

**MODELOS
CONTEMPORÂNEOS DE
FORMAÇÃO CONTINUADA
EM TECNOLOGIA
EDUCACIONAL:
PERSPECTIVAS PARA A
INTEGRAÇÃO DA
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E
DAS METODOLOGIAS
ATIVAS NO ENSINO**

**CONTEMPORARY MODELS OF CONTINUING PROFESSIONAL
DEVELOPMENT IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY: PERSPECTIVES FOR
INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ACTIVE LEARNING
METHODOLOGIES IN TEACHING**

Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística & Letras e
Artes

• 23/08/2026

Cristina Hill Fávero¹

Paula de Souza Santos Graciolli Silva²

Aldair Lucas Viana Caldas³

Homero Lourenço Gomes⁴

Emerson Mello da Costa⁵

Roberto Lopes da Silva Filho⁶

Marta Rosangela Costa dos Santos⁷

Letícia Cilene Ribeiro⁸

Adão Pinto dos Santos⁹

Angélica Carneiro Cordeiro¹⁰

Wagner Grizorti¹¹

RESUMO

As rápidas transformações tecnológicas têm ampliado as exigências profissionais dirigidas aos professores e demonstrado a insuficiência de modelos de formação continuada baseados exclusivamente em cursos pontuais, transmissivos e desvinculados das situações concretas de ensino. A emergência da inteligência artificial generativa, a consolidação dos ambientes virtuais de aprendizagem, a expansão dos recursos digitais e o fortalecimento das metodologias ativas tornam necessária uma concepção de desenvolvimento profissional docente permanente, colaborativa, reflexiva e articulada às práticas pedagógicas. Este artigo analisa modelos contemporâneos de formação continuada em tecnologia educacional, enfatizando suas possibilidades para a integração pedagógica da inteligência artificial, dos ambientes virtuais de aprendizagem e das metodologias ativas. Trata-se de pesquisa qualitativa, bibliográfica e documental, fundamentada em estudos sobre desenvolvimento profissional docente, conhecimento tecnológico-pedagógico, competência digital, inteligência artificial na educação, aprendizagem ativa e comunidades de prática. São mobilizadas contribuições de Desimone, Darling-Hammond, Hyler e Gardner, Mishra e Koehler, Redecker, Punie, Wenger, Prince, Freeman et al., Bacich e Moran, além de documentos da UNESCO e da Política Nacional de Educação Digital brasileira. A análise demonstra que a eficácia da formação continuada depende menos da simples exposição dos professores a novas ferramentas e mais da existência de processos sustentados de experimentação, acompanhamento, colaboração, feedback, reflexão sobre a prática e resolução de problemas pedagógicos reais. No campo da inteligência artificial, a formação precisa contemplar simultaneamente competências técnicas, pedagógicas, éticas e críticas, incluindo verificação de informações, proteção de dados,

reconhecimento de vieses, autoria, avaliação das respostas produzidas pelos sistemas e preservação da agência humana. Argumenta-se ainda que metodologias ativas e inteligência artificial podem ser integradas quando a tecnologia é utilizada para apoiar investigação, problematização, produção, feedback e personalização, sem substituir o papel docente ou reduzir o estudante à condição de usuário passivo de sistemas automatizados. Conclui-se que modelos contemporâneos de desenvolvimento profissional devem combinar formação situada, comunidades colaborativas, mentoria, experimentação prática, ambientes híbridos e ciclos de planejamento, aplicação e reflexão. A inovação educacional sustentável depende, portanto, de políticas institucionais que articulem infraestrutura, formação docente, liderança pedagógica, governança tecnológica e avaliação permanente dos impactos das tecnologias sobre ensino, aprendizagem e equidade.

Palavras-chave: Formação continuada; Inteligência artificial na educação; Tecnologia educacional; Metodologias ativas; Desenvolvimento docente; Competência digital; Inovação educacional.

ABSTRACT

Rapid technological transformations have increased professional demands on teachers and demonstrated the limitations of continuing education models based exclusively on occasional, transmissive courses disconnected from actual teaching situations. The emergence of generative artificial intelligence, the consolidation of virtual learning environments, the expansion of digital resources, and the strengthening of active learning methodologies require a conception of teacher professional development that is continuous, collaborative, reflective, and connected to pedagogical practice. This article analyzes contemporary models of continuing professional

development in educational technology, emphasizing their potential for integrating artificial intelligence, virtual learning environments, and active methodologies into teaching. This qualitative, bibliographic, and documentary study is based on research concerning teacher professional development, technological-pedagogical knowledge, digital competence, artificial intelligence in education, active learning, and communities of practice. Contributions from Desimone, Darling-Hammond, Hyler and Gardner, Mishra and Koehler, Redecker, Punie, Wenger, Prince, Freeman et al., Bacich and Moran are discussed alongside UNESCO documents and Brazil's National Digital Education Policy. The analysis demonstrates that the effectiveness of continuing education depends less on simply exposing teachers to new technologies and more on sustained processes involving experimentation, support, collaboration, feedback, reflection on practice, and problem solving related to authentic pedagogical situations. In the field of artificial intelligence, professional development must simultaneously encompass technical, pedagogical, ethical, and critical competencies, including information verification, data protection, bias recognition, authorship, evaluation of AI-generated responses, and preservation of human agency. The study concludes that sustainable educational innovation depends on institutional policies integrating infrastructure, teacher development, pedagogical leadership, technology governance, and continuous assessment of the impacts of technologies on teaching, learning, and equity.

Keywords: Continuing teacher education; Artificial intelligence in education; Educational technology; Active methodologies; Teacher development; Digital competence; Educational innovation.

1. INTRODUÇÃO

As transformações tecnológicas que atravessam a sociedade contemporânea modificaram profundamente as formas de produzir, organizar, comunicar e acessar conhecimentos. A expansão da internet, dos dispositivos móveis, dos ambientes virtuais de aprendizagem, das plataformas educacionais, dos sistemas de análise de dados e, mais recentemente, da inteligência artificial generativa ampliou as possibilidades de utilização pedagógica das tecnologias, mas também aumentou a complexidade do trabalho docente. Em poucos anos, professores passaram a conviver com recursos capazes de gerar textos, imagens, vídeos, códigos computacionais, planos, questões avaliativas e explicações em linguagem natural, fenômeno que torna insuficiente qualquer concepção de formação tecnológica baseada apenas no domínio operacional de equipamentos ou aplicativos.

A emergência da inteligência artificial generativa intensificou esse processo. A UNESCO observa que a rápida disseminação desses sistemas tem ocorrido em velocidade superior à adaptação das políticas, das regulações e das estruturas educacionais, produzindo oportunidades pedagógicas ao mesmo tempo em que levanta questões relacionadas à privacidade, autoria, confiabilidade, equidade e agência humana. Em sua orientação internacional sobre IA generativa na educação, a organização sustenta que essas tecnologias precisam ser incorporadas segundo abordagem centrada no ser humano, submetida a critérios de segurança, validade pedagógica e proteção de dados, não podendo ser tratadas como soluções automáticas para problemas históricos dos sistemas educacionais.

Esse cenário exige uma revisão do próprio significado de competência docente. Saber utilizar determinado software não

garante capacidade de integrá-lo de maneira pedagogicamente consistente. Mishra e Koehler (2006), ao desenvolverem o modelo Technological Pedagogical Content Knowledge, conhecido como TPACK, argumentam que uma integração educacional efetiva das tecnologias resulta da articulação entre conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento tecnológico. A tecnologia, portanto, não constitui uma dimensão independente que possa ser acrescentada mecanicamente ao ensino; sua utilização precisa ser interpretada em relação ao conteúdo que se deseja ensinar, aos estudantes, aos objetivos e às estratégias pedagógicas adotadas.

Essa formulação permanece particularmente relevante diante da inteligência artificial. Um professor pode dominar tecnicamente uma ferramenta generativa e, ainda assim, utilizá-la de modo pedagogicamente inadequado. Pode, por exemplo, automatizar a produção de exercícios sem considerar objetivos de aprendizagem, fornecer aos estudantes respostas prontas que eliminem processos importantes de investigação ou utilizar sistemas de IA para avaliação sem compreender seus limites, vieses ou possibilidades de erro. A competência digital docente contemporânea envolve, assim, saber **quando, por que, como e com quais limites** utilizar determinado recurso.

O European Framework for the Digital Competence of Educators, conhecido como DigCompEdu, desenvolvido por Redecker e Punie (2017), parte justamente da ideia de que a competência digital dos professores ultrapassa habilidades instrumentais e precisa contemplar desenvolvimento profissional, recursos digitais, ensino e aprendizagem, avaliação, empoderamento dos estudantes e desenvolvimento das competências digitais dos próprios alunos. O

quadro é direcionado a educadores de diferentes níveis de ensino e oferece uma referência para programas de formação, autodiagnóstico e desenvolvimento profissional.

No campo específico da inteligência artificial, a UNESCO ampliou essa discussão ao publicar, em 2024, o *AI Competency Framework for Teachers*. O documento organiza quinze competências em cinco dimensões: mentalidade centrada no ser humano, ética da inteligência artificial, fundamentos e aplicações da IA, pedagogia com IA e utilização da IA para aprendizagem profissional. Essas competências são distribuídas em três níveis progressivos, denominados aquisição, aprofundamento e criação. A formulação é especialmente significativa porque rejeita a ideia de que formar professores para IA significa apenas ensiná-los a escrever comandos ou utilizar plataformas. A formação precisa incluir valores, julgamento profissional, conhecimento tecnológico e capacidade de adaptar pedagogicamente os sistemas.

No Brasil, a Lei nº 14.533/2023 instituiu a Política Nacional de Educação Digital (PNED) e estabeleceu quatro grandes eixos: inclusão digital, educação digital escolar, capacitação e especialização digital e pesquisa e desenvolvimento em tecnologias da informação e comunicação. A legislação prevê expressamente a promoção de tecnologias digitais como ferramentas e conteúdos dos cursos de formação continuada de gestores e profissionais da educação e determina ações de formação docente voltadas a tecnologias emergentes e inovadoras. A PNED também estabelece princípios ligados à cultura digital, cidadania, direitos digitais, proteção de dados e uso crítico e responsável das tecnologias.

O desafio, portanto, não consiste apenas em ampliar a oferta de cursos. A literatura sobre desenvolvimento profissional docente demonstra há décadas que formações pontuais, descontextualizadas e predominantemente expositivas apresentam capacidade limitada de modificar práticas. Desimone (2009) identifica consenso crescente em torno de características fundamentais de programas eficazes, entre as quais foco em conteúdos relevantes, aprendizagem ativa, coerência, duração suficiente e participação coletiva. Segundo a autora, o desenvolvimento profissional precisa produzir mudanças no conhecimento e nas crenças docentes que possam repercutir sobre práticas de sala de aula e resultados educacionais.

Darling-Hammond, Hyler e Gardner (2017) chegam a conclusão semelhante após revisarem 35 estudos metodologicamente rigorosos. As autoras identificam sete características recorrentes em experiências eficazes de desenvolvimento profissional: foco em conteúdos; incorporação de aprendizagem ativa; colaboração; utilização de modelos de práticas efetivas; coaching ou suporte especializado; feedback e reflexão; e duração sustentada. Um dos aspectos centrais dessa literatura consiste no abandono da ideia de que desenvolvimento profissional é sinônimo de participação episódica em palestras ou oficinas.

Ao mesmo tempo, as metodologias ativas passaram a ocupar posição crescente no debate pedagógico. Prince (2004) descreve aprendizagem ativa como abordagem que envolve o estudante diretamente no processo, especialmente por meio de atividades que exigem reflexão sobre aquilo que está sendo realizado. Sua revisão identificou suporte consistente para diferentes formas de aprendizagem ativa, embora ressalte a necessidade de distinguir

metodologias e resultados específicos. Freeman et al. (2014), em meta-análise de 225 estudos em áreas STEM, encontraram melhor desempenho em avaliações e menores taxas de reprovação em contextos de aprendizagem ativa quando comparados a aulas exclusivamente expositivas.

A integração entre inteligência artificial, tecnologias digitais e metodologias ativas, entretanto, não ocorre espontaneamente. Uma tecnologia pode apoiar metodologias centradas no estudante, mas também pode reforçar práticas transmissivas tradicionais. Um ambiente virtual pode hospedar projetos colaborativos, mas também funcionar apenas como repositório de arquivos. Um sistema de IA pode estimular investigação e comparação de argumentos, mas também fornecer respostas prontas que dispensam a elaboração intelectual do estudante. O efeito educacional depende do desenho pedagógico, e é justamente nesse ponto que a formação continuada se torna decisiva.

Diante desse contexto, este artigo procura responder à seguinte questão: **quais características devem possuir os modelos contemporâneos de formação continuada em tecnologia educacional para que inteligência artificial, ambientes virtuais e metodologias ativas sejam integrados pedagogicamente de maneira crítica, ética e efetiva?**

O objetivo geral consiste em analisar modelos contemporâneos de desenvolvimento profissional docente em tecnologia educacional, examinando suas contribuições para integração da inteligência artificial e das metodologias ativas. Especificamente, busca-se discutir os limites dos modelos tradicionais de capacitação; analisar referenciais de competência digital e conhecimento tecnológico-

pedagógico; examinar as competências exigidas pela inteligência artificial; discutir comunidades colaborativas, mentoria e formação situada; analisar o papel dos ambientes virtuais na aprendizagem profissional; relacionar IA e metodologias ativas; e propor diretrizes para programas institucionais de formação contínua.

2. METODOLOGIA

O artigo caracteriza-se como pesquisa qualitativa, bibliográfica e documental, de natureza exploratória e analítico-interpretativa. A escolha dessa abordagem decorre do propósito de integrar diferentes referenciais sobre formação continuada, competência digital, inteligência artificial e metodologias ativas, construindo uma análise conceitual e propositiva sem atribuir resultados a experiências empíricas que não foram realizadas no âmbito deste estudo.

A revisão bibliográfica considera pesquisas clássicas e contemporâneas sobre desenvolvimento profissional docente, incluindo Desimone (2009) e Darling-Hammond, Hyler e Gardner (2017), bem como estudos relacionados a comunidades de prática, a partir de Wenger (1998). No campo das tecnologias educacionais, são analisados Mishra e Koehler (2006), responsáveis pelo modelo TPACK, e Redecker e Punie (2017), formuladores do DigCompEdu. Para metodologias ativas, são considerados Prince (2004), Freeman et al. (2014), Bacich e Moran (2018) e outros referenciais sobre aprendizagem centrada no estudante.

No campo da inteligência artificial, a análise se fundamenta principalmente na orientação da UNESCO sobre IA generativa na educação e pesquisa, no *AI Competency Framework for Teachers*,

publicado em 2024, e em estudos contemporâneos sobre grandes modelos de linguagem em contextos educacionais. Kasneci et al. (2023), por exemplo, discutem as oportunidades e os desafios dos grandes modelos de linguagem, destacando possibilidades de personalização e suporte ao aprendizado, mas também problemas de confiabilidade, vieses, uso inadequado, privacidade e necessidade de literacia crítica.

O corpus documental inclui ainda a Lei nº 14.533/2023, que instituiu a Política Nacional de Educação Digital, e a Lei nº 13.709/2018, Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, especialmente porque o uso educacional de plataformas de inteligência artificial implica tratamento potencial de informações de estudantes e profissionais. A PNED é particularmente relevante por estabelecer formalmente formação continuada em tecnologias digitais, cidadania digital, desenvolvimento de competências e inserção de tecnologias emergentes entre os objetivos da política educacional brasileira.

A análise foi organizada em seis eixos articulados: transformação dos modelos de formação continuada; competência digital docente; inteligência artificial e profissionalidade; ambientes virtuais e comunidades colaborativas; metodologias ativas e desenho pedagógico; e governança institucional da inovação. Essa organização procura evitar uma fragmentação excessiva e analisar a formação docente como processo sistêmico, e não como sucessão de treinamentos isolados.

3. DA CAPACITAÇÃO PONTUAL AO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL CONTÍNUO

Um dos principais avanços teóricos na área consiste na substituição progressiva da ideia de “capacitação” por uma concepção mais abrangente de desenvolvimento profissional docente. A primeira costuma sugerir a existência de um conhecimento técnico que alguém possui e transmite ao professor em determinado curso. A segunda reconhece que ensinar envolve decisões situadas, conhecimento do conteúdo, interpretação das necessidades dos estudantes, julgamento pedagógico, colaboração e reflexão sobre a própria prática. Por essa razão, mudanças duradouras dificilmente são produzidas por atividades isoladas.

Desimone (2009) argumenta que programas de desenvolvimento profissional eficazes apresentam características estruturais e substantivas que precisam estar articuladas. O foco no conteúdo garante relação com aquilo que o professor realmente ensina; a aprendizagem ativa permite que o docente experimente metodologias e analise produções; a coerência relaciona a formação às políticas e objetivos da escola; a duração oferece tempo para experimentação e revisão; e a participação coletiva possibilita que professores de uma mesma instituição desenvolvam repertórios compartilhados.

Darling-Hammond, Hyler e Gardner (2017) aprofundam essa discussão ao demonstrarem que aprendizagem profissional consistente precisa estar ligada às situações reais de ensino. Programas considerados eficazes não apenas explicam uma metodologia, mas oferecem exemplos, oportunidades de experimentar, acompanhamento especializado, colaboração, feedback e tempo para que o professor modifique suas estratégias. A revisão das autoras também enfatiza que desenvolvimento profissional precisa possuir duração sustentada, pois mudanças

pedagógicas relevantes geralmente demandam ciclos de aprendizagem, aplicação, avaliação e reorganização.

Essa constatação possui implicações diretas para tecnologia educacional. Cursos nos quais professores recebem uma lista de aplicativos e aprendem suas funções básicas podem ter alguma utilidade inicial, mas possuem capacidade limitada para promover inovação consistente. O domínio operacional de um recurso não responde às perguntas pedagógicas fundamentais: qual problema educacional ele ajuda a resolver? Em que situação pode prejudicar a aprendizagem? Como avaliar os estudantes quando essa tecnologia está disponível? Quais dados são coletados? Como garantir acessibilidade? O que deve permanecer sob decisão humana?

O modelo TPACK formulado por Mishra e Koehler (2006) oferece uma referência particularmente útil para superar essa abordagem instrumental. Os autores sustentam que a integração tecnológica envolve interações entre conteúdo, pedagogia e tecnologia, produzindo formas específicas de conhecimento profissional. O professor não precisa apenas saber que uma ferramenta existe, mas compreender como suas características alteram a representação de um conteúdo e como essa alteração se relaciona à forma como os estudantes aprendem.

No contexto da inteligência artificial, esse princípio torna-se ainda mais evidente. Um professor de História que utiliza uma IA generativa precisa compreender não apenas como formular um comando, mas como avaliar anacronismos, imprecisões, simplificações e fontes inexistentes. Um docente de Matemática precisa reconhecer quando uma resposta algorítmica está formalmente correta, quando o procedimento apresenta erros e

como evitar que a ferramenta substitua o raciocínio que o aluno precisa desenvolver. O conhecimento tecnológico, nesse caso, depende diretamente do conhecimento disciplinar.

A formação continuada contemporânea precisa, por isso, utilizar problemas pedagógicos como unidades de aprendizagem profissional. Em vez de organizar um curso denominado simplesmente “uso de inteligência artificial”, pode-se estruturar uma formação em torno de questões como elaboração e avaliação de feedback, diferenciação pedagógica, construção de perguntas investigativas, avaliação da autoria e desenvolvimento do pensamento crítico. A inteligência artificial torna-se recurso dentro de uma questão educacional, e não o centro absoluto do processo.

4. COMPETÊNCIA DIGITAL DOCENTE E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A expansão das tecnologias educacionais tornou evidente que competência digital não pode ser reduzida a familiaridade com equipamentos. O DigCompEdu propõe um modelo específico para educadores justamente porque as competências profissionais exigidas no ensino são diferentes das habilidades digitais gerais de um cidadão. O quadro abrange engajamento profissional, recursos digitais, ensino e aprendizagem, avaliação, empoderamento dos estudantes e desenvolvimento das competências digitais dos alunos. Redecker e Punie (2017) propõem, assim, uma visão na qual tecnologias são avaliadas a partir de sua função pedagógica e de sua contribuição para participação, diferenciação e aprendizagem.

Ferramentas de autorreflexão baseadas no DigCompEdu, como o SELFIEforTEACHERS, foram posteriormente desenvolvidas para permitir que docentes identifiquem pontos fortes e necessidades de

desenvolvimento. A lógica é especialmente relevante para modelos contemporâneos de formação porque substitui programas completamente uniformes por percursos mais personalizados. A ferramenta não é concebida simplesmente como mecanismo de classificação, mas como recurso para apoiar professores na identificação de necessidades e no planejamento de sua própria aprendizagem profissional.

A inteligência artificial acrescenta novas dimensões a esse repertório. O *AI Competency Framework for Teachers* da UNESCO apresenta quinze competências distribuídas por cinco dimensões e três estágios de progressão. O primeiro eixo estabelece uma mentalidade centrada no ser humano; o segundo trata da ética; o terceiro reúne fundamentos e aplicações da IA; o quarto refere-se diretamente à pedagogia; e o quinto aborda o uso da tecnologia para o desenvolvimento profissional. A estrutura evidencia que formar professores para IA requer simultaneamente conhecimento tecnológico, julgamento ético e capacidade pedagógica.

A dimensão ética é especialmente importante. Sistemas generativos produzem resultados probabilísticos e podem apresentar informações incorretas de forma linguisticamente convincente. Podem ainda reproduzir vieses existentes em seus dados de treinamento e oferecer respostas diferentes a questões semelhantes. Por isso, Kasneci et al. (2023) argumentam que grandes modelos de linguagem apresentam importantes oportunidades educacionais, mas também demandam estratégias explícitas de mitigação de riscos, uso responsável e acesso equitativo.

Consequentemente, uma formação contemporânea precisa desenvolver **literacia em inteligência artificial**. O professor deve compreender, em nível compatível com sua atuação profissional, que sistemas generativos não funcionam como bases de conhecimento infalíveis. Precisa aprender a verificar resultados, confrontar referências, reconhecer limites, avaliar vieses e comunicar esses aspectos aos estudantes. A habilidade de produzir comandos eficazes pode ser útil, mas constitui apenas pequena parcela da competência necessária.

Também é indispensável discutir privacidade. A UNESCO identifica a proteção de dados como uma das questões centrais para a integração responsável da IA generativa à educação e recomenda estruturas institucionais de validação ética e pedagógica antes de sua adoção. No contexto brasileiro, esse cuidado precisa dialogar com a LGPD e com a própria PNED, que inclui direitos digitais, tratamento de dados pessoais e proteção especial de crianças e adolescentes entre os componentes da educação digital.

O desenvolvimento profissional precisa, portanto, formar docentes capazes de utilizar IA e também de recusar seu uso quando determinado contexto não apresenta condições éticas, pedagógicas ou técnicas adequadas. Competência tecnológica inclui saber reconhecer situações nas quais uma tecnologia não deve ser empregada.

5. AMBIENTES VIRTUAIS, COMUNIDADES DE PRÁTICA E APRENDIZAGEM COLABORATIVA DOCENTE

Os ambientes virtuais de aprendizagem podem desempenhar papel relevante na formação continuada, mas seu potencial não decorre

simplesmente da possibilidade de disponibilizar cursos a distância. Quando utilizados apenas para hospedar vídeos, textos e questionários, reproduzem em formato digital o mesmo modelo transmissivo que a literatura sobre desenvolvimento profissional tem questionado. Sua principal contribuição emerge quando possibilitam colaboração, acompanhamento, registro de experiências e construção coletiva de conhecimento profissional.

A teoria das comunidades de prática desenvolvida por Wenger (1998) oferece uma referência importante para compreender esse processo. Para o autor, a aprendizagem não se reduz à aquisição individual de informações, mas ocorre pela participação em práticas sociais compartilhadas. Comunidades se formam quando pessoas se envolvem em um empreendimento comum, desenvolvem repertórios, linguagens, instrumentos e formas de interpretar os problemas que enfrentam.

No contexto escolar, uma comunidade de prática pode reunir professores que compartilham experiências sobre avaliação, projetos interdisciplinares, metodologias ativas ou utilização de inteligência artificial. Um docente apresenta determinada experiência, colegas analisam seus resultados, identificam problemas, propõem modificações e posteriormente reavaliam o processo. A formação deixa de ocorrer somente “fora” do trabalho e passa a fazer parte dele.

Darling-Hammond, Hyler e Gardner (2017) reconhecem a colaboração como uma das características centrais do desenvolvimento profissional eficaz e recomendam que redes e instituições organizem tempos para planejamento coletivo, observação de pares, mentoria e comunidades profissionais de

aprendizagem. As tecnologias podem ampliar esse processo ao permitir colaboração entre docentes de escolas diferentes e ao reduzir barreiras geográficas, mas a plataforma precisa apoiar interação profissional real, e não apenas transmissão de conteúdos.

Um modelo híbrido de formação pode combinar encontros presenciais, atividades assíncronas, videoconferências, observação da prática e documentação digital. Professores podem disponibilizar planos, compartilhar materiais produzidos com IA, analisar respostas de estudantes, registrar dificuldades e construir conjuntamente protocolos de utilização. O ambiente virtual passa a funcionar como memória institucional do desenvolvimento profissional.

Essa organização possui outra vantagem: permite formação continuada realmente continuada. Em vez de encerrar o processo ao final de uma oficina, a comunidade permanece ativa enquanto os professores aplicam as estratégias. Problemas encontrados na prática retornam à formação e modificam o percurso. O conhecimento profissional passa a ser produzido em ciclos.

6. METODOLOGIAS ATIVAS E FORMAÇÃO DOCENTE

A utilização de metodologias ativas demanda mudança significativa da organização do ensino. Embora não exista uma única definição universal, essas metodologias possuem em comum a ampliação da participação intelectual dos estudantes, que deixam de ocupar posição predominantemente receptiva e passam a investigar, discutir, produzir, resolver problemas, tomar decisões e refletir sobre suas ações.

Prince (2004), em revisão amplamente referenciada, concluiu que existe suporte para elementos centrais da aprendizagem ativa,

aprendizagem colaborativa, aprendizagem cooperativa e aprendizagem baseada em problemas, embora cada abordagem possua características e níveis distintos de evidência. O autor também ressalta que “aprendizagem ativa” não deve ser utilizada como rótulo indistinto para qualquer atividade realizada pelos estudantes.

Freeman et al. (2014) ofereceram uma das demonstrações quantitativas mais robustas dessa literatura ao analisarem 225 estudos em áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática. A aprendizagem ativa esteve associada a desempenho médio superior e menor probabilidade de reprovação quando comparada à exposição tradicional. Os próprios resultados, contudo, precisam ser contextualizados: tratam-se de cursos STEM e não significam que qualquer atividade denominada ativa produza automaticamente resultados semelhantes em todo contexto educacional.

A formação do professor precisa refletir essas características. Darling-Hammond, Hyler e Gardner (2017) defendem que docentes devem experimentar durante sua formação o tipo de aprendizagem que se espera que posteriormente promovam. Um curso sobre metodologias ativas composto apenas por palestras apresenta contradição interna. O professor precisa participar de projetos, investigar problemas, avaliar produções, colaborar com pares e refletir sobre as dificuldades do processo.

Bacich e Moran (2018) discutem metodologias ativas no contexto brasileiro relacionando-as à personalização, ensino híbrido, resolução de problemas, projetos e integração das tecnologias digitais. Um elemento importante dessa abordagem é o deslocamento do foco da ferramenta para a atividade do aprendiz. Tecnologia passa a ser

uma das possibilidades de organizar experiências de aprendizagem, e não sinônimo de inovação.

Essa distinção precisa estar presente na formação. Uma aula expositiva transmitida por uma plataforma continua sendo predominantemente expositiva. Um questionário automatizado não se torna necessariamente metodologia ativa. Em contrapartida, um projeto investigativo pode incorporar IA, ambiente virtual, fontes convencionais, produção coletiva e discussão presencial em uma experiência integrada.

7. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E METODOLOGIAS ATIVAS: POSSIBILIDADES DE INTEGRAÇÃO

A inteligência artificial pode contribuir para metodologias ativas quando sua utilização aumenta a atividade cognitiva do estudante em vez de substituí-la. Essa diferença precisa constituir um dos principais conteúdos da formação docente. Perguntar a uma IA por uma resposta e copiá-la representa experiência muito diferente de solicitar três explicações, identificar inconsistências, confrontá-las com literatura especializada e construir uma síntese fundamentada.

Na aprendizagem baseada em problemas, por exemplo, a IA pode ser utilizada para gerar cenários iniciais, simular diferentes perspectivas ou fornecer hipóteses que os estudantes precisam verificar. O professor pode solicitar que grupos identifiquem erros em respostas produzidas pelo sistema, avaliem a qualidade das evidências e construam soluções melhores. Nesse caso, a inteligência artificial funciona como objeto de análise e interlocutor imperfeito, e não como autoridade.

Em projetos, os estudantes podem utilizar IA para organizar ideias preliminares, explorar possibilidades ou revisar determinadas etapas, desde que autoria e processos de decisão permaneçam explicitamente documentados. Essa transparência permite transformar a presença da IA em oportunidade para discutir produção de conhecimento, originalidade, propriedade intelectual e responsabilidade.

Na sala de aula invertida, recursos automatizados podem apoiar estudo prévio e esclarecimento de dúvidas, enquanto o tempo de encontro é dedicado a aplicação, debate e resolução de problemas. Novamente, entretanto, a eficácia depende do desenho pedagógico. Se a ferramenta produz todo o raciocínio antes que o estudante tente compreender o conteúdo, seu efeito pode ser exatamente oposto ao pretendido.

A personalização constitui outra possibilidade frequentemente associada à inteligência artificial. Sistemas podem auxiliar professores na produção de diferentes exemplos, níveis de dificuldade e representações de um mesmo conceito. Contudo, personalização não deve ser confundida com delegação da decisão pedagógica ao algoritmo. O professor continua responsável por interpretar necessidades, reconhecer dimensões socioemocionais, avaliar o contexto e decidir quais adaptações possuem sentido.

A UNESCO sustenta precisamente uma abordagem centrada na agência humana. Seu documento de competências docentes afirma que a relação educacional está passando de uma estrutura professor-estudante para uma dinâmica professor-IA-estudante e que essa transformação exige redefinição das competências

profissionais, preservando direitos dos professores, agência humana e sustentabilidade.

Dessa forma, uma formação consistente precisa trabalhar com atividades reais de planejamento. Os docentes podem selecionar uma unidade curricular, identificar um problema de aprendizagem, elaborar uma proposta com IA, testá-la criticamente, prever riscos, aplicá-la em pequena escala e avaliar os resultados. É nesse ciclo que competência tecnológica se transforma em competência pedagógica.

8. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, AVALIAÇÃO E FEEDBACK

A avaliação talvez seja uma das áreas mais profundamente afetadas pela IA generativa. Atividades tradicionalmente utilizadas para demonstrar aprendizagem podem ser realizadas parcial ou integralmente por sistemas automatizados, o que exige repensar tanto instrumentos quanto objetivos.

Isso não significa que trabalhos escritos ou atividades realizadas fora da sala de aula tenham perdido completamente sua utilidade. Significa que professores precisam distinguir com maior clareza o produto entregue do processo intelectual que pretendem avaliar. Quando uma tecnologia pode gerar o produto, torna-se ainda mais importante avaliar decisões, justificativas, fontes utilizadas, revisões, argumentação oral e capacidade de aplicar conhecimentos em novos contextos.

A IA também pode apoiar o professor no feedback. Pode auxiliar na construção inicial de rubricas, na identificação de padrões ou na elaboração de diferentes formas de explicar um erro. Porém, decisões avaliativas de impacto não devem ser delegadas de

maneira acrítica a sistemas cuja lógica, limitações e possíveis vieses não estejam adequadamente compreendidos.

A UNESCO recomenda justamente processos de validação ética e pedagógica e alerta que o rápido desenvolvimento da IA generativa ocorre em um contexto no qual instituições educacionais ainda possuem capacidade limitada para avaliar os sistemas. A formação docente precisa incluir testes comparativos, análise crítica dos resultados e discussão de situações em que o feedback automatizado pode produzir simplificações ou interpretações inadequadas.

A avaliação formativa pode ser particularmente beneficiada quando a tecnologia aumenta a frequência do feedback sem substituir a interação docente. Sistemas podem oferecer pistas iniciais ou exercícios diferenciados, enquanto o professor utiliza os dados para compreender padrões e decidir intervenções. O potencial está na complementaridade.

9. MODELOS CONTEMPORÂNEOS DE FORMAÇÃO CONTINUADA

A literatura analisada permite reconhecer que não existe um único modelo de formação capaz de responder a todas as instituições. Existem, entretanto, configurações mais coerentes com o desenvolvimento profissional contemporâneo. Uma delas é a formação **situada e incorporada ao trabalho**, na qual os professores investigam dificuldades reais de suas turmas, experimentam estratégias e retornam ao grupo com dados sobre aquilo que ocorreu. Esse modelo apresenta forte correspondência com as características identificadas por Desimone (2009) e Darling-Hammond, Hyler e Gardner (2017).

Outro modelo é o desenvolvimento profissional por **comunidades de prática**, inspirado em Wenger (1998). A aprendizagem ocorre mediante interação contínua entre profissionais envolvidos em problemas semelhantes. Em tecnologia educacional, comunidades podem funcionar particularmente bem porque ferramentas e práticas mudam rapidamente e a experiência coletiva permite acompanhar transformações de forma mais sustentável do que cursos centralizados esporádicos.

A **mentoria e o coaching pedagógico** constituem outra configuração relevante. Um professor ou especialista com maior experiência acompanha o planejamento, observa a aplicação e oferece feedback específico. Darling-Hammond, Hyler e Gardner (2017) identificam coaching e suporte especializado entre as características recorrentes da formação profissional eficaz. Esse acompanhamento pode ser particularmente importante nos primeiros usos da IA, quando os professores ainda estão desenvolvendo critérios para avaliar resultados.

Também podem ser utilizados percursos **híbridos e personalizados**, nos quais uma etapa inicial de autodiagnóstico identifica diferentes níveis de competência. Instrumentos inspirados no DigCompEdu podem orientar percursos diferenciados em vez de obrigar profissionais com experiências muito distintas a realizarem exatamente os mesmos cursos.

As **microcredenciais** e módulos curtos podem ter utilidade quando integram uma trajetória mais ampla, mas representam risco quando fragmentam a formação em competências isoladas. Saber utilizar uma ferramenta específica não equivale a possuir competência profissional consolidada. Certificações precisam estar ligadas à

demonstração de práticas e não apenas à conclusão de conteúdos on-line.

Um modelo especialmente adequado à IA pode ser organizado em ciclos: diagnóstico das necessidades; estudo conceitual; experimentação protegida; planejamento colaborativo; aplicação em pequena escala; coleta de evidências; reflexão; revisão; e disseminação das práticas consideradas pertinentes. Nesse formato, a inovação torna-se objeto de investigação profissional contínua.

10. CULTURA INSTITUCIONAL, LIDERANÇA E GOVERNANÇA DA INOVAÇÃO

A responsabilidade pela integração tecnológica não pode ser transferida integralmente aos professores. Uma instituição pode oferecer dezenas de cursos e, simultaneamente, produzir condições que inviabilizam qualquer mudança: conexão instável, falta de equipamentos, ausência de tempo para planejamento, bloqueios administrativos, inexistência de suporte e políticas contraditórias.

A Política Nacional de Educação Digital reconhece essa dimensão sistêmica ao estabelecer ações não apenas de formação, mas também de conectividade, liderança, infraestrutura, monitoramento e avaliação. A lei prevê o desenvolvimento de competências de liderança escolar para que gestores consigam formular objetivos, elaborar planos digitais, coordenar esforços e criar clima favorável à inovação.

A liderança pedagógica precisa evitar dois extremos. O primeiro é proibir tecnologias emergentes simplesmente por receio, sem construir políticas educativas. O segundo é incentivar adoção indiscriminada para demonstrar modernização institucional. Entre

ambos encontra-se uma governança baseada em critérios pedagógicos, éticos, jurídicos e técnicos.

Essa governança deve estabelecer regras claras sobre proteção de dados, utilização de contas institucionais, informações que podem ou não ser inseridas em sistemas externos, critérios de autoria, transparência do uso de IA em atividades e responsabilidades por decisões automatizadas. A existência de protocolos reduz a insegurança dos professores e evita que cada profissional precise formular isoladamente regras complexas.

Também é necessário assegurar equidade. Se determinadas atividades dependem obrigatoriamente de ferramentas às quais parte dos estudantes não possui acesso, a inovação pode ampliar desigualdades. A UNESCO ressalta que inclusão e equidade precisam permanecer entre os critérios centrais da transformação digital educacional.

11. RESULTADOS DA ANÁLISE

A análise da literatura permite identificar, em primeiro lugar, que o modelo tradicional de capacitação tecnológica baseado em oficinas isoladas apresenta limites para produzir transformação pedagógica consistente. Estudos sobre desenvolvimento profissional convergem na importância da duração, colaboração, aprendizagem ativa, contextualização e acompanhamento. Desimone (2009) e Darling-Hammond, Hyler e Gardner (2017) oferecem forte sustentação a essa conclusão.

O segundo resultado é que competência tecnológica precisa ser compreendida de maneira integrada. O TPACK demonstra que conteúdo, pedagogia e tecnologia estão inter-relacionados,

enquanto o DigCompEdu amplia essa discussão incorporando avaliação, colaboração, participação e desenvolvimento das competências dos estudantes.

O terceiro resultado refere-se especificamente à IA. A formação contemporânea precisa incluir dimensões que anteriormente ocupavam lugar secundário em muitos cursos tecnológicos: ética algorítmica, proteção de dados, confiabilidade, vieses, autoria, transparência e julgamento humano. O framework da UNESCO formaliza essa necessidade ao organizar competências em dimensões humanísticas, éticas, técnicas, pedagógicas e profissionais.

O quarto resultado é que metodologias ativas e IA podem ser complementares, mas essa relação não é automática. A IA contribui quando amplia investigação, produção, análise e feedback; pode prejudicar a aprendizagem quando substitui os processos cognitivos que o estudante precisa desenvolver.

O quinto resultado é que comunidades colaborativas representam mecanismo importante de sustentabilidade das mudanças. A velocidade das transformações tecnológicas torna inviável depender exclusivamente de ciclos tradicionais de produção e oferta de cursos. Professores precisam desenvolver capacidade coletiva para testar, avaliar, documentar e compartilhar práticas.

O sexto resultado diz respeito à instituição. A qualidade da formação depende de infraestrutura, liderança, governança e tempo profissional destinado à aprendizagem. Inovação não pode ser compreendida apenas como atributo individual do docente.

12. DISCUSSÃO

O principal argumento resultante desta análise é que a inteligência artificial não cria apenas uma nova demanda de capacitação tecnológica; ela modifica o próprio problema da formação continuada. Durante etapas anteriores da digitalização, boa parte das ações formativas poderia concentrar-se no domínio de softwares, ambientes virtuais ou equipamentos. Com a IA generativa, torna-se impossível separar competência técnica de julgamento epistemológico e pedagógico. O professor precisa compreender não apenas como utilizar a ferramenta, mas também como avaliar aquilo que ela produz.

O modelo TPACK permanece atual justamente porque impede que a tecnologia seja tratada como variável independente da prática docente. Mishra e Koehler (2006) demonstraram que integração tecnológica é contextual, complexa e situada. Aplicado à IA, esse princípio significa que a mesma ferramenta pode possuir enorme valor em determinada situação e ser pedagogicamente contraproducente em outra.

Um segundo aspecto é a mudança do foco de **ferramentas para competências transferíveis**. Plataformas surgem, modificam interfaces, desaparecem ou são substituídas. Uma formação inteiramente dedicada ao funcionamento de determinado produto possui obsolescência rápida. Em contraste, competências como formular problemas, avaliar fontes, validar saídas, analisar vieses, proteger dados, elaborar atividades e preservar autoria permanecem relevantes mesmo quando a tecnologia muda.

O framework da UNESCO representa avanço importante por adotar essa perspectiva. Seus níveis de aquisição, aprofundamento e criação reconhecem que competência em IA possui trajetória

progressiva e que o objetivo final não é tornar todos os professores especialistas em programação, mas desenvolver capacidade de compreender, adaptar e criar práticas educacionais responsáveis.

Um terceiro aspecto envolve metodologias ativas. Sua integração à IA exige atenção porque existe uma aparente contradição entre uma pedagogia que procura ampliar protagonismo intelectual do estudante e uma tecnologia capaz de produzir rapidamente resultados que antes exigiam esforço cognitivo substancial. Essa contradição pode ser resolvida apenas pelo desenho das atividades. Se a avaliação privilegia produto padronizado, a IA oferece caminho para automatizá-lo; se privilegia investigação, tomada de decisão, argumentação e capacidade de justificar escolhas, a ferramenta pode tornar-se parte do processo sem substituí-lo.

As evidências apresentadas por Prince (2004) e Freeman et al. (2014) ajudam a reforçar que participação ativa não é mero recurso motivacional. Ela pode produzir ganhos relevantes quando o desenho didático exige envolvimento cognitivo. A formação continuada precisa, portanto, ensinar os docentes a analisar o nível de atividade intelectual exigido por cada tarefa.

Um quarto aspecto é a avaliação. A presença da IA expõe fragilidades de modelos baseados exclusivamente em produtos finais realizados fora do ambiente supervisionado. Em vez de tentar restaurar artificialmente uma realidade tecnológica anterior, as instituições precisam diversificar os modos de avaliação, incorporando apresentações, portfólios de processo, versões intermediárias, debates, tarefas situadas e justificativas de autoria.

O quinto ponto relaciona-se à colaboração docente. Wenger (1998) demonstra que aprendizagem profissional se constrói nas práticas compartilhadas. Esse princípio torna-se particularmente importante em contextos de rápida mudança tecnológica. Nenhum professor consegue, isoladamente, acompanhar todos os recursos, implicações e pesquisas. Comunidades de prática distribuem o trabalho intelectual da inovação.

O sexto ponto refere-se à personalização da própria formação. Professores possuem repertórios digitais diferentes. Cursos uniformes podem ser excessivamente básicos para alguns e inacessíveis para outros. Frameworks e ferramentas de autodiagnóstico possibilitam organizar percursos progressivos, desde competências iniciais até experimentação avançada.

O sétimo ponto é a necessidade de preservar a autonomia profissional. Uma concepção inadequada de transformação digital pode fazer com que algoritmos passem a determinar conteúdos, sequências, avaliações ou intervenções sem suficiente controle humano. A UNESCO enfatiza o fortalecimento da agência do professor justamente para evitar que inovação seja confundida com substituição da decisão profissional.

O oitavo aspecto envolve a política pública brasileira. A PNED estabelece fundamentos consistentes ao tratar conjuntamente inclusão digital, educação digital escolar, formação profissional, infraestrutura, cidadania e tecnologias emergentes. O desafio consiste em converter esses princípios normativos em programas de formação sustentados e ligados ao cotidiano das redes.

Por fim, torna-se necessário abandonar a ideia de que inovação educacional é sinônimo de adoção crescente de tecnologia. Uma escola pode utilizar muitos sistemas digitais e manter práticas intelectualmente pouco desafiadoras; outra pode utilizar tecnologias de forma seletiva e produzir experiências altamente inovadoras. O critério central deve permanecer pedagógico: a tecnologia precisa ampliar oportunidades de aprender, criar, investigar, colaborar e compreender.

13. DIRETRIZES PARA PROGRAMAS CONTEMPORÂNEOS DE FORMAÇÃO CONTINUADA

A partir da literatura analisada, um programa contemporâneo de formação em tecnologia educacional deve iniciar por diagnóstico das necessidades dos professores e dos problemas reais da instituição, evitando a oferta de conteúdos desconectados do cotidiano escolar. Essa avaliação pode combinar autorreflexão, dados institucionais, demandas curriculares e análise das experiências anteriores dos profissionais.

A formação precisa organizar-se em percursos progressivos. Um primeiro nível pode trabalhar fundamentos de competência digital e IA; níveis seguintes podem envolver planejamento, experimentação, avaliação de impactos e produção de práticas próprias. A estrutura de aquisição, aprofundamento e criação proposta pela UNESCO oferece uma referência particularmente pertinente para esse desenho.

Cada módulo deve combinar conhecimento conceitual e aplicação prática. Professores precisam analisar casos reais, construir atividades, testar ferramentas, comparar resultados, identificar erros

e produzir adaptações. A aprendizagem ativa precisa estar presente também na formação dos educadores, como recomendam Darling-Hammond, Hylér e Gardner (2017).

A inteligência artificial deve ser ensinada a partir de situações pedagógicas e não somente de funcionalidades. Planejamento, avaliação, feedback, diferenciação, acessibilidade, autoria, pesquisa e produção de materiais constituem contextos nos quais a IA pode ser analisada criticamente.

Todo programa precisa incluir ética, privacidade e governança. Professores devem conhecer as políticas institucionais, entender que tipos de informações não podem ser inseridos em ferramentas externas e aprender a avaliar riscos associados ao uso de dados de crianças e adolescentes.

Comunidades colaborativas precisam permanecer ativas depois do encerramento dos módulos formais. Fóruns, grupos de trabalho, mentorias e encontros de planejamento podem transformar a formação em processo permanente de investigação profissional.

Finalmente, a avaliação do programa não deve limitar-se a satisfação dos participantes ou número de certificados. É necessário observar mudanças no planejamento, na qualidade das atividades, no grau de autonomia tecnológica, nas práticas de avaliação, na participação dos estudantes e na capacidade institucional de utilizar tecnologias de modo ético e pedagogicamente consistente.

14. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As transformações produzidas pela digitalização e pela inteligência artificial evidenciam que a formação continuada dos professores não

pode mais ser compreendida como atividade complementar e eventual. O desenvolvimento tecnológico possui ritmo acelerado e modifica não apenas as ferramentas disponíveis, mas também processos de autoria, acesso ao conhecimento, avaliação e comunicação. Consequentemente, aprender profissionalmente ao longo de toda a carreira torna-se parte constitutiva da docência contemporânea.

A primeira conclusão deste estudo é que os modelos tradicionais de capacitação, centrados em eventos pontuais e exposição de funcionalidades, possuem capacidade limitada para promover mudanças duradouras. Desimone (2009) e Darling-Hammond, Hyler e Gardner (2017) demonstram que a formação eficaz possui caráter sustentado, colaborativo, ativo, contextualizado e vinculado à prática.

A segunda conclusão é que integração tecnológica exige articulação entre conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico e domínio tecnológico. O modelo TPACK de Mishra e Koehler (2006) continua oferecendo importante fundamento para impedir que tecnologia seja tratada como elemento independente dos objetivos de aprendizagem.

A terceira conclusão é que a inteligência artificial amplia significativamente as competências necessárias ao professor. Já não é suficiente possuir letramento digital instrumental. É preciso compreender limites, vieses, privacidade, autoria, confiabilidade, proteção de dados e formas de utilização pedagógica. A proposta da UNESCO, estruturada em quinze competências, cinco dimensões e três níveis progressivos, representa atualmente um dos referenciais internacionais mais abrangentes para orientar esse desenvolvimento profissional.

A quarta conclusão refere-se às metodologias ativas. A literatura demonstra que abordagens que ampliam a participação cognitiva dos estudantes podem produzir resultados educacionais relevantes, mas seu efeito depende do desenho da atividade. A IA pode fortalecer essas metodologias quando contribui para investigação, feedback, comparação, criação e resolução de problemas; pode enfraquecê-las quando oferece respostas que eliminam precisamente os processos intelectuais que se pretendia desenvolver.

A quinta conclusão diz respeito aos ambientes virtuais. Eles possuem maior valor formativo quando deixam de funcionar apenas como repositórios e passam a sustentar colaboração, documentação da prática, feedback e comunidades profissionais. O conceito de comunidade de prática de Wenger (1998) ajuda a compreender por que aprender profissionalmente constitui processo social e compartilhado.

A sexta conclusão é que a formação precisa ser personalizada sem se tornar fragmentada. Frameworks como DigCompEdu e instrumentos de autorreflexão podem orientar percursos diferentes conforme o nível de competência dos professores, desde que os processos individuais permaneçam articulados ao projeto pedagógico coletivo da instituição.

A sétima conclusão é que políticas de formação precisam caminhar junto com infraestrutura e liderança. Não se pode responsabilizar professores individualmente por uma inovação que depende de conectividade, equipamentos, suporte técnico, organização do tempo, políticas de dados e planejamento institucional.

Nesse aspecto, a Política Nacional de Educação Digital representa marco relevante ao tratar conjuntamente inclusão, educação digital, formação profissional, pesquisa, infraestrutura e liderança. A legislação determina expressamente a promoção das tecnologias digitais nos processos de formação continuada e prevê formação relacionada às tecnologias emergentes e inovadoras.

A oitava conclusão envolve a necessidade de preservar a dimensão humana da educação. Inteligência artificial pode automatizar tarefas, ampliar acesso a materiais, apoiar o planejamento e auxiliar processos de feedback, mas não substitui a responsabilidade pedagógica do professor. A UNESCO insiste corretamente em uma perspectiva centrada no ser humano, na qual a tecnologia amplia e não enfraquece a agência de professores e estudantes.

Dessa maneira, o modelo contemporâneo de formação continuada mais consistente não corresponde a um curso específico ou a uma plataforma particular. Trata-se de um **ecossistema permanente de desenvolvimento profissional**, no qual professores identificam problemas de sua prática, estudam conceitos, experimentam recursos, colaboram com pares, recebem apoio, analisam resultados e reorganizam suas decisões.

A inteligência artificial torna esse modelo ainda mais necessário porque suas aplicações mudarão continuamente. Formar o professor apenas para a ferramenta disponível hoje significa prepará-lo para uma tecnologia que poderá estar modificada amanhã. Formá-lo para compreender princípios, avaliar tecnologias criticamente, planejar experiências de aprendizagem e preservar autonomia profissional produz uma competência muito mais duradoura.

Conclui-se, portanto, que a integração consistente da inteligência artificial e das metodologias ativas depende menos da quantidade de tecnologias disponíveis e mais da capacidade profissional e institucional de atribuir-lhes finalidade pedagógica. A inovação educacional não ocorre quando a escola simplesmente incorpora uma nova plataforma, mas quando professores são capazes de utilizá-la criticamente para construir experiências de aprendizagem mais investigativas, colaborativas, inclusivas e intelectualmente exigentes.

Nesse sentido, a formação continuada deve deixar de ser compreendida como mecanismo destinado apenas a atualizar professores diante de tecnologias que surgem externamente à escola. Ela precisa constituir espaço permanente de produção de conhecimento profissional, no qual os próprios educadores participem da definição de como as tecnologias serão apropriadas, quais limites serão estabelecidos e quais formas de ensinar e aprender se pretende construir.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Brasília, DF: Presidência da República, 2018.

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023**. Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera a Lei de Diretrizes e Bases da

Educação Nacional e outras leis. Brasília, DF: Presidência da República, 2023.

DARLING-HAMMOND, Linda; HYLER, Maria E.; GARDNER, Madelyn. **Effective Teacher Professional Development**. Palo Alto: Learning Policy Institute, 2017.

DESIMONE, Laura M. Improving impact studies of teachers' professional development: toward better conceptualizations and measures. **Educational Researcher**, v. 38, n. 3, p. 181-199, 2009. DOI: 10.3102/0013189X08331140.

FREEMAN, Scott; EDDY, Sarah L.; MCDONOUGH, Miles; SMITH, Michelle K.; OKOROAFOR, Nnadozie; JORDT, Hannah; WENDEROTH, Mary Pat. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 2014. DOI: 10.1073/pnas.1319030111.

KASNECI, Enkelejda et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. **Learning and Individual Differences**, v. 103, 102274, 2023. DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

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.

PRINCE, Michael. Does active learning work? A review of the research. **Journal of Engineering Education**, v. 93, n. 3, p. 223-231, 2004. DOI: 10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x.

REDECKER, Christine; PUNIE, Yves. **European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. DOI: 10.2760/159770.

UNESCO. **AI Competency Framework for Teachers**. Paris: UNESCO, 2024. Miao, Fengchun; Cukurova, Mutlu.

UNESCO. **Guidance for Generative AI in Education and Research**. Paris: UNESCO, 2023.

WENGER, Etienne. **Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

¹ Doutora em Educação pela Universidade Católica de Petrópolis (UCP) e professora do Colégio de Aplicação João XXIII da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Mestra em Artes pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Mestre em Administração de Empresas pela MUST University, Especialista em História, Filosofia e Sociologia das Ciências da Natureza e da Matemática pela Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES), e Graduado em Biblioteconomia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), em Matemática pelo Centro Universitário Cidade Verde (UNICIVE) e em Ciências Econômicas pela Faculdade Ampli. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁴ Doutorando em Educação pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Mestre em Educação e Graduado em Letras pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁵ Mestre em Educação e Graduado em Letras (Português/Espanhol e Respectivas Literaturas) pela Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA - Campus Jaguarão). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁶ Especialista em Ensino de Língua e Literatura Hispânica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Graduado em Letras (Português/Espanhol) pela Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁷ Mestra em Ciências da Educação pela Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC) e Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁸ Mestra em Educação e Docência pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e vinculada ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁹ Doutor pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

¹⁰ Especialista em Desenvolvimento Sustentável na Amazônia com Ênfase em Gestão e Educação Ambiental pela Faculdade Salesiana

Dom Bosco, Especialista em Coordenação Pedagógica pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e Licenciada e Bacharela em Ciências Biológicas com ênfase em Ciências Ambientais pelo Centro Universitário Nilton Lins. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

¹¹ Doutor pelo Centro Universitário UDC e pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)