

METODOLOGIAS INCLUSIVAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A ESTUDANTES PCD's

INCLUSIVE METHODOLOGIES FOR TEACHING MATHEMATICS TO STUDENTS WITH DISABILITIES

Tiago Abrantes Lopes¹
Kezia Viana Gonçalves²

RESUMO

Este artigo aborda Metodologias Inclusivas para o Ensino de Matemática a Estudantes PcDs, com o objetivo de analisar a literatura científica e propor diretrizes práticas. A introdução contextualiza a educação inclusiva no Brasil, destacando a importância da Matemática e os desafios na prática, como a lacuna na produção acadêmica e a formação inadequada de professores (Manrique, 2014; Silva; Strohschoen, 2019; Silva; Amaral, 2020). Ressaltam-se também os potenciais das tecnologias assistivas e materiais concretos para potencializar o aprendizado e tornar os conceitos matemáticos abstratos mais acessíveis e tangíveis aos estudantes com deficiência (Nascimento; Espírito, 2015). A metodologia detalha uma revisão sistemática focada no *Google Scholar*, com critérios de inclusão e exclusão bem definidos para artigos em português a partir de 2008. O processo de seleção e análise dos estudos é descrito em etapas: triagem por títulos e resumos, leitura na íntegra dos artigos selecionados e extração de dados relevantes. Os resultados da revisão apontam metodologias ativas, tecnologias assistivas e materiais manipuláveis como estratégias relevantes, além de explorar as percepções de professores e estudantes e mapear barreiras, como lacunas na formação docente e a carência de recursos. Por fim, a discussão apresenta um framework de boas práticas, com diretrizes para formação continuada, gestão escolar e estratégias didáticas aplicáveis, visando superar os desafios e promover um ensino de Matemática mais equitativo.

Palavras-chave: Educação inclusiva. Matemática. Pessoa com Deficiência (PcD)

ABSTRACT

This article addresses Inclusive Methodologies for Teaching Mathematics to Students with Disabilities (SWDs), aiming to analyze the scientific literature and propose practical guidelines. The introduction contextualizes inclusive education in Brazil, highlighting the importance of Mathematics and the challenges in practice, such as the gap in academic production and inadequate teacher training (Manrique, 2014; Silva; Strohschoen, 2019; Silva; Amaral, 2020). It

¹ Matemático. Especialista em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (IFRN). Discente do curso de Atendimento Educacional Especializado (AEE) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA. E-mail: tiago.lopes30326@alunos.ufersa.edu.br

² Pedagoga. Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Orientadora do curso de Atendimento Educacional Especializado (AEE) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. E-mail: kezia@ufersa.edu.br.

also emphasizes the potential of assistive technologies and concrete materials to enhance learning and make abstract mathematical concepts more accessible and tangible for students with disabilities (Nascimento; Espírito, 2015). The methodology details a systematic review focused on Google Scholar, with well-defined inclusion and exclusion criteria for articles in Portuguese from 2008 onwards. The process of selecting and analyzing studies is described in stages: screening by titles and abstracts, full reading of selected articles, and extraction of relevant data. The review's results point to active methodologies, assistive technologies, and manipulative materials as relevant strategies, in addition to exploring the perceptions of teachers and students and mapping barriers such as gaps in teacher training and a lack of resources. Finally, the discussion presents a framework of best practices, with guidelines for continuing education, school management, and applicable teaching strategies, aiming to overcome challenges and promote a more equitable Mathematics education.

Keywords: Inclusive Education, Mathematics, Person with Disabilities (PwD)

1. INTRODUÇÃO

A educação inclusiva emerge como um pilar essencial na contemporaneidade, promovendo a valorização da diversidade e buscando assegurar a participação plena de todos os indivíduos no processo educacional. No Brasil, essa perspectiva é endossada por um arcabouço legal robusto, como a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008). Essas normativas redirecionam o foco da inclusão para a adaptação dos sistemas de ensino às características e necessidades dos alunos, visando a eliminação de barreiras e a promoção da igualdade de oportunidades.

Dentro desse panorama, a Matemática se destaca como um componente curricular de importância inquestionável. Sua relevância transcende o ambiente acadêmico, sendo fundamental para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de resolução de problemas e, em última instância, para a plena inserção social e científica do cidadão, permitindo-lhe atuar de forma ativa e crítica no mundo. Para Pessoas com Deficiência (PcD), o acesso a esse conhecimento não é apenas um direito, mas uma condição para o exercício pleno da cidadania, demandando, portanto, estratégias pedagógicas diferenciadas e adaptadas.

Contudo, a efetivação desses preceitos legais e teóricos na prática pedagógica diária, especialmente no ensino de Matemática, ainda apresenta desafios complexos. A apropriação das diretrizes educacionais para a realidade das salas de aula é um campo em constante desenvolvimento, e a produção científica reflete essa complexidade. Um mapeamento realizado por Silva e Amaral (2020) na Revista Educação Especial, abrangendo o período de

2000 a 2018, ilustra essa realidade. Os autores, ao investigar como pesquisadores brasileiros têm abordado a inclusão no ensino de Ciências e Matemática, constataram que, apesar da Matemática ser uma das áreas mais contempladas, o número de artigos específicos sobre o tema ainda é "tímido" (Silva; Amaral, 2020, p. 10).

Essa constatação não apenas aponta para uma lacuna na produção acadêmica, mas também reforça a necessidade premente de aprofundamento e sistematização das metodologias e práticas efetivamente inclusivas para o ensino de Matemática. Tendo em vista que, um dos principais entraves para a plena inclusão reside na formação e percepção dos professores. A pesquisa de Manrique (2014 p. 1), parte do projeto "Desafios para a educação inclusiva", revelou que a maioria dos professores de Matemática nas séries iniciais da educação básica não possui formação adequada em Educação Especial. Essa deficiência na formação inicial incide diretamente na prática pedagógica, gerando insegurança e dificuldades na adaptação do ensino.

Essa realidade é corroborada por Silva e Strohschoen (2019), que, ao investigarem o ensino de Matemática para alunos com paralisia cerebral, observaram que, embora os cursos de nível superior busquem incluir disciplinas de Educação Especial, a percepção geral dos docentes aponta para uma "inadequação de suas formações iniciais para atuar com estudantes com deficiência" (Silva; Strohschoen, 2019, p. 1).

Essa carência de preparo técnico e pedagógico dos professores, aliada à falta de experiência no ensino de Matemática para alunos com deficiência, mesmo para aqueles que já tiveram esses estudantes em suas salas de aula, sublinha a persistência de uma barreira atitudinal e pedagógica significativa, que dificulta a implementação de estratégias eficazes e a promoção de um ambiente de aprendizado verdadeiramente inclusivo.

Além da formação docente, a carência de recursos pedagógicos e tecnologias assistivas emerge como outra barreira crucial. Manrique (2014) aponta que as escolas públicas frequentemente carecem de materiais didáticos e tecnológicos apropriados, o que limita o desenvolvimento e a implementação de dispositivos assistivos. Essa falta de recursos, muitas vezes restrita a salas de recursos multifuncionais, impede que as práticas inclusivas se estendam ao ensino regular de forma abrangente.

No entanto, o potencial transformador desses recursos é inegável e tem sido evidenciado em diversas experiências. Nascimento e Espírito (2015), por exemplo, relatam uma prática pedagógica bem-sucedida no ensino de Matemática para alunos com Síndrome de Down utilizando tablets. Eles enfatizam que o uso de tecnologias móveis, combinado com estratégias pedagógicas diferenciadas e a atuação do docente como mediador, "potencializa o

aprendizado, explorando as especificidades e as possibilidades individuais dos alunos" (Nascimento; Espírito, 2015, p. 3). Essa abordagem não apenas torna o conteúdo mais acessível, mas também promove a motivação, a criatividade e a autonomia dos estudantes, demonstrando que a tecnologia, quando bem empregada, pode ser um instrumento poderoso de inclusão.

Diante do cenário de avanços legislativos contrastando com os desafios práticos na formação docente e na disponibilidade de recursos, torna-se imperativo que a discussão sobre metodologias inclusivas para o ensino de Matemática vá além do campo teórico, buscando a sistematização de práticas efetivas e a proposição de soluções concretas para os desafios encontrados. É nesse contexto que este artigo se insere, buscando contribuir para a construção de um ensino de Matemática verdadeiramente inclusivo.

Por meio de uma revisão sistemática da literatura científica, o presente estudo visa analisar criticamente as metodologias e recursos pedagógicos inclusivos para o ensino de matemática a estudantes com deficiência (PcD), com o intuito de sistematizar boas práticas e propor um framework de diretrizes didáticas que promovam um aprendizado mais acessível e eficaz, identificando as barreiras frequentemente relatadas e sugerindo caminhos para sua superação no contexto da educação básica.

Para tanto, a pesquisa se desdobra na identificação e descrição das principais metodologias e recursos pedagógicos inclusivos, na análise das percepções e experiências de professores e estudantes relatadas na literatura, no mapeamento das barreiras institucionais, pedagógicas e atitudinais, e na proposição de um conjunto de recomendações e diretrizes práticas para educadores e gestores escolares. A relevância deste estudo reside na compilação e análise de achados da literatura, culminando na elaboração de um guia prático.

Espera-se que este material sirva como um recurso valioso para educadores e gestores, apoiando a tomada de decisões pedagógicas e políticas que visem a construção de um ambiente educacional mais equitativo e, consequentemente, a plena inclusão de estudantes com deficiência no aprendizado da Matemática.

2. METODOLOGIA DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Esta seção descreve o processo sistemático e transparente utilizado para identificar, selecionar e analisar a literatura científica relevante para o tema "Metodologias Inclusivas para o Ensino de Matemática a Estudantes PcD". O rigor metodológico empregado visa

garantir a reprodutibilidade do estudo e minimizar vieses, fornecendo uma base sólida para as conclusões e a proposição do framework de diretrizes.

2.1. Critérios de Inclusão e Exclusão

Para delimitar o escopo da revisão e assegurar a relevância dos estudos selecionados, foram estabelecidos critérios claros de inclusão e exclusão. A seleção rigorosa dos materiais foi fundamental para garantir que a revisão se concentrasse em pesquisas pertinentes às metodologias e recursos pedagógicos inclusivos no ensino de Matemática para estudantes com deficiência.

Foram incluídos artigos científicos publicados em periódicos com revisão por pares, teses e dissertações, capítulos de livros e documentos oficiais, como legislações e diretrizes governamentais, que abordassem diretamente o tema central. O foco recaiu sobre materiais que discutissem metodologias, recursos pedagógicos, estratégias didáticas, tecnologias assistivas, a formação de professores e/ou as barreiras relacionadas especificamente ao ensino de Matemática para estudantes com deficiência. A população de interesse compreendeu estudos focados em estudantes com qualquer tipo de deficiência, incluindo deficiência intelectual, física, visual, auditiva, transtorno do espectro autista, ou outras Necessidades Educacionais Especiais (NEE), sempre no contexto da educação básica (Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio).

As publicações foram restritas aos idiomas português, e o período de publicação considerado foi a partir do ano de 2008, um marco importante devido à promulgação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva no Brasil (BRASIL, 2008) e à intensificação das discussões sobre o tema. Em contrapartida, foram excluídos estudos que não abordassem diretamente o ensino de Matemática, que não se concentrassem na educação inclusiva ou em estudantes com deficiência, bem como artigos de opinião, editoriais, resumos de congressos sem o texto completo do trabalho, e materiais que não apresentassem um rigor metodológico claro.

Adicionalmente, foram desconsiderados estudos focados exclusivamente em outros níveis de ensino, como Educação Superior ou Educação Infantil, quando não apresentavam conexão direta com a educação básica.

2.2. Estratégia de busca

A estratégia de busca foi desenhada para ser abrangente, utilizando uma única, porém robusta, base de dados: o *Google Scholar* (Acadêmico Google). Essa plataforma foi escolhida por sua vasta abrangência e capacidade de indexar uma diversidade de fontes acadêmicas, incluindo artigos, teses, dissertações e livros, o que a torna uma ferramenta eficaz para revisões de literatura em contextos de tempo limitado. Os termos de busca foram combinados utilizando operadores booleanos (E, OU) e foram restritos ao idioma português para garantir a relevância cultural e contextual dos resultados.

As principais combinações de palavras-chave utilizadas foram cuidadosamente selecionadas para cobrir os aspectos centrais do tema: ("educação inclusiva" OU "inclusão escolar" OU "necessidades educacionais especiais" OU "deficiência") E ("ensino de matemática" OU "educação matemática") E ("metodologias" OU "estratégias pedagógicas" OU "recursos didáticos" OU "tecnologias assistivas" OU "formação de professores" OU "barreiras").

A busca foi realizada de forma iterativa, permitindo refinamentos dos termos e combinações conforme a relevância dos resultados preliminares, visando otimizar a identificação de estudos que abordassem as metodologias, as percepções de professores e alunos, as barreiras e as soluções práticas, conforme os objetivos deste estudo.

2.3. Processo de seleção e análise dos estudos.

O processo de seleção e análise dos estudos seguiu um fluxo em múltiplas etapas para garantir a identificação dos materiais mais relevantes e a extração consistente dos dados. Inicialmente, foi realizada uma triagem dos títulos e resumos de todos os resultados da busca por um pesquisador, com o objetivo de descartar os estudos que claramente não atendiam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos.

Essa fase inicial foi crucial para filtrar uma grande quantidade de material e focar nos artigos potencialmente relevantes. Em seguida, os artigos que permaneceram após essa triagem foram acessados e lidos na íntegra. Nesta etapa, uma avaliação mais aprofundada foi realizada para confirmar a elegibilidade de cada estudo, verificando se o conteúdo completo estava alinhado com os objetivos da revisão e os critérios de inclusão e exclusão. Para cada estudo selecionado, as informações relevantes foram meticulosamente extraídas e registradas em uma planilha eletrônica.

Os dados extraídos incluíram: identificação completa do estudo (autores, ano de publicação, título, periódico ou fonte), o tipo de estudo (se era uma revisão, pesquisa

empírica, ensaio teórico, etc.), as principais metodologias e recursos pedagógicos inclusivos descritos ou aplicados, as percepções e experiências de professores e/ou estudantes relatadas, as barreiras identificadas para a implementação de práticas inclusivas, e as soluções ou recomendações propostas pelos autores dos estudos. Por fim, os dados extraídos foram sintetizados e analisados tematicamente, buscando identificar padrões, convergências e divergências entre os estudos.

Essa análise sistemática visou responder diretamente aos objetivos específicos do artigo, agrupando as informações sobre metodologias e recursos, percepções, barreiras e soluções, para então fundamentar a proposição do framework/guia de boas práticas. A organização e o gerenciamento das referências bibliográficas ao longo de todo o processo foram auxiliados por um software gerenciador de referências, otimizando a precisão e a eficiência na documentação.

3. RESULTADOS DA REVISÃO

A presente seção apresenta os resultados da revisão sistemática da literatura, organizados de acordo com os objetivos específicos propostos. Os achados foram categorizados para fornecer uma visão abrangente sobre as metodologias e recursos pedagógicos inclusivos, as percepções de professores e estudantes, e as barreiras enfrentadas no ensino de Matemática para estudantes com deficiência.

3.1. Metodologias e recursos pedagógicos identificados.

A análise da literatura revelou uma diversidade de abordagens e ferramentas pedagógicas empregadas no ensino de Matemática para estudantes com deficiência, visando tornar o aprendizado mais acessível e significativo.

3.1.1. Metodologias ativas.

A revisão destacou a importância de metodologias que promovam a participação ativa e o engajamento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Tais abordagens são cruciais para a educação inclusiva, pois permitem que o aluno com deficiência seja protagonista de seu próprio conhecimento, superando modelos passivos de ensino.

Nesse contexto, Silva e Amaral (2020), em seu mapeamento sobre a inclusão no ensino de Ciências e Matemática, apontam para a relevância da utilização de jogos e projetos de trabalho. Essas estratégias são identificadas como particularmente eficazes no ensino de Matemática para alunos com deficiência intelectual e visual. A natureza lúdica e a contextualização inerente a essas abordagens favorecem a construção do conhecimento de forma colaborativa e significativa, tornando conceitos abstratos mais tangíveis e compreensíveis para esses estudantes.

Corroborando essa perspectiva, Nascimento; Espírito (2015, p. 3) descrevem uma prática pedagógica inovadora para alunos com Síndrome de Down, onde a "ação docente como mediador" e a aplicação de "estratégias pedagógicas diferenciadas" foram elementos cruciais para o sucesso do aprendizado. Os autores enfatizam a importância de explorar as potencialidades individuais dos alunos de forma motivadora e criativa, permitindo que a "aquisição dos conteúdos propostos" ocorresse de maneira efetiva, como exemplificado na relação de formas geométricas com objetos do cotidiano (Nascimento; Espírito, 2015, p. 3). Esse relato sublinha o papel ativo do professor na adaptação e na personalização do ensino.

Adicionalmente, Manrique (2014) ressalta a importância de grupos colaborativos de professores na "elaboração e discussão de atividades de matemática inclusivas". Essa colaboração entre pares é fundamental para o desenvolvimento e aprimoramento contínuo de metodologias que atendam às necessidades diversas dos estudantes com deficiência. Embora o trabalho interdisciplinar não seja explicitamente detalhado como uma metodologia ativa em um dos artigos analisados, Silva e Strohschoen (2019) o sugerem como um caminho promissor para superar dificuldades de planejamento, indicando uma abordagem que integra diferentes saberes e disciplinas para o benefício e a inclusão do aluno no aprendizado da Matemática.

3.1.2. Tecnologias assistivas

As tecnologias assistivas são apresentadas como ferramentas com grande potencial para promover a acessibilidade e a autonomia no ensino de Matemática, atuando como facilitadoras do processo de aprendizagem para estudantes com deficiência.

Nascimento e Espírito (2015) fornecem um exemplo claro do impacto positivo da tecnologia ao relatar o uso de tablets no ensino de Matemática para alunos com Síndrome de Down. Segundo os autores, "o uso de tecnologias móveis, combinado com estratégias pedagógicas diferenciadas e a atuação do docente como mediador, potencializa o aprendizado,

explorando as especificidades e as possibilidades individuais dos alunos" (Nascimento; Espírito, 2015, p. 3). Essa experiência demonstra como os tablets podem tornar o conteúdo matemático mais acessível e engajador, oferecendo recursos interativos e adaptáveis às necessidades de cada estudante.

Manrique (2014 p. 3) também destaca a importância da "utilização de tecnologias assistivas" e o "desenvolvimento de dispositivos assistivos" como elementos cruciais para a inclusão. A autora cita como exemplo um "sistema para máquina Braille", evidenciando a necessidade de soluções personalizadas que atendam às especificidades de diferentes deficiências, como a visual. Embora Silva e Strohschoen (2019) não detalhem o uso de tecnologias em si, a menção à "infraestrutura inadequada" nas escolas implicitamente ressalta a carência e a necessidade premente de mais e melhores recursos tecnológicos para apoiar efetivamente a educação inclusiva na Matemática. A ausência de tais recursos, ou sua restrição a ambientes específicos, limita a capacidade dos professores de implementar práticas pedagógicas inovadoras e acessíveis no dia a dia da sala de aula regular.

3.1.3. Materiais manipuláveis e concretos

A utilização de materiais manipuláveis e concretos é consistentemente apontada na literatura como uma estratégia didática de grande eficácia para o ensino de Matemática, especialmente para estudantes com deficiência. Esses recursos são valiosos por facilitarem a compreensão de conceitos matemáticos abstratos, tornando-os mais tangíveis e acessíveis através de experiências multissensoriais.

Nascimento e Espírito (2015) ilustram essa eficácia ao descreverem o uso de "materiais concretos (alimentos com formas geométricas)" em suas aulas. Essa abordagem permitiu que alunas com Síndrome de Down fizessem a "relação das formas geométricas simples com objetos da vida diária" (Nascimento; Espírito, 2015, p. 3), o que demonstra como a concretização de conceitos abstratos pode otimizar o processo de aprendizagem. A manipulação desses objetos auxilia na internalização e na significação do conhecimento matemático.

Manrique (2014) também enfatiza a "utilização de materiais pedagógicos" como parte integrante das atividades de matemática inclusivas. Essa menção reforça a necessidade de que as escolas disponham de recursos tangíveis e adaptados para apoiar o aprendizado de todos os alunos, independentemente de suas deficiências. Embora Silva e Amaral (2020) mencionem "kits de modelo molecular adaptados" especificamente para o ensino de Química, o princípio

subjacente de adaptação e concretude é universal e se estende diretamente à Matemática. Isso indica que a disponibilidade e o uso criativo de materiais manipuláveis e adaptados são cruciais para garantir a acessibilidade do conteúdo matemático e promover uma aprendizagem mais efetiva e inclusiva.

3.2. Percepções e experiências de professores e estudantes.

A análise da literatura permitiu identificar as percepções e experiências relatadas por professores e estudantes em relação à aplicação de metodologias inclusivas no ensino de Matemática, revelando tanto os desafios quanto os pontos positivos.

Professores frequentemente expressam a percepção de uma formação inicial inadequada para lidar com a diversidade em sala de aula. Silva e Strohschoen (2019), ao investigarem docentes que atuam com alunos com paralisia cerebral, constataram que, apesar dos cursos de nível superior incluírem disciplinas de Educação Especial, a percepção geral é de uma "inadequação de suas formações iniciais para atuar com estudantes com deficiência" (Silva; Strohschoen, 2019, p. 1).

Essa carência de preparo técnico e pedagógico gera dificuldades no planejamento de aulas e na adaptação de conteúdos, especialmente para deficiências mais complexas, impactando a confiança e a eficácia do docente. Manrique (2014) reforça essa percepção, indicando que a maioria dos professores de Matemática nas séries iniciais não possui formação adequada em Educação Especial e carece de experiência no ensino para alunos com deficiência, o que se traduz em insegurança e limitações na prática. A pesquisa de Manrique (2014) também revelou uma divisão de opiniões entre os professores: enquanto há concordância com a inclusão de alunos com deficiências leves, a inserção de alunos com deficiências graves ainda gera incertezas e desafios, evidenciando a necessidade premente de formações que discutam "boas práticas" e ofereçam suporte mais concreto e direcionado.

Por outro lado, as experiências relatadas pelos estudantes, embora menos detalhadas na literatura analisada, apontam para o potencial positivo das metodologias inclusivas. Nascimento e Espírito (2015) descrevem o sucesso de uma prática pedagógica com alunas com Síndrome de Down. As alunas "demonstraram aquisição dos conteúdos propostos, fazendo relação das formas geométricas simples com objetos da vida diária" (Nascimento; Espírito, 2015, p. 3). Essa experiência sugere que, com estratégias e recursos adequados, os estudantes com deficiência são capazes de engajar-se e aprender Matemática de forma significativa, superando as barreiras iniciais.

Contudo, Silva e Amaral (2020) observam que os artigos de sua revisão, embora reflitam sobre o ensino para alunos com NEE, geralmente não aprofundam as percepções diretas dos estudantes. Essa constatação indica uma lacuna na pesquisa que poderia ser mais explorada em estudos futuros, a fim de compreender de forma mais completa o impacto das metodologias inclusivas sob a perspectiva dos próprios alunos.

3.3. Barreiras à inclusão no ensino da matemática.

A revisão da literatura permitiu mapear diversas barreiras que dificultam a plena implementação de práticas inclusivas no ensino de Matemática para estudantes com deficiência, abrangendo aspectos institucionais, pedagógicos e atitudinais.

Uma das barreiras mais proeminentes e recorrentes é a formação inadequada dos professores. Silva e Strohschoen (2019) destacam a "inadequação da formação inicial de professores" como um fator limitante que se reflete diretamente na prática pedagógica. Essa deficiência resulta na "falta de conhecimento específico sobre tipos de deficiência" e na "dificuldade em planejar aulas" para alunos com necessidades específicas, comprometendo a qualidade do ensino. Manrique (2014 p. 3) corrobora essa constatação, apontando que a "falta de formação adequada" e a "carência de experiência" no ensino de Matemática para alunos com deficiência são desafios significativos. Além disso, a autora sublinha a "ausência de interação efetiva entre professores da sala regular e da sala de recursos/apoio", o que cria um isolamento profissional e impede a troca de conhecimentos e a construção de estratégias pedagógicas conjuntas e mais eficazes.

A carência de recursos e infraestrutura também se configura como uma barreira persistente e amplamente relatada. Manrique (2014 p. 5) enfatiza a "carência de materiais pedagógicos e tecnologia assistiva nas escolas", que muitas vezes estão restritos a salas de recursos multifuncionais, limitando sua aplicação no ensino regular e, consequentemente, a efetividade das práticas inclusivas. Silva e Strohschoen (2019) complementam essa visão ao apontar para a "infraestrutura inadequada" das escolas, que inclui a falta de rampas, corrimãos e sinalização, dificultando significativamente a acessibilidade física e a mobilidade dos estudantes com deficiência.

Silva e Amaral (2020 p. 6) também mencionam a "infraestrutura inadequada das escolas" como um dos obstáculos centrais, reforçando que a ausência de adaptações físicas e de materiais específicos impede a plena participação e aprendizagem dos estudantes. Adicionalmente, a "desconexão entre o desenvolvimento de TAs e a realidade da sala de aula"

(Manrique, 2014, p.? Falta incluir a página da citação direta) aponta para a necessidade de que as tecnologias assistivas sejam desenvolvidas em colaboração com os educadores e integradas de forma mais orgânica ao currículo e às práticas pedagógicas.

Por fim, as barreiras atitudinais e institucionais também exercem um impacto considerável na efetivação da educação inclusiva. A "discrepância entre as leis e a realidade escolar" é um ponto crucial levantado por Silva e Amaral (2020 p. 6), indicando que, apesar do avanço legislativo e das políticas de inclusão, a efetivação dessas diretrizes no cotidiano das escolas ainda é um desafio. Silva e Strohschoen (2019) mencionam a falta de incentivos para melhoria das condições de ensino, o que pode se traduzir em uma ausência de prioridade ou investimento adequado na educação inclusiva por parte das instituições e dos órgãos governamentais.

A percepção dos professores sobre a dificuldade de incluir alunos com deficiências mais graves (Manrique, 2014) reflete uma barreira atitudinal que precisa ser superada através de formação contínua, suporte psicopedagógico e a promoção de uma cultura escolar mais acolhedora. A dificuldade no planejamento interdisciplinar, também apontada por Silva e Strohschoen (2019), pode ser vista como uma barreira institucional, onde a falta de tempo, de espaços colaborativos e de uma cultura de trabalho em equipe impede a integração de saberes e a criação de um ensino mais holístico e adaptado às necessidades individuais dos alunos com deficiência.

4. DISCUSSÃO E PROPOSTA DO FRAMEWORK/GUIA DE BOAS PRÁTICAS

Esta seção é dedicada a uma análise crítica e aprofundada dos achados provenientes da revisão sistemática. O objetivo é transcender a simples apresentação dos resultados, estabelecendo conexões significativas e tecendo um panorama integrado entre as metodologias de ensino, os recursos didáticos, as percepções dos docentes e as barreiras que ainda persistem no contexto educacional.

A partir dessa minuciosa análise, que busca compreender a interdependência desses elementos, será proposto um framework de diretrizes práticas. Este framework não se limitará a um conjunto de recomendações genéricas, mas sim a um caminho metodológico e operacional, cuidadosamente estruturado para guiar educadores, gestores e formuladores de políticas na superação dos desafios identificados.

O propósito final é a promoção de um ensino de Matemática que seja, em sua essência, verdadeiramente inclusivo, oferecendo equidade de oportunidades de aprendizado para todos os estudantes.

4.1. Análise crítica dos achados.

Os resultados da revisão sistemática evidenciam uma clara dicotomia entre o arcabouço legal e teórico que sustenta a educação inclusiva no Brasil e a realidade prática observada nas escolas, especialmente no ensino de Matemática para estudantes com deficiência. Embora haja um consenso sobre a importância da inclusão e da disciplina, a efetivação de práticas pedagógicas adaptadas ainda é um desafio. A literatura analisada, incluindo o mapeamento de Silva e Amaral (2020), sugere uma lacuna na produção acadêmica focada especificamente em Matemática inclusiva, o que por si só já indica a necessidade de mais estudos e a sistematização do conhecimento existente.

A formação inadequada dos professores emerge como a barreira mais persistente e impactante. As pesquisas de Manrique (2014) e Silva e Strohschoen (2019) convergem ao apontar a "inadequação de suas formações iniciais" (Silva; Strohschoen, 2019, p. 1) e a "falta de formação adequada" (Manrique, 2014, p. 1) em Educação Especial como fatores que geram insegurança e dificuldades no planejamento e na prática docente. Essa carência de preparo não apenas limita a capacidade do professor de adaptar o currículo e as metodologias, mas também pode reforçar barreiras atitudinais, como a hesitação em incluir alunos com deficiências mais severas, conforme observado por Manrique (2014). A ausência de interação entre professores da sala regular e da sala de recursos/apoio, também destacada por Manrique (2014), fragmenta o conhecimento e as estratégias, impedindo uma abordagem pedagógica coesa e integrada.

Paralelamente à formação, a carência de recursos pedagógicos e infraestrutura adequada é um obstáculo físico e material que impede a implementação de práticas inclusivas. Manrique (2014) e Silva e Strohschoen (2019) ressaltam a "carência de materiais pedagógicos e tecnologia assistiva nas escolas" e a "infraestrutura inadequada" (Silva; Strohschoen, 2019, p. 16), respectivamente. Essa limitação de acesso a ferramentas essenciais, como materiais manipuláveis e tecnologias assistivas, restringe as possibilidades de ensino e aprendizagem, tornando o conteúdo matemático menos acessível para estudantes com diferentes necessidades. A "desconexão entre o desenvolvimento de TAs e a realidade da sala de aula"

(Manrique, 2014, p. 1) é um ponto crítico, indicando que a simples existência de tecnologia não garante sua efetividade se não houver planejamento e integração pedagógica.

Apesar das barreiras, a literatura também demonstra o potencial transformador de metodologias ativas, tecnologias assistivas e materiais concretos. O sucesso da aplicação de tablets e materiais concretos no ensino de Matemática para alunos com Síndrome de Down, relatado por Nascimento e Espírito (2015), ilustra como a combinação de recursos e uma "ação docente como mediador" (Nascimento; Espírito, 2015, p. 3) podem potencializar o aprendizado e a autonomia dos estudantes. A utilização de jogos e projetos de trabalho, conforme apontado por Silva e Amaral (2020), reforça a eficácia de abordagens lúdicas e contextualizadas. Esses exemplos práticos contrapõem a percepção de ineficácia e sublinham a importância de investir na capacitação dos professores para que possam aplicar e adaptar essas estratégias. A superação das barreiras atitudinais e institucionais, como a "discrepância entre as leis e a realidade escolar" (Silva; Amaral, 2020) e a "falta de incentivos" (Silva; Strohschoen, 2019 p. 7), exige não apenas a formação individual do professor, mas também um compromisso sistêmico da gestão escolar e das políticas públicas para criar um ambiente verdadeiramente inclusivo.

4.2. O framework/guia de boas práticas proposto.

Com base na análise crítica da literatura e na identificação das lacunas e necessidades, propõe-se um framework de diretrizes práticas para o ensino de Matemática inclusiva. Este framework visa ser um recurso orientador para educadores e gestores, sintetizando as boas práticas e as recomendações para a superação das barreiras identificadas.

4.2.1. Diretrizes para formação continuada de professores.

A formação continuada de professores emerge como um pilar essencial e inegociável para a edificação de um ensino de Matemática que seja genuinamente inclusivo e acessível a todos os estudantes. A análise minuciosa da literatura pertinente a este tema revela uma concordância unânime entre os autores, que identificam a "inadequação de suas formações iniciais" (Silva; Strohschoen, 2019, p. 1) e a "falta de formação adequada" (Manrique, 2014, p. 1) como as principais e mais significativas barreiras a serem superadas no caminho para a inclusão. Essas deficiências na base educacional dos docentes representam um obstáculo

substantial, dificultando a abordagem de um ensino que contemple a diversidade presente em sala de aula.

Em resposta a esse cenário, as diretrizes para o planejamento e a implementação da formação continuada de professores precisam ser reformuladas e aprimoradas, com um foco especial na capacitação dos docentes em Educação Especial. É de suma importância que essas formações se aprofundem nas especificidades das diversas deficiências, explorando suas implicações diretas e indiretas no processo de aprendizado da Matemática. O objetivo é munir os professores com o conhecimento teórico e prático necessário para que possam identificar as necessidades individuais dos alunos e atuar de forma estratégica.

Adicionalmente, é crucial que essas capacitações vão além da teoria, abordando "boas práticas" (Manrique, 2014, p.3) de maneira concreta e oferecendo um suporte mais prático e direcionado. Isso inclui o desenvolvimento de habilidades para o planejamento e a adaptação de conteúdos e metodologias de ensino, permitindo que o currículo de Matemática se torne flexível e responsivo. A formação deve, portanto, fornecer ferramentas e estratégias aplicáveis, que os professores possam incorporar imediatamente em sua rotina pedagógica.

Por fim, um aspecto fundamental e muitas vezes negligenciado é a promoção de uma colaboração e interação efetiva entre os professores da sala regular e os da sala de recursos/apoio. Conforme sugerido por Manrique (2014), a criação de espaços e momentos dedicados à troca de experiências, à discussão de casos práticos e à construção conjunta de estratégias pedagógicas é vital. Essa sinergia entre os profissionais é um alicerce para a implementação de um modelo de ensino verdadeiramente colaborativo, onde o conhecimento e a experiência de todos são valorizados, potencializando a qualidade do ensino inclusivo de Matemática.

4.2.2. Recomendações para a gestão escolar e políticas públicas.

A gestão escolar e as políticas públicas emergem como forças catalisadoras na edificação de um ambiente educacional verdadeiramente inclusivo, com a responsabilidade de superar as profundas barreiras institucionais e atitudinais que ainda persistem. A análise da literatura revela a existência de uma notável "discrepância entre as leis e a realidade escolar" (Silva; Amaral, 2020, p. 8) e a "falta de incentivos para melhoria das condições de ensino" (Silva & Strohschoen, 2019, p. 9) como desafios que exigem ações coordenadas e estratégicas.

Diante desse panorama, é crucial que a gestão escolar adote uma postura proativa, priorizando o investimento em infraestrutura acessível. Conforme salientado por Silva e

Strohschoen (2019) e Silva e Amaral (2020), a implementação de rampas, corrimãos e sinalização adequada não é apenas uma exigência legal, mas um passo fundamental para garantir a autonomia e a segurança de todos os estudantes.

Adicionalmente, é imperativo assegurar a disponibilidade de materiais pedagógicos adaptados e tecnologias assistivas em todas as salas de aula, e não apenas em espaços segregados, como as salas de recursos. Manrique (2014) enfatiza que essa democratização dos recursos é vital para que o ensino inclusivo se torne uma realidade diária. No âmbito das políticas públicas, é essencial que haja um direcionamento estratégico para o fomento do desenvolvimento colaborativo de tecnologias assistivas. Manrique (2014) aponta a necessidade de que essas inovações estejam alinhadas com a realidade da sala de aula, evitando a desconexão frequentemente observada entre a pesquisa acadêmica e a prática pedagógica.

Por fim, é indispensável que os incentivos e recursos sejam alocados de forma prioritária para programas de formação continuada de professores e para a criação e fortalecimento de equipes multidisciplinares de apoio à inclusão nas escolas, garantindo que os profissionais tenham o suporte técnico e pedagógico necessário para enfrentar os desafios da diversidade em sala de aula.

4.2.3. Estratégias didáticas aplicáveis em sala de aula.

A aplicação de estratégias didáticas inovadoras e adaptadas é um fator decisivo para tornar o ensino de Matemática não apenas acessível, mas também profundamente eficaz para estudantes com deficiência. Os resultados da revisão bibliográfica conduzida demonstram de forma consistente a superioridade de abordagens que incentivam a participação ativa e a concretude do aprendizado. Isso significa ir além das metodologias tradicionais, buscando engajar o aluno de forma prática e significativa no processo de construção do conhecimento.

É altamente recomendada a adoção de metodologias ativas, como a utilização de jogos e a implementação de projetos de trabalho. Essas estratégias, conforme indicado por Silva e Amaral (2020), mostram-se particularmente eficazes para alunos com deficiência intelectual e visual. O dinamismo e o caráter lúdico dessas abordagens quebram a barreira do abstrato e facilitam a compreensão de conceitos complexos. No entanto, o sucesso dessas metodologias está intrinsecamente ligado à "ação docente como mediador" (Nascimento; Espírito, 2015, p. 2). O professor, nesse contexto, assume um papel crucial de personalização do ensino,

identificando e explorando as potencialidades únicas de cada estudante, garantindo que o aprendizado seja customizado e significativo.

Além disso, a integração de tecnologias assistivas se apresenta como um recurso valioso. O uso de ferramentas como tablets, por exemplo, pode "potencializar o aprendizado" (Nascimento; Espírito, 2015, p. 3), transformando o conteúdo didático em algo mais interativo, dinâmico e facilmente adaptável às necessidades específicas de cada aluno. A tecnologia, nesse sentido, atua como uma ponte entre o conteúdo e o estudante, tornando a informação mais maleável e acessível.

Complementarmente, a incorporação de materiais manipuláveis e concretos, como a sugestão de utilizar "alimentos com formas geométricas" (Nascimento; Espírito, 2015, p. 3), é essencial para a internalização de conceitos abstratos. Esse tipo de recurso permite que os alunos estabeleçam a "relação das formas geométricas simples com objetos da vida diária" (Nascimento; Espírito, 2015, p. 3), transformando o que antes era apenas um desenho em algo tangível e real. Por fim, para um ensino ainda mais holístico e integrado, o planejamento interdisciplinar, conforme sugerido por Silva e Strohschoen (2019), deve ser ativamente incentivado. Essa abordagem conecta a Matemática a outras áreas do conhecimento, enriquecendo o aprendizado e tornando-o mais relevante para a vida do aluno.

4.3. Limitações do estudo e sugestões para futuras pesquisas.

Este estudo, embora tenha contribuído para a sistematização de conhecimentos sobre metodologias inclusivas no ensino de Matemática para estudantes com deficiência, apresenta algumas limitações inerentes à sua metodologia. A restrição da busca a uma única base de dados, o *Google Scholar* (Google Acadêmico), e ao idioma português, embora estratégica para o contexto de tempo limitado, pode ter excluído estudos relevantes publicados em outras bases de dados ou em outros idiomas.

Além disso, a natureza da revisão sistemática se baseia em dados secundários, ou seja, nas informações já publicadas pelos autores dos estudos, o que implica que as conclusões são influenciadas pela profundidade e pelo foco das pesquisas originais. A lacuna identificada por Silva e Amaral (2020) sobre a falta de aprofundamento nas percepções diretas dos estudantes com deficiência sobre as metodologias inclusivas também se reflete como uma limitação para uma compreensão mais completa do impacto dessas práticas.

Para futuras pesquisas, sugere-se a realização de estudos empíricos que investiguem diretamente as percepções e experiências de estudantes com diferentes tipos de deficiência em

relação às metodologias de ensino de Matemática, utilizando métodos qualitativos mais aprofundados. Recomenda-se também a condução de revisões sistemáticas mais abrangentes, incluindo um maior número de bases de dados e idiomas, para uma perspectiva global sobre o tema.

Vale ressaltar que, estudos aplicados que testam a eficácia de frameworks de diretrizes propostos, como o presente, em contextos escolares reais, seriam valiosos para validar as recomendações e gerar evidências de sua aplicabilidade e impacto. A pesquisa sobre o desenvolvimento e a integração de tecnologias assistivas personalizadas e de baixo custo, em colaboração com educadores e especialistas em deficiência, também representa uma área promissora para avanços na educação matemática inclusiva.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As presentes Considerações Finais consolidam os principais achados desta revisão sistemática, reafirmando a relevância do tema e a urgência de ações para a promoção de um ensino de Matemática verdadeiramente inclusivo para estudantes com deficiência. O estudo buscou analisar criticamente a literatura científica sobre metodologias e recursos pedagógicos inclusivos, sistematizando boas práticas e propondo um framework de diretrizes didáticas, ao mesmo tempo em que identificou barreiras e sugeriu caminhos para sua superação no contexto da educação básica.

Os resultados da revisão destacam que, embora a legislação brasileira avance no sentido da educação inclusiva, a prática pedagógica ainda enfrenta desafios significativos. A formação inadequada dos professores emerge como a barreira mais proeminente, conforme evidenciado por Manrique (2014) e Silva e Strohschoen (2019), que apontam a carência de preparo inicial e de experiência dos docentes em Educação Especial. Essa lacuna na formação compromete a capacidade dos educadores de adaptar o currículo e as metodologias, gerando insegurança e dificultando a inclusão de alunos com deficiências mais severas. A carência de recursos pedagógicos e infraestrutura adequada nas escolas, ressaltada por Manrique (2014), Silva e Strohschoen (2019) e Silva e Amaral (2020), constitui um obstáculo material que limita o acesso a ferramentas essenciais, como tecnologias assistivas e materiais manipuláveis, impedindo a plena participação dos estudantes.

Apesar dessas barreiras, a revisão também revelou o potencial transformador de metodologias ativas, tecnologias assistivas e materiais concretos. Experiências como o uso de tablets e materiais concretos no ensino de Matemática para alunos com Síndrome de Down

(Nascimento; Espírito, 2015) demonstram que, com estratégias pedagógicas diferenciadas e a mediação ativa do professor, é possível potencializar o aprendizado e a autonomia dos estudantes. A utilização de jogos e projetos de trabalho, conforme identificado por Silva e Amaral (2020), reforça a eficácia de abordagens lúdicas e contextualizadas que promovem o engajamento e a construção significativa do conhecimento.

Nesse sentido, o framework de diretrizes práticas proposto neste estudo visa oferecer um recurso orientador para educadores e gestores. As recomendações para a formação continuada de professores enfatizam a necessidade de capacitação em Educação Especial, com foco nas especificidades das deficiências e na promoção da colaboração entre docentes. Para a gestão escolar e políticas públicas, as diretrizes apontam para o investimento em infraestrutura acessível, a garantia de disponibilidade de recursos adaptados e o fomento ao desenvolvimento colaborativo de tecnologias assistivas. Por fim, as estratégias didáticas aplicáveis em sala de aula reiteram a importância de metodologias ativas, do uso de tecnologias assistivas e de materiais manipuláveis, sempre com a mediação ativa do professor.

Em suma, este trabalho buscou não apenas diagnosticar os desafios, mas também sistematizar e propor soluções baseadas na literatura científica, contribuindo para a construção de um ensino de Matemática verdadeiramente equitativo e acessível. A superação das barreiras identificadas exige um esforço conjunto de formação, investimento em recursos e uma mudança de atitude por parte de todos os envolvidos no processo educacional.

Embora este estudo possua limitações inerentes à sua metodologia, como o fato de se restringir a uma revisão sistemática da literatura existente no *Google Scholar* e em língua portuguesa, as sugestões para futuras pesquisas, como a investigação mais aprofundada das percepções dos estudantes e a validação empírica dos frameworks propostos, indicam caminhos promissores para o avanço da educação matemática inclusiva. Acredita-se que, ao valorizar a potencialidade de cada aluno e adaptar o ensino às suas necessidades, a verdadeira educação pode transformar o mundo através das pessoas.

REFERÊNCIAS

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. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 6 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF: MEC/SEESP, 2008. Acesso em: 6 jul. 2025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MANRIQUE, A. L. **A formação de professores que ensinam matemática e a educação especial**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba: SBEM, 2014. p. 1-14. Disponível em: <[https://www.academia.edu/54335238/A_ formação_de_professores_que ensinam_matemática_e_a_educacão_especial](https://www.academia.edu/54335238/A_formação_de_professores_que ensinam_matemática_e_a_educacão_especial)>. Acesso em: 6 jul. 2025.

NASCIMENTO, C. G.; ESPÍRITO, J. L. C. **O ensino da matemática e da educação matemática no contexto da educação especial**. In: SEMINÁRIO MÍDIAS & EDUCAÇÃO DO COLÉGIO PEDRO II, 6., 2015. Resumos Expandidos. Colégio Pedro II, 2015. p. 1-3. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20180512190136id_/http://www.cp2.g12.br/ojs/index.php/midiaseeducacao/article/viewFile/496/426> . Acesso em: 6 jul. 2025.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: uma guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007. Disponível em: <<https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/689>>. Acesso em: 8 jul. 2025.

SILVA, L. L.; STROHSCHOEN, A. A. G. O ensino de matemática no contexto da educação inclusiva. **REVEMAT**, Florianópolis (SC), v. 15, n. 1, p. 1-16, 2019. DOI: <http://doi.org/105007/1981-1322.2019.e33029>. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2019.e33029>>. Acesso em: 9 jul. 2025.

SILVA, R. S.; AMARAL, C. L. C. A educação inclusiva no ensino de ciências e matemática: um mapeamento na Revista Educação Especial no período de 2000 a 2018. **Revista Communitas**, ISSN: 2526-5970, p. 1-10, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufac.br/index.php/COMMUNITAS/article/view/3244>>. Acesso em: 9 jul. 2025.