

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E METODOLOGIAS ATIVAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA: CAMINHOS PARA A INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

ASSISTIVE TECHNOLOGIES AND ACTIVE METHODOLOGIES IN INCLUSIVE
MATHEMATICS EDUCATION: PATHWAYS TO PEDAGOGICAL INNOVATION

TECNOLOGÍAS ASISTIVAS Y METODOLOGÍAS ACTIVAS EN LA EDUCACIÓN
MATEMÁTICA INCLUSIVA: CAMINOS PARA LA INNOVACIÓN PEDAGÓGICA

Francisco Idênio Pontes Correia - Mestre, Faculdade de Ensino e Cultura do
Ceará, pontesidenio@hotmail.com, <https://lattes.cnpq.br/1316334233518281>,
<https://orcid.org/0000-0003-1742-9922>;

Eliene Alves de Aquino – Mestra, Secretaria Municipal de Educação,
leninhaalves2013@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6584-0770>;

Maria José Costa dos Santos – Doutora, Universidade Federal do Ceará,
mazeautomatic@gmail.com, <https://lattes.cnpq.br/7361163538837665E>,
<https://orcid.org/0000-0002-3761-2604>;

Marilene Lima Guerra – Graduada, Centro de Ensino Superior do Ceará,
<https://lattes.cnpq.br/2713045234157541>.

RESUMO

Este artigo investiga as interfaces entre tecnologias assistivas e metodologias ativas no ensino de Matemática, sob a perspectiva da Educação Especial Inclusiva. O problema de pesquisa consiste em analisar como a integração entre esses dois campos pode contribuir para a promoção de práticas pedagógicas inclusivas no ensino de Matemática, considerando as implicações para a formação docente, a organização curricular e as culturas avaliativas. O objetivo do estudo é analisar as contribuições dessa integração para a inovação pedagógica inclusiva. A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter bibliográfico, fundamenta-se em referenciais teóricos que discutem a acessibilidade pedagógica, a inovação pedagógica e a formação docente para a diversidade. Parte-se do princípio de que a inclusão escolar não se efetiva apenas pela presença física do estudante, mas pela garantia de condições equitativas de participação e aprendizagem. Analisa-se como softwares de leitura,

geometria dinâmica, materiais táteis e ambientes colaborativos digitais, quando articulados a metodologias ativas como a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em problemas e o uso de jogos, potencializam a mediação pedagógica no ensino de Matemática. Argumenta-se que a inovação pedagógica inclusiva depende da superação de abordagens instrumentalistas e da integração consistente entre recurso tecnológico, intencionalidade formativa e reorganização curricular. Conclui-se que a efetividade da inclusão no ensino de Matemática requer políticas públicas de formação continuada, investimento em infraestrutura e transformação das culturas avaliativas.

Palavras-chave: Tecnologias Assistivas; Inovação Pedagógica; Formação Docente.

ABSTRACT

This article investigates the interfaces between assistive technologies and active methodologies in Mathematics teaching, from the perspective of Inclusive Special Education. The research problem consists in analyzing how the integration between these two fields can contribute to the promotion of inclusive pedagogical practices in Mathematics teaching, considering the implications for teacher training, curricular organization and assessment cultures. The objective of the study is to analyze the contributions of this integration for inclusive pedagogical innovation. The research, with a qualitative approach and bibliographic character, is based on theoretical references that discuss pedagogical accessibility, pedagogical innovation, and teacher training for diversity. It assumes that school inclusion is not achieved merely by the physical presence of the student, but by ensuring equitable conditions for participation and learning. The analysis explores how reading software, dynamic geometry tools, tactile materials, and collaborative digital environments, when articulated with active methodologies such as flipped classroom, problem-based learning, and the use of games, enhance pedagogical mediation in Mathematics teaching. It argues that inclusive pedagogical innovation depends on overcoming instrumentalist approaches and on consistent integration between technological resources, formative intentionality, and curricular reorganization. The study concludes that the effectiveness of inclusion in Mathematics teaching requires public policies for continuous teacher training, investment in infrastructure, and transformation of assessment cultures.

Keywords: Assistive Technologies; Pedagogical Innovation; Teacher Training.

RESUMEN

Este artículo investigá-las las interfaces entre tecnologías asistivas y metodologías activas en la enseñanza de la matemática, desde la perspectiva de la Educación Especial Inclusiva. El problema de investigación consiste en analizar cómo la integración entre estos dos campos puede contribuir a la promoción de prácticas pedagógicas inclusivas en la enseñanza de la matemática, considerando las implicaciones para la formación docente, la organización curricular y las culturas evaluativas. El objetivo del estudio es analizar las contribuciones de esta integración para la innovación pedagógica inclusiva. La investigación, de enfoque cualitativo y

carácter bibliográfico, se fundamenta en referentes teóricos que discuten la accesibilidad pedagógica, la innovación pedagógica y la formación docente para la diversidad. Se parte del principio de que la inclusión escolar no se efectúa únicamente por la presencia física del estudiante, sino por la garantía de condiciones equitativas de participación y aprendizaje. Se analiza como los softwares de lectura, la geometría dinámica, los materiales táctiles y los entornos digitales colaborativos, cuando se articulan con metodologías activas como el aula invertida, el aprendizaje basado en problemas y el uso de juegos, potencian la mediación pedagógica en la enseñanza de la matemática. Se argumenta que la innovación pedagógica inclusiva depende de superar enfoques instrumentalistas y de la integración coherente entre recurso tecnológico, intencionalidad formativa y reorganización curricular. Se concluye que la efectividad de la inclusión en la enseñanza de la matemática requiere políticas públicas de formación continua, inversión en infraestructura y transformación de las culturas evaluativas.

Palabras clave: Tecnologías Asistivas; Innovación Pedagógica; Formación Docente.

INTRODUÇÃO

A consolidação da Educação Especial na perspectiva inclusiva no Brasil, reforçada por marcos legais recentes como os Decretos nº 12.686/2025 e nº 12.773/2025 (Brasil, 2025a; 2025b), impõe à escola contemporânea o desafio de garantir não apenas o acesso, mas a permanência e a aprendizagem significativa de todos os estudantes. No campo do ensino de Matemática, esse desafio assume contornos específicos, dada a historicidade da disciplina como instrumento de seleção e classificação escolar.

A tradição pedagógica da Matemática, fortemente ancorada na linearidade curricular, na centralidade do algoritmo e na avaliação classificatória, tensiona diretamente os princípios da inclusão, que pressupõem pluralidade de percursos, reconhecimento das diferenças e flexibilização didática. Nesse contexto, emergem duas dimensões estratégicas para a ressignificação das práticas pedagógicas: as tecnologias assistivas e as metodologias ativas.

As tecnologias assistivas, compreendidas como recursos, estratégias e serviços que promovem a funcionalidade e a participação (Bersch, 2021), ampliam as possibilidades de acesso ao conhecimento matemático por estudantes com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades. Paralelamente, as metodologias ativas, ao deslocarem o protagonismo do ensino para

a aprendizagem, favorecem a autonomia, a investigação e a colaboração entre pares (Bacich; Moran, 2022).

Contudo, a simples justaposição entre tecnologia e metodologia não assegura inovação pedagógica inclusiva. É necessário compreender como esses dois campos podem integrar-se de forma consistente à organização curricular e à mediação docente, superando visões instrumentalistas que reduzem a tecnologia a mero recurso acessório e a metodologia ativa a técnica descontextualizada.

A literatura educacional recente tem apontado lacunas significativas na formação docente para o uso pedagógico das tecnologias assistivas (Pletsch; Souza, 2022) e na implementação de metodologias ativas sensíveis à diversidade cognitiva (Valente, 2023). Tais lacunas evidenciam a necessidade de investigações que articulem esses dois campos no âmbito específico da Educação Matemática Inclusiva.

Diante desse cenário, o presente estudo busca responder ao seguinte problema de pesquisa: como a integração entre tecnologias assistivas e metodologias ativas pode contribuir para a promoção de práticas pedagógicas inclusivas no ensino de Matemática, considerando as implicações para a formação docente, a organização curricular e as culturas avaliativas? A partir desse problema, o objetivo do artigo é analisar as contribuições dessa integração para a inovação pedagógica inclusiva no ensino de Matemática.

A pesquisa caracteriza-se como estudo bibliográfico de abordagem qualitativa, complementado por análise documental de normativas nacionais e internacionais sobre inclusão e tecnologia educacional. Para a construção do corpus teórico, realizou-se busca sistemática em bases de dados acadêmicas Google Scholar, SciELO e Google Acadêmico utilizando os descritores "tecnologias assistivas", "metodologias ativas", "educação matemática inclusiva" e "formação docente", combinados pelos operadores booleanos AND e OR. A seleção priorizou publicações indexadas no período de 2020 a 2025, bem como documentos oficiais da UNESCO e do Ministério da Educação do Brasil.

Os critérios de inclusão contemplaram artigos científicos, livros e capítulos de livros que articulassem as três dimensões do estudo: tecnologia assistiva, metodologia

ativa e educação matemática inclusiva. A análise documental abrangeu os Decretos nº 12.686/2025 e nº 12.773/2025, além de relatórios da UNESCO (2023).

A organização dos dados seguiu o método de análise de conteúdo categorial, com construção de categorias emergentes a partir da leitura reflexiva e comparativa das fontes.

Sustenta-se, portanto, que a inovação pedagógica inclusiva no ensino de Matemática depende da superação de abordagens fragmentadas e da construção de propostas didáticas que integrem, de forma articulada e intencional, recursos tecnológicos, metodologias participativas e compromisso ético-político com a equidade educacional.

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E ACESSIBILIDADE NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A acessibilidade, princípio estruturante da Política Nacional de Educação Especial Inclusiva (Brasil, 2025a), não se restringe à eliminação de barreiras arquitetônicas ou comunicacionais. No âmbito pedagógico, a acessibilidade implica a criação de condições didáticas que permitam a todos os estudantes o acesso ao conhecimento, considerando suas especificidades cognitivas, sensoriais e motoras.

No ensino de Matemática, essa compreensão adquire relevância particular, uma vez que a disciplina mobiliza representações simbólicas, gráficas, espaciais e algébricas que, quando apresentadas de forma única e inflexível, podem converter-se em obstáculos à aprendizagem. A pluralidade de formas de representação, nesse cenário, deixa de ser opção metodológica e passa a constituir exigência ética e pedagógica.

As tecnologias assistivas, nesse contexto, configuram-se como recursos estratégicos para a diversificação das mediações didáticas. Conforme Bersch (2021, p. 48), "tecnologia assistiva não é apenas um conjunto de dispositivos, mas um campo interdisciplinar que envolve estratégias, serviços e práticas voltadas à promoção da funcionalidade e da participação".

Essa perspectiva desloca o foco do artefato para a mediação. No ensino de Matemática, por exemplo, softwares de leitura de tela como o Mec Daisy ou o NVDA permitem a estudantes com deficiência visual o acesso a expressões algébricas e

problemas escritos, desde que integrados a planejamentos que considerem a interpretação e a argumentação matemática, e não apenas a decodificação textual.

Da mesma forma, softwares de geometria dinâmica, como o GeoGebra, ampliam as possibilidades de visualização e manipulação de propriedades espaciais, favorecendo a compreensão conceitual por estudantes com diferentes estilos cognitivos. Quando utilizados em abordagens investigativas, tais recursos permitem que hipóteses sejam testadas, refutadas e reformuladas, promovendo autonomia intelectual.

Materiais táteis, como gráficos em relevo, mapas conceituais adaptados e modelos geométricos tridimensionais, constituem outra dimensão relevante das tecnologias assistivas. Tais recursos, quando integrados ao planejamento regular da disciplina, favorecem a compreensão de conceitos abstratos por estudantes com deficiência visual ou com dificuldades de abstração simbólica.

Entretanto, a efetividade desses recursos depende diretamente da mediação docente. Como alerta Galvão Filho (2018, p. 32), "a tecnologia assistiva, por si só, não garante a inclusão; é a mediação pedagógica que atribui significado ao recurso".

Mantoan (2021, p. 63) complementa essa perspectiva ao afirmar que "a tecnologia assistiva, quando integrada ao projeto pedagógico, deixa de ser recurso compensatório e passa a constituir-se como possibilidade de ampliação do desenvolvimento cognitivo de todos os estudantes".

O Quadro 1 sistematiza algumas tecnologias assistivas aplicáveis ao ensino de Matemática e suas respectivas implicações pedagógicas.

Quadro 1 – Tecnologias assistivas e implicações pedagógicas no ensino de Matemática

Recurso Tecnológico	Possibilidade Pedagógica	Condição para Efetividade
Softwares de leitura de tela (Mec Daisy, NVDA)	Acesso a expressões algébricas e problemas escritos	Planejamento de atividades interpretativas
Geometria dinâmica (GeoGebra)	Visualização e manipulação espacial	Abordagem investigativa e problematizadora
Materiais táteis (gráficos em relevo, modelos 3D)	Compreensão de formas, gráficos e propriedades geométricas	Integração ao planejamento regular e à progressão conceitual

Recurso Tecnológico	Possibilidade Pedagógica	Condição para Efetividade
Calculadoras gráficas e sonoras	Realização de operações e análise de funções	Mediação para compreensão dos processos, não apenas dos resultados
Softwares de comunicação aumentativa	Participação em discussões e resolução coletiva de problemas	Adaptação às especificidades comunicacionais dos estudantes

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O Quadro 1 evidencia que o recurso, isoladamente, não assegura inclusão. Sua efetividade depende da articulação entre acessibilidade tecnológica, intencionalidade metodológica e formação docente específica.

Outro aspecto relevante refere-se à desigualdade de acesso a essas tecnologias entre as diferentes redes de ensino. Conforme o relatório da UNESCO (2023, p. 27), "a transformação digital educacional só contribui para a equidade quando acompanhada de políticas públicas de financiamento, formação docente e garantia de acesso universal às tecnologias".

Nesse sentido, a democratização das tecnologias assistivas no ensino de Matemática exige investimento público consistente, políticas estruturadas de formação continuada e articulação entre universidades, sistemas de ensino e comunidades escolares.

METODOLOGIAS ATIVAS E PROTAGONISMO DISCENTE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Paralelamente à incorporação de tecnologias assistivas, a Educação Matemática Inclusiva demanda a resignificação das metodologias de ensino. As metodologias ativas, ao deslocarem o eixo do processo educativo da transmissão para a construção do conhecimento, alinham-se aos princípios da inclusão ao valorizarem a autonomia, a colaboração e a diversidade de percursos de aprendizagem. Conforme Bacich e Moran (2022, p. 17), "metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida".

No contexto inclusivo, essa participação efetiva pressupõe condições equitativas de acesso, o que remete novamente à articulação com as tecnologias assistivas.

A aprendizagem baseada em problemas (ABP) constitui uma das metodologias ativas com potencial significativo para a Educação Matemática Inclusiva. Ao propor situações-problema contextualizadas, a ABP favorece a mobilização de diferentes estratégias cognitivas, valorizando percursos diversificados de resolução. Como destacam Borba, Silva e Gadani (2022, p. 91), "quando integradas a propostas investigativas, as tecnologias ampliam possibilidades de visualização, experimentação e argumentação".

Em um cenário inclusivo, a ABP mediada por tecnologias assistivas permite que estudantes com diferentes habilidades contribuam com perspectivas diversas na resolução de problemas, transformando a diversidade cognitiva em potência coletiva.

A sala de aula invertida, outra metodologia ativa amplamente difundida, também apresenta potencial inclusivo. Ao deslocar a exposição de conteúdo para momentos assíncronos, mediados por recursos digitais acessíveis, a sala de aula invertida libera o tempo presencial para mediações personalizadas, acompanhamento diferenciado e intervenções pontuais do professor.

Contudo, Valente (2018, p. 45) adverte que "a sala de aula invertida só se constitui como metodologia ativa se os momentos assíncronos forem planejados para promover autonomia e se os momentos presenciais forem efetivamente dedicados à interação, à problematização e à construção colaborativa do conhecimento".

No ensino de Matemática, isso implica a produção ou seleção de materiais assíncronos acessíveis (vídeos com legendas, áudios descritivos, textos em formatos compatíveis com leitores de tela) e o planejamento de atividades presenciais que considerem a pluralidade cognitiva.

Os jogos e as gamificações constituem outra dimensão relevante das metodologias ativas aplicadas à Educação Matemática Inclusiva. Quando planejados com princípios de acessibilidade, os jogos favorecem o engajamento, a experimentação e a ressignificação do erro como parte do processo de aprendizagem. Como observa Kishimoto (2011, p. 38), "o jogo, em contextos inclusivos, precisa ser

compreendido como atividade que acolhe diferentes formas de participação, sem hierarquizações ou comparações classificatórias".

A aprendizagem colaborativa, por sua vez, articula-se diretamente aos princípios da inclusão ao valorizar a interdependência positiva e a responsabilidade individual. Em grupos colaborativos, estudantes com diferentes habilidades cognitivas, sensoriais ou motoras podem contribuir com perspectivas diversas, enriquecendo a compreensão coletiva dos conceitos matemáticos.

O Quadro 2 sintetiza as principais metodologias ativas e suas contribuições para a Educação Matemática Inclusiva.

Quadro 2 – Metodologias ativas e contribuições para a inclusão no ensino de Matemática

Metodologia Ativa	Contribuição para a Inclusão	Articulação com Tecnologias Assistivas
Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)	Valorização de múltiplas estratégias de resolução	Softwares de investigação, leitores de tela, materiais táteis
Sala de Aula Invertida	Personalização de ritmos e mediações	Vídeos acessíveis, materiais digitais adaptados
Jogos e Gamificação	Engajamento e ressignificação do erro	Jogos acessíveis, interfaces adaptativas
Aprendizagem Colaborativa	Interdependência positiva e valorização da diversidade	Ambientes virtuais colaborativos, softwares de comunicação

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O Quadro 2 evidencia que a efetividade inclusiva das metodologias ativas depende de sua articulação intencional com recursos de acessibilidade e com uma concepção de aprendizagem que reconheça a pluralidade cognitiva como constitutiva do processo educativo.

FORMAÇÃO DOCENTE PARA A INOVAÇÃO PEDAGÓGICA INCLUSIVA

A integração entre tecnologias assistivas e metodologias ativas no ensino de Matemática inclusivo não se efetiva sem uma formação docente consistente e crítica. A literatura educacional contemporânea aponta lacunas significativas na formação

inicial e continuada de professores para atuar com a diversidade e com as tecnologias digitais (Gatti et al., 2021; Pletsch; Souza, 2022).

Estudos recentes indicam que os cursos de licenciatura em Matemática frequentemente tratam a educação inclusiva de forma periférica, concentrando discussões na dimensão legal e negligenciando práticas pedagógicas concretas voltadas às especificidades da disciplina. Conforme Pletsch e Souza (2022, p. 118), "cursos de licenciatura frequentemente tratam a educação inclusiva de forma periférica, concentrando discussões na dimensão legal e negligenciando práticas pedagógicas concretas voltadas às especificidades das disciplinas".

Essa lacuna repercute diretamente na prática docente. Professores ingressam na carreira sem repertório metodológico para lidar com adaptações curriculares, tecnologias assistivas e avaliação formativa inclusiva. No campo específico da Matemática, essa fragilização torna-se particularmente problemática, dada a complexidade conceitual da disciplina e sua tradição classificatória. A formação continuada, quando existente, tende a ocorrer de forma episódica e desarticulada das demandas reais da sala de aula. Programas descontínuos e descontextualizados fragilizam a consolidação de mudanças estruturais nas práticas pedagógicas.

Imbernón (2020, p. 76) adverte que "a formação continuada só produz transformação quando vinculada à reflexão sobre a prática real e sustentada por políticas institucionais permanentes".

Nesse sentido, a formação docente para a inovação pedagógica inclusiva no ensino de Matemática deve ser estruturada a partir de três dimensões inter-relacionadas e fundamentais. Em primeiro lugar, a dimensão conceitual, que envolve a compreensão dos fundamentos epistemológicos da inclusão e da Educação Matemática, superando visões reducionistas que associam inclusão a adaptações periféricas. Além disso, a dimensão metodológica, que requer o domínio de estratégias didáticas diversificadas, incluindo metodologias ativas, tecnologias assistivas e práticas avaliativas formativas. Por fim, a dimensão crítica, que diz respeito à capacidade de analisar as condições estruturais da escola, as políticas públicas e as culturas institucionais, identificando barreiras e potencialidades para a implementação de práticas inclusivas.

A articulação entre essas dimensões pressupõe uma concepção de formação docente como processo contínuo, reflexivo e contextualizado. Conforme Freire (2021, p. 47), "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção". Essa criação de possibilidades, no contexto inclusivo, exige do professor a capacidade de mobilizar diferentes recursos, estratégias e mediações, considerando as especificidades de cada estudante.

DESAFIOS ESTRUTURAIS E PERSPECTIVAS DE EQUIDADE

Apesar do potencial das tecnologias assistivas e das metodologias ativas para a promoção da inclusão no ensino de Matemática, sua implementação enfrenta desafios estruturais que transcendem o plano metodológico. Tais desafios envolvem financiamento, gestão educacional, cultura institucional e políticas de formação.

A insuficiência de investimentos públicos em infraestrutura tecnológica e em programas permanentes de formação continuada constitui obstáculo recorrente. A desigualdade de acesso a recursos digitais entre diferentes redes de ensino e regiões do país compromete a efetivação do princípio da equidade educacional. Além disso, a pressão por resultados em avaliações externas padronizadas tende a reforçar culturas avaliativas classificatórias, restringindo espaços para flexibilizações curriculares e inovações metodológicas.

Como observa Perrenoud (1999, p. 83), "enquanto a avaliação permanecer prioritariamente voltada para a classificação e a seleção, as práticas pedagógicas inovadoras e inclusivas tenderão a ocupar posição periférica no cotidiano escolar".

Outro desafio significativo refere-se às resistências culturais. Mudanças epistemológicas e metodológicas encontram oposição em concepções arraigadas sobre ensino, aprendizagem, mérito e inteligência. Mantoan (2021, p. 52) analisa essa questão ao afirmar que "a escola moderna se estruturou a partir de padrões identitários que classificam e normalizam os sujeitos. A inclusão desestabiliza essa lógica ao afirmar que não há modelo único de aprendizagem. Persistir na homogeneização curricular significa reforçar mecanismos sutis de exclusão sob a aparência de neutralidade pedagógica".

A superação dessas resistências exige liderança pedagógica comprometida, gestão escolar participativa e políticas públicas coerentes.

Apesar desses desafios, perspectivas promissoras emergem no cenário educacional contemporâneo. Experiências de planejamento colaborativo entre docentes, comunidades de aprendizagem e grupos de estudo têm demonstrado potencial para a consolidação de abordagens inclusivas na Matemática. A articulação entre universidades e escolas básicas, por meio de projetos de pesquisa e extensão, também contribui para a produção compartilhada de conhecimentos e práticas.

Nesse contexto, a equidade educacional, elemento central da política inclusiva, não se confunde com homogeneização de tratamento. Ao contrário, implica reconhecer desigualdades estruturais e organizar condições diferenciadas para que todos os estudantes avancem conceitualmente. Como argumenta Dubet (2008, p. 39), "a justiça escolar não se baseia na igualdade estrita de tratamento, mas na compensação das desigualdades que interferem nas trajetórias de aprendizagem".

Assim, a busca por equidade no ensino de Matemática exige políticas integradas que articulem financiamento, formação docente, reorganização curricular, inovação pedagógica e transformação das culturas avaliativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou responder ao problema de como a integração entre tecnologias assistivas e metodologias ativas pode contribuir para a promoção de práticas pedagógicas inclusivas no ensino de Matemática, considerando as implicações para a formação docente, a organização curricular e as culturas avaliativas. Para tanto, objetivou-se analisar as contribuições dessa integração para a inovação pedagógica inclusiva. Ao longo da análise, evidenciou-se que a consolidação de práticas inclusivas na disciplina não depende exclusivamente da disponibilidade de recursos tecnológicos ou da adoção de metodologias participativas, mas da articulação consistente entre acessibilidade, intencionalidade formativa e compromisso ético-político com a equidade.

As tecnologias assistivas, compreendidas como recursos, estratégias e serviços que promovem a funcionalidade e a participação, ampliam significativamente

as possibilidades de acesso ao conhecimento matemático por estudantes com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades. Contudo, sua efetividade depende da mediação docente e da integração a projetos pedagógicos que considerem a pluralidade cognitiva como dimensão constitutiva do processo educativo.

As metodologias ativas, por sua vez, ao deslocarem o protagonismo do ensino para a aprendizagem, alinham-se aos princípios da inclusão ao valorizarem a autonomia, a colaboração e a diversidade de percursos. A aprendizagem baseada em problemas, a sala de aula invertida, os jogos e a aprendizagem colaborativa, quando articulados a recursos de acessibilidade, potencializam a participação de todos os estudantes na construção do conhecimento matemático.

A formação docente emerge, nesse cenário, como eixo estruturante da inovação pedagógica inclusiva. Professores que compreendem a natureza conceitual da Matemática, reconhecem a pluralidade cognitiva e dominam estratégias diversificadas de mediação estão mais preparados para organizar práticas investigativas, valorizar o erro como processo e sustentar altas expectativas para todos os estudantes.

Os desafios estruturais como financiamento insuficiente, culturas avaliativas classificatórias e resistências institucionais não podem ser ignorados, mas tampouco devem paralisar a ação docente e a produção acadêmica. A superação desses obstáculos exige políticas públicas consistentes, articulação entre universidades e escolas, e compromisso coletivo com a transformação das práticas educacionais.

Conclui-se que a construção de uma Matemática efetivamente inclusiva depende da superação de abordagens fragmentadas e da integração entre tecnologias assistivas, metodologias ativas, formação docente crítica e reorganização curricular comprometida com a equidade. A inovação pedagógica, nessa perspectiva, deixa de ser fim em si mesma e passa a constituir-se como caminho para a garantia do direito à aprendizagem significativa de todos os estudantes.

REFERÊNCIAS

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

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Assistiva Tecnologia e Educação, 2021.

BORBA, Marcelo C.; SILVA, Ricardo S.; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

BRASIL. **Decreto nº 12.686, de 2025**. Institui a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília: Presidência da República, 2025a.

BRASIL. **Decreto nº 12.773, de 2025**. Altera dispositivos do Decreto nº 12.686/2025. Brasília: Presidência da República, 2025b.

DUBET, François. **O que é uma escola justa?** São Paulo: Cortez, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. 65. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. **Tecnologia assistiva e educação inclusiva**: fundamentos e práticas. Salvador: EDUFBA, 2018.

GATTI, Bernardete A. et al. **Professores do Brasil**: formação e desafios contemporâneos. Brasília: UNESCO, 2021.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: repensando a mudança e a inovação educativa**. Porto Alegre: Artmed, 2020.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogos, brinquedos e brincadeiras no processo de inclusão escolar**. São Paulo: Cortez, 2011.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar**: o que é? por quê? como fazer? São Paulo: Summus, 2021.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação**: da excelência à regulação das aprendizagens. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PLETSCH, Márcia Denise; SOUZA, Flávia Faissal de. Formação de professores e educação especial: desafios da perspectiva inclusiva. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 48, p. 115-132, 2022.

UNESCO. **Global Education Monitoring Report 2023**: Technology in Education. Paris: UNESCO, 2023.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-15.