Universidade Federal de São João del-Rei
Núcleo de Educação a Distância
Re@d - Revista de Educação a Distância
ISSN: 2675-0651

DA CULTURA DIGITAL À EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA: INTERFACES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS

Thiago Cosin[1]
Geraldo Roberto de Sousa[2]
Rafaela Vieira Teotônio[3]
Vinícius Augusto Diniz Silva [4]
Diego Fernando Venegas Vasconez[5]
Jorge Nei Brito[6]

RESUMO: A expansão da cultura digital e da Inteligência Artificial tem provocado transformações nos processos educativos e ampliado o debate sobre inovação pedagógica na Educação Básica. Este estudo analisa as interfaces entre cultura digital, Inteligência Artificial, metodologias ativas e educação empreendedora, buscando compreender suas contribuições para práticas inovadoras no ensino de Matemática e Ciências. Caracteriza-se como ensaio teórico, de abordagem qualitativa e natureza bibliográfica, organizado em quatro eixos analíticos e em uma leitura transversal de suas convergências. Os referenciais examinados apontam aproximações quanto ao protagonismo, criatividade, autonomia, colaboração, pensamento crítico e resolução de problemas. Como síntese, propõe-se um modelo teórico integrador no qual a cultura digital constitui o contexto das transformações; as metodologias ativas organizam experiências de aprendizagem; a Inteligência Artificial potencializa processos de criação, análise e interação; e a educação empreendedora orienta o desenvolvimento de competências. A mediação docente e a intencionalidade pedagógica constituem o eixo articulador do modelo. Uma situação-problema interdisciplinar é apresentada para exemplificar sua aplicação no ensino de Matemática e Ciências. Conclui-se que a inovação pedagógica não decorre da simples presença da tecnologia, mas de sua integração crítica, ética e pedagogicamente orientada.

PALAVRAS-CHAVE: Cultura digital. Inteligência Artificial. Educação empreendedora. Metodologias ativas. Ensino de Matemática e Ciências.

[1] Especialização em Educação Empreendedora NEAD/UFSJ. Mestrado em Educação com ênfase em Tecnologia Educacional pela UNESP. http://lattes.cnpq.br/8801216343291037. cosin.tc@gmail.com.

[2] Doutor em Engenharia Mecânica. Professor Titular do DEMEP/UFSJ. Professor Orientador do Curso de Especialização em Educação Empreendedora do NEAD/UFSJ. http://lattes.cnpq.br/9715752288134189. geraldor@ufsj.edu.br.

[3] Especialista em Gestão em Saúde. Bacharel em Enfermagem. Especialista em Educação Especial Inclusiva. Licenciada em Letras. Tutora a Distância do Curso de Especialização em Educação Empreendedora do NEAD/UFSJ. http://lattes.cnpq.br/4425537303618104. rafaelateotonio500@gmail.com.

[4] Doutor em Engenharia Mecânica. Professor Associado do DEMEP/UFSJ. Professor Orientador do Curso de Especialização em Educação Empreendedora da UFSJ. http://lattes.cnpq.br/1088189126733520. viniciusadsilva@ufsj.edu.br.

[5] Profesor titular auxiliar de la PUCESA | Ambato-Ecuador. Director Proyecto de Investigación Materiales para un futuro sostenible: integración del análisis de ciclo de vida y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la ingeniería de materiales. Coordinador Grupo de Investigación Psiquia. Escuela de Hábitat, Infraestructura y Creatividad. dfvenegasv@pucesa.edu.ec.

[6] Pós-Doutor em Engenharia Mecânica. Professor Titular e Chefe do DEMEP/UFSJ. Coordenador do Curso de Especialização em Educação Empreendedora do NEAD/UFSJ. Presidente da Confederación de Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Industrial y Ramas Afines (COPIMERA). http://lattes.cnpq.br/8160466619165597. brito@ufsj.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

As rápidas transformações promovidas pela cultura digital têm redefinido as formas de produzir conhecimento, comunicar-se e aprender. Nesse cenário, as tecnologias digitais deixaram de representar apenas novos recursos para as práticas pedagógicas e passaram a integrar mudanças mais amplas nas relações entre professores, estudantes e conhecimento. Entre essas transformações, destaca-se a crescente inserção da Inteligência Artificial (IA), especialmente de sistemas generativos capazes de produzir textos, imagens, códigos e outros conteúdos digitais, ampliando possibilidades de planejamento, produção de materiais e personalização da aprendizagem.

A incorporação da IA à educação, entretanto, requer critérios pedagógicos, éticos e formativos. A UNESCO (2023) recomenda que seu uso seja transparente, centrado no ser humano e orientado à aprendizagem, evitando a simples automatização de tarefas ou a substituição acrítica de práticas pedagógicas. Assim, a discussão sobre IA ultrapassa o campo tecnológico e alcança a inovação pedagógica, a formação docente, a autoria, a confiabilidade das informações, a privacidade e o desenvolvimento de competências.

A educação empreendedora, por sua vez, vem sendo compreendida como perspectiva formativa que ultrapassa a preparação para a criação de negócios. Na Educação Básica, relaciona-se ao desenvolvimento de autonomia, iniciativa, criatividade, colaboração, pensamento crítico e resolução de problemas, embora persistam desafios associados à formação docente, às práticas pedagógicas e à consolidação conceitual desse campo (Uemura; Vasconcellos; Silva, 2023; Silva, 2024).

Esses debates convergem com as metodologias ativas, que valorizam a participação dos estudantes, a investigação e a resolução de situações contextualizadas. A simples presença de tecnologias no ambiente escolar não garante inovação: práticas transformadoras dependem da articulação entre recursos, objetivos de aprendizagem, participação discente e mediação docente (Romão et al., 2025).

Apesar do crescimento das pesquisas sobre cultura digital, IA, metodologias ativas e educação empreendedora, esses temas ainda aparecem frequentemente de forma fragmentada. Permanece, portanto, espaço para compreender como essas dimensões podem ser articuladas no ensino de Matemática e Ciências, especialmente em contextos presenciais, híbridos e mediados por tecnologias digitais.

Partindo dessa lacuna, este artigo tem como objetivo analisar, por meio de ensaio teórico de natureza bibliográfica, as interfaces entre cultura digital, Inteligência Artificial, metodologias ativas

e educação empreendedora, discutindo suas contribuições para a inovação pedagógica no ensino de Matemática e Ciências e propondo um modelo teórico integrador. A contribuição pretendida não reside em cada dimensão isoladamente, mas na articulação entre elas, tendo a mediação docente e a intencionalidade pedagógica como elementos estruturantes.

2. PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Este estudo caracteriza-se como ensaio teórico, de abordagem qualitativa e natureza bibliográfica. O percurso foi definido em função do objetivo de analisar criticamente e articular produções acadêmicas relacionadas à cultura digital, Inteligência Artificial, metodologias ativas e educação empreendedora, construindo uma interpretação integrada de suas interfaces no ensino de Matemática e Ciências.

A investigação bibliográfica priorizou produções científicas e documentos educacionais recentes, predominantemente publicados entre 2021 e 2025, além de obras de referência necessárias à sustentação conceitual. A seleção considerou a aderência ao objeto investigado e a contribuição dos textos para os eixos cultura digital, IA na educação, metodologias ativas, educação empreendedora, formação docente e ensino de Matemática e Ciências. Por se tratar de ensaio teórico, não se pretendeu realizar revisão sistemática nem produzir inferências quantitativas sobre a literatura, mas construir uma síntese argumentativa fundamentada em referenciais pertinentes e atualizados (Creswell; Creswell, 2021; Minayo, 2025).

A análise foi organizada em quatro eixos correspondentes às dimensões centrais do estudo. Em cada eixo foram identificados conceitos recorrentes, contribuições para o ensino e aproximações relacionadas ao protagonismo, criatividade, autonomia, colaboração, pensamento crítico e resolução de problemas. Em seguida, realizou-se leitura transversal entre os eixos para reconhecer convergências, complementaridades e tensões capazes de sustentar a proposição teórica.

Como produto analítico, foi elaborado um modelo conceitual integrador. O modelo não constitui validação empírica, mas uma síntese teórica destinada a orientar futuras investigações e aplicações em contextos da Educação Básica. Essa delimitação é essencial: as relações propostas devem ser compreendidas como hipóteses conceituais fundamentadas na literatura e passíveis de investigação posterior.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Cultura Digital e os Desafios da Educação Contemporânea

A cultura digital modifica práticas sociais, formas de comunicação, circulação de informações e processos de aprendizagem. No campo educacional, isso exige ultrapassar a visão das tecnologias como instrumentos isolados e reconhecê-las como parte de um ambiente cultural que reconfigura relações entre sujeitos, conhecimento e aprendizagem.

No Brasil, a Política Nacional de Educação Digital, instituída pela Lei nº 14.533/2023, contempla educação digital escolar, inclusão digital e desenvolvimento de competências relacionadas à cultura digital e ao pensamento computacional. O desafio, contudo, não se limita ao acesso: envolve apropriação crítica, responsável e socialmente significativa das tecnologias (Brasil, 2023).

Práticas inovadoras dependem da articulação entre recursos tecnológicos, estratégias de ensino, participação ativa dos estudantes e intencionalidade pedagógica. Nessa perspectiva, tecnologias digitais podem integrar experiências de aprendizagem voltadas à interação, colaboração, investigação e construção de conhecimentos (Romão *et al.*, 2025).

3.2. Educação Empreendedora e o Desenvolvimento de Competências

A educação empreendedora tem ampliado seu campo de atuação ao propor uma formação que não se restringe ao mercado de trabalho ou à criação de empresas. Na Educação Básica, pode ser compreendida como perspectiva formativa associada à capacidade de identificar problemas e oportunidades, formular alternativas, tomar decisões, agir de maneira colaborativa e transformar ideias em ações.

Essa compreensão deve preservar a formação humana e evitar a redução da educação empreendedora a uma lógica exclusivamente mercadológica (Alves; Klaus; Loureiro, 2021). Ao valorizar autonomia, participação e intervenção responsável na realidade, aproxima-se de concepções educacionais que reconhecem o estudante como sujeito ativo na construção do conhecimento (Freire, 2021).

No ensino de Matemática e Ciências, a educação empreendedora pode favorecer a contextualização de conteúdos por meio de desafios que demandem investigação, planejamento, criatividade, argumentação e resolução de problemas. O foco desloca-se de respostas prontas para processos de compreensão, decisão e ação, preservando o caráter educacional da proposta.

3.3. Inteligência Artificial e Inovação Pedagógica

A IA pode ser compreendida como campo da Ciência da Computação dedicado ao desenvolvimento de sistemas capazes de executar tarefas associadas à inteligência humana, como aprender, interpretar informações, resolver problemas e tomar decisões (Russell, 2021). O avanço dos modelos generativos ampliou suas aplicações educacionais, incluindo produção de materiais, feedback, apoio ao planejamento e criação de representações.

Segundo a UNESCO (2023; 2025), a integração da IA à educação deve ser centrada no ser humano, eticamente orientada e pedagogicamente fundamentada. Sua presença não define, por si, inovação educacional. A relevância da tecnologia depende das finalidades educativas, da preservação da agência humana e da capacidade de professores e estudantes avaliarem criticamente informações, limitações e possíveis vieses.

No ensino de Matemática e Ciências, a IA pode apoiar exploração de informações, visualização, simulação, análise de dados, formulação de hipóteses e adaptação de materiais. Esses usos, porém, envolvem desafios de autoria, privacidade, proteção de dados, transparência e confiabilidade, o que reforça a centralidade da mediação docente.

3.4. Metodologias Ativas no Ensino de Matemática e Ciências

As metodologias ativas deslocam o estudante de uma postura predominantemente receptiva para uma participação efetiva na construção do conhecimento, enquanto o professor planeja, acompanha e problematiza as experiências de aprendizagem. Entre as possibilidades destacam-se aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, sala de aula invertida e ensino por investigação (Fiorini *et al.*, 2022; Pascon; Peres, 2023).

No ensino de Matemática e Ciências, essas abordagens favorecem a aproximação entre conhecimentos escolares e situações concretas. Em Ciências, investigação e contextualização podem ampliar autonomia e compreensão dos processos científicos; em Matemática, problemas, projetos e diferentes formas de representação podem fortalecer argumentação, raciocínio e tomada de decisão (Carminatti; Bedin, 2022; Moura; Nunes, 2023).

A IA pode ampliar essas possibilidades ao apoiar a elaboração de situações-problema, materiais, simulações e feedbacks. O efeito pedagógico, contudo, depende de objetivos claros e de mediação docente capaz de transformar recursos tecnológicos em experiências de aprendizagem significativas.

4. CONTRIBUIÇÕES DO ENSAIO PARA A INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

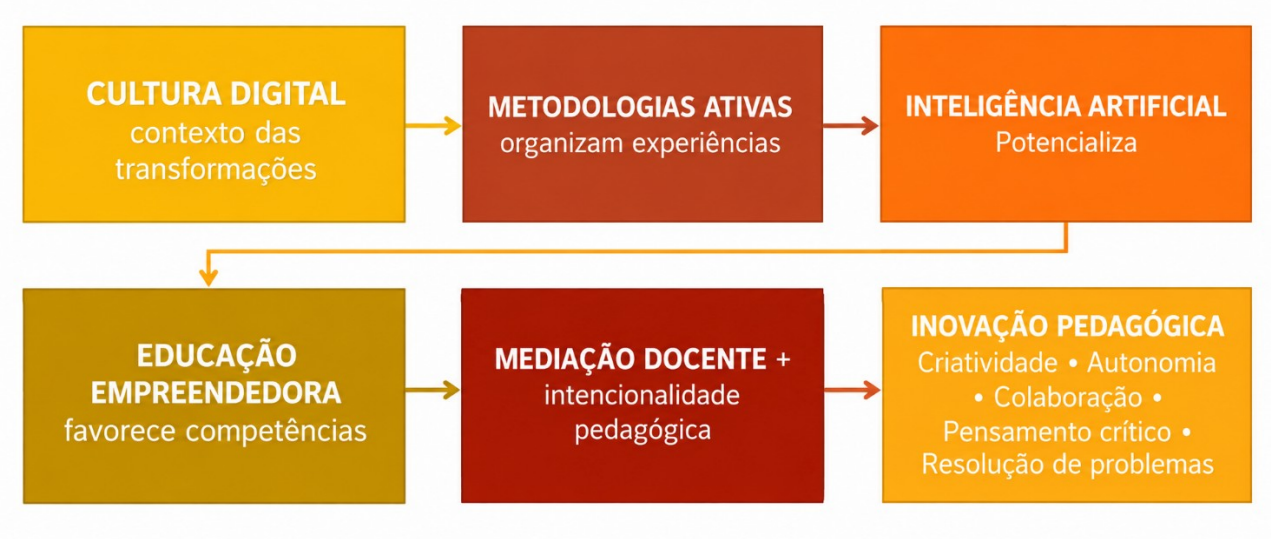
4.1. Proposição Teórica Integradora

A análise dos referenciais permite propor um modelo no qual cultura digital, metodologias ativas, Inteligência Artificial e educação empreendedora são dimensões inter-relacionadas. A cultura digital constitui o contexto amplo das transformações; as metodologias ativas organizam experiências de participação, investigação e resolução de problemas; a IA potencializa processos de criação, análise, representação e interação; e a educação empreendedora orienta o desenvolvimento de competências relacionadas à autonomia, iniciativa, criatividade, colaboração, pensamento crítico e resolução de problemas.

A mediação docente e a intencionalidade pedagógica ocupam posição estruturante. Cabe ao professor interpretar o currículo, selecionar metodologias, definir quando e para que utilizar tecnologias, problematizar informações produzidas pela IA e criar condições para que os estudantes investiguem, argumentem e tomem decisões. O diferencial do modelo está, portanto, na articulação das dimensões e não em sua simples coexistência.

Na Figura 1 tem-se a representação do modelo teórico integrador das interfaces entre cultura digital, inteligência artificial, metodologias ativas e educação empreendedora.

Figura 1. Modelo Teórico Integrador das interfaces entre Cultura Digital, Inteligência Artificial, Metodologias Ativas e Educação Empreendedora.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A Figura 1 deve ser interpretada como representação relacional, e não como sequência rígida. A inovação pedagógica emerge quando as tecnologias e metodologias são articuladas a finalidades formativas explícitas, preservando a agência humana e a centralidade do professor na tomada de decisões educacionais.

4.2. Contribuições para o ensino de Matemática e Ciências

No ensino de Matemática, o contexto digital amplia possibilidades de representação, interação e abordagem dos conhecimentos, ao mesmo tempo em que exige novas formas de mediação docente (Moura; Nunes, 2023). No ensino de Ciências, abordagens investigativas e contextualizadas podem favorecer autonomia, participação e construção de conhecimentos quando articuladas a situações significativas (Carminatti; Bedin, 2022).

A integração proposta aproxima conteúdos científicos e matemáticos de problemas reais e favorece experiências nas quais estudantes pesquisam, formulam hipóteses, produzem representações, comparam alternativas e justificam decisões. A educação empreendedora acrescenta a esse processo a dimensão da iniciativa, criatividade, colaboração e transformação de ideias em ações responsáveis.

No Quadro 1 tem-se a síntese das contribuições do modelo teórico para o ensino de Matemática e Ciências.

Quadro 1. Síntese das contribuições do modelo teórico para o ensino de Matemática e Ciências.

Dimensão	Ensino de Matemática	Ensino de Ciências
Inteligência Artificial	Resolução de problemas, visualização de conceitos, *feedback* personalizado.	Simulações, análise de dados, investigação científica.
Metodologias Ativas	Problemas, projetos e resolução de situações contextualizadas.	Experimentação, projetos, ensino por investigação.
Educação Empreendedora	Criatividade, pensamento lógico, iniciativa e inovação.	Problemas reais, colaboração, protagonismo e tomada de decisão.
Competências Mobilizadas	Pensamento crítico, autonomia e argumentação.	Alfabetização científica, colaboração, tomada de decisão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026), com base em Fiorini *et al*. (2022), Uemura, Vasconcellos e Silva (2023), Moura e Nunes (2023), Pascon e Peres (2023), UNESCO (2023), Franceschi e Richit (2023) e Romão *et al*. (2025).

4.2.1. Possibilidades de aplicação do Modelo Integrador

Embora o modelo tenha natureza teórica e demande validação empírica, sua estrutura permite projetar aplicações. Como exemplo, considera-se uma atividade investigativa sobre a denominada melancia cúbica, Figura 2, situação que articula conhecimentos matemáticos e científicos a partir de um problema contextualizado. A investigação pode iniciar-se pela pergunta sobre como uma fruta naturalmente arredondada adquire formato semelhante ao de um cubo.

No campo das Ciências, a situação permite formular e confrontar hipóteses sobre o desenvolvimento do fruto, distinguindo alteração de forma por condicionamento físico de uma suposta modificação genética. No campo da Matemática, possibilita explorar geometria espacial, faces, arestas, vértices, planificações, volume, armazenamento e aproveitamento do espaço.

Sob a perspectiva do modelo, a cultura digital oferece o contexto de acesso e confronto de informações; as metodologias ativas estruturam investigação, manipulação e resolução de problemas; a IA pode ser utilizada, em momentos definidos pelo professor, para formular hipóteses, comparar explicações e organizar informações; e a educação empreendedora mobiliza iniciativa, criatividade, autonomia, colaboração, tomada de decisão e resolução de problemas. As respostas produzidas por IA devem ser confrontadas com outras fontes e submetidas à validação, preservando investigação e argumentação dos estudantes.

A mediação docente articula essas dimensões ao selecionar os momentos de uso das tecnologias, problematizar respostas, relacionar conhecimentos matemáticos e científicos e manter a experiência orientada aos objetivos formativos. A atividade exemplifica, portanto, como o modelo pode apoiar práticas presenciais, híbridas ou mediadas por tecnologias digitais sem confundir uso tecnológico com inovação pedagógica.

Figura 2. A melancia cúbica como situação-problema para exemplificação da aplicação do Modelo Integrador.

THIAGO COSIN
PROFESSOR
www.professorcosin.com.br

Integrantes do grupo (colocar nome completo)

Nome completo: _____
Nome completo: _____
Nome completo: _____
Nome completo: _____
Nome completo: _____
Nome completo: _____
6º ano: _____
Data: _____ / _____ / 2026

ATIVIDADE INVESTIGATIVA (AI)
ESFERAS x CUBOS - PODEMOS ABRIR TUDO?

Autor: Thiago Cosin

Melancia cúbica - atividade em grupo:

1. Leiam a reportagem "Melancia quadrada - Origem dessa fruta e como ela é feita", transcritos a seguir, observando as imagens da "melancia quadrada".

Reportagem - A Melancia Quadrada: Como uma Fruta Redonda Ficou com Formato de Cubo?

Reportagem original: 11/06/2021
Adaptado para o 6º ano em: 27/07/2026

Você já imaginou encontrar uma melancia quadrada no supermercado?

Embora pareça algo inventado ou até produzido em laboratório, a melancia quadrada realmente existe. Ela foi criada por agricultores japoneses há mais de 30 anos e continua despertando curiosidade em várias partes do mundo.

Ao contrário do que muitas pessoas pensam, a melancia quadrada não é um alimento transgênico nem sofreu alterações genéticas. Ela é produzida a partir de uma melancia comum.

O segredo está na forma como ela cresce. Quando a fruta ainda é pequena, ela é colocada dentro de uma caixa transparente com formato cúbico. Conforme a melancia se desenvolve, ela ocupa todo o espaço disponível e acaba adquirindo o formato da caixa.

Figura 1 – Exemplo de cultivo de melancia

Fonte: https://www.instagram.com/blog/post/como-plantar-melancia?srsltid=AfmBOor2bJNibrksfKRXkGmM4hj06cUQ4N8coejwZVV7_iL0Gd5a2sND3V

Figura 2 – Melancia Cúbica

Fonte: https://segredosdomundo.r7.com/melancia-quadrada/

Fonte: Arquivo de Thiago Cosin (2026).

4.3. Contribuições para a Formação de Professores

A crescente incorporação da IA aos processos educativos reforça a formação docente como dimensão estratégica. Mais do que dominar ferramentas, os professores precisam articular conhecimentos pedagógicos, científicos, tecnológicos e éticos, avaliar criticamente informações produzidas por sistemas inteligentes e planejar experiências coerentes com os objetivos de aprendizagem.

A UNESCO (2025) organiza competências docentes em IA em dimensões relacionadas à mentalidade centrada no ser humano, ética, fundamentos e aplicações, pedagogia e desenvolvimento profissional. Essa perspectiva converge com a compreensão de formação docente como processo permanente, associado às transformações da escola, da profissão e das práticas educativas (Imbernón, 2022).

No modelo proposto, o professor não é mero usuário de tecnologias: é o responsável por atribuir intencionalidade educativa às ferramentas, organizar situações investigativas e garantir que a participação dos estudantes resulte em aprendizagem e desenvolvimento de competências.

4.4. Limites, Potencialidades e Perspectivas do Modelo Teórico Proposto

A principal potencialidade do modelo consiste em deslocar o foco da ferramenta para a articulação pedagógica. A IA é compreendida como tecnologia potencializadora, e não como elemento central da inovação. Essa posição aproxima o modelo das orientações que defendem integração tecnológica centrada no ser humano e pedagogicamente fundamentada (UNESCO, 2023; 2025).

Entre as limitações, destaca-se a natureza teórica do estudo. Não houve investigação empírica em contextos escolares, o que restringe o alcance das proposições e impede afirmar efeitos do modelo sobre aprendizagem ou desenvolvimento de competências. Além disso, o caráter dinâmico da IA exige atualização contínua das discussões pedagógicas e éticas.

Pesquisas futuras podem aplicar e avaliar o modelo em diferentes contextos da Educação Básica e em experiências presenciais, híbridas e a distância, investigando formação docente, competências empreendedoras mediadas por IA e interfaces com pensamento computacional, cultura *maker*, aprendizagem baseada em projetos, gamificação, avaliação formativa e engenharia de prompts. Também são relevantes estudos sobre proteção de dados, equidade, vieses algorítmicos e agência humana.

No modelo, educação empreendedora não é sinônimo de empreendedorismo nem se reduz à criação de negócios. Refere-se a uma perspectiva formativa que articula identificação de problemas, análise de possibilidades, planejamento, decisão, ação e avaliação de resultados, mobilizando autonomia, iniciativa, criatividade, colaboração, pensamento crítico e resolução de problemas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões desenvolvidas evidenciam que a inovação pedagógica não pode ser compreendida como consequência direta da incorporação da Inteligência Artificial aos processos educativos. Seu potencial depende da articulação entre cultura digital, metodologias ativas, educação empreendedora, mediação docente e intencionalidade pedagógica.

A principal contribuição deste estudo consiste na proposição de um modelo teórico integrador que organiza essas dimensões de forma sistêmica e aplicável ao planejamento de experiências no ensino de Matemática e Ciências. Ao deslocar o foco da tecnologia para a mediação docente e para a formação integral dos estudantes, o modelo oferece um referencial para discutir práticas investigativas, contextualizadas e mediadas por tecnologias digitais.

A situação-problema da melancia cúbica demonstrou, em caráter exemplificativo e não validatório, como o modelo pode orientar uma atividade interdisciplinar envolvendo investigação científica, geometria, uso crítico de IA e competências associadas à educação empreendedora. Essa exemplificação reforça que a contribuição pedagógica decorre da articulação intencional dos elementos, e não de sua presença simultânea.

Como limitação, o estudo fundamenta-se na análise crítica da literatura e não contempla validação empírica. Recomenda-se, portanto, testar o modelo em diferentes contextos educacionais e investigar sua aplicabilidade, seus limites e seus efeitos sobre processos de ensino, aprendizagem e formação docente.

Compreender a educação empreendedora em sua dimensão educacional significa reconhecê-la para além da criação de negócios. Educar para empreender envolve possibilitar que o estudante identifique problemas e oportunidades, investigue, análise informações, crie alternativas, colabore, tome decisões, planeje, aja, avalie resultados e aprenda com o percurso. Nessa perspectiva, a integração entre formação humana, tecnologia e intencionalidade educativa pode contribuir para práticas críticas, éticas e inovadoras.

REFERÊNCIAS

ALVES, Alexandre; KLAUS, Viviane; LOUREIRO, Carine Bueira. Do sonho à realização: pedagogia empreendedora, empresariamento da educação e racionalidade neoliberal. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 47, e226115, 2021. DOI: 10.1590/S1678-4634202147226115.

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023**. Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, nº 9.448, de 14 de março de 1997, nº 10.260, de 12 de julho de 2001, e nº 10.753, de 30 de outubro de 2003. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 jan. 2023.

CARMINATTI, Bruna; BEDIN, Everton. Dicumba e aprendizagem significativa no ensino de Química. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 13, n. 38, p. 715–737, 2022. DOI: 10.26514/inter.v13i38.4891.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

FRANCESCHI, Luzielli; RICHIT, Adriana. Escolha do tópico e definição de objetivos: elementos do desenvolvimento curricular em Matemática em um estudo de aula no Ensino Fundamental I. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 12, n. 29, p. 82–99, set./dez. 2023. DOI: 10.33871/22385800.2023.12.29.82-99.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 66. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional:** formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez, 2022.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento:** pesquisa qualitativa em saúde. 15. ed. São Paulo: Hucitec, 2025.

MOURA, Filipe Antônio Araújo; NUNES, Andrea Karla Ferreira. Ensino da Matemática no século XXI: D'Ambrosio e a mediação pelo digital. **EccoS – Revista Científica**, São Paulo, n. 67, p. 1–16, e24271, out./dez. 2023. DOI: 10.5585/eccos.n67.24271.

PASCON, Daniela Miori; PERES, Heloisa Helena Ciqueto. Aprendizagem baseada em projetos. In: MELARAGNO, Ana Luiza Pereira; FONSECA, Adriana Sousa; ASSONI, Mayara Aparecida Silva; MANDELBAUM, Maria Helena Sant'Ana (org.). **Educação permanente em saúde**. Brasília, DF: Editora ABEn, 2023. p. 47–53. DOI: 10.51234/aben.23.e25.c05.

ROMÃO, Adriano Alves; CASTRO, Vânia Avelino de; ALMEIDA, Sandra Helena Cordebelle de; SILVA JUNIOR, Raimundo Marques da; SILVA, Daniel do Nascimento. Inovação pedagógica

mediada por tecnologias digitais: caminhos para uma educação ativa. **Lumen et Virtus**, São José dos Pinhais, v. 16, n. 50, p. 8042–8056, 2025. DOI: 10.56238/levv16n50-009.

RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor:** como manter o controle sobre a tecnologia. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

SILVA, Gicele Santos da. Educação empreendedora: os desafios da educação empreendedora na Educação Básica brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA, INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS – I COBPIT, 1., 2024, online. **Anais [...]** 2024.

UEMURA, Marise Regina Barbosa; VASCONCELLOS, Liliana; SILVA, Luiz Henrique da. Educação empreendedora na Educação Básica: uma revisão sistemática da literatura. **Revista de Ciências da Administração**, Florianópolis, v. 25, n. 65, p. 1–22, 2023. DOI: 10.5007/2175-8077.2023.e86177.

UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO, 2023.

UNESCO. Marco referencial de competências em IA para professores. Brasília: UNESCO, 2025. ISBN 978-65-86603-49-1.