

**FORMAÇÃO DOCENTE
PARA A INCLUSÃO COM
TECNOLOGIAS DIGITAIS:
COMPETÊNCIAS
NECESSÁRIAS PARA O USO
DE INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL, TECNOLOGIAS
ASSISTIVAS E RECURSOS
ACESSÍVEIS EM PRÁTICAS
PEDAGÓGICAS INCLUSIVAS**

**TEACHER EDUCATION FOR INCLUSION WITH DIGITAL TECHNOLOGIES:
COMPETENCIES REQUIRED FOR THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE,
ASSISTIVE TECHNOLOGIES AND ACCESSIBLE RESOURCES IN INCLUSIVE
PEDAGOGICAL PRACTICES**

Ciências Humanas • 07/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/791172454](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/791172454)

Gislaine Maria Daniel Stefeneti¹

Icaro Jael Mendonça Moura²

Felícia Leite da Silva³

Filinda Leite da Silva⁴

Edney da Silva Silverio⁵

Lucilene Maria dos Santos⁶

Joederson da Silva Placido⁷

Vagner Dionísio Pereira⁸

RESUMO

A ampliação das tecnologias digitais no campo educacional trouxe novas possibilidades para a inclusão, mas também tornou mais complexas as competências exigidas dos professores que atuam em turmas caracterizadas pela diversidade. O presente artigo analisou as competências docentes necessárias para integrar inteligência artificial, tecnologias assistivas e recursos digitais acessíveis às práticas pedagógicas inclusivas. O estudo foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter exploratório e descritivo, com análise de produções científicas e documentos institucionais publicados predominantemente entre 2017 e 2026, além da legislação brasileira relacionada aos direitos das pessoas com deficiência. A análise foi organizada em torno da formação digital docente, do uso pedagógico e ético da inteligência artificial, do domínio das tecnologias assistivas, da acessibilidade digital e do planejamento fundamentado no Desenho Universal para Aprendizagem. Os resultados indicaram que a competência necessária ao trabalho inclusivo não pode ser reduzida ao domínio operacional de ferramentas. O professor precisa saber selecionar recursos, identificar barreiras, produzir materiais acessíveis, avaliar limitações dos sistemas automatizados, proteger dados dos estudantes e diversificar as formas de participação, representação e expressão da aprendizagem. Também se verificou que a ausência de formação continuada, suporte institucional e critérios de acessibilidade pode transformar recursos tecnologicamente avançados em novas barreiras educacionais. Concluiu-se que a formação docente para a inclusão digital precisa articular conhecimento pedagógico, acessibilidade, responsabilidade ética e capacidade crítica, mantendo as decisões educacionais sob responsabilidade humana e orientadas pelas necessidades concretas dos estudantes.

Palavras-chave: Formação Docente; Educação Inclusiva; Inteligência Artificial; Tecnologia Assistiva; Acessibilidade Digital.

ABSTRACT

The expansion of digital technologies in education has created new possibilities for inclusion while also increasing the complexity of the competencies required from teachers working with diverse groups of learners. This article analyzed the teaching competencies necessary to integrate artificial intelligence, assistive technologies, and accessible digital resources into inclusive pedagogical practices. The study was conducted through bibliographic research using a qualitative, exploratory, and descriptive approach, based on scientific publications and institutional documents published predominantly between 2017 and 2026, as well as Brazilian legislation concerning the rights of persons with disabilities. The analysis focused on teachers' digital education, the pedagogical and ethical use of artificial intelligence, knowledge of assistive technologies, digital accessibility, and planning based on Universal Design for Learning. The findings indicated that competence for inclusive teaching cannot be reduced to the operational ability to use technological tools. Teachers need to select appropriate resources, identify barriers, develop accessible materials, assess the limitations of automated systems, protect student data, and diversify forms of participation, representation, and expression of learning. The analysis also showed that a lack of continuing education, institutional support, and accessibility criteria may cause technologically advanced resources to create new educational barriers. It was concluded that teacher education for digital inclusion must combine pedagogical knowledge, accessibility, ethical responsibility, and critical judgment, ensuring that educational decisions remain under human responsibility and are guided by students' actual needs.

Keywords: Teacher Education; Inclusive Education; Artificial Intelligence; Assistive Technology; Digital Accessibility.

INTRODUÇÃO

A presença das tecnologias digitais na educação modificou as condições de produção, acesso e circulação do conhecimento, alcançando atividades que antes dependiam exclusivamente de materiais impressos, exposições presenciais e formas padronizadas de comunicação. Ambientes virtuais, leitores de tela, legendas automáticas, recursos de reconhecimento de voz, ferramentas de comunicação alternativa, plataformas adaptativas e sistemas de inteligência artificial passaram a compor, em diferentes graus, o cotidiano de escolas e instituições de ensino. Esse movimento ampliou possibilidades pedagógicas, mas também trouxe uma questão que não pode ser respondida apenas pela disponibilidade dos equipamentos: de que maneira formar professores capazes de utilizar esses recursos sem produzir novas formas de exclusão? A pergunta ganha relevância quando se considera que uma ferramenta digital pode facilitar o acesso de um estudante e, simultaneamente, constituir barreira para outro, dependendo de sua configuração, do modo como o conteúdo é apresentado e das condições de uso.

A educação inclusiva pressupõe participação efetiva no currículo, nas atividades e nas relações escolares, não se restringindo à matrícula ou à presença física do estudante na sala de aula. UNESCO (2020) destaca que a inclusão educacional exige que os sistemas reconheçam a diversidade como característica constitutiva da educação e enfrentem barreiras que dificultam o acesso, a participação e a aprendizagem. Essa compreensão desloca o

problema da diferença individual para as condições oferecidas pelo ambiente educacional. Em vez de perguntar apenas o que o estudante consegue ou não consegue realizar, torna-se necessário observar se os materiais, as metodologias, as tecnologias, a organização da aula e as formas de avaliação permitem sua participação em condições adequadas.

No ordenamento jurídico brasileiro, Brasil (2015) consolidou princípios importantes ao estabelecer que a pessoa com deficiência tem direito a sistema educacional inclusivo em todos os níveis e ao longo da vida. A Lei Brasileira de Inclusão reconheceu a tecnologia assistiva como um conjunto de produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços destinados a ampliar funcionalidade, autonomia, independência e participação. Essa definição é relevante para o trabalho docente porque evidencia que tecnologia assistiva não corresponde apenas a equipamentos especializados. Estratégias pedagógicas, recursos comunicacionais e formas diferenciadas de acesso à informação também podem integrar a resposta educacional quando contribuem para remover barreiras.

A discussão torna-se ainda mais necessária diante do crescimento da inteligência artificial no cotidiano escolar. Ferramentas capazes de gerar textos, imagens, sínteses, atividades, explicações, traduções, legendas e outras formas de conteúdo podem apoiar professores na elaboração de materiais diferenciados e ampliar alternativas de comunicação. Ao mesmo tempo, esses sistemas apresentam limitações relacionadas à precisão das informações, proteção de dados, reprodução de vieses, acessibilidade das interfaces, autoria e adequação das respostas às características dos estudantes. Miao e Holmes (2023) observam que a inteligência artificial generativa

precisa ser incorporada à educação a partir de critérios humanos, éticos e pedagógicos, evitando que a disponibilidade técnica do recurso seja tomada como justificativa suficiente para sua adoção.

Essa perspectiva exige uma ampliação do próprio conceito de competência digital docente. Não basta saber acessar uma plataforma, produzir uma apresentação ou solicitar uma resposta a um sistema de inteligência artificial. O professor precisa avaliar se o recurso é pedagogicamente adequado, se possui condições de acessibilidade, se respeita a privacidade do estudante, se amplia possibilidades de participação e se permite que o processo de aprendizagem continue sujeito à análise e à intervenção docente. Redecker (2017) já indicava que a competência digital do educador compreende dimensões ligadas ao trabalho profissional, à seleção e criação de recursos, ao ensino, à avaliação, ao empoderamento dos estudantes e ao desenvolvimento das competências digitais dos próprios alunos.

Quando essa discussão é colocada no campo da inclusão, a exigência formativa se amplia. Um professor pode dominar determinada plataforma e, ainda assim, produzir um arquivo incompatível com leitores de tela. Pode utilizar vídeos sem legendas, imagens sem descrição textual ou atividades cuja navegação dependa exclusivamente do uso do mouse. Também pode empregar uma ferramenta de inteligência artificial para simplificar um texto sem perceber que o sistema alterou conceitos importantes ou produziu informações incorretas. Bong e Chen (2024) demonstram que a expansão das tecnologias digitais não garante acessibilidade por si mesma e que a formação dos profissionais da educação é indispensável para a construção de ambientes e materiais realmente inclusivos.

A acessibilidade digital deve, portanto, integrar o repertório profissional docente. W3C (2023), por meio das Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web, organiza princípios destinados a tornar conteúdos digitais perceptíveis, operáveis, compreensíveis e robustos. Embora essas diretrizes tenham origem no desenvolvimento de conteúdos para a Web, seus princípios oferecem referências úteis para a prática educacional. Textos estruturados corretamente, alternativas textuais para imagens, contraste adequado, navegação por teclado, legendas, descrição de conteúdos audiovisuais e organização compreensível das informações constituem exemplos de cuidados que podem alterar de forma significativa a experiência de estudantes com deficiência.

A adoção do Desenho Universal para Aprendizagem também contribui para deslocar a prática pedagógica de um modelo baseado exclusivamente na adaptação posterior para outro fundamentado no planejamento prévio da diversidade. Zerbato e Mendes (2018) argumentam que o DUA possibilita pensar formas de ensino capazes de ampliar a participação de todos os estudantes e reduzir a dependência de adaptações realizadas somente depois que as barreiras aparecem. O princípio não elimina a necessidade de recursos individualizados nem substitui a tecnologia assistiva, mas favorece a organização de propostas que já ofereçam diferentes modos de acesso ao conteúdo, participação e demonstração da aprendizagem.

A atualização das orientações do CAST (2024) reforça essa direção ao tratar a variabilidade dos estudantes como elemento esperado do processo educativo. A proposta contempla múltiplos meios de engajamento, representação, ação e expressão, valorizando a autonomia do estudante e a redução de barreiras desde o

planejamento. Quando articulada às tecnologias digitais, essa perspectiva permite pensar atividades em que textos podem coexistir com áudio, recursos visuais, explicações simplificadas, materiais manipuláveis, legendas, leitores digitais e diferentes formas de produção das respostas. A escolha, contudo, precisa estar relacionada ao objetivo de aprendizagem e às necessidades reais da turma.

As tecnologias assistivas constituem outro núcleo indispensável da formação docente. Bersch (2017) ressalta que esses recursos são utilizados para ampliar habilidades funcionais e favorecer autonomia e participação. No espaço educacional, podem incluir leitores de tela, ampliadores, sistemas de comunicação aumentativa e alternativa, acionadores, teclados adaptados, softwares de reconhecimento de voz, recursos para organização de rotinas, dispositivos de mobilidade e materiais pedagógicos modificados. Seu uso adequado exige observação da atividade realizada pelo estudante e conhecimento das barreiras enfrentadas, pois a simples oferta de um equipamento não assegura aprendizagem ou participação.

Estudos brasileiros mostram que a formação docente continua sendo uma questão central nessa área. Alonso e Souza (2026), ao analisarem produções brasileiras relacionadas às tecnologias assistivas e ao Desenho Universal para Aprendizagem, identificaram dificuldades associadas à formação inicial, à continuidade dos processos formativos e ao suporte institucional. Os resultados reforçam a compreensão de que recursos inclusivos precisam ser acompanhados de conhecimento pedagógico e oportunidades para que professores experimentem, avaliem e reconstruam suas práticas. Uma formação baseada somente na apresentação de

equipamentos tende a ser insuficiente para os desafios concretos da sala de aula.

Corrêa Telles, Rios e Queiroz (2025) também identificaram a necessidade de ampliar processos formativos relacionados ao Desenho Universal para Aprendizagem. A formação precisa favorecer a compreensão dos princípios da abordagem e sua aplicação no planejamento, evitando interpretações que transformem o DUA em uma lista fixa de estratégias. Esse cuidado é importante porque práticas inclusivas dependem da relação entre objetivos curriculares, barreiras identificadas, recursos disponíveis e características dos estudantes. Não existe uma ferramenta universalmente adequada nem uma estratégia capaz de responder, de maneira automática, a todas as situações educacionais.

A inteligência artificial adiciona uma nova camada a esse debate. Miao e Cukurova (2024) propõem que as competências docentes para o trabalho com inteligência artificial sejam organizadas em dimensões relacionadas à perspectiva centrada no ser humano, ética, fundamentos e aplicações da IA, pedagogia e aprendizagem profissional. A proposta indica que a formação não deve limitar-se à operação de ferramentas. Professores precisam compreender, ainda que em nível compatível com sua atuação, como os sistemas produzem resultados, quais são suas limitações, que tipos de dados utilizam e por que suas respostas devem ser analisadas criticamente.

Sperling et al. (2024) observaram que o letramento em inteligência artificial ainda aparece de modo limitado na formação de professores. O problema não está apenas na ausência de domínio técnico, mas também na pouca articulação entre conhecimento

tecnológico, julgamento profissional e responsabilidade ética. Uma formação adequada precisa permitir que o professor decida quando utilizar um sistema automatizado, quando rejeitar seu uso, quais tarefas podem ser apoiadas pela tecnologia e quais decisões precisam permanecer diretamente sob responsabilidade humana.

No campo da educação inclusiva, esse julgamento profissional possui consequências concretas. Sistemas adaptativos podem oferecer materiais em diferentes níveis de complexidade, ferramentas de transcrição podem beneficiar estudantes surdos ou com dificuldades de registro escrito, sintetizadores de voz podem ampliar o acesso de estudantes com deficiência visual e assistentes conversacionais podem fornecer explicações adicionais. Chalkiadakis et al. (2024) identificaram potencial de tecnologias baseadas em inteligência artificial para ampliar personalização e acesso de estudantes com deficiência. Os autores também chamam atenção para desafios relacionados à equidade, qualidade das tecnologias e condições de implementação, o que afasta qualquer interpretação determinista sobre os resultados desses recursos.

A formação do professor precisa abranger, assim, capacidades técnicas, pedagógicas, éticas e relacionais. O domínio de determinada ferramenta deve ser acompanhado da capacidade de analisar a experiência do estudante. A produção de materiais acessíveis depende de critérios técnicos, mas também da clareza da linguagem, da relevância pedagógica, da organização da atividade e da possibilidade de interação. A inteligência artificial pode apoiar algumas dessas tarefas, mas não substitui a observação docente nem o conhecimento construído na relação pedagógica.

Diante desse quadro, estabeleceu-se como problema de pesquisa a seguinte questão: quais competências precisam compor a formação docente para que inteligência artificial, tecnologias assistivas e recursos digitais acessíveis sejam utilizados de maneira pedagógica, ética e inclusiva? O objetivo geral foi analisar as competências docentes necessárias à integração dessas tecnologias em práticas pedagógicas inclusivas. Como objetivos específicos, buscou-se discutir a relação entre competência digital e inclusão; examinar conhecimentos necessários ao uso pedagógico e responsável da inteligência artificial; identificar competências relacionadas à tecnologia assistiva e à acessibilidade digital; e analisar a contribuição do Desenho Universal para Aprendizagem na organização de práticas apoiadas por tecnologias.

A relevância do estudo encontra-se na necessidade de aproximar campos que frequentemente são trabalhados de modo separado na formação de professores. Cursos sobre inteligência artificial podem não abordar acessibilidade. Formações sobre inclusão podem dedicar pouco espaço às tecnologias digitais emergentes. Capacitações sobre ferramentas podem concentrar-se no funcionamento técnico sem discutir currículo, avaliação e ética. O professor, entretanto, encontra essas dimensões simultaneamente na sala de aula. A formação precisa refletir essa realidade e oferecer condições para decisões que relacionem tecnologia, objetivo pedagógico, diversidade e direitos educacionais.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, com caráter exploratório e descritivo. A escolha desse procedimento esteve relacionada ao objetivo de

analisar conceitos, resultados de pesquisas e orientações institucionais referentes à formação docente para práticas inclusivas apoiadas por tecnologias digitais. A pesquisa não buscou medir a frequência de utilização de determinadas ferramentas em uma população docente específica. O interesse concentrou-se na identificação das competências profissionais apontadas pela literatura como necessárias para a utilização pedagógica da inteligência artificial, das tecnologias assistivas e dos recursos digitais acessíveis.

O levantamento bibliográfico foi realizado com prioridade para produções publicadas entre 2017 e setembro de 2026. Foi preservada, fora desse intervalo, a Lei nº 13.146/2015 por seu caráter normativo e por constituir referência indispensável para a compreensão brasileira de acessibilidade, tecnologia assistiva e direito à educação inclusiva. Foram consultados artigos disponíveis em periódicos científicos, especialmente produções recuperadas em SciELO e páginas editoriais dos próprios periódicos, além de documentos técnicos e institucionais publicados por UNESCO, World Wide Web Consortium, CAST e Comissão Europeia.

As buscas combinaram descritores em português e inglês relacionados a “formação docente”, “educação inclusiva”, “inteligência artificial”, “letramento em inteligência artificial”, “tecnologia assistiva”, “acessibilidade digital”, “Desenho Universal para Aprendizagem”, “competência digital docente” e “recursos acessíveis”. Foram incluídos estudos que apresentavam relação direta entre formação profissional e pelo menos uma das seguintes dimensões: uso pedagógico de inteligência artificial, acessibilidade digital, tecnologia assistiva, práticas inclusivas mediadas por

tecnologias ou planejamento fundamentado no Desenho Universal para Aprendizagem.

Foram excluídas produções predominantemente técnicas sobre desenvolvimento computacional sem discussão educacional, textos de opinião sem fundamentação acadêmica identificável, materiais comerciais de divulgação de ferramentas e estudos que abordavam tecnologias sem relação com docência, aprendizagem ou inclusão. Após a leitura dos títulos, resumos e conteúdos considerados mais aderentes ao problema investigado, foram selecionadas 18 referências centrais para o corpus analítico, entre artigos científicos, documentos normativos, relatórios e referenciais de competências.

A análise ocorreu por aproximação temática. Inicialmente, foram registrados os argumentos e resultados relacionados ao conceito de inclusão e às barreiras educacionais. Em seguida, as informações foram agrupadas em cinco núcleos: competências digitais docentes; inteligência artificial e responsabilidade ética; tecnologias assistivas; acessibilidade e produção de recursos; e planejamento pedagógico inclusivo. A etapa seguinte consistiu na comparação dos achados, buscando identificar convergências, limites e relações entre os diferentes campos.

No tratamento do material, evitou-se considerar o uso de tecnologia como indicador isolado de inovação ou inclusão. A análise privilegiou os casos em que os autores relacionaram recursos tecnológicos a objetivos educacionais, participação, autonomia, acessibilidade ou redução de barreiras. Essa escolha metodológica permitiu distinguir disponibilidade tecnológica de qualidade pedagógica, aspecto importante para evitar interpretações segundo as quais a presença

de ferramentas digitais seria suficiente para caracterizar uma prática inclusiva.

Por se tratar de pesquisa bibliográfica baseada em documentos de acesso público e produções acadêmicas já publicadas, não houve participação direta de seres humanos nem coleta de dados pessoais. As limitações decorrem do próprio recorte adotado, especialmente da rápida atualização dos sistemas de inteligência artificial e do fato de que parte das evidências disponíveis foi produzida em contextos educacionais distintos do brasileiro. Os resultados, portanto, foram interpretados como fundamentos para formação e prática docente, e não como modelo único aplicável indistintamente a todas as instituições.

DESENVOLVIMENTO

Formação Docente e Inclusão na Cultura Digital

A formação de professores para a inclusão sempre esteve relacionada à necessidade de reconhecer diferenças e reorganizar práticas que impedem determinados estudantes de participar plenamente das atividades escolares. O avanço das tecnologias digitais não eliminou essa exigência. Ao contrário, ampliou o número de decisões que precisam ser tomadas pelo professor. Escolher uma plataforma, disponibilizar um arquivo, gravar um vídeo, elaborar uma atividade interativa ou utilizar uma ferramenta automatizada envolve questões de acesso que podem passar despercebidas quando a formação se concentra apenas no funcionamento do recurso.

UNESCO (2020) sustenta que sistemas educacionais inclusivos precisam considerar a diversidade em suas políticas, currículos,

processos formativos e práticas de ensino. Essa compreensão permite analisar a tecnologia a partir das condições de participação que ela produz. Um recurso não deve ser considerado inclusivo apenas porque apresenta funcionalidades avançadas. Sua adequação depende da possibilidade de acesso pelo estudante, da relação com os objetivos de aprendizagem, da compatibilidade com tecnologias assistivas e das condições oferecidas para sua utilização.

A Lei Brasileira de Inclusão reforça essa compreensão ao vincular acessibilidade à possibilidade de utilização, com segurança e autonomia, de espaços, equipamentos, informação e comunicação. Brasil (2015) também estabelece o compromisso com recursos de tecnologia assistiva, formação de profissionais e eliminação de barreiras. No campo educacional, isso significa que a formação docente precisa ultrapassar uma visão em que inclusão é responsabilidade exclusiva do professor especializado. O professor da classe comum também necessita compreender princípios de acessibilidade e saber organizar atividades que considerem diferentes formas de interação com o conteúdo.

Redecker (2017) propõe uma concepção de competência digital docente que não se limita ao domínio técnico. O referencial DigCompEdu contempla práticas profissionais, recursos digitais, ensino e aprendizagem, avaliação, empoderamento dos estudantes e desenvolvimento da competência digital discente. Essa organização é especialmente produtiva quando relacionada à inclusão, pois mostra que a competência do professor precisa aparecer desde a seleção de um recurso até a avaliação dos resultados produzidos por seu uso.

Selecionar recursos digitais exige conhecimento sobre a turma. Uma apresentação repleta de elementos visuais pode favorecer alguns estudantes e dificultar a leitura de outros. Uma atividade baseada exclusivamente em áudio pode ser inadequada para estudantes surdos. Um texto longo sem hierarquia de títulos pode criar dificuldades de navegação para usuários de leitores de tela. Uma plataforma que não aceite comandos pelo teclado pode impedir a participação de pessoas com determinadas limitações motoras. A formação precisa permitir que o professor reconheça essas situações antes que elas resultem em exclusão.

Bong e Chen (2024) destacam que professores e docentes do ensino superior frequentemente demonstram disposição favorável à inclusão, mas apresentam lacunas na formação referente à acessibilidade digital. Essa diferença entre intenção e competência prática ajuda a compreender por que materiais digitais produzidos com objetivos pedagógicos legítimos podem continuar inacessíveis. A solução não está em exigir que cada professor se torne especialista em programação, mas em incorporar princípios básicos de acessibilidade aos processos regulares de formação e planejamento.

A competência digital inclusiva pode ser compreendida como capacidade de relacionar tecnologia, currículo e variabilidade humana. O professor precisa conhecer a finalidade educacional do recurso, antecipar possíveis barreiras e oferecer alternativas quando necessário. Também deve observar se o uso da tecnologia amplia a autonomia ou cria dependência desnecessária. Essas decisões exigem conhecimentos que não podem ser adquiridos apenas por tutoriais de ferramentas.

Outro aspecto importante diz respeito à velocidade de mudança tecnológica. Plataformas deixam de existir, sistemas alteram suas interfaces e novas ferramentas passam a integrar o cotidiano escolar em períodos curtos. Uma formação organizada exclusivamente em torno de aplicativos específicos tende a perder utilidade rapidamente. Por essa razão, o desenvolvimento de competências precisa priorizar princípios transferíveis para diferentes recursos: acessibilidade, clareza informacional, proteção de dados, adequação pedagógica, avaliação crítica e respeito à autonomia dos estudantes.

Costa-Renders (2025) mostra que o Desenho Universal para Aprendizagem contribui para práticas capazes de reconhecer a heterogeneidade das turmas e reduzir barreiras na organização do ensino. Esse referencial pode funcionar como elo entre formação digital e inclusão, pois desloca a pergunta “qual ferramenta utilizar?” para questões mais amplas: quais barreiras estão presentes, de que maneiras o conteúdo pode ser representado, como os estudantes poderão participar e quais alternativas terão para demonstrar aprendizagem?

A formação docente inclusiva precisa, portanto, incorporar a tecnologia como dimensão pedagógica e não como conteúdo isolado. Conhecer recursos digitais é importante, mas seu valor educacional depende da capacidade de utilizá-los com intencionalidade. Esse deslocamento evita tanto a rejeição indiscriminada das tecnologias quanto a expectativa de que novos sistemas possam resolver problemas pedagógicos de forma automática.

Competências Docentes para o Uso Pedagógico da Inteligência Artificial

A inteligência artificial passou a integrar atividades educacionais de maneira acelerada, principalmente após a popularização de sistemas capazes de produzir textos, imagens, sínteses, traduções e respostas conversacionais. Sua presença exige uma formação que permita compreender possibilidades e limites sem reduzir a discussão a proibições ou entusiasmo tecnológico. Miao et al. (2021) já defendiam que políticas educacionais para inteligência artificial deveriam considerar inclusão, equidade e preparação de professores, reconhecendo que os resultados do uso dessas tecnologias dependem das condições de implementação.

O primeiro conjunto de competências refere-se à compreensão básica do funcionamento dos sistemas. O professor não necessita dominar toda a arquitetura computacional, mas precisa compreender que ferramentas de inteligência artificial generativa produzem resultados com base em padrões identificados em grandes conjuntos de dados e que suas respostas não possuem garantia automática de correção. Esse conhecimento modifica a forma de utilizar a ferramenta. Uma resposta produzida pelo sistema precisa ser verificada, contextualizada e comparada com fontes confiáveis antes de ser incorporada ao material didático.

Sperling et al. (2024) identificaram lacunas importantes na literatura sobre letramento em inteligência artificial na formação docente, especialmente no que se refere ao julgamento profissional e à dimensão ética. Os autores mostram que conhecer conceitos técnicos é apenas parte da competência necessária. O professor precisa avaliar consequências pedagógicas das decisões mediadas por sistemas automatizados, incluindo os efeitos sobre aprendizagem, avaliação, relações entre professores e estudantes e distribuição de oportunidades.

Miao e Cukurova (2024) organizam as competências docentes para inteligência artificial em cinco dimensões: perspectiva centrada no ser humano, ética, fundamentos e aplicações da IA, pedagogia com IA e aprendizagem profissional. Essa estrutura é útil para a educação inclusiva porque impede que a formação seja reduzida a comandos ou técnicas de geração de conteúdo. Uma perspectiva centrada no ser humano pressupõe que a tecnologia esteja subordinada aos direitos, à autonomia e às necessidades educacionais dos estudantes.

No campo da inclusão, uma das possibilidades está na transformação de formatos. O professor pode utilizar sistemas para apoiar a elaboração inicial de uma descrição textual de imagem, produzir uma versão preliminar de um texto em linguagem mais simples, organizar exemplos adicionais ou propor formas variadas de explicação. Essas possibilidades podem reduzir parte do trabalho operacional, especialmente quando o docente precisa produzir diferentes materiais. Entretanto, cada resultado exige conferência humana.

A descrição automática de uma imagem, por exemplo, pode omitir o elemento que é pedagogicamente relevante. Uma simplificação textual pode reduzir excessivamente a complexidade conceitual. Uma tradução pode alterar sentidos. Uma atividade adaptada automaticamente pode diminuir o nível de exigência sem necessidade, produzindo expectativas inferiores para determinado estudante. A competência docente aparece justamente na capacidade de identificar essas inadequações e decidir como corrigir o material.

Miao e Holmes (2023) ressaltam que sistemas generativos trazem questões relacionadas à privacidade, segurança, transparência e confiabilidade. Tais questões tornam-se ainda mais sensíveis quando envolvem estudantes com deficiência ou outras condições que possam ser registradas como dados pessoais. Inserir diagnósticos, relatórios individuais ou informações identificáveis em sistemas externos pode representar exposição indevida de dados. A formação precisa orientar professores a trabalhar com situações anonimizadas e evitar o compartilhamento de informações pessoais em plataformas cujo tratamento de dados não esteja suficientemente esclarecido.

Outro campo de competência diz respeito aos vieses. Sistemas treinados com grandes volumes de informação podem reproduzir representações estereotipadas sobre deficiência, aprendizagem, comportamento e capacidade. O professor precisa perceber quando a resposta automatizada trata o estudante a partir de uma visão limitada de suas possibilidades ou recomenda práticas baseadas apenas em categorias diagnósticas. Educação inclusiva requer olhar para a pessoa em sua experiência educacional concreta, não apenas para uma classificação.

A inteligência artificial também pode favorecer personalização, desde que esse termo não seja confundido com isolamento. Chalkiadakis et al. (2024) identificaram possibilidades de sistemas inteligentes na adaptação de experiências para estudantes com deficiência. Personalizar pode significar oferecer diferentes formatos, ritmos, formas de apoio e alternativas de interação. Contudo, a personalização não deve retirar o estudante das experiências coletivas nem substituir relações sociais por interações predominantemente automatizadas.

A competência avaliativa do professor torna-se fundamental. Um sistema pode indicar dificuldades recorrentes em exercícios ou sugerir atividades de reforço, mas a interpretação do que esses dados significam permanece dependente do contexto. Resultados quantitativos não revelam, sozinhos, fatores emocionais, barreiras de comunicação, problemas de acessibilidade, insegurança, ausência de conhecimentos prévios ou dificuldades relacionadas à organização da atividade. Delegar esse julgamento integralmente ao sistema pode levar a decisões equivocadas.

Outro ponto refere-se à autoria e ao desenvolvimento da autonomia intelectual. O uso da IA pelos estudantes pode apoiar escrita, planejamento, explicação e organização, mas também pode substituir etapas importantes do processo de aprendizagem quando empregado sem orientação. A formação docente precisa incluir estratégias para ensinar o estudante a questionar respostas, verificar fontes, comparar versões, reconhecer limites e utilizar a ferramenta sem abandonar a própria elaboração intelectual.

Na educação inclusiva, esse cuidado precisa considerar que determinadas tecnologias podem funcionar como recurso de acessibilidade. Um estudante com dificuldades motoras importantes pode recorrer ao reconhecimento de voz ou a recursos de apoio à escrita. Um aluno com barreiras comunicacionais pode utilizar ferramentas digitais para organizar suas ideias. Aplicar regras rígidas de uso sem observar essas condições pode produzir tratamento desigual justamente em nome de uma suposta igualdade. A formação ética requer capacidade de distinguir apoio legítimo, recurso de acessibilidade e substituição indevida da atividade cognitiva.

A competência docente em inteligência artificial inclui, portanto, conhecimento técnico suficiente para compreender limites, capacidade pedagógica para integrar o recurso aos objetivos de aprendizagem, julgamento ético para proteger direitos e capacidade inclusiva para avaliar diferentes impactos sobre os estudantes. Nenhuma dessas dimensões atua isoladamente.

Tecnologias Assistivas como Recursos de Participação e Autonomia

A tecnologia assistiva ocupa posição específica dentro do debate sobre tecnologias educacionais. Seu propósito principal está relacionado à ampliação da funcionalidade, autonomia e participação de pessoas que encontram barreiras no desempenho de atividades. Brasil (2015) reconhece formalmente essa área e inclui recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços em sua definição. Essa amplitude evita restringir a tecnologia assistiva a equipamentos de alto custo.

Bersch (2017) destaca que recursos assistivos precisam ser analisados a partir das atividades que a pessoa deseja ou necessita realizar. Na educação, isso significa observar onde a barreira ocorre. Um estudante pode compreender o conteúdo, mas não conseguir registrar a resposta por escrita manual. Outro pode possuir plena capacidade de elaboração, mas encontrar dificuldade de acessar textos impressos. Um terceiro pode compreender a linguagem, mas necessitar de apoio para expressão oral. As respostas tecnológicas serão diferentes porque as barreiras são diferentes.

A formação docente precisa oferecer contato concreto com essas situações. Saber que leitores de tela existem não equivale a saber

produzir documentos adequados para sua utilização. Conhecer comunicação aumentativa e alternativa não significa compreender como incorporá-la a uma atividade coletiva. Ter acesso a um dispositivo adaptado não garante que seu uso esteja integrado ao objetivo curricular. O professor necessita articular o recurso à atividade e acompanhar seus efeitos sobre participação e aprendizagem.

Alonso e Souza (2026) identificaram que a formação continuada e o conhecimento docente constituem aspectos recorrentes nas pesquisas brasileiras relacionadas às tecnologias assistivas. As autoras mostram que a articulação dessas tecnologias com princípios do DUA pode favorecer currículos mais flexíveis e maior autonomia, mas também apontam fragilidades na formação inicial e no suporte institucional. A constatação é relevante porque evidencia que a dificuldade não está apenas na ausência do recurso físico.

Griffiths e Slaughter (2026) chegaram a conclusão semelhante ao examinarem a formação de profissionais da educação para uso de tecnologia assistiva. Os resultados indicaram que os profissionais valorizam a formação, porém o acesso a programas estruturados ainda é irregular. Os autores destacam a importância de modalidades que combinem componentes teóricos e experiências práticas. Esse achado reforça a necessidade de processos formativos que permitam testar tecnologias, discutir casos e acompanhar os efeitos de seu uso.

Uma formação exclusivamente expositiva pode apresentar nomes e classificações sem alterar a prática. O professor precisa experimentar como um documento se comporta com leitor de tela, compreender como a navegação pelo teclado acontece, testar recursos de

ampliação, conhecer formas de acionamento alternativo e observar como uma prancha de comunicação pode ser incorporada ao diálogo da sala. A experiência prática ajuda a transformar conceitos de acessibilidade em decisões pedagógicas.

A tecnologia assistiva também exige trabalho colaborativo. Dependendo da situação, a identificação do recurso adequado pode envolver professor da classe comum, profissional do atendimento educacional especializado, família, estudante e outros profissionais. A participação do próprio estudante é particularmente importante. A escolha de um recurso sem considerar sua experiência pode resultar em abandono, constrangimento ou baixa funcionalidade.

A competência docente não consiste em substituir profissionais especializados. Consiste em saber reconhecer barreiras, participar do processo de escolha, integrar o recurso à aula e observar resultados. Essa distinção é importante para evitar dois extremos: a expectativa de que o professor domine sozinho todas as tecnologias assistivas e a ideia de que o tema não pertence à sua formação por ser responsabilidade exclusiva de especialistas.

A acessibilidade também precisa ser considerada na própria escolha de tecnologias educacionais comuns. Muitos recursos presentes em dispositivos digitais já possuem funções que podem apoiar estudantes, como ampliação, leitura em voz alta, conversão de fala em texto, controle de contraste, legendas e navegação por comandos alternativos. Conhecer esses recursos pode permitir intervenções simples e de baixo custo.

A formação deve ainda discutir situações em que o recurso assistivo não produz o efeito esperado. Pode haver rejeição pelo estudante,

dificuldade de manutenção, incompatibilidade com outros equipamentos ou ausência de treinamento. Nesses casos, insistir no uso apenas porque a tecnologia foi disponibilizada não corresponde a uma postura inclusiva. O acompanhamento precisa considerar funcionalidade e benefício real.

A escolha de tecnologias assistivas também não deve ser orientada apenas pela novidade. Equipamentos sofisticados podem ser menos adequados que soluções simples para determinada atividade. Um recurso impresso com organização visual acessível pode resolver uma barreira específica de modo mais eficiente do que uma plataforma complexa. A competência profissional aparece na correspondência entre necessidade, recurso e contexto.

Acessibilidade Digital e Produção de Materiais Pedagógicos

A expansão dos materiais digitais trouxe benefícios relacionados à flexibilidade e à possibilidade de conversão entre formatos, mas também tornou a acessibilidade uma responsabilidade cotidiana dos profissionais que produzem conteúdos. Documentos de texto, apresentações, formulários, vídeos e ambientes virtuais podem conter barreiras invisíveis para quem utiliza apenas formas convencionais de navegação.

W3C (2023) organiza as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web a partir de quatro princípios: conteúdo perceptível, operável, compreensível e robusto. Esses princípios permitem aproximar acessibilidade digital e prática docente. Um material precisa disponibilizar informações de modo que possam ser percebidas por diferentes usuários, permitir navegação e interação, apresentar

estrutura compreensível e manter compatibilidade com recursos tecnológicos de apoio.

A formação docente pode traduzir esses princípios em práticas rotineiras. Imagens relevantes precisam de descrição textual compatível com sua função pedagógica. Vídeos precisam oferecer recursos que contemplem estudantes que não acessam o áudio nas mesmas condições. Documentos devem possuir títulos e subtítulos estruturados, em vez de depender apenas do aumento visual da fonte. Tabelas precisam ser organizadas de maneira compreensível. Links devem possuir nomes que indiquem seu destino ou função.

Contraste e legibilidade também merecem atenção. A escolha de cores precisa evitar combinações que dificultem a percepção. Textos não devem depender exclusivamente da cor para transmitir significado. Fontes, espaçamento e organização visual precisam favorecer leitura, sem transformar o material em um conjunto excessivo de estímulos. A acessibilidade beneficia estudantes com deficiência, mas frequentemente melhora a experiência da turma como um todo.

Bong e Chen (2024) demonstram que a formação em acessibilidade digital pode ampliar a competência dos profissionais responsáveis pela elaboração de ambientes e materiais de aprendizagem. Esse aspecto é especialmente importante porque muitos problemas poderiam ser evitados na etapa de produção. Corrigir dezenas de arquivos posteriormente demanda mais trabalho do que incorporar critérios acessíveis ao processo regular de criação.

O desenvolvimento de competência nessa área também precisa contemplar ferramentas de verificação. Processadores de texto,

programas de apresentação e outros aplicativos oferecem recursos automáticos capazes de identificar parte dos problemas de acessibilidade. Esses verificadores são úteis, mas não substituem análise humana. Um texto alternativo pode existir e ainda ser inadequado. Uma ordem de leitura pode estar tecnicamente presente e não fazer sentido. O professor precisa compreender o significado pedagógico das verificações.

A inteligência artificial pode ser incorporada como apoio nesse processo, desde que seus resultados sejam revisados. Ferramentas podem sugerir descrição de imagens, produzir transcrições, auxiliar na organização textual ou propor formas alternativas de apresentação. Miao e Holmes (2023) recomendam, contudo, que a incorporação desses sistemas mantenha controle humano e considere riscos relacionados à confiabilidade e à privacidade. Em materiais acessíveis, erros aparentemente pequenos podem comprometer justamente o estudante que depende daquela informação alternativa.

A descrição de imagens ilustra bem essa questão. Nem toda descrição precisa registrar cada detalhe. A informação relevante depende da finalidade da imagem no conteúdo. Uma fotografia utilizada apenas de forma decorativa demanda tratamento diferente de um gráfico cujo entendimento é essencial para a atividade. Um sistema automático pode identificar objetos presentes na imagem, mas o professor conhece a relação entre aquela representação e o conceito ensinado.

A produção de legendas apresenta situação semelhante. Recursos automáticos melhoraram consideravelmente, mas ainda podem cometer erros em nomes próprios, termos técnicos, sotaques e

contextos com ruído. A revisão docente ou institucional continua necessária. O objetivo não é produzir um recurso formalmente presente, mas garantir que ele comunique o conteúdo adequadamente.

A acessibilidade deve incluir também linguagem e organização cognitiva. Textos excessivamente complexos, instruções ambíguas e interfaces carregadas podem criar dificuldades para diferentes estudantes. O uso de linguagem clara não significa empobrecimento conceitual. Significa organizar a comunicação de forma coerente, explicitar tarefas e reduzir informações desnecessárias que não contribuem para a aprendizagem.

A formação do professor para produção de recursos acessíveis precisa estar integrada ao planejamento da disciplina. Se acessibilidade for tratada apenas como etapa final, tende a ser percebida como trabalho adicional. Quando incorporada desde o início, passa a fazer parte dos critérios de qualidade do material pedagógico.

Desenho Universal para Aprendizagem e Planejamento Inclusivo

O Desenho Universal para Aprendizagem oferece uma referência importante para articular tecnologias digitais e práticas inclusivas sem colocar a ferramenta no centro do processo. Zerbato e Mendes (2018) defendem que o DUA permite pensar antecipadamente em alternativas capazes de atender à heterogeneidade das turmas e reduzir barreiras ao currículo. A proposta contrasta com a lógica em que uma única forma de ensino é inicialmente planejada e adaptações são produzidas apenas quando determinado estudante não consegue participar.

CAST (2024) estrutura o DUA em torno de múltiplas possibilidades de engajamento, representação, ação e expressão. A aplicação desses princípios não significa apresentar todo conteúdo em todos os formatos possíveis. O planejamento deve selecionar alternativas coerentes com o objetivo pedagógico e com as características do grupo. O foco está na flexibilidade e na possibilidade de escolha, e não na acumulação de recursos.

As tecnologias digitais podem facilitar essa diversificação. Um mesmo conceito pode ser abordado por texto, áudio, imagem, vídeo, exemplo prático e atividade interativa. Estudantes podem demonstrar conhecimento por produção escrita, apresentação oral, representação gráfica ou outros formatos compatíveis com o objetivo avaliado. Entretanto, a decisão precisa preservar o que realmente está sendo avaliado.

Se o objetivo de uma atividade é verificar domínio de um conceito histórico, por exemplo, pode haver diferentes formas legítimas de expressão. Se o objetivo é avaliar especificamente a capacidade de produzir determinado gênero textual, a escrita assume função diferente. O DUA não elimina critérios de aprendizagem. Ele ajuda a distinguir aquilo que é essencial no objetivo das barreiras produzidas pela forma tradicional de realizar a atividade.

King-Sears et al. (2023), em meta análise sobre resultados de aprendizagem em ambientes estruturados com princípios do DUA, encontraram efeito positivo moderado no desempenho dos estudantes. Os resultados devem ser interpretados com cautela diante da diversidade metodológica dos estudos, mas contribuem para afastar a ideia de que flexibilidade e rigor seriam elementos incompatíveis. Um planejamento acessível pode manter objetivos

acadêmicos elevados e, ao mesmo tempo, oferecer diferentes caminhos para alcançá-los.

Costa-Renders (2025) reforça a importância do DUA para a prática docente envolvendo educação especial em perspectiva inclusiva. A abordagem contribui para substituir uma visão centrada exclusivamente na deficiência por análise das barreiras criadas pela própria organização da experiência educacional. Essa mudança tem implicações diretas para a formação do professor.

Corrêa Telles, Rios e Queiroz (2025), ao analisarem uma experiência de formação de professores sobre DUA, identificaram aproximações conceituais importantes, mas também interpretações equivocadas. O resultado mostra que o conhecimento dos três grandes princípios não garante sua aplicação adequada. A formação precisa incluir elaboração de planos, análise de atividades reais, identificação de barreiras e reconstrução coletiva das propostas.

A inteligência artificial pode participar desse processo como recurso auxiliar. Um professor pode utilizá-la para levantar formatos alternativos de apresentação, produzir exemplos iniciais ou identificar elementos de um plano que mereçam diversificação. A decisão final, entretanto, precisa ser tomada por quem conhece o currículo e os estudantes. A automatização não deve transformar o DUA em geração mecânica de adaptações.

Outro benefício da articulação entre DUA e tecnologias assistivas é a possibilidade de compreender que recursos universais e apoios individualizados não são concorrentes. Um material pode ser acessível para grande parte da turma e determinado estudante ainda necessitar de tecnologia assistiva específica. O planejamento

universal reduz barreiras gerais, enquanto recursos individualizados respondem a necessidades que permanecem.

Essa compreensão evita que o professor considere a necessidade de apoio específico como sinal de fracasso do planejamento inclusivo. Diversidade significa reconhecer que haverá situações em que soluções gerais não serão suficientes. A competência consiste em combinar estratégias de modo funcional.

Ética, Privacidade, Vieses e Responsabilidade Humana

A dimensão ética precisa atravessar toda formação docente voltada ao uso de tecnologias digitais. Esse cuidado não se limita à discussão de plágio ou uso indevido de inteligência artificial por estudantes. Inclui proteção de dados, transparência, discriminação algorítmica, autonomia, autoria, segurança e responsabilidade sobre decisões que afetam o percurso educacional.

Miao e Cukurova (2024) colocam a ética entre as dimensões centrais da competência docente para inteligência artificial. O professor precisa reconhecer que sistemas automatizados não são neutros e que seus resultados podem refletir limitações dos dados, escolhas de desenvolvimento e características do contexto em que foram produzidos. Essa compreensão é particularmente importante em situações envolvendo estudantes historicamente sujeitos a estigmatização.

Um sistema pode gerar orientações excessivamente generalizadas a partir de uma condição de deficiência, sugerindo expectativas de aprendizagem inferiores ou estratégias baseadas em estereótipos. A decisão de seguir essas recomendações sem análise crítica pode reforçar barreiras já existentes. A formação precisa desenvolver a

capacidade de questionar o resultado e verificar se ele está alinhado às evidências pedagógicas e à experiência concreta do estudante.

A privacidade representa outro ponto sensível. Informações sobre deficiência, avaliações, dificuldades específicas e histórico acadêmico podem constituir dados pessoais de natureza delicada. O uso de sistemas externos exige cuidado com aquilo que é inserido nas plataformas. A elaboração de atividades com IA pode ser realizada sem identificação dos estudantes e sem transcrição de diagnósticos, relatórios ou informações privadas.

Miao e Holmes (2023) defendem uma abordagem centrada no ser humano e ressaltam a necessidade de governança capaz de proteger usuários. No ambiente educacional, essa responsabilidade não pode ser transferida integralmente ao professor individual. Instituições precisam estabelecer orientações, avaliar ferramentas e definir critérios para o tratamento de dados.

A formação docente deve incluir conhecimento das políticas institucionais e capacidade de reconhecer situações que exigem consulta a responsáveis técnicos ou gestores. Esperar que cada professor avalie sozinho termos extensos de uso de plataformas internacionais representa uma solução insuficiente. A inclusão tecnológica depende também de políticas organizacionais.

A ética inclui ainda transparência com os estudantes. Quando uma ferramenta automatizada participa da preparação de materiais, produção de feedback ou organização de atividades, é importante estabelecer regras claras sobre seu papel. A educação para uso responsável da inteligência artificial depende do exemplo institucional e docente.

O julgamento humano permanece indispensável. Sistemas podem apoiar decisões, mas não devem assumir isoladamente a definição de oportunidades, expectativas ou encaminhamentos educacionais. Essa responsabilidade é ainda mais importante quando algoritmos são utilizados para classificar desempenho ou recomendar percursos. Dados precisam ser interpretados no contexto de relações pedagógicas concretas.

Formação Continuada e Condições Institucionais para a Inclusão Digital

A formação docente para tecnologias inclusivas não pode ser tratada como evento isolado. A velocidade das transformações tecnológicas exige oportunidades permanentes de aprendizagem profissional. Ao mesmo tempo, a continuidade não deve significar sucessão de cursos sobre novas ferramentas. O processo precisa aprofundar critérios pedagógicos que permaneçam relevantes apesar da mudança dos aplicativos.

Griffiths e Slaughter (2026) mostram que a formação em tecnologia assistiva apresenta melhores possibilidades quando combina momentos de estudo com experiências práticas. Esse formato pode ser aplicado de maneira mais ampla à formação para inclusão digital. Professores precisam testar ferramentas, construir materiais, analisar falhas, discutir experiências com colegas e revisar suas produções.

A formação situada na escola apresenta vantagens porque permite trabalhar com problemas reais do contexto. Em vez de abordar acessibilidade de maneira abstrata, o grupo pode analisar os documentos, plataformas e práticas que já utiliza. Pode identificar

barreiras em materiais reais e estabelecer padrões comuns para sua produção.

Alonso e Souza (2026) indicam que a ausência de políticas consistentes e suporte institucional limita a efetividade das tecnologias assistivas. Esse resultado ajuda a compreender por que responsabilizar individualmente o professor é insuficiente. Inclusão depende de equipamentos, infraestrutura, tempo de planejamento, apoio especializado, manutenção e políticas de formação.

A distribuição desigual de recursos também precisa ser considerada. Uma proposta pedagógica baseada exclusivamente em tecnologias de alto custo pode ampliar desigualdades quando estudantes não possuem condições semelhantes de acesso. Competência inclusiva envolve considerar infraestrutura e oferecer alternativas que não penalizem aqueles com acesso limitado.

A escola precisa garantir também que professores tenham tempo para aprender. Formação realizada apenas fora do horário de trabalho ou por iniciativa individual tende a aprofundar desigualdades entre profissionais. A inclusão digital deve integrar a política institucional e o planejamento pedagógico.

Outro elemento importante é a colaboração entre professores, profissionais de atendimento educacional especializado, equipes de tecnologia e estudantes. Cada grupo possui conhecimentos diferentes. O professor conhece objetivos curriculares e dinâmica da turma; especialistas podem contribuir para análise de acessibilidade; estudantes podem explicar barreiras vividas durante a atividade. A formação ganha qualidade quando essas perspectivas são consideradas.

A aprendizagem profissional também precisa incluir avaliação das tecnologias após sua implementação. Perguntas simples ajudam a orientar esse acompanhamento: o estudante conseguiu participar de forma mais autônoma? O recurso reduziu ou criou novas barreiras? A aprendizagem melhorou? Houve aumento desnecessário da carga cognitiva? O estudante preferiu outra alternativa? Essas questões aproximam a avaliação tecnológica dos objetivos educacionais.

Assim, a formação continuada precisa criar uma cultura de experimentação responsável. Nem toda ferramenta nova precisa ser adotada, e recursos consolidados não devem ser descartados apenas por serem menos recentes. O critério deve ser pedagógico e inclusivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das 18 referências selecionadas permitiu identificar cinco grupos de competências que aparecem de maneira recorrente e complementar na literatura. O primeiro reúne competências pedagógicas e digitais relacionadas à capacidade de selecionar recursos de acordo com objetivos curriculares e características dos estudantes. O segundo envolve acessibilidade e tecnologia assistiva. O terceiro contempla conhecimento crítico e ético da inteligência artificial. O quarto refere-se ao planejamento flexível fundamentado na variabilidade dos estudantes. O quinto diz respeito à aprendizagem profissional contínua e à capacidade de atuar de forma colaborativa.

O primeiro resultado relevante foi a constatação de que domínio técnico e competência pedagógica não podem ser tratados como

equivalentes. Redecker (2017) já diferenciava competência digital de simples habilidade operacional, enquanto Sperling et al. (2024) identificaram necessidade semelhante no campo da inteligência artificial. Os estudos convergem ao indicar que saber utilizar uma ferramenta não garante capacidade de integrá-la ao processo educacional. O elemento que diferencia a utilização instrumental da prática profissional é o julgamento docente.

A segunda constatação diz respeito à acessibilidade. Bong e Chen (2024) mostram que lacunas de formação podem fazer com que ambientes digitais reproduzam barreiras. W3C (2023) oferece parâmetros técnicos capazes de orientar parte dessas práticas, mas sua aplicação depende de conhecimento pedagógico. A formação precisa transformar princípios de acessibilidade em rotinas de produção: estruturar documentos, revisar legendas, descrever conteúdos visuais, verificar navegação e oferecer alternativas compatíveis com diferentes formas de acesso.

O terceiro resultado foi a complementaridade entre DUA e tecnologia assistiva. Zerbato e Mendes (2018), Costa-Renders (2025) e Corrêa Telles, Rios e Queiroz (2025) apontam que o planejamento orientado pela diversidade pode reduzir barreiras antes que elas se manifestem. Bersch (2017), Alonso e Souza (2026) e Griffiths e Slaughter (2026), por sua vez, demonstram que recursos assistivos continuam necessários em situações específicas. Os achados indicam que não há oposição entre planejamento universal e apoio individualizado. As duas estratégias respondem a níveis distintos de barreiras.

Em relação à inteligência artificial, a análise identificou potencial para ampliação de formatos, personalização, produção de materiais

e apoio à acessibilidade, mas não encontrou fundamento para considerar esses sistemas autossuficientes. Miao e Holmes (2023) destacam a necessidade de controle humano, enquanto Miao e Cukurova (2024) colocam ética e perspectiva centrada no ser humano no núcleo das competências docentes. Chalkiadakis et al. (2024) identificam benefícios possíveis para estudantes com deficiência, mas também limitações que dependem da implementação e das condições de acesso.

Essa constatação permite interpretar a inteligência artificial como tecnologia de apoio ao trabalho pedagógico e não como substituta da mediação docente. A principal competência não é produzir comandos sofisticados, mas saber avaliar quando o sistema é adequado, conferir seus resultados e impedir que decisões automatizadas reduzam a autonomia ou as oportunidades do estudante. A qualidade do uso depende mais da pergunta pedagógica formulada pelo professor do que da quantidade de funcionalidades disponíveis.

Também foi identificado que a formação continuada precisa combinar conhecimento conceitual e experimentação prática. Griffiths e Slaughter (2026) observaram resultados positivos associados a formações estruturadas em tecnologia assistiva, enquanto Corrêa Telles, Rios e Queiroz (2025) demonstram que a compreensão do DUA exige mais do que apresentação teórica. Essa convergência sugere que programas formativos precisam incluir produção de materiais, análise de casos, testes de acessibilidade, planejamento de atividades e reflexão sobre situações concretas.

Outro resultado diz respeito às condições institucionais. A literatura analisada não sustenta a ideia de que o professor possa garantir

inclusão digital apenas por esforço individual. Alonso e Souza (2026) identificam problemas relacionados à formação e ao apoio institucional, e UNESCO (2020) situa a inclusão como responsabilidade dos sistemas educacionais. Equipamentos, infraestrutura, formação, manutenção, políticas de proteção de dados e tempo de planejamento são condições necessárias para que as competências docentes possam efetivamente ser mobilizadas.

Os resultados também permitem propor que a formação docente seja organizada em torno de problemas pedagógicos, e não apenas de categorias de ferramentas. Um módulo sobre produção de material acessível pode integrar princípios do DUA, critérios do W3C, tecnologia assistiva e inteligência artificial para descrição ou adaptação inicial de conteúdos. Essa integração aproxima a formação do modo como os desafios aparecem na prática, em que as diferentes tecnologias não chegam separadas por campos conceituais.

As limitações do estudo relacionam-se à natureza bibliográfica e à rápida atualização das tecnologias de inteligência artificial. Ferramentas, políticas institucionais e funcionalidades podem sofrer mudanças em períodos curtos. Além disso, parte das pesquisas sobre formação e acessibilidade refere-se a contextos internacionais cujas condições de infraestrutura e políticas educacionais diferem da realidade brasileira. Estudos futuros podem investigar programas de formação docente aplicados em redes brasileiras e avaliar mudanças nas práticas pedagógicas, na acessibilidade dos materiais e na participação dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida permitiu compreender que a formação docente para inclusão com tecnologias digitais exige um conjunto articulado de competências que não pode ser reduzido ao domínio de ferramentas. Inteligência artificial, tecnologia assistiva e recursos digitais acessíveis possuem características diferentes, mas encontram-se no mesmo espaço pedagógico quando o professor precisa planejar uma atividade capaz de assegurar participação, aprendizagem e autonomia a uma turma heterogênea. A qualidade da prática depende da capacidade de estabelecer relações entre recurso, objetivo curricular, barreira identificada e experiência concreta do estudante.

O objetivo de analisar as competências necessárias à integração dessas tecnologias foi alcançado ao identificar que a atuação docente precisa reunir conhecimento pedagógico, competência digital, acessibilidade, domínio básico de tecnologia assistiva, letramento crítico em inteligência artificial, responsabilidade ética e capacidade de planejamento flexível. Nenhuma dessas dimensões, isoladamente, garante inclusão. Um professor pode dominar tecnicamente a inteligência artificial e desconhecer critérios de acessibilidade; pode conhecer recursos assistivos e utilizá-los sem relação com o currículo; pode produzir materiais formalmente acessíveis que não apresentam clareza pedagógica. A formação precisa aproximar esses conhecimentos.

A inteligência artificial apresenta possibilidades relevantes para a educação inclusiva quando utilizada como apoio à diversificação de materiais, produção de formatos alternativos, organização de informações e ampliação de determinadas formas de interação. Entretanto, os resultados produzidos por esses sistemas precisam permanecer sujeitos à análise humana. Informações incorretas,

vieses, generalizações e problemas de privacidade tornam inadequada a transferência automática de decisões pedagógicas para sistemas computacionais.

Na formação docente, isso significa substituir abordagens centradas em comandos e ferramentas por uma educação profissional capaz de desenvolver julgamento. O professor precisa compreender para que utilizar a tecnologia, quais dados podem ser compartilhados, quais resultados precisam ser verificados e de que maneira o recurso afeta os diferentes estudantes. O conhecimento de inteligência artificial deve servir à prática pedagógica e aos direitos educacionais, e não estabelecer uma agenda própria separada das necessidades da escola.

As tecnologias assistivas, por sua vez, precisam ser compreendidas como recursos destinados à ampliação da participação e da autonomia. Sua seleção deve partir das atividades que o estudante necessita realizar e das barreiras encontradas durante esse processo. O recurso mais sofisticado nem sempre será o mais adequado. A escolha precisa considerar funcionalidade, preferência do usuário, possibilidade de manutenção e integração ao cotidiano pedagógico.

A acessibilidade digital mostrou-se igualmente necessária. À medida que documentos, vídeos, apresentações e ambientes virtuais se tornam parte habitual das aulas, produzir conteúdos acessíveis deixa de ser tarefa excepcional. Conhecimentos sobre estrutura de documentos, contraste, alternativas textuais, legendas, navegação e compatibilidade com tecnologias assistivas precisam integrar a formação regular do professor. A incorporação desses critérios desde o planejamento reduz a necessidade de correções posteriores e amplia a qualidade dos materiais para todos os estudantes.

O Desenho Universal para Aprendizagem oferece uma base coerente para organizar essas competências porque coloca a variabilidade humana no início do planejamento. Em vez de construir uma única rota e produzir adaptações apenas depois que as dificuldades surgem, o professor pode prever diferentes formas de acesso, participação e expressão. Essa orientação não elimina recursos individualizados, mas reduz barreiras que decorrem de práticas excessivamente rígidas.

As evidências analisadas indicam ainda que processos formativos precisam aproximar teoria e prática. Professores devem ter oportunidades para analisar materiais, testar tecnologias assistivas, verificar acessibilidade de documentos, experimentar sistemas de inteligência artificial, discutir seus erros e reconstruir planos de aula. A formação baseada apenas em exposições sobre conceitos tende a produzir conhecimento insuficiente para situações concretas.

Também não é adequado responsabilizar exclusivamente o professor pelos resultados da inclusão tecnológica. Instituições de ensino e sistemas educacionais precisam assegurar infraestrutura, suporte técnico, formação continuada, políticas de acessibilidade, critérios para seleção de plataformas e orientações claras sobre proteção de dados e uso de inteligência artificial. O desenvolvimento de competências individuais somente produz efeitos consistentes quando existe ambiente institucional que permita sua utilização.

Outro ponto importante está na participação dos próprios estudantes. A avaliação de um recurso acessível ou de tecnologia assistiva precisa considerar a experiência de quem o utiliza. Perguntar sobre dificuldades, preferências e formas de participação contribui para decisões mais adequadas e impede que a inclusão

seja definida exclusivamente a partir da perspectiva do profissional. Autonomia não se constrói apenas oferecendo recursos, mas garantindo que o estudante participe das escolhas que afetam sua experiência educacional.

Conclui-se que a formação docente para inclusão com tecnologias digitais deve ser entendida como processo contínuo de desenvolvimento profissional. Novos sistemas surgirão, ferramentas serão substituídas e recursos atualmente considerados avançados poderão tornar-se comuns. Competências fundamentadas em princípios de acessibilidade, ética, análise crítica, planejamento pedagógico e respeito à diversidade permanecerão relevantes mesmo diante dessas mudanças.

A tecnologia apresenta maior valor educacional quando amplia possibilidades anteriormente limitadas e quando permite que estudantes participem do currículo com maior autonomia. Seu uso perde sentido quando acrescenta barreiras, substitui decisões profissionais sem justificativa ou transforma diferenças humanas em problemas a serem corrigidos por sistemas automatizados. A formação docente precisa preservar essa distinção.

A construção de práticas inclusivas exige, portanto, professores capazes de utilizar recursos digitais sem subordinar o processo educativo à tecnologia. Inteligência artificial, tecnologias assistivas e recursos acessíveis podem fortalecer a participação e ampliar possibilidades de aprendizagem, mas seus resultados dependem da qualidade das decisões pedagógicas que orientam sua utilização. Formar para a inclusão tecnológica significa preparar profissionais capazes de selecionar, questionar, adaptar, avaliar e, quando necessário, recusar ferramentas, mantendo como referência central

o direito de todos os estudantes à participação, à aprendizagem e ao desenvolvimento de sua autonomia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, Shirley Aline do Nascimento; SOUZA, Jacqueline Lidianne de. Práticas inclusivas com Tecnologias Assistivas e DUA na inclusão de estudantes autistas: uma revisão sistemática. **Educação & Formação**, Fortaleza, v. 11, e16175, 2026. DOI: 10.25053/redufor.v11.e16175.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Assistiva/Tecnologia da Educação, 2017.

BONG, Way Kiat; CHEN, Weiqin. Increasing faculty's competence in digital accessibility for inclusive education: a systematic literature review. **International Journal of Inclusive Education**, v. 28, n. 2, p. 197-213, 2024. DOI: 10.1080/13603116.2021.1937344.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

CAST. **CAST Universal Design for Learning Guidelines version 3.0**. Lynnfield, MA: CAST, 2024.

CHALKIADAKIS, Angelos; SEREMETAKI, Antonia; KANELLOU, Athanasia; KALLISHI, Maria. Impact of artificial intelligence and virtual reality on educational inclusion: a systematic review of technologies supporting students with disabilities. **Education Sciences**, v. 14, n. 11, art. 1223, 2024. DOI: 10.3390/educsci14111223.

CORRÊA TELLES, Priscila Moreira; RIOS, Gabriela Alias; QUEIROZ, Fernanda Matrigani Mercado Gutierrez de. Desenho Universal para Aprendizagem: considerações sobre um curso de formação de professores. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 31, e0247, 2025. DOI: 10.1590/1980-54702025v31e0247.

COSTA-RENDERS, Elizabete Cristina. Desenho Universal para Aprendizagem como suporte à prática de ensino que envolve a Educação Especial na perspectiva inclusiva: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 31, e0018, 2025. DOI: 10.1590/1980-54702025v31e0018.

GRIFFITHS, Tom; SLAUGHTER, Rohan. Assistive technology training for education professionals in schools and colleges: a scoping review and narrative synthesis. **Journal of Enabling Technologies**, v. 20, n. 2, p. 111-130, 2026. DOI: 10.1108/JET-01-2026-0001.

KING-SEARS, Margaret E.; STEFANIDIS, Abraham; EVMENOVA, Anya S.; RAO, Kavita; MERGEN, Reagan L.; OWEN, Lindsay Sanborn; STRIMEL, Morgan M. Achievement of learners receiving UDL instruction: a meta-analysis. **Teaching and Teacher Education**, v. 122, art. 103956, 2023. DOI: 10.1016/j.tate.2022.103956.

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

MIAO, Fengchun; HOLMES, Wayne; HUANG, Ronghuai; ZHANG, Hui. **AI and education: guidance for policy-makers**. Paris: UNESCO, 2021.

MIAO, Fengchun; HOLMES, Wayne. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023. DOI:

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

SPERLING, Katarina; STENBERG, Carl-Johan; MCGRATH, Cormac; ÅKERFELDT, Anna; HEINTZ, Fredrik; STENLIDEN, Linnéa. In search of artificial intelligence literacy in teacher education: a scoping review. **Computers and Education Open**, v. 6, art. 100169, 2024. DOI: 10.1016/j.caeo.2024.100169.

UNESCO. **Global education monitoring report 2020: inclusion and education: all means all.** Paris: UNESCO, 2020.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2.** W3C Recommendation. Cambridge: W3C, 2023.

ZERBATO, Ana Paula; MENDES, Enicéia Gonçalves. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos**, São Leopoldo, v. 22, n. 2, p. 147-155, 2018. DOI: 10.4013/edu.2018.222.04.

¹ Pós-graduada em Neuropsicopedagogia. Clínica ministrada pelo Instituto Educacional Santa Catarina, IESC, Faculdade Jangada Jaraguá do Sul, Santa Catarina, Brasil

² Licenciado em Matemática. Centro Universitário Internacional (UNINTER) Caucaia, Ceará, Brasil

³ Pós-graduada em Planejamento Educacional. Universidade
Salgado de Oliveira-UNIVERSO Rio de Janeiro, Brasil

⁴ Pós graduada em Uso Racional dos Recursos Naturais e Seus
Reflexos no Meio Ambiente - Universidade Federal de Viçosa Viçosa,
MG - Brasil

⁵ Pós-graduado em Educação e Gestão Ambiental. Faculdade de
Pimenta Bueno Pimenta Bueno - RO - Brasil

⁶ Pós-graduada em Atendimento Educacional Especializado.
Faculdade FAVENI Venda Nova Imigrante ES-Brasil

⁷ Pós-graduado em Gestão Pública e Recursos Humanos.
Universidade ALLFA Cuiabá, MT - Brasil

⁸ Pós-graduado em Docência no Ensino Superior. Universidade Braz
Cubas (Braz Cubas) São Paulo, SP - Brasil