

Inteligência Artificial (IA) como motor do empreendedorismo

Paula Alexandra Valente

Centro de Estudos Globais - Universidade Aberta | paula.alexandra.valente@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6022-6402>

Paula Cristina Braçais

Centro de Estudos Globais - Universidade Aberta | pcbraçais@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0428-0065>

Resumo: Num cenário em que a Inteligência Artificial (IA) deixou de ser apenas um recurso tecnológico para se tornar uma infraestrutura cognitiva com impacto direto nos processos educativos e formativos, a literacia digital assume um papel estruturante. Não se trata apenas de dominar ferramentas ou linguagens digitais, mas de desenvolver uma competência crítica que permita intervir de forma consciente nos ecossistemas digitais e participar na criação de valor social, económico e cultural. Na educação e formação empreendedora, contudo, prevalecem ainda abordagens de carácter instrumental, demasiado focadas no treino de competências imediatas e pouco atentas às suas implicações éticas e sociais. Este estudo, de natureza qualitativa, exploratória e hermenêutica, analisa, com base numa revisão interdisciplinar da literatura científica e de documentos estratégicos nacionais e internacionais, de que modo a IA pode ser integrada, de forma ética e epistemologicamente consistente, na educação e formação empreendedora. Como contributo teórico, propõe-se o LIFE CIA - Laboratório Integrado de Formação Empreendedora com Ciência, Inovação e Inteligência Artificial, um modelo conceptual colaborativo e transdisciplinar que articula saber-fazer, saber-saber, saber-ser e saber-estar, favorecendo o desenvolvimento de literacia digital crítica e de competências empreendedoras com relevância social e económica. Reconhece-se o carácter exploratório do estudo e sublinha-se a necessidade de investigações empíricas futuras que validem e refinem este modelo em diferentes contextos formativos.

Palavras-chave: inteligência artificial, empreendedorismo, literacia digital, educação e formação empreendedora

Abstract: In a context where Artificial Intelligence (AI) has moved beyond its role as a mere technological tool to become a cognitive infrastructure with a direct impact on educational and training processes, digital literacy emerges as a key competence. It is no longer just about mastering digital tools or technical procedures but about developing a critical capacity to act consciously within digital ecosystems and to contribute to the creation of social, economic, and cultural value. However, entrepreneurial education and training still largely follow instrumental approaches, focused on immediate skill acquisition and insufficiently attentive to ethical and social implications. This qualitative, exploratory, and hermeneutic study examines, through an interdisciplinary review of scientific literature and

strategic national and international documents, how AI can be ethically and epistemologically integrated into entrepreneurial education and training. As a theoretical contribution, it proposes the LIFECIA - Integrated Laboratory for Entrepreneurial Training with Science, Innovation, and Artificial Intelligence, a collaborative and transdisciplinary conceptual model designed to articulate know-how, know-that, know-how-to-be, and know-how-to-interact. The model aims to foster critical digital literacy and entrepreneurial competences with social and economic relevance. The exploratory nature of the study is acknowledged, and further empirical research is recommended to validate and refine this model in different training contexts. Keywords: artificial intelligence, entrepreneurship, digital literacy, education and entrepreneurial training

1. Introdução

A Inteligência Artificial (IA) não pode ser vista, nos dias de hoje, como apenas mais um recurso tecnológico. Tornou-se, de forma quase silenciosa, numa infraestrutura que reorganiza os modos como o conhecimento é produzido e circula. Está presente em decisões que vão desde a gestão de sistemas educativos até às estratégias económicas globais; no entanto, raramente pensamos no que isso significa em termos de poder e de influência. Freire (1996) já alertava para o facto de que nenhuma tecnologia é neutra; pelo contrário, todas transportam visões de mundo, escolhas implícitas e, muitas vezes, relações de poder que ficam escondidas. É neste sentido que a literacia digital adquire uma centralidade que durante largos anos lhe foi negada. Durante muito tempo, foi reduzida a uma competência de natureza meramente instrumental, saber operar computadores, iniciar aplicações ou navegar na internet, esvaziada da sua dimensão crítica e reflexiva. Hoje, porém, é reconhecida como condição estruturante para uma participação ética, consciente e informada na sociedade digital. (Bawden, 2008; Santos, Azevedo & Pedro, 2017). Não basta utilizar ferramentas: importa compreender os seus mecanismos, questionar os automatismos que transportam e intervir criticamente nos espaços digitais onde circulam dados, decisões e valores. Esta exigência redefine a literacia digital e encontra expressão concreta na educação empreendedora, que já não pode ser reduzida à mera preparação para a criação de negócios. Neste quadro, o século XXI impõe a formação de sujeitos criativos e autónomos, capazes de exercer pensamento crítico e de assumir, de forma consequente, a responsabilidade social que lhes cabe (UNESCO, 2015; 2023; Jardim & Franco, 2023).

Coloca-se, contudo, um problema central, a inteligência artificial, que poderia constituir um motor decisivo para esta transformação, permanece subutilizada na formação profissional em Portugal. O seu potencial é frequentemente invocado, mas quase sempre numa perspetiva instrumental, reduzida a mera ferramenta de otimização de processos ou de treino de competências técnicas. É precisamente nesta lacuna que se ancora a pertinência do presente estudo. Num momento em que a formação profissional se está a (re)organizar com base em competências e resultados de aprendizagem, precisamos de modelos que articulem inovação tecnológica, reflexão crítica e compromisso social. É a

partir desta constatação que emerge a pergunta central desta investigação: de que modo a Inteligência Artificial pode atuar como motor do empreendedorismo formativo na educação e formação profissional, contribuindo para criar ecossistemas educativos inovadores e socialmente relevantes? O objetivo é oferecer um contributo teórico e crítico que culmina na proposta do Laboratório Integrado de Formação Empreendedora com Ciência, Inovação e Inteligência Artificial (LIFECIA), concebido como espaço híbrido onde se experimenta, reflete e produz conhecimento situado. A sua relevância é dupla: científica, por analisar um fenómeno emergente ainda pouco explorado; e social e prática, por procurar apoiar a formação de profissionais capazes de atuar com autonomia, criatividade e responsabilidade ética em ecossistemas digitais complexos.

2. Revisão da Literatura

2.1. Literacia digital e educação empreendedora 4.0 e 5.0

Durante muito tempo, falar de literacia digital era praticamente falar de saber usar computadores. O conceito reduzia-se a operações técnicas elementares, como operar programas básicos ou manipular dados simples - era a chamada “literacia informática” (Luehrmann, 1972; Molnar, 1978). Contudo, esta visão estreita começou a ser questionada quando alguns autores perceberam que, num mundo saturado de informação, não bastava “saber mexer nas máquinas”. Lanham (1995) e Gilster (1997) sublinharam que a literacia digital não se esgota no domínio técnico, mas implica interpretar conteúdos multimodais e navegar criticamente em ambientes digitais fragmentados e nem sempre fiáveis. Martin (2008) reforça esta visão ao identificá-la como competência-chave da sociedade digital, perspetiva aprofundada por Bawden (2008), que lhe acrescenta fundamentos técnicos, análise crítica e responsabilidade ética, e ampliada por Eshet-Alkalai & Amichai-Hamburger (2004), ao integrarem dimensões culturais e relacionais.

Hoje, a literacia digital já não é apenas uma questão de competências individuais, mas um requisito de cidadania. Organismos internacionais, como a European Commission (2016, 2022), o DigComp (Ferrari, 2013) e o DigCompEdu (Redecker, 2017), têm insistido que criar conteúdos, comunicar colaborativamente e resolver problemas complexos são competências tão importantes como saber usar um teclado ou um software. A OECD (2021) e a UNESCO (2021) reforçam esta ideia ao associar a literacia digital a uma participação ativa e informada na sociedade. É por isso que hoje se fala de literacia digital como um pilar da cidadania global e não apenas como um “curso de informática” (Silva, 2021).

O advento da chamada Educação 4.0 acelerou esta transformação. Tecnologias emergentes e metodologias ativas foram apresentadas como promessas de percursos formativos personalizados e de maior eficiência (Silva & Souza, 2025). Mas essas promessas, tantas vezes celebradas em discursos oficiais, continuam enredadas numa lógica produtivista: formar rapidamente para o mercado, sem olhar para as consequências sociais e éticas do uso intensivo de tecnologia. Em contrapartida, a Educação 5.0 propõe um caminho diferente, um paradigma mais humanista, que valoriza o bem-estar coletivo, a sustentabilidade e a criação de valor social (Bagestero & Roos, 2025).

Quando se fala de competências para o século XXI, este “desvio” do produtivismo torna-se evidente. Autores como Trilling e Fadel (2009) e Binkley et al. (2012) lembram que as competências essenciais não se esgotam na técnica. Agrupam-nas em três grandes eixos: de aprendizagem (pensamento crítico, criatividade, resolução de problemas complexos), de literacia (tecnológica, mediática e informacional) e de vida (flexibilidade, adaptabilidade e liderança). Não basta “produzir” trabalhadores aptos a usar máquinas; é preciso formar cidadãos que compreendam o que estão a fazer, que saibam questionar os automatismos e que possam intervir de forma crítica nos ecossistemas digitais.

É neste ponto que a educação empreendedora ganha relevância, uma vez que não é apenas um campo dedicado a ensinar a criar negócios, mas trata-se de promover autonomia epistémica e consciência crítica sobre os algoritmos e os sistemas que moldam a nossa vida quotidiana (Santos, Azevedo & Pedro, 2016). Felcher, Blanco e Folmer (2022) acrescentam que a educação empreendedora do século XXI deve articular precisamente essas três dimensões, aprendizagem, literacia e vida, para ser socialmente relevante. Esta exigência de um quadro de competências que vá além do mero treino técnico encontra respaldo também em documentos normativos recentes. O Referencial de Educação para o Empreendedorismo (DGE, 2024) sistematiza progressões de aprendizagem que articulam conhecimentos, atitudes e valores com impacto social e económico, reforçando a necessidade de uma abordagem formativa mais contextualizada e eticamente comprometida. Contudo, a realidade está longe deste ideal. A maioria das iniciativas continua a focar o ensino universitário e escolar, e a formação profissional permanece num plano secundário, onde literacia digital e empreendedorismo são tratados como blocos separados e, na maior parte dos casos, com uma lógica puramente instrumental (Mendes, 2007). É precisamente por isso que se torna urgente um modelo formativo, que aqui se pretende evidenciar, mais exigente e contextualizado, capaz de articular inovação tecnológica e compromisso social de forma crítica.

2.2. A Inteligência Artificial como motor do empreendedorismo na formação profissional

Quando, em 1956, John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon organizaram a famosa conferência de Dartmouth, talvez não imaginassem até onde a Inteligência Artificial (IA) poderia chegar. O que começou com sistemas baseados em regras determinísticas, quase como simples jogos de lógica, evoluiu para arquiteturas de aprendizagem de máquina e redes neurais profundas, hoje capazes de processar volumes imensos de dados e identificar padrões que escapariam a qualquer análise humana (Turing, 1950; McCarthy et al., 1955; Bortolaso, Siqueira & Altmann, 2024). Todavia, esta evolução, aparentemente neutra, nunca foi apenas tecnológica. Como Freire (1996) advertia muito antes do *boom* da IA, nenhum artefacto técnico é “inocente”; pelo contrário, cada um transporta visões de mundo e modos particulares de distribuir o poder. No caso da IA, isso significa algoritmos que tomam decisões ou influenciam práticas educativas de forma, muitas vezes, opaca.

No campo da educação, os primeiros Sistemas Tutoriais Inteligentes tentaram simular o papel do professor, adaptando conteúdos em tempo real às respostas dos alunos (VanLehn, 2011). Posteriormente, surgiram ambientes adaptativos (Chen et al., 2020), ferramentas de *learning analytics* (Siemens & Long, 2011) e até *chatbots* pedagógicos (Zawacki-Richter et al., 2019), todos prometendo percursos formativos personalizados e decisões pedagógicas mais “inteligentes”. Não obstante, como Holmes, Bialik e Fadel (2022) e Selwyn (2022) realçam, a maior parte destas promessas continua enredada numa lógica tecnicista: a IA é usada para tornar a aprendizagem mais eficiente e previsível, não necessariamente mais crítica ou mais humana. Além disso, como Eubanks (2018) e Williamson & Eynon (2020) mostram, os algoritmos carregam vieses e reproduzem relações de poder, mesmo quando parecem neutros.

Na formação profissional, estes riscos tornam-se particularmente evidentes. A IA tem sido maioritariamente mobilizada para acelerar o treino de competências técnicas e socioemocionais específicas, através de estratégias como *microlearning*, gamificação e realidade aumentada, o que, como observa Bessen (2022), revela uma tendência produtivista, centrada sobretudo na eficiência e na adaptabilidade ao mercado, em detrimento da reflexão crítica e da dimensão ética da aprendizagem. Embora estas abordagens permitam personalizar percursos e acelerar a aquisição de competências, permanecem, porém, subordinadas a uma lógica produtivista que privilegia a adaptação funcional ao mercado em detrimento da capacidade reflexiva. Falta, portanto, uma apropriação da IA que não a reduza a mero instrumento, mas que a mobilize como mediadora de pensamento, ampliando horizontes analíticos e favorecendo espaços de experimentação, construção coletiva e criação partilhada.

Aqui chegados, o empreendedorismo educativo recupera relevância. Num mundo mediado por sistemas algorítmicos, formar para o empreendedorismo não pode significar unicamente ensinar técnicas para abrir negócios. Jardim (2020; 2021) defende um empreendedorismo educativo que forme sujeitos capazes de questionar, de criar valor social e cultural e de intervir nos ecossistemas digitais com consciência ética. Jardim & Franco (2023) chamam a este tipo de abordagem ambientes intencionais de aprendizagem, justamente porque não se limitam a responder ao mercado, mas desafiam-no. A visão contrasta com abordagens tradicionais que historicamente associaram o empreendedorismo à empregabilidade e à adaptação às lógicas de mercado (Kuratko, 2005; Fayolle & Gailly, 2008; Gibb, 2002). Em alternativa, sustenta-se a noção de empreendedorismo insurgente, centrada em divergências criativas e projetos socialmente relevantes (Jardim, 2022), em contraponto à deriva neoliberal que tende a reduzi-lo a uma narrativa individualista, esvaziada da sua dimensão cívica e coletiva (Santos, 2019). É precisamente a partir desta reconceptualização que se sustenta o modelo proposto, orientado para articular formação, inovação e responsabilidade social num quadro mais crítico e transformador.

A formação profissional enfrenta hoje uma oportunidade decisiva: transformar o empreendedorismo educativo em empreendedorismo formativo, crítico e socialmente

comprometido. Tal exige sujeitos capazes de articular competências técnicas, cognitivas e éticas, antecipar tendências, identificar problemas complexos e conceber soluções com impacto social e económico. Apropriada de forma crítica, a inteligência artificial pode constituir um aliado estratégico, permitindo, pela análise de grandes volumes de dados, identificar oportunidades invisíveis à percepção humana e antecipar padrões de consumo ou de comportamento (Bortolaso, Siqueira & Altmann, 2024). Ignorar este potencial, como adverte Jardim (2021), equivale a preparar cidadãos para um mundo que já não existe, no qual as decisões e a criação de valor não eram ainda mediadas por sistemas algorítmicos. A questão é, neste quadro, epistemológica e ética, convocando a formação de cidadãos empreendedores capazes de decidir quando e como recorrer às tecnologias inteligentes, preservando autoria, autonomia e responsabilidade.

3. Metodologia

A investigação adota uma abordagem qualitativa, considerada a mais adequada para analisar fenómenos complexos e ainda pouco explorados, como a integração da Inteligência Artificial (IA) no empreendedorismo formativo. A literatura metodológica tem sublinhado que este tipo de abordagem privilegia a interpretação dos significados e a compreensão contextualizada dos fenómenos, em detrimento da quantificação de variáveis (Gil, 2008; Minayo, 2001). A natureza exploratória do estudo justifica-se pelas poucas investigações sistemáticas que articulem IA, formação profissional e empreendedorismo, o que exige um mapeamento crítico de tendências e lacunas antes de avançar para validações empíricas.

Optou-se por uma revisão crítica e hermenêutica da literatura, entendida como um processo de análise interpretativa que articula diferentes perspetivas teóricas para construir novos sentidos sobre fenómenos emergentes. Denzin & Lincoln (2008) incluem a hermenêutica entre as tradições interpretativas da investigação qualitativa, sublinhando que esta ultrapassa a descrição literal e exige a consideração dos contextos históricos e sociais de produção dos significados. Bauer & Gaskell (2002) sublinham a triangulação de fontes como estratégia fundamental para confrontar perspetivas divergentes, reforçar a validade das interpretações e evidenciar contradições que ampliam o campo de análise.

A análise desenvolveu-se em torno de três eixos: (i) a evolução da literacia digital e da IA na educação e na formação, com especial ênfase no contexto profissional (Siemens & Long, 2011; Eubanks, 2018; Bessen, 2022); (ii) o empreendedorismo educativo e formativo, destacando as suas dimensões críticas e éticas (Jardim, 2020; Jardim & Franco, 2023); e (iii) quadros normativos e projetos internacionais relevantes, como o EntreComp (Bacigalupo et al., 2016), o AI Pioneers (Erasmus+) e o Gabinete Empreende (Jardim, 2021b), pela sua relevância na articulação entre educação, inovação e práticas empreendedoras.

Foram privilegiados estudos publicados nos últimos quinze anos, com maior ênfase em trabalhos recentes (2018-2025), e cuja credibilidade académica ou institucional fosse reconhecida, nomeadamente publicações indexadas e relatórios de organismos como a UNESCO e a Comissão Europeia.

Reconhecem-se, contudo, limitações inerentes a esta estratégia metodológica. A reduzida disponibilidade de estudos empíricos que integrem explicitamente IA e empreendedorismo na formação profissional limita a possibilidade de generalização dos resultados. Assim, o propósito deste trabalho não é apresentar conclusões definitivas, mas propor um modelo conceptual fundamentado, que possa orientar futuras investigações e intervenções práticas.

4. Resultados e Discussão

4.1. Análise crítica dos projetos existentes

Os projetos de educação e formação empreendedora evoluíram consideravelmente nas últimas décadas, acompanhando o avanço tecnológico e as mudanças sociopolíticas. No entanto, esta evolução não tem sido uniforme. Embora documentos como o Referencial de Educação para o Empreendedorismo (DGE, 2024) avancem com descritores progressivos para o desenvolvimento de competências empreendedoras, a sua aplicação prática permanece limitada no âmbito da formação profissional, na qual continua a predominar uma abordagem fragmentada e instrumental. A maioria das iniciativas continua concentrada no ensino universitário e escolar, relegando a formação profissional para um plano claramente secundário. No âmbito desta última, a integração entre literacia digital e práticas empreendedoras permanece fragmentada e, quase sempre, instrumental, o que limita o seu potencial de transformação social (Jardim, 2021b; Bacigalupo et al., 2016).

No contexto europeu, o EntreComp - Quadro Europeu de Competências para o Empreendedorismo (Bacigalupo et al., 2016) é frequentemente apontado como uma referência estruturante, na medida em que organiza competências como a criatividade, o pensamento crítico e a resiliência, apresentando-as como pilares da cidadania empreendedora. Contudo, apesar da ampla adoção de EntreComp, verifica-se que permanece uma ênfase marcante na empregabilidade e na inovação económica, uma tendência que Fayolle & Gailly (2008) identificam como comum nas práticas de ensino de empreendedorismo, e que Jardim e Franco (2023) também apontam em análises mais recentes.

Um exemplo paradigmático de uma abordagem crítica é o Gabinete Empreende - Gabinete de Educação para o Empreendedorismo e Cidadania (GabEECG, CEG-CIPSH, UAb) (Jardim, 2021b; Jardim & Franco, 2013, 2019). Combinando investigação, intervenção e avaliação, tem promovido uma cultura empreendedora interdisciplinar sustentada em metodologias reflexivas e colaborativas. Contudo, a sua ação permanece sobretudo circunscrita ao ensino universitário e escolar, sem uma aplicação sistemática e continuada na formação profissional. No domínio específico da Inteligência Artificial, o projeto AI Pioneers (Erasmus+) constitui uma das raras iniciativas voltadas para a educação de adultos e a formação profissional. Embora tenha o mérito de mobilizar redes de educadores e formadores pioneiros na utilização de IA, permanece ancorado numa lógica essencialmente técnica, pouco articulada com empresas, centros de investigação e ecossistemas empreendedores. Selwyn (2022) já havia assinalado esta deriva. A IA tende a

ser absorvida como instrumento de apoio operacional, raramente convocada como mediadora crítica capaz de suscitar reflexão e aprendizagem contextualizada. Também a OECD (2021) e a UNESCO (2021, 2023) reconhecem tais limitações, defendendo modelos colaborativos mais amplos, nos quais universidades, centros de investigação, entidades formadoras e empresas, incluindo start-ups, assumam responsabilidades partilhadas. Sem esta integração transdisciplinar, dificilmente a formação profissional ultrapassará a lógica redutora do treino e se alinhará com os desafios sociais e éticos da era digital.

Da análise realizada emergem, assim, duas lacunas: (1) a frágil articulação entre IA e práticas empreendedoras na formação profissional, o que limita o potencial de personalização crítica e de inovação social; e (2) a ausência de modelos colaborativos transnacionais que, de forma consistente, integrem universidades, centros de investigação, empresas e entidades formadoras. É precisamente para responder a estas lacunas que se propõe o modelo conceptual que se segue.

4.2. Proposta conceptual: Laboratório Integrado de Formação Empreendedora com Ciência, Inovação e Inteligência Artificial (LIFECIA)

A análise crítica dos projetos existentes demonstra que, sem estruturas inovadoras, a formação profissional continuará a reproduzir o mesmo padrão produtivista que a tem limitado. O LIFECIA - Laboratório Integrado de Formação Empreendedora com Ciência, Inovação e Inteligência Artificial é, assim, proposto como um ecossistema colaborativo e transdisciplinar destinado a capacitar formadores e formandos para intervir criticamente nos ecossistemas digitais e socioeconómicos. Este laboratório parte do princípio de que a formação profissional não pode continuar a tratar as competências de forma isolada. Saber-fazer, saber-saber, saber-ser e saber-estar não são compartimentos estanques: precisam de ser articulados para formar sujeitos capazes de antecipar tendências, identificar problemas complexos e criar soluções inovadoras com impacto social e económico, numa lógica multinível que abrange escalas locais, gloais e globais (adaptado de Valente, 2022). Esta perspetiva aproxima-se dos princípios da cidadania empreendedora e da ética global defendidos pela UNESCO (2015, 2021) e, mais recentemente, desenvolvidos no relatório publicado pela UNESCO (2023), respondendo ainda às orientações da OECD (2021) e da European Commission (2022), que sublinham a importância de ecossistemas educativos que combinem inovação tecnológica e compromisso social. O LIFECIA propõe-se enquanto prolongamento crítico de orientações já consagradas em documentos como o Referencial de Educação para o Empreendedorismo (DGE, 2024), ao operacionalizar, em ambientes colaborativos e transdisciplinares, a articulação entre competências técnicas, cognitivas, sociais e éticas.

A estrutura do LIFECIA organiza-se em três eixos interdependentes que se complementam e se reforçam mutuamente. O primeiro centra-se na capacitação contínua de formadores, combinando literacia digital crítica, metodologias empreendedoras e design de soluções inovadoras baseadas em IA. Os formadores assumem-se aqui como mediadores críticos, verdadeiros “multiplicadores epistémicos”, na formulação de Biesta (2022),

recusando automatismos tecnicistas e estimulando uma reflexão ética sobre o uso da tecnologia nos processos de aprendizagem. O segundo eixo corresponde aos núcleos locais de inovação, implementados em centros de formação, escolas e universidades. Nestes espaços, formadores, formandos e mentores empresariais trabalham de forma colaborativa em desafios reais, recorrendo a metodologias de aprendizagem baseada em problemas e projetos. Esta abordagem permite integrar o saber-fazer com o saber-saber, ao mesmo tempo que estimula a criatividade e a resolução de problemas em contextos concretos. Por fim, o terceiro eixo consiste numa rede colaborativa transnacional que articula universidades, centros de investigação, entidades formadoras e empresas, promovendo a transferência de conhecimento, a divulgação de boas práticas e a certificação de microcredenciais com reconhecimento internacional.

Estudos sobre ecossistemas colaborativos (Cohen & Hochberg, 2014; Rothaermel, Agung & Jiang, 2007) mostram que estruturas com estas características tendem a potenciar a criatividade e a autonomia dos participantes, ao mesmo tempo que reforçam competências empreendedoras com relevância social e económica. No caso da formação profissional, um modelo como o LIFECIA pode preencher a lacuna identificada na literatura: integrar IA e empreendedorismo não como instrumentos isolados, mas como mediadores críticos de processos de aprendizagem e de criação de valor ético e social.

5. Conclusões

Esta investigação procurou compreender de que modo a Inteligência Artificial (IA) pode atuar como motor do empreendedorismo formativo na educação e formação profissional, contribuindo para a criação de ecossistemas educativos inovadores e socialmente relevantes. A análise teórica e crítica permitiu identificar avanços significativos na integração da IA em contextos educativos, sobretudo em ambientes universitários e escolares; no entanto, revelou também limitações persistentes: na formação profissional, a literacia digital e as práticas empreendedoras continuam a ser abordadas de forma fragmentada e, quase sempre, subordinadas a uma lógica instrumental de treino para o mercado.

Os estudos analisados mostram que, embora a IA apresente um potencial evidente para personalizar percursos formativos, antecipar tendências e apoiar a criação de soluções inovadoras (Luckin et al., 2016; Bessen, 2022), a sua utilização permanece dominada por uma visão tecnicista e produtivista (Williamson & Eynon, 2020). Esta abordagem contrasta com a perspetiva hermenêutica aqui defendida, que concebe a IA como mediadora crítica de processos coletivos de análise, experimentação e criação.

A formação profissional surge, neste quadro, como um espaço privilegiado para reconfigurar o empreendedorismo educativo em direção a um conceito mais exigente e socialmente comprometido, um empreendedorismo formativo que articule competências técnicas, cognitivas, sociais e éticas, formando sujeitos capazes de intervir de forma criativa e responsável nos ecossistemas digitais e socioeconómicos. O LIFECIA - Laboratório Integrado de Formação Empreendedora com Ciência, Inovação e Inteligência Artificial

constitui, deste modo, uma proposta conceptual que procura articular investigação, formação e mercado, reposicionando a formação profissional no centro do debate sobre inovação educativa e social.

Apropriar criticamente a IA torna-se, por isso, essencial. Não se trata de substituir o pensamento humano, mas de o desafiar, ampliando as possibilidades de análise e de criação partilhada. Estruturas colaborativas e transdisciplinares, como o LIFECIA, representam um passo estratégico para formar cidadãos empreendedores, críticos e socialmente responsáveis, alinhados com os princípios de cidadania global e de ética para a era digital (UNESCO, 2015, 2021; 2023; OECD, 2021).

Reconhecem-se, contudo, limitações inerentes a este estudo. A escassez de investigações empíricas que articulem de forma explícita IA, empreendedorismo e formação profissional restringe a possibilidade de generalização das conclusões. Futuras investigações deverão concentrar-se na validação empírica do LIFECIA, analisando o seu impacto em contextos formativos diversos e verificando até que ponto consegue, de facto, promover literacia digital crítica e competências empreendedoras com relevância social. Estudos comparativos entre países e análises longitudinais poderão fornecer dados valiosos para ajustar este modelo conceptual e, ao mesmo tempo, consolidar um quadro teórico mais consistente sobre o papel da Inteligência Artificial no empreendedorismo formativo.

6. Referências

- Azevedo, J., Santos, I., & Pedro, N. (2017). Literacias digitais: Definições, perspectivas e desafios. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Bacigalupo, M., Kampylis, P., Punie, Y., & Van den Brande, L. (2016). *EntreComp: The entrepreneurship competence framework*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/593884>
- Bagestero, P. S. P., & Roos, D. H. (2025). Educação 5.0: Delimitando parâmetros e construindo novas definições. *Revista Linguagens, Educação e Sociedade*, 29(60), Artigo e6014. <https://doi.org/10.26694/rles.v29i60.6014>
- Bauer, M. W., & Gaskell, G. (2002). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. Petrópolis: Vozes.
- Bawden, D. (2008). Origins and concepts of digital literacy. In C. Lankshear & M. Knobel (Eds.), *Digital literacies: Concepts, policies and practices* (pp. 17–32). Peter Lang.
- Bessen, J. E. (2022). *The new Goliaths: How corporations use software to dominate industries, kill innovation, and undermine regulation*. Yale University Press.
- Biesta, G. (2022). *World-centred education: A view for the present*. Routledge.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17–66). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2
- Bortolaso, I. V., Siqueira, M. L. de, & Altmann, I. (2024). Reflexões sobre empreendedorismo, inovação e tecnologias na educação. <https://doi.org/10.47573/aya.5379.2.402>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Cohen, S., & Hochberg, Y. V. (2014). Accelerating startups: The seed accelerator phenomenon. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2418000>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2008). *The SAGE handbook of qualitative research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- DGE - Direção-Geral da Educação. (2024). *Referencial de educação para o empreendedorismo*. Ministério da Educação.
- Eshet-Alkalai, Y., & Amichai-Hamburger, Y. (2004). Experiments in digital literacy. *CyberPsychology & Behavior*, 7(4), 421–429. <https://doi.org/10.1089/cpb.2004.7.421>
- European Commission. (2016). *A new skills agenda for Europe*. European Commission.

- European Commission. (2022). Digital education action plan 2021–2027: Resetting education and training for the digital age. <https://education.ec.europa.eu>
- Eubanks, V. (2018). Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor. St. Martin's Press.
- Fayolle, A., & Gailly, B. (2008). From craft to science: Teaching models and learning processes in entrepreneurship education. *Journal of European Industrial Training*, 32(7), 569–593. <https://doi.org/10.1108/03090590810899838>
- Felcher, C. D. O., Blanco, G. S., & Folmer, V. (2022). Educação 5.0: Uma sistematização a partir de estudos, pesquisas e reflexões. *Research, Society and Development*, 11(13), 1–12.
- Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe. Publications Office of the European Union.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Gibb, A. (2002). In pursuit of a new 'enterprise' and 'entrepreneurship' paradigm for learning: Creative destruction, new values, new ways of doing things and new combinations of knowledge. *International Journal of Management Reviews*, 4(3), 233–269. <https://doi.org/10.1111/1468-2370.00086>
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6. ed.). São Paulo: Atlas.
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. Wiley.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning* (2nd ed.). Center for Curriculum Redesign.
- Jardim, J. (2022). *365+ Dicionário de Empreendedorismo*. Mais Leituras.
- Jardim, J. (2020). *Educar para a agência: Inovação pedagógica e empreendedorismo*. Almedina.
- Jardim, J. (2021a). Pensar o empreendedorismo educativo na era da inteligência artificial. *Cadernos de Educação e Sociedade*.
- Jardim, J. (2021b). *Empreende: Manual global de educação para o empreendedorismo*. Mais Leituras.
- Jardim, J., & Franco, J. E. (2013). *Portugal empreendedor: Trinta figuras empreendedoras da cultura portuguesa – Relevância dos modelos para a promoção do empreendedorismo*. Imprensa Nacional Casa da Moeda.
- Jardim, J., & Franco, J. E. (Coords.). (2019). *Empreendipédia: Dicionário de educação para o empreendedorismo*. Gradiva.
- Jardim, J., & Franco, R. (2023). Ambientes intencionais de aprendizagem e IA: Uma análise crítica. *Revista Lusófona de Educação*, 58, 22–44.
- Kuratko, D. F. (2005). The emergence of entrepreneurship education: Development, trends, and challenges. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 29(5), 577–598. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2005.00099.x>
- Lanham, R. A. (1995). Digital literacy. *Scientific American*, 273(3), 198–200.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
- Luehrmann, A. (1972). Should the computer teach the student, or vice versa? *Educational Technology*, 12(1), 8–13.
- Martin, A. (2008). Digital literacy and the “digital society.” In C. Lankshear & M. Knobel (Eds.), *Digital literacies: Concepts, policies and practices* (pp. 151–176). Peter Lang.
- McCarthy, J., M. L. Minsky, N. Rochester, and C. E. Shannon. 1955. A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence.
- Mendes, A. R. O. (2007). Apontamentos sobre a educação para o empreendedorismo em Portugal. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 41(3), 187–200. https://doi.org/10.14195/1647-8614_41-3_14
- Minayo, M. C. S. (2014). O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde. Hucitec.
- Molnar, A. R. (1978). Computers in education: A historical overview. *Educational Technology*, 18(3), 9–14.
- OECD. (2021). AI and the future of skills: Capabilities and assessments. <https://doi.org/10.1787/5ee71f34-en>
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Rothaermel, F. T., Agung, S. D., & Jiang, L. (2007). University entrepreneurship: A taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 691–791. <https://doi.org/10.1093/icc/dtm023>
- Santos, B. de S. (2019). O fim do império cognitivo: A afirmação das epistemologias do Sul. Almedina.
- Santos, I., Azevedo, J., & Pedro, N. (2016). Literacia(s) digital(ais): Definições, perspetivas e desafios. *Media & Jornalismo*, 27(15), 135–154.
- Selwyn, N. (2022). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review*, 46(5), 30–40.
- Silva, M. A. (2021). *Competências digitais e práticas educativas na sociedade do conhecimento*. Eduvale.
- Silva, M. R. V., & Souza, R. A. C. (2025). A educação 4.0 voltada às competências empreendedoras. *Cadernos Cajuína*, 10(2), e979. <https://doi.org/10.52641/cadcajv10i2.979>

- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). 21st century skills: Learning for life in our times. Jossey-Bass.
- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59(236), 433–460.
- UNESCO. (2015). Global citizenship education: Topics and learning objectives. <https://doi.org/10.54675/DRHC3544>
- UNESCO. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers. <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>
- UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. Paris. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197–221. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>
- Valente, P. (2022). *e-Learning e formação profissional: Cenários e estratégias didáticas para o ensino de língua inglesa (LE/L2)* (Tese de doutoramento, Universidade Aberta).
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- 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(1), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
-