

FORMAÇÃO DOCENTE NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS EMERGENTES COMO ESTRATÉGIAS PARA A INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.073-003>

Eliane das Graças de Oliveira Abreu

Licenciada em Educação Física pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Pós-graduada em Docência Universitária pela Universidade Estadual de Goiás (UEG)
E-mail: abreu.eliane9920@gmail.com

Ítalo Domingos Costa

Pós-graduado em Direito Penal Econômico e Processo Penal pela Universidade Maurício de Nassau – UNINASSAU
E-mail: italo@italocosta.adv.br

Felipe Antonio Xavier Andrade

Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University
E-mail: felipexavier@uol.com.br

Richard Lucas de Almeida

Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. Graduação em Licenciatura em Letras -Português e Inglês pela Universidade Paulista (2020). Graduação em Bacharel em Direito pela Universidade Evangélica de Goiás (2018). Especialização, pós-graduação, pela FAVENI em Metodologia do Ensino da Língua Inglesa (2025)
E-mail: prof.richardluca@gmail.com

Esli Pinheiro dos Santos

Pós-graduada em Gestão Integrada e Didática do Ensino Superior pela Faculdade de Santo André e em Neuropsicopedagogia pela UNIASSELVI. Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela MUST University
E-mail: eslipinheirosantos@gmail.com

Mirelly Marques Silva Ribeiro Soares

Licenciada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). Pós-graduada lato sensu em Psicopedagogia Clínica e Institucional pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER)
E-mail: Mirellypedagogia@gmail.com

Adriana Frauzino Pereira

Licenciada em Letras – Português pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Pós-graduada lato sensu em Psicopedagogia Institucional pela Universidade Castelo Branco (UCB)
E-mail: adrianaprofessora06@gmail.com

Solange do Rocio da Silva Augusto

Doutoranda em Ciências da Educação pela UNADES. Mestre em Ensino das Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Paraná. Especialista em Psicopedagogia pela FAMEC; Atendimento Escolar Especializado e Autismo com Base no Modelo de Ensino Estruturado, pela Faculdade Pólis Civitas; Psicomotricidade Clínica e Relacional, Neurociências com ênfase em Educação Musical e Estimulação Precoce, pela FACUMINAS; e Educação para o Deficiente Mental, pela Universidade Tuiuti do Paraná
Graduada em Pedagogia e Ciências Sociais pela Universidade Católica do Paraná
E-mail: solangerocioaugusto@gmail.com

Eugênio Jesus Santana

Doutorando em Ciências da Educação pela Christian Business School — CBS e mestre em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University
E-mail: eugeniojsant@gmail.com

Resumo

A incorporação da Inteligência Artificial, das metodologias ativas e das tecnologias emergentes aos processos educacionais tem produzido mudanças significativas nas formas de ensinar, aprender, avaliar e organizar experiências pedagógicas. Nesse cenário, a formação docente assume papel estratégico, uma vez que a inovação pedagógica não decorre automaticamente da presença de tecnologias, mas da capacidade profissional de integrá-las de maneira crítica, ética e alinhada aos objetivos educacionais. Este estudo tem como objetivo analisar de que maneira a formação docente, articulada às metodologias ativas e às tecnologias emergentes, pode contribuir para a inovação das práticas pedagógicas na era da Inteligência Artificial. Metodologicamente, caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e objetivos exploratório-descritivos, fundamentada em literatura científica e documentos institucionais relacionados à formação de professores, Inteligência Artificial, metodologias ativas, competências digitais e inovação educacional. A literatura indica que metodologias como aprendizagem baseada em problemas e projetos, sala de aula invertida e práticas colaborativas podem ampliar participação, autonomia e protagonismo discente, enquanto tecnologias emergentes podem favorecer personalização, produção de recursos, acesso a dados e diversificação das formas de representação do conhecimento. Entretanto, tais possibilidades dependem de competências docentes relacionadas ao planejamento, curadoria crítica, letramento em IA, avaliação, ética, proteção de dados e desenvolvimento profissional contínuo. Conclui-se que a inovação pedagógica na era da Inteligência Artificial exige uma formação docente que supere abordagens instrumentais e possibilite a articulação entre conhecimento pedagógico, competência digital, pensamento crítico e responsabilidade profissional.

Palavras-chave: Formação Docente; Inteligência Artificial; Inovação Pedagógica; Metodologias Ativas; Tecnologias Emergentes.

1 INTRODUÇÃO

As transformações tecnológicas verificadas nas últimas décadas têm alterado significativamente a organização dos processos educacionais e as competências exigidas dos profissionais da educação. A expansão de plataformas digitais, ambientes virtuais, sistemas de análise de dados, tecnologias imersivas e, mais recentemente, ferramentas de Inteligência Artificial Generativa vem modificando formas de produzir, acessar e compartilhar informações, ao mesmo tempo que amplia as possibilidades de criação de experiências educacionais mais flexíveis e diversificadas.

Nesse contexto, a Inteligência Artificial passa a ocupar posição crescente nas discussões sobre inovação pedagógica. Sistemas generativos são capazes de produzir textos, imagens, atividades, questões, planos, explicações e feedbacks em intervalos reduzidos, oferecendo novas possibilidades ao planejamento e à mediação docente. A UNESCO (2024), entretanto, ressalta que a incorporação da IA Generativa à educação precisa ser orientada por uma abordagem centrada no ser humano e acompanhada por atenção à ética, à equidade, à privacidade, à diversidade e à responsabilidade sobre os conteúdos e decisões produzidos com auxílio tecnológico.

A presença da tecnologia, por si só, não representa inovação pedagógica. A simples substituição de materiais impressos por recursos digitais ou a utilização de uma plataforma em práticas essencialmente transmissivas pode modernizar o suporte sem modificar significativamente a lógica do ensino. Nesse sentido, inovação pedagógica deve ser compreendida como transformação intencional das práticas, das relações com o conhecimento e das formas de participação dos estudantes.

Essa distinção é fundamental porque discursos educacionais frequentemente associam novidade tecnológica a melhoria automática da aprendizagem. Mishra e Koehler (2006), ao formularem o modelo TPACK, demonstram que a integração efetiva das tecnologias depende da articulação entre conhecimento tecnológico, conhecimento pedagógico e conhecimento do conteúdo. O princípio permanece atual diante da IA: uma ferramenta tecnologicamente avançada somente adquire valor educacional quando sua utilização está vinculada a objetivos e estratégias pedagógicas coerentes.

A formação docente situa-se, portanto, no centro dessa transformação. Professores precisam compreender não somente como utilizar tecnologias, mas por que, quando e sob quais condições elas podem contribuir para aprendizagem. Esse processo exige desenvolvimento de competências relacionadas à seleção de recursos, análise crítica, planejamento, avaliação e capacidade de reorganizar práticas diante das necessidades dos estudantes.

Redecker (2017), por meio do European Framework for the Digital Competence of Educators, demonstra que a competência digital docente possui caráter multidimensional e envolve engajamento profissional, seleção e produção de recursos digitais, ensino e aprendizagem, avaliação, empoderamento

dos estudantes e desenvolvimento da competência digital dos próprios aprendizes. Esse referencial evidencia que a formação tecnológica não pode permanecer restrita ao domínio operacional de ferramentas.

A rápida expansão da IA ampliou esse repertório de exigências. Long e Magerko (2020) compreendem o letramento em Inteligência Artificial como um conjunto de competências que possibilita avaliar criticamente tecnologias de IA, comunicar-se e colaborar com esses sistemas e utilizá-los como ferramentas. Para professores, esse letramento adquire dimensão profissional específica, pois conteúdos gerados precisam ser verificados antes de sua incorporação aos processos pedagógicos.

Miao e Cukurova (2024), no AI Competency Framework for Teachers elaborado pela UNESCO, sistematizam 15 competências docentes distribuídas em cinco dimensões: perspectiva centrada no ser humano, ética da IA, fundamentos e aplicações, pedagogia da IA e desenvolvimento profissional. O documento reforça que a preparação dos professores para a era da IA deve integrar capacidades técnicas, pedagógicas e éticas, preservando a agência e a responsabilidade humanas.

Ao lado da Inteligência Artificial, as metodologias ativas constituem outro eixo relevante para a inovação pedagógica. Bacich e Moran (2018) defendem práticas que ampliam a participação discente por meio de investigação, colaboração, experimentação, resolução de problemas e desenvolvimento de projetos. Nessa perspectiva, o estudante deixa de ocupar posição exclusivamente receptiva e passa a participar mais diretamente da construção do conhecimento.

Moran (2018) destaca que metodologias ativas favorecem experiências de aprendizagem mais participativas e significativas quando articuladas a situações concretas, problemas e desafios. Entretanto, sua implementação exige planejamento e mediação qualificados. A simples inclusão de uma atividade em grupo, por exemplo, não transforma automaticamente uma prática tradicional em metodologia ativa.

As tecnologias emergentes podem potencializar essas estratégias. Plataformas colaborativas, sistemas de Inteligência Artificial, ambientes imersivos, recursos de realidade virtual e aumentada, ferramentas de produção multimodal e sistemas adaptativos ampliam as possibilidades de representação, participação e experimentação. Entretanto, a escolha desses recursos precisa permanecer subordinada à intencionalidade pedagógica.

O professor, nesse cenário, assume função progressivamente mais relacionada à mediação, curadoria e desenho de experiências de aprendizagem. A disponibilidade de sistemas capazes de gerar conteúdos não elimina a necessidade de conhecimento profissional; ao contrário, aumenta a exigência de critérios para avaliar aquilo que foi produzido.

Diante desse contexto, estabelece-se como questão-problema: de que maneira a formação docente, articulada às metodologias ativas e às tecnologias emergentes, pode contribuir para a inovação das práticas pedagógicas na era da Inteligência Artificial?

O objetivo geral consiste em analisar como a formação docente, associada às metodologias ativas e ao uso de tecnologias emergentes, pode contribuir para a inovação das práticas pedagógicas no contexto de expansão da Inteligência Artificial na educação. Especificamente, busca-se discutir as transformações impostas pela IA à atuação docente; analisar as contribuições das metodologias ativas para participação e aprendizagem; identificar competências necessárias à integração pedagógica das tecnologias emergentes; e examinar desafios éticos, institucionais e formativos relacionados à inovação.

A relevância da investigação reside na necessidade de superar uma concepção restrita de formação tecnológica. Diante da expansão da IA, preparar professores apenas para operar plataformas representa resposta insuficiente. Torna-se necessário desenvolver competências que permitam compreender os sistemas, avaliar criticamente seus resultados, relacioná-los aos objetivos educacionais e tomar decisões profissionais responsáveis.

Nesse sentido, a formação docente constitui elemento mediador entre tecnologia e inovação pedagógica. A IA pode gerar conteúdos, metodologias ativas podem reorganizar formas de participação e tecnologias emergentes podem ampliar experiências. Entretanto, é o conhecimento profissional que define a finalidade, seleciona recursos e avalia os efeitos dessas escolhas.

Parte-se, portanto, da compreensão de que a inovação pedagógica na era da Inteligência Artificial depende menos da quantidade de tecnologias utilizadas e mais da capacidade docente de integrá-las de maneira coerente às práticas de ensino e aprendizagem. Formar professores para esse cenário significa desenvolver profissionais capazes de articular tecnologia, metodologia, criticidade, ética e conhecimento pedagógico, preservando a centralidade humana e a qualidade da educação.

2 FORMAÇÃO DOCENTE E INOVAÇÃO PEDAGÓGICA NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A transformação digital da educação tem provocado mudanças que ultrapassam a simples introdução de dispositivos e plataformas nos ambientes escolares. O avanço da Inteligência Artificial, dos sistemas generativos, dos ambientes virtuais, dos recursos imersivos e das tecnologias de análise de dados modifica formas de planejamento, produção de materiais, comunicação, acompanhamento da aprendizagem e avaliação (Valente, 2025; Rial et al., 2026). Nesse contexto, a formação docente passa a ocupar posição estratégica, uma vez que a inovação pedagógica depende menos da presença isolada da tecnologia e mais da capacidade profissional de integrá-la aos objetivos educacionais (Jesus, Santana e Assis, 2026).

A relação entre tecnologia e inovação precisa ser analisada de maneira crítica. Mishra e Koehler (2006), ao formularem o modelo TPACK, demonstraram que a integração pedagógica das tecnologias depende da articulação entre conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo. Esse princípio

permanece pertinente diante das tecnologias contemporâneas, pois utilizar recursos digitais sem correspondência com objetivos, estratégias e características do conhecimento pode apenas reproduzir práticas tradicionais em novos suportes (Valente, 2025).

A expansão da Inteligência Artificial intensifica essa exigência porque os sistemas atuais não funcionam apenas como meios de apresentação de informações. Ferramentas generativas podem participar diretamente da produção de textos, atividades, avaliações, explicações, imagens e feedbacks. Kasneci et al. (2023) reconhecem oportunidades relevantes associadas aos grandes modelos de linguagem na educação, mas também apontam limitações relacionadas à confiabilidade, aos vieses, à privacidade e à necessidade de supervisão crítica dos resultados.

A formação profissional precisa, portanto, incorporar competências capazes de preservar a centralidade do julgamento docente. Em 2024, a UNESCO estruturou um marco específico de competências em IA para professores, composto por 15 competências distribuídas em cinco dimensões: mentalidade centrada no ser humano, ética da IA, fundamentos e aplicações de IA, pedagogia da IA e IA para o desenvolvimento profissional. O documento organiza essas competências em três níveis progressivos — adquirir, aprofundar e criar —, reforçando que o desenvolvimento profissional relacionado à IA deve ocorrer continuamente e não como treinamento pontual (Jesus, Santana e Assis, 2026).

Nesse cenário, metodologias ativas e tecnologias emergentes precisam ser compreendidas como dimensões que podem convergir para práticas mais participativas, investigativas e flexíveis. Bacich e Moran (2018) ressaltam que metodologias ativas envolvem maior participação dos estudantes no processo de aprendizagem, enquanto o professor assume funções de planejamento, mediação, acompanhamento e avaliação. As tecnologias podem ampliar os recursos disponíveis para essas experiências, mas não substituem a intencionalidade pedagógica responsável por dar sentido ao processo (Rial et al., 2026).

2.1 FORMAÇÃO DOCENTE DIANTE DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DAS TRANSFORMAÇÕES EDUCACIONAIS

A formação docente na era da Inteligência Artificial precisa responder a mudanças concretas na organização do trabalho pedagógico (Silva et al., 2026). Sistemas generativos podem auxiliar na elaboração de atividades, produção de exemplos, planejamento, organização de materiais, geração de questões e adaptação preliminar de conteúdos. Essa capacidade modifica parte das atividades tradicionalmente desenvolvidas pelo professor, mas não elimina a necessidade de conhecimento especializado para avaliar aquilo que a tecnologia produz (Santana et al., 2026).

A UNESCO (2024) reconhece que a incorporação da IA altera a relação tradicional entre professor e estudante, acrescentando a tecnologia como novo elemento na dinâmica educacional. Por essa razão, considera necessário reexaminar as funções profissionais e as competências exigidas aos educadores. O

marco da organização não se limita a conhecimentos técnicos e incorpora valores, ética, responsabilidade, pedagogia e desenvolvimento profissional, demonstrando que formação docente para IA precisa superar abordagens meramente instrumentais (Silva et al., 2026a).

Uma das competências fundamentais nesse processo corresponde ao letramento em Inteligência Artificial. Long e Magerko (2020) compreendem AI literacy como um conjunto de competências que possibilita aos indivíduos avaliar criticamente tecnologias de IA, comunicar-se e colaborar com esses sistemas e utilizá-los como ferramentas. A definição é especialmente pertinente à docência porque o professor não pode limitar-se a utilizar a tecnologia; precisa possuir condições para questionar o funcionamento e a validade de seus resultados (Jesus, Santana e Assis, 2026).

Ng et al. (2021) também apresentam o letramento em IA como fenômeno multidimensional, envolvendo conhecimentos, utilização, avaliação e questões éticas. Essa perspectiva evidencia que a elaboração de prompts representa apenas uma parcela do repertório necessário. Um professor pode dominar técnicas de interação com determinado sistema e ainda assim não estar preparado para reconhecer informações falsas, referências inexistentes, vieses ou inadequações pedagógicas (Silva et al., 2026a).

A curadoria crítica torna-se, conseqüentemente, uma competência central. A facilidade de gerar materiais aumenta a necessidade de verificar conteúdos antes de sua utilização. Kasneci et al. (2023) assinalam que grandes modelos de linguagem podem produzir respostas plausíveis e linguisticamente coerentes sem que estejam necessariamente corretas. Nesse sentido, rapidez de geração e qualidade textual não podem ser confundidas com validade científica ou pedagógica.

A formação docente precisa desenvolver procedimentos de verificação de conceitos, dados, fontes e referências. Também deve preparar o professor para avaliar se o recurso produzido corresponde ao currículo, ao nível de desenvolvimento dos estudantes, à finalidade da atividade e à metodologia empregada. Essa avaliação exige conhecimento disciplinar e pedagógico que não pode ser substituído por habilidades técnicas de operação da ferramenta (Jesus, Santana e Assis, 2026; Silva et al., 2026a).

Outro aspecto relevante refere-se à autoria profissional. A utilização de conteúdos produzidos parcialmente por IA modifica o processo de elaboração dos recursos, mas não elimina a responsabilidade docente. O professor continua responsável pela decisão sobre aquilo que será apresentado aos estudantes. Nesse cenário, autoria pode ser compreendida também como capacidade de estabelecer objetivos, formular critérios, selecionar elementos, revisar conteúdos, contextualizar propostas e assumir responsabilidade pelo produto (Ribeiro, 2026).

A avaliação constitui outro campo diretamente transformado pela IA. Sistemas generativos podem produzir redações, solucionar determinados problemas e elaborar respostas de elevada complexidade. Conseqüentemente, práticas avaliativas centradas exclusivamente no produto tornam-se mais vulneráveis

à substituição da atividade intelectual do estudante por conteúdos automatizados. A formação docente precisa desenvolver estratégias capazes de valorizar processo, argumentação, aplicação do conhecimento, reflexão, autoria e capacidade de justificar escolhas (Ribeiro, 2026; Silva et al., 2026a).

A ética da IA precisa igualmente integrar a formação. O marco da UNESCO coloca essa dimensão entre os cinco eixos estruturantes das competências docentes, abordando uso seguro e responsável, princípios éticos e construção de regras para utilização da tecnologia. Isso demonstra que questões éticas não devem aparecer apenas como complemento à formação tecnológica (Santaella, 2025; Hermann, 2025).

Privacidade, proteção de dados, autoria, direitos intelectuais, vieses e transparência precisam integrar as decisões cotidianas. Um professor que solicita a uma plataforma externa a personalização de determinada atividade pode, por exemplo, sentir-se inclinado a fornecer dados do estudante. A competência profissional inclui reconhecer quais informações não devem ser compartilhadas e utilizar somente os dados estritamente necessários e permitidos (Santaella, 2025; Pereira et al., 2026).

A formação também precisa preservar a agência docente. O marco da UNESCO foi desenvolvido com princípios explícitos de proteção dos direitos dos professores e fortalecimento da agência humana. Esse aspecto é fundamental porque sistemas capazes de recomendar conteúdos, estratégias ou avaliações podem gerar dependência quando suas respostas passam a substituir o julgamento profissional (Santana et al., 2026).

Assim, a Inteligência Artificial não reduz a importância do professor. Modifica parte das competências requeridas e amplia a necessidade de interpretação, curadoria e tomada de decisão. Quanto maior a capacidade automatizada de produzir conteúdos, maior se torna a importância do profissional capaz de determinar aquilo que possui valor educacional.

2.2 METODOLOGIAS ATIVAS COMO ESTRATÉGIAS PARA INOVAÇÃO DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

As metodologias ativas constituem um eixo importante da inovação pedagógica porque deslocam parte do processo de ensino de modelos predominantemente transmissivos para experiências nas quais os estudantes participam mais diretamente da construção do conhecimento. Bacich e Moran (2018) associam essas metodologias à investigação, resolução de problemas, colaboração, experimentação e produção, ressaltando a necessidade de envolver o estudante cognitivamente na atividade.

Moran (2018) destaca que metodologias ativas podem favorecer aprendizagens mais profundas quando colocam os estudantes diante de situações significativas que demandam mobilização de conhecimentos, tomada de decisão e reflexão. Isso significa que a atividade não se torna ativa apenas porque apresenta movimento, tecnologia ou trabalho em grupo. O elemento central encontra-se na participação intelectual do estudante.

A aprendizagem baseada em problemas constitui uma das estratégias associadas a essa perspectiva. O professor apresenta ou constrói situações que exigem levantamento de hipóteses, investigação, utilização de informações e elaboração de respostas. A competência docente consiste em selecionar problemas coerentes com os objetivos curriculares, oferecer recursos apropriados e realizar intervenções que favoreçam a aprendizagem sem fornecer diretamente a solução (Bacich e Moran, 2018).

A aprendizagem baseada em projetos amplia esse princípio ao organizar experiências em torno de problemas, desafios ou produções desenvolvidas ao longo de determinado período. O professor precisa estabelecer objetivos, etapas, critérios, produtos e formas de acompanhamento. A inovação, nesse caso, não está simplesmente na existência de um projeto, mas na reorganização da relação do estudante com o conhecimento e na necessidade de aplicar aquilo que aprende (Bacich e Moran, 2018).

A sala de aula invertida também produz modificações nas funções docentes e discentes. Bergmann e Sams (2012) demonstram que sua proposta não se limita à disponibilização antecipada de conteúdos, mas busca reorganizar o tempo compartilhado para atividades de aplicação, discussão e acompanhamento. Assim, a formação docente precisa preparar o professor para planejar as diferentes etapas como componentes articulados de uma experiência de aprendizagem (Bacich e Moran, 2018).

As práticas colaborativas igualmente demandam competências específicas. Colocar estudantes em grupos não assegura colaboração. É necessário organizar responsabilidades, interdependência, comunicação, acompanhamento e critérios de participação. O professor precisa observar as dinâmicas produzidas e intervir quando a organização coletiva não contribui para a aprendizagem (Moran, 2018).

A avaliação formativa torna-se particularmente relevante nesses contextos. Metodologias ativas produzem percursos que dificilmente podem ser compreendidos apenas mediante uma prova final. O professor precisa acompanhar progressos, estratégias, dificuldades, colaboração e capacidade de aplicar conhecimentos, utilizando essas evidências para reorganizar suas intervenções.

A Inteligência Artificial pode potencializar determinadas etapas dessas metodologias. Sistemas generativos podem auxiliar na elaboração preliminar de situações-problema, criação de diferentes cenários, produção de casos, desenvolvimento de perguntas e organização de materiais. Entretanto, Kasneci et al. (2023) demonstram que seus resultados precisam ser verificados, impedindo que a rapidez de geração substitua o planejamento pedagógico.

A IA também pode apoiar processos de brainstorming, elaboração de alternativas e exploração inicial de questões. Em uma aprendizagem baseada em projetos, por exemplo, pode ser empregada como objeto de análise, fonte de hipóteses ou ferramenta para organizar informações. A utilização precisa, contudo, estar vinculada à competência que se pretende desenvolver. Quando a ferramenta realiza

integralmente a operação intelectual que deveria ser desenvolvida pelo estudante, sua utilização pode comprometer o objetivo da metodologia (Silva et al., 2026a).

Essa questão evidencia que metodologias ativas e IA não são automaticamente complementares. A articulação precisa ser planejada. Se a finalidade consiste em desenvolver argumentação, por exemplo, utilizar IA para fornecer todo o argumento pronto pode reduzir a participação cognitiva. Se a ferramenta é utilizada para produzir posições contraditórias que posteriormente serão analisadas criticamente pelos estudantes, pode ampliar a complexidade da atividade (Silva et al., 2026a).

A inovação pedagógica depende, portanto, da correspondência entre finalidade, método e tecnologia. Mishra e Koehler (2006) já demonstravam que conhecimento tecnológico precisa ser articulado aos conhecimentos pedagógico e disciplinar. Na era da IA, esse princípio torna-se ainda mais importante porque o potencial de automação aumenta a possibilidade de utilizar a tecnologia de maneira pedagogicamente inadequada (Silva et al., 2026a).

As metodologias ativas também contribuem para o desenvolvimento de competências contemporâneas relacionadas à resolução de problemas, colaboração, comunicação, criatividade e autonomia. Entretanto, tais resultados dependem das condições efetivas de implementação. Uma metodologia apresentada como inovadora pode permanecer superficial quando reduzida a uma sequência de técnicas sem fundamentação ou acompanhamento adequado (Bacich e Moran, 2018).

Assim, a formação docente precisa incluir experiências nas quais os próprios professores analisem, planejem e avaliem metodologias ativas. Conhecer definições não é suficiente. É necessário desenvolver capacidade para determinar quando determinada estratégia é adequada, como adaptá-la ao contexto e quais evidências demonstrarão que produziu aprendizagem.

2.3 TECNOLOGIAS EMERGENTES E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADAS AOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

As tecnologias emergentes ampliam significativamente os recursos disponíveis para organização do ensino. Inteligência Artificial Generativa, sistemas adaptativos, realidade aumentada e virtual, ambientes imersivos, análise de dados educacionais, plataformas colaborativas e diferentes recursos multimodais permitem novas formas de interação com conteúdo, pessoas e ambientes (Rial et al., 2026).

Entretanto, uma tecnologia somente adquire relevância pedagógica quando responde a uma necessidade educacional. Redecker (2017), no DigCompEdu, demonstra que a competência digital dos professores envolve utilização crítica de recursos em diferentes dimensões da atuação, incluindo ensino, aprendizagem, avaliação e empoderamento dos estudantes. Essa abordagem afasta a compreensão de competência digital como simples capacidade de operar ferramentas (Jesus, Santana e Assis, 2026).

No campo da IA, a produção de conteúdos constitui uma das aplicações mais imediatamente visíveis. Professores podem solicitar textos, exemplos, casos, perguntas, roteiros e diferentes explicações. A principal vantagem operacional encontra-se na rapidez e na capacidade de produzir múltiplas alternativas. Contudo, o resultado somente se transforma em recurso pedagógico após passar por avaliação profissional (Santana et al., 2026).

A personalização representa outra possibilidade relevante. Sistemas podem auxiliar na elaboração de diferentes formas de apresentação de determinado conteúdo ou em materiais com níveis distintos de apoio. Entretanto, personalização tecnológica precisa ser cuidadosamente diferenciada da delegação automática das decisões. A UNESCO (2024) situa a pedagogia da IA como uma das dimensões centrais da competência docente, justamente para garantir que a tecnologia permaneça subordinada a decisões educacionais responsáveis.

A multimodalidade também amplia possibilidades. Tecnologias atuais permitem combinar linguagem verbal, imagens, áudio e diferentes formatos de representação. Essa diversificação pode favorecer diferentes formas de interação com os conhecimentos, desde que os recursos sejam acessíveis e realmente contribuam para o objetivo da aprendizagem (Rial et al., 2026; Pereira et al., 2026).

Ambientes de realidade virtual e aumentada podem proporcionar experiências simuladas e visualização de fenômenos de difícil acesso no ambiente escolar. Em determinadas áreas, essas tecnologias podem permitir exploração de espaços, estruturas ou processos complexos. Entretanto, sua utilização exige análise de custo, acessibilidade, infraestrutura e correspondência curricular (Rial et al., 2026).

A análise de dados educacionais constitui outra aplicação em crescimento. Plataformas podem produzir indicadores relacionados a participação, realização de atividades e desempenho. Esses dados podem oferecer subsídios ao professor, mas não devem ser tratados como representação completa da aprendizagem. Indicadores quantitativos precisam ser confrontados com observação, interação e conhecimento contextual (Valente, 2025).

Essa utilização exige letramento de dados. O professor precisa compreender o que determinado indicador efetivamente representa, quais informações não foram capturadas e quais limitações metodológicas podem existir. A transformação de um dado em decisão pedagógica exige interpretação humana, e não aceitação automática das recomendações do sistema (Jesus, Santana e Assis, 2026).

A acessibilidade constitui outra dimensão importante das tecnologias emergentes. Recursos de conversão, reorganização, multimodalidade e adaptação podem ampliar formas de acesso ao conhecimento para diferentes estudantes. Entretanto, uma ferramenta não se torna inclusiva simplesmente por apresentar funcionalidades de personalização. Sua interface, compatibilidade com tecnologias assistivas e qualidade dos conteúdos precisam ser avaliadas (Pereira et al., 2026).

A segurança e a privacidade também precisam integrar os critérios de seleção. A utilização educacional de sistemas digitais implica circulação de informações sobre estudantes e professores. A competência docente precisa incluir procedimentos responsáveis para utilização de plataformas, compartilhamento de informações e proteção das identidades dos sujeitos envolvidos (Santaella, 2025; Pereira et al., 2026).

Outro aspecto central é a equidade de acesso. A adoção de ferramentas que dependem de dispositivos sofisticados, assinaturas ou conexão de alta qualidade pode produzir desigualdades entre estudantes e instituições. Consequentemente, inovação tecnológica precisa ser analisada também segundo critérios de viabilidade e justiça educacional (Rial et al., 2026; Pereira et al., 2026).

A formação docente precisa desenvolver, portanto, competência de seleção tecnológica. O professor deve ser capaz de questionar qual problema pedagógico determinada ferramenta procura resolver, quais evidências sustentam sua utilização, quais riscos apresenta e se existe alternativa mais simples capaz de alcançar o mesmo objetivo (Valente, 2025; Rial et al., 2026).

Essa perspectiva é coerente com o marco de competências da UNESCO, que define conhecimentos, habilidades e valores que os professores precisam dominar e enfatiza simultaneamente agência humana, ética, pedagogia e aprendizagem profissional contínua. Os autores Jesus, Santana e Assis (2026) demonstram que ensinar com IA exige muito mais do que aprender a utilizar sistemas específicos.

A inovação pedagógica emerge, portanto, da integração crítica das tecnologias aos processos de ensino e aprendizagem. Tecnologias emergentes ampliam possibilidades de produção, representação, interação e análise; metodologias ativas reorganizam as formas de participação; e a formação docente fornece os critérios necessários para transformar essas possibilidades em decisões educacionais consistentes.

Nesse sentido, a era da Inteligência Artificial exige um professor tecnologicamente competente, mas não tecnologicamente subordinado. O profissional precisa manter capacidade de questionar, selecionar, adaptar e inclusive rejeitar determinadas ferramentas quando sua utilização não produzir contribuição pedagógica suficiente. A inovação está na qualidade da decisão educacional, e não na novidade da tecnologia empregada.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de analisar de que maneira a formação docente, articulada às metodologias ativas e às tecnologias emergentes, pode contribuir para a inovação das práticas pedagógicas na era da Inteligência Artificial.

Quanto à natureza, a investigação caracteriza-se como pesquisa aplicada, pois se direciona a um problema concreto do campo educacional: a necessidade de preparar professores para integrar criticamente

tecnologias e estratégias contemporâneas às práticas de ensino. Gil (2022) destaca que a pesquisa aplicada se orienta à produção de conhecimentos passíveis de utilização em situações específicas. Essa classificação mostra-se adequada porque os resultados pretendem subsidiar reflexões e propostas relacionadas à formação inicial e continuada de professores.

Quanto à abordagem metodológica, adotou-se perspectiva qualitativa. O objetivo não consiste em mensurar estatisticamente os efeitos de determinada ferramenta ou metodologia sobre o desempenho dos estudantes, mas interpretar as relações entre formação, inovação, tecnologia e prática pedagógica. Vergara (2016) destaca a pertinência de abordagens qualitativas para fenômenos cuja compreensão exige análise de significados, relações e contextos. A escolha permite examinar criticamente tanto as possibilidades quanto as limitações associadas à incorporação tecnológica.

Em relação aos objetivos, a pesquisa apresenta caráter exploratório e descritivo. O componente exploratório justifica-se pela rapidez das transformações relacionadas à IA Generativa e pela necessidade de compreender suas repercussões sobre a formação profissional. Conforme Gil (2022), a pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema e permite aprofundar questões ainda em processo de desenvolvimento.

O caráter descritivo decorre da necessidade de identificar e caracterizar as principais competências, estratégias, tecnologias, contribuições e desafios encontrados na literatura. Vergara (2016) considera que a pesquisa descritiva permite expor características de determinado fenômeno e estabelecer relações entre seus elementos. Assim, a investigação procura caracterizar como formação docente, metodologias ativas e tecnologias emergentes se articulam à inovação pedagógica.

Quanto aos procedimentos técnicos, adotou-se pesquisa bibliográfica, utilizando artigos científicos, livros, capítulos e documentos institucionais relacionados ao objeto. Gil (2022) caracteriza esse procedimento pela utilização de materiais previamente publicados como base para análise do problema. Sua escolha permite articular contribuições provenientes de diferentes campos e construir uma interpretação integrada do fenômeno.

O levantamento bibliográfico foi orientado por descritores em português e inglês, incluindo “formação docente”, “Inteligência Artificial na educação”, “Inteligência Artificial Generativa”, “metodologias ativas”, “inovação pedagógica”, “tecnologias emergentes”, “competências digitais docentes”, “teacher education”, “artificial intelligence in education”, “generative AI”, “active learning”, “educational innovation”, “emerging technologies” e “digital teacher competence”.

Foram priorizados trabalhos publicados entre 2016 e 2026, de forma a contemplar literatura recente relacionada à transformação digital da educação. Para discussões especificamente vinculadas à IA Generativa, priorizaram-se publicações posteriores a 2022, considerando a expansão recente dessas

tecnologias. Referenciais anteriores foram mantidos quando apresentavam importância estrutural, como Mishra e Koehler (2006), para integração entre tecnologia, pedagogia e conteúdo.

Foram incluídas publicações relacionadas à formação docente, competências digitais, letramento em IA, metodologias ativas, integração tecnológica, inovação pedagógica, avaliação mediada por tecnologias, ética digital e desenvolvimento profissional. Também foram incorporados referenciais institucionais relevantes, especialmente o DigCompEdu e os documentos da UNESCO sobre IA e formação docente. O marco da UNESCO de 2024 foi considerado especialmente pertinente por definir 15 competências docentes em IA e organizá-las em cinco dimensões e três níveis progressivos.

Foram excluídos materiais duplicados, publicações estritamente opinativas, textos sem fundamentação científica ou institucional identificável e estudos exclusivamente técnicos sobre algoritmos que não apresentassem implicações educacionais ou formativas. A definição desses critérios buscou preservar a aderência do corpus ao problema e evitar uma revisão excessivamente genérica sobre tecnologia.

Como instrumento para coleta e organização das informações, foi elaborado um protocolo de registro bibliográfico contendo autoria, ano, objetivo, contexto educacional, metodologia ou tecnologia abordada, competência docente discutida, contribuição pedagógica identificada, limitação, implicação ética e recomendações para formação. O procedimento permitiu comparar estudos de diferentes naturezas e identificar aproximações entre os eixos investigados.

Para tratamento dos dados, adotou-se análise qualitativa de conteúdo. Vergara (2016) considera essa técnica adequada para organizar sistematicamente materiais textuais segundo categorias de análise. Sua utilização possibilitou identificar recorrências, divergências e relações entre formação profissional, estratégias ativas e integração das tecnologias.

A primeira categoria analítica foi direcionada às contribuições das metodologias ativas e das tecnologias emergentes para a inovação pedagógica. Nessa dimensão foram agrupadas evidências relacionadas à participação discente, colaboração, resolução de problemas, personalização, diversificação das representações, produção de conteúdos, feedback e reorganização das experiências educacionais.

A segunda categoria concentrou-se nas competências docentes e nos desafios para integração da Inteligência Artificial às práticas pedagógicas. Foram analisados elementos relacionados a letramento em IA, curadoria crítica, planejamento, avaliação, ética, proteção de dados, competência digital, acessibilidade, desenvolvimento profissional contínuo e preservação da agência docente.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise da literatura permitiu identificar que a inovação pedagógica na era da Inteligência Artificial não resulta da adoção isolada de tecnologias, mas da articulação entre formação docente,

intencionalidade pedagógica, metodologias de ensino e utilização crítica dos recursos digitais (Valente, 2025; Rial et al., 2026). Os resultados demonstram que metodologias ativas e tecnologias emergentes apresentam potencial para modificar processos de ensino e aprendizagem, embora seus efeitos dependam das competências profissionais mobilizadas pelos professores (Jesus, Santana e Assis, 2026).

Os estudos analisados convergem para uma concepção de inovação que ultrapassa a digitalização de práticas tradicionais. Mishra e Koehler (2006) demonstram que a integração das tecnologias ao ensino exige articulação entre conhecimento tecnológico, conhecimento pedagógico e conhecimento do conteúdo. Essa perspectiva possibilita compreender que o recurso tecnológico não constitui elemento independente da prática pedagógica, mas precisa ser selecionado em função dos objetivos de aprendizagem e das características do contexto educacional (Valente, 2025).

No campo das metodologias ativas, Bacich e Moran (2018) destacam a participação dos estudantes, a resolução de problemas, a colaboração e a experimentação como componentes relevantes para reorganizar as experiências educacionais. Os resultados da presente investigação indicam que essas estratégias podem ser potencializadas pelas tecnologias emergentes quando os recursos digitais ampliam efetivamente as possibilidades de investigação, produção, comunicação e interação (Silva et al., 2026b).

A expansão da IA Generativa acrescenta novas possibilidades e desafios a esse cenário. Kasneci et al. (2023) identificam aplicações relacionadas à criação de conteúdos, interação e personalização das experiências de aprendizagem, mas destacam simultaneamente problemas associados aos vieses, à confiabilidade e à necessidade de supervisão humana. A análise dessas evidências originou duas categorias: contribuições das metodologias ativas e tecnologias emergentes para a inovação pedagógica; e competências, desafios e perspectivas relacionados à integração da IA à prática docente.

4.1 CONTRIBUIÇÕES DAS METODOLOGIAS ATIVAS E DAS TECNOLOGIAS EMERGENTES PARA A INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

A primeira categoria revelou que uma das principais contribuições das metodologias ativas encontra-se na reorganização da participação do estudante. Em modelos predominantemente transmissivos, a atividade discente pode permanecer concentrada na recepção e reprodução das informações. Nas metodologias ativas, a aprendizagem tende a ser organizada em torno de problemas, projetos, investigações e situações que demandam maior mobilização cognitiva (Bacich e Moran, 2018).

Bacich e Moran (2018) ressaltam que metodologias ativas valorizam experimentação, participação e envolvimento dos estudantes. A inovação pedagógica associada a essas estratégias não reside simplesmente na realização de atividades diferentes, mas na reorganização das relações entre professor, estudante e conhecimento.

A aprendizagem baseada em problemas mostrou-se particularmente relevante porque possibilita organizar situações nas quais os estudantes precisam mobilizar conhecimentos para compreender e solucionar questões. Essa estrutura pode favorecer desenvolvimento de investigação, análise e tomada de decisão. O professor, entretanto, precisa selecionar problemas adequados aos objetivos e realizar intervenções capazes de sustentar a aprendizagem sem substituir a atividade intelectual do estudante (Bacich e Moran, 2018; Silva et al., 2026b).

A aprendizagem baseada em projetos apresenta contribuição semelhante ao possibilitar articulação entre conhecimentos e produção de resultados concretos. A organização por projetos pode favorecer colaboração, planejamento, autonomia e aplicação dos conteúdos. Contudo, esses resultados dependem da existência de objetivos claros, etapas estruturadas e acompanhamento docente (Bacich e Moran, 2018).

A sala de aula invertida também demonstra possibilidades de reorganização pedagógica. Bergmann e Sams (2012) propõem redistribuir determinadas atividades para que o tempo de interação seja utilizado de maneira mais intensiva para aplicação, acompanhamento e resolução de dificuldades. Os resultados indicam, entretanto, que a simples disponibilização prévia de vídeos ou materiais não caracteriza inovação se a estrutura das relações pedagógicas permanecer inalterada.

A articulação dessas metodologias às tecnologias digitais pode ampliar suas possibilidades. Plataformas colaborativas podem apoiar projetos coletivos; recursos multimodais podem diversificar as formas de apresentação e produção; ambientes digitais podem facilitar compartilhamento de informações; e sistemas generativos podem apoiar determinadas etapas de investigação e elaboração (Rial et al., 2026).

A Inteligência Artificial Generativa amplia especialmente a capacidade de produzir alternativas pedagógicas. Kasneci et al. (2023) apontam possibilidades relacionadas à produção de conteúdos e personalização, embora ressaltem a necessidade de estratégias pedagógicas claras, pensamento crítico e verificação das informações. Portanto, a IA pode apoiar a inovação, mas não constitui, isoladamente, evidência de inovação (Santana et al., 2026).

No planejamento de uma situação-problema, por exemplo, o professor pode utilizar sistemas generativos para produzir diferentes cenários ou hipóteses preliminares. Em projetos, esses sistemas podem auxiliar na organização de ideias, comparação de perspectivas e elaboração inicial de materiais. Contudo, o uso precisa preservar a atividade cognitiva que constitui o objetivo da aprendizagem (Silva et al., 2026b).

Essa constatação representa um resultado importante. Se uma metodologia pretende desenvolver argumentação, mas a IA produz integralmente os argumentos, a tecnologia pode reduzir justamente a atividade que deveria ser realizada pelo estudante. Por outro lado, se o sistema gera posições diferentes para que sejam confrontadas, verificadas e criticadas, sua utilização pode ampliar a complexidade da atividade (Silva et al., 2026b).

A inovação pedagógica exige, portanto, correspondência entre objetivo, metodologia e tecnologia. A IA não deve ser incorporada apenas porque permite realizar uma tarefa com maior velocidade. A pergunta pedagogicamente relevante consiste em determinar se sua utilização amplia as possibilidades de aprender, investigar, produzir, colaborar ou refletir (Valente, 2025; Santana et al., 2026).

A personalização apareceu como outra contribuição potencial. Sistemas digitais podem auxiliar na elaboração de diferentes explicações, exemplos, recursos e níveis de apoio. Kasneci et al. (2023) reconhecem essa possibilidade, mas observam que a integração educacional de grandes modelos de linguagem requer novas competências e literacias de professores e estudantes. A personalização, portanto, precisa permanecer pedagogicamente supervisionada (Pereira et al., 2026).

Os resultados também indicam contribuições relacionadas ao feedback. Recursos digitais podem apoiar devolutivas mais frequentes, enquanto sistemas de IA podem auxiliar na elaboração preliminar de explicações. Entretanto, feedback educacional envolve conhecimento sobre objetivos, trajetória e necessidades dos estudantes, razão pela qual a automatização não deve eliminar a avaliação profissional (Silva et al., 2026a).

Outra dimensão identificada corresponde à multimodalidade. Tecnologias emergentes permitem combinar textos, imagens, áudio, simulações e diferentes representações. Essa diversidade pode ampliar possibilidades de compreensão e expressão, especialmente quando os estudantes possuem formas distintas de interação com os conteúdos (Rial et al., 2026; Pereira et al., 2026).

Ambientes imersivos e recursos de realidade virtual ou aumentada também podem ampliar experiências educacionais quando possibilitam observar fenômenos, explorar ambientes ou desenvolver simulações dificilmente acessíveis de outra maneira. Entretanto, seu valor não está na imersão em si, mas na relação entre a experiência proporcionada e o objetivo curricular (Rial et al., 2026).

Os resultados revelaram ainda que a inovação tecnológica precisa ser analisada segundo critérios de acessibilidade e equidade. Recursos sofisticados que dependem de equipamentos caros, conectividade elevada ou assinaturas podem ampliar diferenças entre estudantes e instituições. Consequentemente, inovação pedagógica não pode ser dissociada das condições concretas de implementação (Pereira et al., 2026; Rial et al., 2026).

A síntese dessa categoria demonstra que metodologias ativas e tecnologias emergentes apresentam maior potencial quando atuam de forma complementar. As metodologias fornecem estruturas para reorganização das experiências de aprendizagem; as tecnologias ampliam recursos disponíveis para essas experiências; e o professor realiza a mediação necessária para estabelecer correspondência entre recursos, métodos e objetivos.

4.2 COMPETÊNCIAS DOCENTES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA INTEGRAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL À PRÁTICA PEDAGÓGICA

A segunda categoria revelou que a formação docente constitui a variável mediadora central entre disponibilidade tecnológica e inovação pedagógica. Quanto maior a capacidade dos sistemas de IA para produzir conteúdos e recomendações, maior se torna a necessidade de profissionais capazes de compreender, avaliar e supervisionar seus resultados (Santana et al., 2026; Silva et al., 2026a).

A UNESCO (2024), no AI Competency Framework for Teachers, apresenta 15 competências distribuídas em cinco dimensões: perspectiva centrada no ser humano, ética da IA, fundamentos e aplicações, pedagogia da IA e utilização da IA para desenvolvimento profissional. As competências são estruturadas nos níveis adquirir, aprofundar e criar, demonstrando uma concepção progressiva de formação.

Esse referencial confirma um dos principais resultados da investigação: a competência docente em IA não pode ser reduzida à capacidade operacional. Ela envolve conhecimentos, habilidades e valores necessários para utilização responsável da tecnologia, preservação da agência humana e desenvolvimento profissional (Jesus, Santana e Assis, 2026; Silva et al., 2026a).

O letramento em IA constitui uma das competências fundamentais. Long e Magerko (2020) associam esse conceito à capacidade de compreender, utilizar e avaliar criticamente sistemas de Inteligência Artificial. Ng et al. (2021) acrescentam dimensões relacionadas à aplicação, avaliação e ética. Em termos docentes, isso significa compreender suficientemente a tecnologia para tomar decisões informadas sobre sua utilização (Jesus, Santana e Assis, 2026).

A curadoria crítica aparece como competência particularmente importante. Sistemas generativos podem produzir textos linguisticamente consistentes e simultaneamente apresentar informações incorretas. Kasneci et al. (2023) destacam a necessidade de pensamento crítico, fact-checking e supervisão humana contínua na integração educacional dos grandes modelos de linguagem.

O professor precisa, portanto, verificar informações, referências, conceitos e adequação pedagógica antes de utilizar conteúdos gerados. Essa responsabilidade evidencia que a IA não elimina o conhecimento especializado. Pelo contrário, quanto maior a quantidade de material automaticamente produzido, maior a necessidade de conhecimento para avaliá-lo (Santana et al., 2026).

A competência para elaboração de prompts possui importância, mas precisa ser posicionada dentro desse repertório mais amplo. Saber estruturar comandos pode melhorar os resultados obtidos, porém não assegura que sejam verdadeiros, éticos ou pedagogicamente adequados. Formação docente centrada exclusivamente em prompts tende, portanto, a apresentar alcance limitado (Silva et al., 2026a).

A competência ética também se mostrou indispensável. A UNESCO (2024) inclui ética da IA como dimensão específica de seu marco e associa a proposta à proteção dos direitos docentes, ao fortalecimento

da agência humana e à sustentabilidade. Assim, decisões relacionadas à IA precisam considerar suas consequências para estudantes, professores e instituições (Santaella, 2025; Hermann, 2025).

A proteção de dados constitui uma aplicação concreta dessa competência. Professores precisam reconhecer os riscos associados ao fornecimento de informações pessoais ou educacionais a sistemas externos. A busca por personalização não pode justificar compartilhamento indiscriminado de dados dos estudantes (Santaella, 2025; Pereira et al., 2026).

Os vieses representam outro desafio. Modelos de IA são desenvolvidos a partir de grandes conjuntos de dados e podem reproduzir padrões problemáticos presentes nesses materiais. Kasneci et al. (2023) incluem vieses e uso responsável entre os desafios associados à utilização educacional de grandes modelos de linguagem. O professor precisa ser capaz de identificar representações estereotipadas ou recomendações potencialmente discriminatórias (Santaella, 2025).

A autonomia profissional também aparece como questão central. A UNESCO (2024) sustenta que o marco de competências foi elaborado com princípios de proteção dos direitos dos professores e fortalecimento da agência humana. A IA deve ampliar possibilidades de atuação sem deslocar para sistemas automatizados a responsabilidade por decisões educacionais (Santana et al., 2026).

Essa perspectiva apresenta implicações para o planejamento. Sistemas podem sugerir estratégias, mas o professor precisa determinar objetivos, analisar características da turma, selecionar metodologias e avaliar resultados. A recomendação automatizada pode constituir uma informação entre outras, mas não substitui o julgamento contextual (Valente, 2025; Santana et al., 2026).

A formação inicial apresenta desafios significativos. As licenciaturas precisam integrar competências digitais e relacionadas à IA de maneira transversal, articulando-as à didática, currículo, avaliação e fundamentos da educação. Uma disciplina isolada de tecnologia tende a ser insuficiente para produzir integração efetiva (Jesus, Santana e Assis, 2026; Silva et al., 2026a).

A formação continuada apresenta desafio semelhante. Professores que já atuam precisam desenvolver competências diante de tecnologias que não integraram sua formação inicial. A estrutura progressiva proposta pela UNESCO (2024) — adquirir, aprofundar e criar — oferece uma referência importante porque concebe o desenvolvimento de competências como processo contínuo.

A velocidade da mudança tecnológica reforça essa necessidade. Programas concentrados em ferramentas específicas podem tornar-se rapidamente obsoletos. A formação precisa privilegiar competências transferíveis: pensamento crítico, curadoria, planejamento, ética, verificação, seleção tecnológica e capacidade de aprender continuamente (Jesus, Santana e Assis, 2026; Rial et al., 2026).

As condições institucionais também interferem diretamente nesse processo. Não é metodologicamente consistente atribuir exclusivamente ao professor a responsabilidade pela inovação

quando instituições não asseguram conectividade, equipamentos, suporte técnico, tempo para formação e políticas de utilização das tecnologias (Rial et al., 2026).

Outro desafio corresponde às desigualdades de acesso. Professores e instituições possuem condições distintas para experimentar tecnologias e participar de formações. A integração da IA sem políticas de equidade pode criar níveis de diferenciação profissional e institucional (Pereira et al., 2026; Rial et al., 2026).

Os resultados apontam, portanto, para a necessidade de políticas formativas sistemáticas. Em vez de treinamentos pontuais, a formação precisa incluir experimentação, reflexão sobre práticas, análise de casos, discussão ética e avaliação dos resultados obtidos com tecnologias.

A UNESCO (2024) observa que ainda são poucos os países que possuem referenciais ou programas nacionais consolidados de competências docentes em IA, indicando uma lacuna entre a rápida expansão tecnológica e a preparação profissional sistemática dos educadores.

A principal perspectiva identificada consiste na construção de uma formação docente centrada na agência humana. Isso significa formar professores capazes de utilizar IA quando ela acrescenta valor, modificar seus resultados quando necessário e recusá-la quando sua utilização não se mostra pedagogicamente adequada.

Assim, a integração responsável da Inteligência Artificial depende de uma combinação de competência pedagógica, letramento em IA, curadoria, ética, capacidade avaliativa e desenvolvimento profissional contínuo. O professor não precisa competir com sistemas automatizados na velocidade de produção de informações; precisa desenvolver competências para decidir criticamente o que fazer com aquilo que esses sistemas produzem.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar de que maneira a formação docente, articulada às metodologias ativas e às tecnologias emergentes, pode contribuir para a inovação das práticas pedagógicas na era da Inteligência Artificial. A literatura analisada permitiu concluir que esses três elementos apresentam relações complementares, mas sua integração exige intencionalidade pedagógica, competências profissionais e condições institucionais adequadas.

Em resposta à questão-problema, constatou-se que a formação docente contribui para inovação quando prepara professores não apenas para utilizar ferramentas, mas para compreender suas possibilidades, avaliar criticamente seus resultados e integrá-las a metodologias coerentes com os objetivos de aprendizagem. A inovação não decorre automaticamente da tecnologia, mas da qualidade das decisões pedagógicas construídas em torno dela.

As metodologias ativas demonstraram potencial para ampliar participação, investigação, colaboração, resolução de problemas e autonomia dos estudantes. Entretanto, sua efetividade depende de planejamento, mediação e avaliação. Utilizar aprendizagem baseada em projetos, problemas ou sala de aula invertida sem reorganizar efetivamente a participação discente pode produzir apenas mudança formal da prática.

As tecnologias emergentes, por sua vez, ampliam as possibilidades de produção, representação, interação, personalização e acompanhamento. A IA Generativa acrescenta capacidade inédita de produzir rapidamente conteúdos e alternativas. Contudo, as mesmas características que aumentam sua utilidade ampliam a necessidade de supervisão profissional.

A formação docente torna-se, dessa forma, o elemento articulador entre tecnologia e inovação pedagógica. O marco da UNESCO confirma essa necessidade ao estabelecer 15 competências em cinco dimensões, combinando perspectiva centrada no ser humano, ética, conhecimentos sobre IA, pedagogia e desenvolvimento profissional.

Entre as competências identificadas pela investigação destacam-se letramento em IA, curadoria crítica, planejamento, domínio de metodologias ativas, avaliação formativa, verificação de informações, proteção de dados, reconhecimento de vieses, competência digital e aprendizagem profissional contínua.

A curadoria crítica merece destaque particular. Diante de sistemas capazes de gerar grande quantidade de materiais, o professor precisa assumir papel ainda mais rigoroso na validação daquilo que será utilizado. O conteúdo gerado automaticamente precisa ser tratado como material preliminar sujeito à análise, e não como produto educacional pronto.

Também se conclui que formação em IA não deve ser confundida com treinamento em prompts. Embora a capacidade de formular comandos possua utilidade prática, ela constitui apenas uma habilidade dentro de um conjunto muito mais amplo. A formação precisa possibilitar compreender resultados, identificar erros, avaliar implicações éticas e determinar se a utilização da tecnologia é pedagogicamente justificável.

Outro resultado relevante corresponde à preservação da autonomia docente. A utilização crescente de sistemas capazes de sugerir conteúdos, atividades e avaliações não deve transferir para algoritmos decisões que exigem conhecimento contextual e responsabilidade profissional. A perspectiva centrada no ser humano defendida pela UNESCO reforça a necessidade de preservar agência e responsabilidade docente.

A investigação também evidenciou que a responsabilidade pela inovação não pode ser atribuída exclusivamente ao professor. Sistemas educacionais e instituições precisam assegurar infraestrutura,

conectividade, formação continuada, suporte, políticas de proteção de dados e critérios institucionais para utilização das tecnologias.

Como limitação, destaca-se o caráter bibliográfico e qualitativo da pesquisa, que permite sistematizar e interpretar contribuições da literatura, mas não mensurar diretamente os efeitos das estratégias discutidas sobre aprendizagem ou desenvolvimento profissional docente. A rápida evolução da IA representa limitação adicional, exigindo atualização contínua das evidências.

Recomenda-se que pesquisas futuras investiguem empiricamente programas de formação docente em IA, comparem diferentes modelos de desenvolvimento de competências e examinem a integração entre metodologias ativas e sistemas generativos em situações reais de ensino. Também são necessários estudos sobre autonomia profissional, vieses, proteção de dados, avaliação e impactos da utilização continuada da IA sobre o planejamento docente.

Conclui-se que a inovação pedagógica na era da Inteligência Artificial não deve ser medida pela quantidade de tecnologias presentes na sala de aula, mas pela capacidade de produzir experiências educacionais mais significativas, participativas e pedagogicamente fundamentadas. A tecnologia amplia possibilidades; a metodologia organiza caminhos; e a formação docente estabelece os critérios necessários para transformar essas possibilidades em educação de qualidade.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Flip your classroom: reach every student in every class every day**. Eugene: International Society for Technology in Education; Alexandria: ASCD, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. Barueri: Atlas, 2022.

HERMANN, Nadja. Ética e inteligência artificial: o que inquieta? **Educação & Sociedade**, v. 46, e296750, 2025. DOI: 10.1590/ES.296750.

JESUS, Alexandra Virgínia das Graças de; SANTANA, Eugênio Jesus; ASSIS, Neuda da Cruz. Competência digital docente: revisão sistemática da literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 12, n. 2, p. 1-18, 2026. DOI: 10.51891/rease.v12i2.24339.

KASNECI, Enkelejda; SESSLER, Kathrin; KÜCHEMANN, Stefan; BANNERT, Maria; DEMENTIEVA, Daryna; FISCHER, Frank; GASSER, Urs; GROH, Georg; GÜNNEMANN, Stephan; HÜLLERMEIER, Eyke; KRUSCHE, Stephan; KUTYNIOK, Gitta; MICHAELI, Tilman; NERDEL, Claudia; PFEFFER, Jürgen; POQUET, Oleksandra; SAILER, Michael; SCHMIDT, Albrecht; SEIDEL, Tina; STADLER, Matthias; WELLER, Jochen; KUHN, Jochen; KASNECI, Gjergji. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. **Learning and Individual Differences**, v. 103, art. 102274, 2023. DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

LONG, Duri; MAGERKO, Brian. What is AI literacy? Competencies and design considerations. In: **Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. New York: ACM, 2020. p. 1-16. DOI: 10.1145/3313831.3376727.

MIAO, Fengchun; CUKUROVA, Mutlu. **AI competency framework for teachers**. Paris: UNESCO, 2024. DOI: 10.54675/ZJTE2084.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006. DOI: 10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

NG, Davy Tsz Kit; LEUNG, Jac Ka Lok; CHU, Samuel Kai Wah; QIAO, Maggie Shen. AI literacy: definition, teaching, evaluation and ethical issues. **Proceedings of the Association for Information Science and Technology**, v. 58, n. 1, p. 504-509, 2021. DOI: 10.1002/pa2.487.

PEREIRA, Natalia Rezende; FEITOSA, Cristiane Izilda Trindade Alcântara; PINTO, Daniel Vinícius; ALMEIDA, Roma Reis de; SANTANA, Eugênio Jesus; RODRIGUES, Alessessandre Roque Garcia; PASSOS, Leila Nazaré dos Santos; BRAZNICK, Francielle; BARRETO, José Augusto. Inteligência artificial generativa e educação inclusiva: desafios éticos, pedagógicos e legais na garantia do direito à aprendizagem. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 12, n. 4, p. 1-21, 2026. DOI: 10.51891/rease.v12i4.25629.

REDECKER, Christine. **European framework for the digital competence of educators**: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. DOI: 10.2760/159770.

RIBEIRO, Ana Elisa. Definições atualizadas e uso com moderação: um ensaio sobre inteligência artificial na Educação Básica. **Texto Livre**, Belo Horizonte, v. 19, e62700, 2026. DOI: 10.1590/1983-3652.2026.62700.

RIAL, Gilvan Marinho; AUGUSTO, Solange do Rocio da Silva; ANDRADE, Felipe Antonio Xavier; SOUZA, Vanuza Aparecida Pereira de; SILVA, Ângela Cristina Rodrigues da; BRITTO, Alexandre Queiroz; SILVA, Clebson Correia da; SANTANA, Eugênio Jesus; RESENDE, Kamila Barbosa; BARROS, Estanislau de Lima; SCHREIBER, Juliana Meregalli. Formação docente e tecnologias emergentes: investigação qualitativa sobre práticas pedagógicas na educação contemporânea. **Revista edUCA – Revista Multidisciplinar da Faculdade Católica Paulista**, v. 9, n. 4, e604, 2026. DOI: 10.54901/educa.v9-604.

SANTANA, Eugênio Jesus; GOULART, Michelle Soares Teixeira; ANDRADE, Felipe Antonio Xavier; JESUS, Priscila Keller da Mata de; ALMEIDA, Richard Lucas de; NASCIMENTO, Soraya de Fátima Inácio; BORTOLINI, Rosecler Valentim; REZENDE, Michely Leal Polastreli; BERTOLDO, Maria Josiane Barros; SANTOS, Mateus dos. **Inteligência artificial na educação básica**: substituição do professor ou reconfiguração da prática docente? Aurum Editora (e-Books), p. 475-491, 2026. DOI: 10.63330/aurumpub.057-025.

SANTAELLA, Lucia. A ética como guia para o uso da inteligência artificial generativa. *Educação & Sociedade*, v. 46, e296469, 2025. DOI: 10.1590/ES.296469.

SILVA, Angela Cristina Rodrigues da; SANTOS, Sinamon Vieira; PINTO, Daniel Vinícius; RIOS, Luiz Daniel Alves; SANTANA, Eugênio Jesus; LOPES, Giselle Dantas; LIMA, Isabela Regina Nunes da Luz; RIAL, Gilvan Marinho. Metodologias ativas mediadas por inteligência artificial no ensino de Matemática: análise das práticas pedagógicas orientadas por resolução de problemas. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 12, n. 4, p. 1-15, 2026. DOI: 10.51891/rease.v12i4.25981.

SILVA, Rafael Roberto da; TURATTO, Alessandra Verginelli; CORDEIRO, Vívian Cristina Fonseca da Silva; RIBEIRO, Leni Pardo Almeida; SANTANA, Eugênio Jesus; PIONER, Luiza Bortolaci; OLIVEIRA, Patrícia Duarte de. IA e formação docente: competências necessárias para o ensino mediado por tecnologias generativas. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 12, n. 4, 2026. DOI: 10.51891/rease.v12i4.25546.

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

VALENTE, José Armando. Currículo e processos formativos: perspectivas na Linha de Pesquisa Novas Tecnologias em Educação da PUC-SP. **Revista e-Curriculum**, v. 23, e73815, 2025. DOI: 10.23925/1809-3876.2025v23e73815.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016.