photomath

3.4. Duolingo

3.5. Gemini

3.6. Grammarly

3.7. WolframAlpha

3.8. Perplexity

3.9. Designs

- 3.10. Fliki
- 3.11. Gamma
- 3.12. Mizou
- 3.13. MagicSchool
- 3.14. SchoolAI
- 3.15. Canva
- 3.16. Copilot
- 3.17. Outros (especifique)

4. Com que propósito utiliza ferramentas de IA na sua prática docente? (Selecione todas as opções aplicáveis.)

- 4.1. Personalização da aprendizagem
- 4.2. Automatização de tarefas administrativas
- 4.3. Criação de conteúdos educativos
- 4.4. Avaliação dos alunos
- 4.5. *Feedback* instantâneo
- 4.6. Outro (especifique)

5. Indique em que medida considera que a utilização de IA tem melhorado a sua eficácia como professor(a), considerando a seguinte escala: 0 — Não sei responder; 1 — Nada; 2 — Pouco; 3 — Moderadamente; 4 — Muito.

E. Formação

1. Indique com que frequência procura informações sobre IA aplicada à educação, considerando a seguinte escala: 1 — Nunca; 2 — Raramente; 3 — Ocasionalmente; 4 — Frequentemente; 5 — Muito frequentemente.

2. Já realizou formação no âmbito da IA Generativa em contexto educativo?
3. Indique em que medida considera importante a formação em IA para professores do 1.º ciclo, considerando a seguinte escala: 0 — Não sei responder; 1 — Nada importante; 2 — Pouco importante; 3 — Moderadamente importante; 4 — Muito importante.
4. Está disposto(a) a participar em *workshops*/formação sobre o uso da IA em contexto educativo?
5. Considerando a possibilidade de formação na área da Inteligência Artificial aplicada à educação, que conteúdos e dinâmicas consideraria relevantes abordar para enriquecer a sua prática pedagógica no contexto do 1.º ciclo do ensino básico?

Anexo B



DECLARAÇÃO

Para os devidos efeitos, declaro que orientado o estudo intitulado “Inteligência Artificial na Educação no planeamento pedagógico de docentes do 1º CEB” da mestranda Sandra Cristina Pereira Lourenço.

Mais se declara que concordo com a abordagem metodológica prevista para o estudo, bem como com os seus objetivos e instrumentos de recolha de dados, devidamente validados por especialistas e de acordo com as normas éticas para a investigação em educação do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Mais se informa que o desenvolvimento do estudo teve parecer favorável emitido pela Comissão de Ética do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (em anexo).

Lisboa, 28 de novembro de 2024

Assinado por: **Nuno Miguel Taborda Cid Dorotea**
Num. de Identificação: 09913975
Data: 2024.11.28 12:09:32 +0000

Nuno Miguel Taborda Cid Dorotea
Professor Auxiliar Convidado
Instituto de Educação da Universidade de Lisboa



INSTITUTO DE
EDUCAÇÃO
—
ULISBOA

**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
DA UNIVERSIDADE DE LISBOA
COMISSÃO DE ÉTICA**

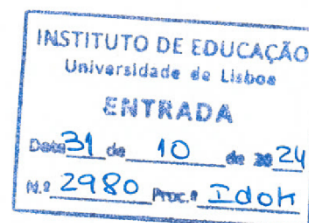
PARECER

A Comissão de Ética do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, tendo procedido à análise dos elementos relativos ao projeto de investigação do estudante do curso de Mestrado em Educação - área de especialização Educação e Tecnologias Digitais, Sandra Cristina Pereira Lourenço, intitulado “Inteligência Artificial na Educação – O caso de um Agrupamento de escolas no Baixo Alentejo” considera que os princípios éticos, bem como as orientações éticas para a investigação, expressos na Carta Ética para a Investigação em Educação e Formação do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, são em geral respeitados, no entanto, tratando-se de um estudo a realizar em escolas públicas em Portugal, deverá o projeto ser submetido à DGE.

IE-ULisboa, 29 de outubro 2024,

Membro da Comissão de Ética,

Ana Paula Viana Caetano



Anexo D

09/12/24, 09:14

Universidade de Lisboa Correio - Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar: Inquérito nº 1493100001



Sandra Cristina Pereira Lourenço <slourenco2@edu.ulisboa.pt>

Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar: Inquérito nº 1493100001

mime.noreply@min-educ.pt <mime.noreply@min-educ.pt>
Para: slourenco2@edu.ulisboa.pt

3 de dezembro de 2024 às 10:11

Exmo(a)s. Sr(a)s.

O pedido de autorização do inquérito n.º 1493100001, com a designação *Inteligência Artificial na Educação: O Caso de um Agrupamento de Escolas do Baixo Alentejo*, registado em 01-12-2024, foi aprovado.

Avaliação do inquérito:

Exmo. (a) Senhor(a) Sandra Lourenço
Cumpre-nos informar que o pedido de realização de inquérito em meio escolar é aprovado uma vez que, submetido a análise, cumpre os requisitos, devendo atender-se às observações aduzidas.
Com os melhores cumprimentos
José Carlos Sousa
Diretor de Serviços
DGE

Observações:

- a) A aplicação dos instrumentos de notação fica sujeita a autorização das Direções dos Agrupamentos de Escolas do ensino público a contactar para a realização do estudo. Merece especial atenção o modo, o momento e condições de aplicação dos instrumentos de recolha de dados em meio escolar, onerosos, sensíveis, do foro da saúde e de vida privada, devendo fazer-se em estreita articulação com as Direções dos Agrupamentos e com os respondentes.
- b) Ao ser utilizada uma plataforma tecnológica para registo de dados, deve-se acautelar que as questões colocadas pelos instrumentos de inquirição/registo devem ser respondidas apenas pelo destinatário pretendido (proceder-se à inquirição através de um único acesso - link da plataforma a utilizar - utilizando-se um ou mais computadores do Agrupamento, a disponibilizar para o efeito na escola, ou outra forma considerada adequada àquele propósito), obviando-se o uso de telemóvel pessoal. Em caso de ser instrumento pessoal de livre acesso, não é da competência da Direção-Geral da Educação (DGE) autorizar a sua aplicação, uma vez que qualquer pessoa pode responder.

Podem consultar na Internet toda a informação referente a este pedido no endereço <http://mime.dgeec.mec.pt>. Para tal terá de se autenticar fornecendo os dados de acesso da entidade.

Anexo E | Distribuição Detalhada de Respostas por Item da Escala

Este anexo apresenta a distribuição detalhada das respostas para cada item das escalas utilizadas no inquérito, permitindo a verificação das percentagens mencionadas no texto principal. As tabelas mostram as frequências e percentagens para cada nível da escala, incluindo as respostas "Não sei responder".

Tabela E1

Dimensão	N	1		2		3		4	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Conhecimento sobre IA Generativa	18	4	22,2	3	16,7	10	55,6	1	5,6
Funcionamento técnico da IA	14	1	7,1	4	28,6	7	50,0	2	14,3
Conhecimentos situações profissionais	15	5	33,3	6	40,0	4	26,7	0	0,0
Conhecimentos situações pessoais	16	6	37,5	5	31,3	5	31,3	0	0,0
Conforto geração de conteúdo	16	6	37,5	6	37,5	4	25,0	0	0,0
Uso ético e responsável	14	4	28,6	2	14,3	7	50,0	1	7,1

Nota. Escala: 1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo; 3 = Concordo; 4 = Concordo totalmente.

Tabela E2

Potencialidades da IA na Educação - Distribuição de Frequências por Nível de Escala

Dimensão	N	1		2		3		4	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Personalização da aprendizagem	10	0	0,0	2	20,0	5	50,0	3	30,0
Tutoria inteligente	11	1	9,1	0	0,0	6	54,5	4	36,4
Automatização tarefas administrativas	14	0	0,0	1	7,1	8	57,1	5	35,7
Feedback instantâneo	13	0	0,0	1	7,7	7	53,8	5	38,5
Criação conteúdos educativos	14	0	0,0	2	14,3	7	50,0	5	35,7
Identificação precoce dificuldades	11	1	9,1	1	9,1	6	54,5	3	27,3
Avaliação formativa contínua	11	0	0,0	1	9,1	6	54,5	4	36,4

Nota. Escala: 1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo; 3 = Concordo; 4 = Concordo totalmente.

Tabela E3

Preocupações sobre a IA na Educação - Distribuição de Frequências por Nível de Escala

Dimensão	N	1		2		3		4	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Privacidade dados alunos	18	1	5,6	2	11,1	8	44,4	7	38,9
Equidade no acesso	19	2	10,5	3	15,8	9	47,4	5	26,3
Dependência excessiva da IA	20	0	0,0	1	5,0	6	30,0	13	65,0
Adaptação dos professores	19	1	5,3	3	15,8	10	52,6	5	26,3
Qualidade conteúdos gerados	18	0	0,0	2	11,1	9	50,0	7	38,9
Papel do professor mediador	18	2	11,1	4	22,2	8	44,4	4	22,2
Questões éticas	19	1	5,3	2	10,5	8	42,1	8	42,1
Autoria trabalhos alunos	19	0	0,0	3	15,8	7	36,8	9	47,4

Nota. Escala de preocupação: 1 = Nada preocupado; 2 = Pouco preocupado; 3 = Moderadamente preocupado; 4 = Muito preocupado.

Tabela E4

Oportunidades de Melhoria através da IA - Distribuição de Frequências por Nível de Escala

Dimensão	N	1		2		3		4	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Avaliação formativa	15	0	0,0	1	6,7	8	53,3	6	40,0
Personalização aprendizagem	16	0	0,0	2	12,5	7	43,8	7	43,8
Criação materiais didáticos	14	0	0,0	0	0,0	5	35,7	9	64,3
Identificação dificuldades	15	0	0,0	1	6,7	9	60,0	5	33,3
Gestão tempo sala aula	16	1	6,3	3	18,8	8	50,0	4	25,0
Feedback individualizado	14	0	0,0	0	0,0	5	35,7	9	64,3
Adaptação currículo	15	0	0,0	2	13,3	8	53,3	5	33,3

Nota. Escala de melhoria: 1 = Nada; 2 = Pouco; 3 = Moderadamente; 4 = Muito.

Tabela E5

Utilização de IA Generativa nas Práticas Pedagógicas - Distribuição de Frequências por Nível de Escala

Dimensão	N	1	1	2	2	3	3	4	4
		n	%	n	%	n	%	n	%
Competências interagir IA	16	8	50,0	4	25,0	4	25,0	0	0,0
Efeito positivo ensino	16	0	0,0	3	18,8	11	68,8	2	12,5
Preparação usar IA aulas	18	9	50,0	5	27,8	4	22,2	0	0,0
Uso planejamento atividades	17	8	47,1	4	23,5	4	23,5	1	5,9
Uso conceção avaliações	17	8	47,1	5	29,4	2	11,8	2	11,8
Uso criação recursos	17	9	52,9	4	23,5	3	17,6	1	5,9
Adaptação necessidades	17	9	52,9	4	23,5	4	23,5	0	0,0
Enriquecimento aprendizagem	17	9	52,9	4	23,5	3	17,6	1	5,9
Atividades com alunos	17	10	58,8	5	29,4	2	11,8	0	0,0
Apoio diferentes necessidades	17	10	58,8	5	29,4	2	11,8	0	0,0

Nota. Escala de concordância: 1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo; 3 = Concordo; 4 = Concordo totalmente.

Tabela E6

Frequência de Utilização de IA em Atividades Pedagógicas - Distribuição por Nível de Frequência

Dimensão	N	1		2		3		4		5	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Planeamento atividades	21	13	61,9	2	9,5	3	14,3	2	9,5	1	4,8
Conceção avaliações	21	14	66,7	2	9,5	2	9,5	3	14,3	0	0,0
Criação recursos educativos	21	12	57,1	3	14,3	3	14,3	3	14,3	0	0,0
Adaptação necessidades	21	13	61,9	3	14,3	2	9,5	3	14,3	0	0,0
Enriquecimento aprendizagem	21	13	61,9	2	9,5	3	14,3	3	14,3	0	0,0
Atividades com alunos	21	16	76,2	1	4,8	2	9,5	2	9,5	0	0,0
Apoio diferentes necessidades	21	16	76,2	1	4,8	2	9,5	2	9,5	0	0,0

Nota. Escala de frequência: 1 = Nunca; 2 = Raramente; 3 = Ocasionalmente; 4 = Frequentemente; 5 = Muito frequentemente.

Anexo F | Alpha de Cronbach se algum item for eliminado

Estatísticas da Fiabilidade do Item

Se o item for eliminado	
α de Cronbach	
B1	0.950
B2	0.946
B3	0.942
B4	0.937
B5	0.937
B6	0.958
B7	0.956

Estatísticas da Fiabilidade do Item

Se o item for eliminado	
α de Cronbach	
C1.1	0.969
C1.2	0.967
C1.3	0.969
C1.4	0.964
C1.5	0.964
C1.6	0.975
C1.7	0.975

Estatísticas da Fiabilidade do Item

Se o item for eliminado	
α de Cronbach	
C2.1	0.763
C2.2	0.803
C2.3	0.813
C2.4	0.775
C2.5	0.827
C2.6	0.769
C2.7	0.759

Estatísticas da Fiabilidade do Item

Se o item for eliminado	
α de Cronbach	
C2.8	0.736

Estatísticas da Fiabilidade do Item

Se o item for eliminado	
α de Cronbach	
C3.1	0.875
C3.2	0.872
C3.3	0.915
C3.4	0.861
C3.5	0.883
C3.6	0.878
C3.7	0.887

Estatísticas da Fiabilidade do Item

Se o item for eliminado	
α de Cronbach	
D1.1	0.965
D1.2	0.981
D1.3	0.959
D1.4	0.955
D1.5	0.956
D1.6	0.954
D1.7	0.955
D1.8	0.954
D1.9	0.956
D1.10	0.956

Estatísticas da Fiabilidade do Item

Se o item for eliminado	
α de Cronbach	
D2.1	0.981
D2.2	0.976
D2.3	0.980
D2.4	0.977
D2.5	0.979
D2.6	0.982
D2.7	0.982
