

Artigo

## Estratégias de Ensino da Matemática para Pessoas com Necessidades Especiais: Abordagens Inclusivas e Personalizadas

Strategies for Teaching Mathematics to People with Special Needs: Inclusive and Personalized Approaches

Davi Milan<sup>1</sup>, Rodolfo Areias de Oliveira<sup>2</sup>, Sheila Faúla Muniz<sup>3</sup> e Lucas Ferreira Rodrigues<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Educação pela Universidade Estadual Paulista, Marília, São Paulo. E-mail: davimilan145@gmail.com;

<sup>2</sup>Mestrando em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo. E-mail: rodolfo.areias@hotmail.com;

<sup>3</sup>Doutoranda em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo Vitória, Espírito Santo. E-mail: sheilafaula@hotmail.com;

<sup>4</sup>Mestre em Docência do Ensino em Educação Matemática pela Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. E-mail: elucasfrodriques@gmail.com.

Submetido em: 01/11/2024, revisado em: 07/11/2024 e aceito para publicação em: 08/11/2024.

**Resumo:** O presente estudo visa investigar as estratégias pedagógicas eficazes para o ensino da matemática direcionadas às pessoas com necessidades especiais, com foco em abordagens inclusivas e personalizadas que promovam a equidade no aprendizado de alunos. O objetivo central foi de analisar como métodos de ensino adaptados, que incorporam o uso de tecnologias assistivas e estratégias pedagógicas ativas, podem contribuir para a melhoria do processo de aprendizagem de estudantes com deficiências cognitivas e Transtorno do Espectro Autista (TEA). Para tanto, foi adotada uma abordagem qualitativa, utilizando pesquisa bibliográfica e estudo de caso, observando a efetividade da aplicação desses recursos em salas de aula. A análise de dados foi realizada por meio da categorização dos relatos e da comparação das estratégias adotadas em diferentes contextos educacionais. Os resultados indicaram que a personalização do ensino, aliada ao uso de recursos tecnológicos, como softwares educativos e jogos pedagógicos, facilita a compreensão de conceitos matemáticos, promovendo maior interação e engajamento dos alunos. Além disso, foi evidenciado que a formação continuada de professores e a colaboração interdisciplinar são fundamentais para a implementação de estratégias eficazes. Em conclusão, as práticas pedagógicas inclusivas e a personalização do ensino da matemática são essenciais para garantir a participação ativa e o desenvolvimento acadêmico de alunos com necessidades especiais, contribuindo para sua inclusão plena no contexto escolar.

**Palavras-chave:** Ensino da matemática; Transtorno do Espectro Autista (TEA); Tecnologias assistivas; Estratégias pedagógicas ativas.

**Abstract:** This study aims to investigate effective pedagogical strategies for teaching mathematics to individuals with special needs, focusing on inclusive and personalized approaches that promote equity in student learning. The primary objective was to analyze how adapted teaching methods, incorporating the use of assistive technologies and active pedagogical strategies, can contribute to improving the learning process of students with cognitive disabilities and Autism Spectrum Disorder (ASD). A qualitative approach was adopted, using bibliographic research and case study, observing the effectiveness of these resources in classroom settings. Data analysis was carried out through categorizing reports and comparing the strategies adopted in different educational contexts. The results indicated that the personalization of teaching, combined with the use of technological resources such as educational software and pedagogical games, facilitates the understanding of mathematical concepts, promoting greater interaction and engagement from students. Furthermore, it was highlighted that ongoing teacher training and interdisciplinary collaboration are crucial for the implementation of effective strategies. In conclusion, inclusive pedagogical practices and the personalization of mathematics teaching are essential to ensure the active participation and academic development of students with special needs, contributing to their full inclusion in the school context.

**Keywords:** Mathematics teaching; Autism Spectrum Disorder (ASD); Assistive technologies; Active pedagogical strategies.

## 1 INTRODUÇÃO

O presente estudo aborda as estratégias de ensino da Matemática aplicadas ao público de alunos com necessidades especiais, focando em abordagens inclusivas e personalizadas. A crescente demanda por práticas pedagógicas que garantam a inclusão plena de alunos com deficiências cognitivas e transtornos do espectro autista (TEA) no ensino de matemática evidencia a importância de desenvolver metodologias adaptadas. A justificativa para a escolha deste tema reside na necessidade de promover a equidade no aprendizado e a participação ativa desses

alunos no processo educacional, garantindo o acesso à conteúdos matemáticos de forma acessível e significativa.

O objetivo central deste estudo é analisar as estratégias pedagógicas que podem ser empregadas para otimizar o ensino da matemática a estudantes com necessidades especiais. Para tanto, foi investigado como as metodologias ativas, o uso de tecnologias assistivas e a personalização do ensino contribuem para a eficácia no aprendizado. O recorte metodológico adotado é qualitativo, utilizando-se de pesquisa bibliográfica e estudo de caso para a coleta e análise de dados. O recorte teórico-

conceitual fundamenta-se nas abordagens inclusivas e em conceitos de educação especial, incluindo a teoria do ensino personalizado e o papel das tecnologias assistivas no processo de ensino-aprendizagem.

## 2 METODOLOGIAS ATIVAS E A INCLUSÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS

As metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos, sala de aula invertida, e gamificação, são estratégias pedagógicas inovadoras que têm ganhado destaque no ensino de matemática para alunos com necessidades especiais. Essas metodologias focam em uma aprendizagem mais interativa e colaborativa, onde o estudante assume um papel mais ativo no processo de ensino-aprendizagem.

Estas representam uma abordagem pedagógica que coloca o aluno como protagonista no processo de aprendizagem, promovendo maior interação e participação nas atividades educacionais. No contexto do ensino de matemática para pessoas com necessidades especiais, essas metodologias têm se mostrado eficazes, especialmente ao trabalhar com alunos com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), deficiências auditivas ou outras deficiências cognitivas.

Estratégias como a aprendizagem baseada em projetos, sala de aula invertida e gamificação permitem que os estudantes se envolvam de maneira mais significativa com o conteúdo matemático, adaptando-se ao ritmo e às necessidades individuais de cada aluno (MOREIRA, 2018). Essas abordagens proporcionam uma maneira mais flexível e personalizada de aprender, fundamental para garantir a inclusão de alunos com necessidades especiais em um ambiente educacional cada vez mais diversificado e dinâmico.

A aprendizagem baseada em projetos, um exemplo de metodologia ativa, é particularmente eficaz para alunos com necessidades especiais, pois promove a construção do conhecimento por meio de atividades práticas e colaborativas. Ao aplicar essa metodologia no ensino de matemática, os estudantes podem trabalhar em problemas matemáticos dentro de contextos reais, desenvolvendo habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico (Rodrigues et al., 2024). Para alunos com dificuldades de concentração ou habilidades cognitivas limitadas, como no caso do TDAH, essa abordagem permite uma aprendizagem mais contextualizada e menos expositiva, o que ajuda a manter o engajamento e a compreensão do conteúdo (Rangel et al., 2020). Em particular, ao trabalhar com questões matemáticas aplicadas a projetos reais, os alunos desenvolvem não apenas competências matemáticas, mas também habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe e comunicação.

A sala de aula invertida é outra metodologia ativa que tem sido aplicada de maneira eficaz no ensino de matemática para pessoas com necessidades especiais. Essa abordagem inverte o modelo tradicional de ensino, permitindo que os alunos estudem o conteúdo em casa, por meio de vídeos, tutoriais ou outras plataformas digitais, e usem o tempo de aula para resolver problemas e discutir

conceitos com o professor e colegas.

Essa metodologia é especialmente vantajosa para alunos com deficiências auditivas ou cognitivas, pois permite que o conteúdo seja revisitado de forma independente, em seu próprio ritmo, com a possibilidade de receber orientações personalizadas durante as aulas (Rosseto et al., 2020). Para esses alunos, a sala de aula invertida reduz a sobrecarga de informações e melhora a compreensão dos conceitos matemáticos ao permitir uma aprendizagem mais autônoma e focada nas suas necessidades individuais.

A gamificação também se destaca como uma estratégia ativa poderosa no ensino de matemática para alunos com necessidades especiais. Por meio do uso de jogos e desafios, essa abordagem torna a aprendizagem mais envolvente e prazerosa, o que é fundamental para manter o interesse dos alunos com dificuldades de concentração ou motivação, como é o caso de muitos alunos com TDAH. Os jogos permitem que os alunos pratiquem conceitos matemáticos de forma lúdica e interativa, promovendo a repetição e a reflexão sobre os erros de forma construtiva (Boldrini; Barbosa, 2023).

Além disso, ao integrar tecnologias digitais e recursos interativos, a gamificação pode ser adaptada para atender às necessidades específicas de cada aluno, tornando o processo de aprendizagem mais acessível e inclusivo (Wiertel, 2016). Essa abordagem não só facilita a compreensão de conceitos abstratos, como também promove a autonomia e a autoestima dos alunos, ao permitir que avancem de acordo com seu próprio ritmo e conquistas.

## 3 TECNOLOGIAS FACILITADORAS DO ENSINO DE MATEMÁTICA ASSISTIVAS

Tecnologia Assistiva, ou TA, é uma expressão que designa um conjunto de ferramentas e serviços que auxiliam no desenvolvimento ou na melhoria das capacidades funcionais de indivíduos com deficiência, favorecendo assim a autonomia e a inclusão social. (bersch, 2006).

Conforme definição de Santarosa (2002), esse processo se configura como um conjunto de recursos e inovações voltados a garantir mais independência, bem-estar e inclusão para pessoas com deficiência (PcD). Essas alternativas têm o objetivo de manter ou recuperar habilidades funcionais através de assistências, como próteses, além de outras tecnologias de suporte. Elas podem abranger desde objetos simples, como muletas e lentes corretivas, até dispositivos mais complexos, como cadeiras de rodas elétricas e sistemas informáticos avançados que permitem o manejo do ambiente, facilitando a interação e a autoexpressão.

No âmbito educacional, a Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), em seu artigo 208, inciso III, determina o “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”. Essa disposição assegura a inclusão em escolas tanto da rede pública quanto privada.

Ainda com relação a essa discussão, o Decreto nº 5.296, promulgado no dia 02 de dezembro de 2004,

regulamentou as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, e nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. A primeira estabelece prioridade no atendimento às pessoas com deficiência, enquanto a segunda define normas e critérios relacionados à acessibilidade.

Nesse contexto surge o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), sendo instituído com o propósito de elaborar políticas públicas direcionadas ao avanço das tecnologias assistivas (TA). Conforme o próprio comitê as TA englobam a pesquisa, produção, aplicação de dispositivos, recursos ou estratégias destinadas a potencializar as capacidades funcionais de pessoas com deficiência (Brasil, 2009).

Este estudo explora abordagens inclusivas e personalizadas destinadas ao ensino de matemática para alunos com Transtorno do Espectro Autista, enfatizando a importância de práticas pedagógicas que respeitem as singularidades desses estudantes e promovam a equidade no acesso ao conhecimento. A matemática, enquanto disciplina essencial, apresenta desafios particulares para esse público alvo, especialmente devido à sua natureza abstrata e frequentemente representada de forma visual. Para enfrentar esses desafios, torna-se imprescindível adotar estratégias que integrem a inclusão e a personalização do ensino.

Nesse contexto, as tecnologias assistivas destacam-se como ferramentas indispensáveis, pois facilitam a superação de barreiras de acessibilidade, ampliando a interação dos estudantes com conceitos matemáticos. Recursos como softwares de leitura de tela, materiais táteis, e dispositivos sonoros permitem a adaptação de conteúdos, possibilitando que o aprendizado ocorra de maneira mais autônoma e significativa. Assim, tais tecnologias não apenas viabilizam o acesso aos conteúdos matemáticos, mas também promovem um ambiente educacional inclusivo, no qual as limitações são ressignificadas e transformadas em possibilidades de construção do conhecimento.

A seguir, serão apresentadas metodologias de ensino desenvolvidas especificamente para atender às necessidades de alunos autistas no aprendizado da matemática. Essas abordagens visam promover a inclusão e a personalização do ensino, contemplando estratégias que respeitem as singularidades desses estudantes e favoreçam sua interação com os conceitos matemáticos, frequentemente abstratos e de difícil acessibilidade. As metodologias destacadas integram recursos tecnológicos, materiais adaptados e práticas pedagógicas que incentivam o protagonismo do aluno no processo de aprendizado, possibilitando a construção de um conhecimento significativo e acessível.

Com isso, buscamos divulgar ações desenvolvidas em ambientes educacionais que valorizem a equidade e potencialize as capacidades desses estudantes, e assim, contribuir para o desenvolvimento de habilidades matemáticas de forma inclusiva e eficaz.

### 3.1 GEOPLANO

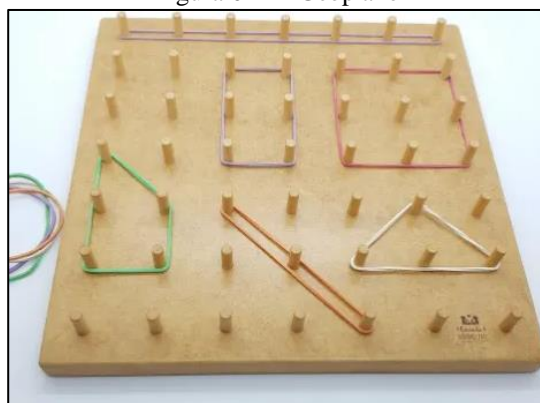
O Geoplano consiste em uma placa de madeira que possui pequenos pregos dispostos de maneira a criar

uma grade. Esse dispositivo pode ser feito em formatos variados, como quadrado, retangular ou circular, com pregos colocados em pontos específicos nos vértices das formas geométricas formadas. Elásticos são utilizados para traçar desenhos sobre o geoplano. Essa ferramenta favorece a percepção de figuras geométricas, permitindo que os estudantes as desenhem, analisem e promovam o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial. Além disso, o geoplano pode ser utilizado para estudos relacionados a perímetros, áreas, diagonais e simetrias.

Por isso se configura como uma ferramenta pedagógica de grande valor no ensino da matemática, pois proporciona um meio eficaz para a exploração de diversos conceitos, incluindo formas geométricas, suas propriedades, equações e frações. Segundo Costa, Pereira e Mafra (2011), esse recurso vai além de simplesmente incentivar a criatividade dos alunos, contribuindo também para uma aprendizagem mais envolvente e prazerosa dos conteúdos matemáticos.

Ao se apresentar como uma alternativa aos métodos tradicionais de ensino, o Geoplano destaca-se por sua relevância indiscutível na promoção de uma Educação matemática mais dinâmica e interativa. Um exemplo de atividade Matemática com uso de figuras geométricas pode ser observado na imagem a seguir:

Figura 01 — Geoplano



Fonte: Google (2024)

O uso do Geoplano em atividades sobre figuras geométricas planas para alunos autistas, portanto, não apenas facilita o aprendizado de conceitos abstratos da geometria, mas também promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sensoriais, tornando-o um participante ativo no processo de aprendizagem, podendo explorar, manipular e experimentar conceitos matemáticos de maneira direta e significativa. Ao empregar esse recurso, a educação matemática torna-se mais inclusiva e acessível, além de proporcionar a esses sujeitos, uma maneira eficiente e envolvente de aprender e entender a geometria.

### 3.2 MATERIAL DOURADO

O Material dourado integra um conjunto pedagógico concebido pela médica e educadora italiana Maria Montessori, com o propósito de fomentar práticas educacionais que facilitem a compreensão do sistema de

numeração decimal e das operações matemáticas básicas. Este recurso busca oferecer uma abordagem didática que torna os conceitos matemáticos mais concretos e acessíveis, promovendo uma assimilação clara e objetiva.

Por meio do uso desse material, os alunos do público alvo tratado nessa pesquisa, podem encontrar uma oportunidade inclusiva para explorar a noção de números, suas classificações e sequências, o valor posicional, bem como a composição e a decomposição numérica. Além disso, ele possibilita o aprendizado das operações fundamentais — adição, subtração, multiplicação e divisão —, abrangendo números pares, ímpares, decimais e frações, entre outras aplicações. Assim,

O material dourado não traz restrições de uso nem necessita de adaptações, sendo um recurso muito importante no ensino da Matemática. Além de possibilitar inúmeras adequações para a realização de atividades, sua utilização é essencial para promover a compreensão dos valores assumidos pelos numerais nas trocas de posições decorrentes do sistema de numeração decimal (Abreu, 2013, p. 63)

Nesse sentido, o referido recurso se configura como uma ferramenta indispensável ao ensino de Matemática, de modo que sua adaptabilidade permite a realização de diversas atividades e contribui significativamente para o entendimento do valor posicional dos números e das trocas inerentes ao sistema de numeração decimal, favorecendo a inclusão e a aprendizagem efetiva. Uma imagem do recurso aqui discutido pode ser observada a seguir:

Figura 02 — Material dourado



Fonte: Google (2024)

Ao integrar o Material Dourado às práticas pedagógicas voltadas para estudantes autistas, os professores desempenham um papel central na mediação do aprendizado. Estratégias como a descrição verbal clara, o uso de audiodescrições e a contextualização dos conceitos com situações do cotidiano favorecem a internalização dos conteúdos. Além disso, o trabalho colaborativo em sala de aula, envolvendo alunos de diferentes níveis de compreensão, fortalece a inclusão e a construção de uma aprendizagem compartilhada.

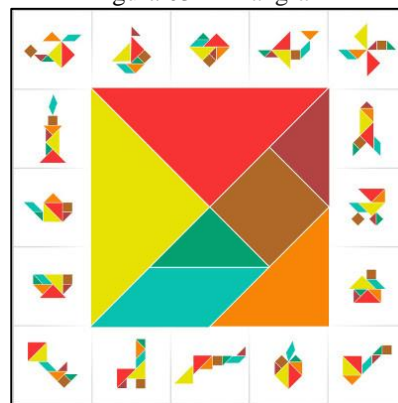
### 3.3 TANGRAM

Conforme relatado por Ribeiro (2019), o Tangram é um recurso pedagógico amplamente utilizado no ensino de Matemática, na área de Geometria e tem suas origens atribuídas à China, entre os anos de 960 e 1279 d.C. No entanto, sua difusão para a Europa ocorreu apenas no início do século XIX. Historicamente, o Tangram desempenhou um papel relevante na cultura chinesa, sendo empregado como uma ferramenta para avaliar e explorar aspectos da inteligência humana.

No estudo denominado “O uso do Tangram como material lúdico pedagógico na construção da aprendizagem matemática” de Benevenuti e Santos (2016), os pesquisadores ressaltam que o Tangram é um quebra-cabeça geométrico que resulta da partição de um quadrado em diversas outras formas geométricas que se conectam entre si. Esse recurso educativo, formado por sete formas geométricas conhecidas como tans, é amplamente valorizado por sua capacidade de facilitar a assimilação de conceitos matemáticos e promover habilidades cognitivas de maneira interativa e cativante.

Além de sua contribuição histórica, o Tangram possui elevado potencial pedagógico em contextos educacionais contemporâneos, especialmente para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Sua aplicação é particularmente eficaz para promover habilidades como raciocínio espacial, reconhecimento de formas e resolução de problemas de maneira lúdica e interativa, conforme pode ser observado na imagem a seguir:

Figura 03 — Tangram



Fonte: Brasil Escola (2024)

A manipulação das peças do Tangram contribui para a estimulação cognitiva e sensorial, favorecendo o desenvolvimento do pensamento geométrico e das habilidades motoras finas. Além disso, seu uso pode promover melhorias na concentração, na percepção visual-espacial e na interação social, uma vez que atividades mediadas por esse recurso frequentemente envolvem desafios colaborativos que incentivam o trabalho em grupo.

Do mesmo modo, esse material concreto apresenta características que o tornam inclusivo e acessível, como sua simplicidade estrutural e a flexibilidade das atividades propostas. Professores podem adaptar os desafios aplicados, de acordo com o nível de compreensão e as necessidades dos alunos, garantindo que

todos possam participar do processo de aprendizagem de forma significativa e equitativa.

Com seu uso, é possível evidenciar o valor de recursos manipulativos no ensino, não apenas como ferramentas para o aprendizado de conteúdos matemáticos, mas também como instrumentos capazes de promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas, motoras e sociais, reafirmando o papel da educação como um direito universal.

Além da interação social, o uso do Tangram pode favorecer a concentração e o foco, habilidades muitas vezes desafiadoras para indivíduos com espectro autista. A resolução de desafios geométricos por meio do Tangram pode ainda, estimular o raciocínio lógico e a criatividade, enquanto o ambiente lúdico das atividades contribui para a redução de possíveis ansiedades relacionadas ao aprendizado formal.

#### 4 APP DE REALIDADE AUMENTADA - RA

Os sistemas de Realidade Aumentada (RA), conforme descritos por Palmarini (2018), se distinguem por sua capacidade de integrar, em um mesmo ambiente, objetos físicos e digitais, viabilizando interações em tempo real. Essa tecnologia tem experimentado uma crescente disseminação na sociedade contemporânea, evidenciada pelo aumento expressivo de suas aplicações em diversos contextos nos últimos anos (Da Silva, 2019).

Nesse sentido, a integração de dados digitais com informações do mundo real, possibilita a criação de experiências multimídia enriquecedoras e contextualmente relevantes, acessíveis de forma ágil e intuitiva (Billinghurst et al., 2001). Essa convergência tecnológica é particularmente promissora no campo educacional e terapêutico, especialmente em iniciativas voltadas para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

De acordo com o *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais* (DSM-V, 2014), a estratégia denominada Intervenção Auxiliada por Tecnologia (TAII) tem como principal finalidade utilizar recursos tecnológicos para potencializar o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades. Essa abordagem envolve o uso de robôs, softwares e aplicativos voltados tanto para plataformas web quanto para dispositivos móveis.

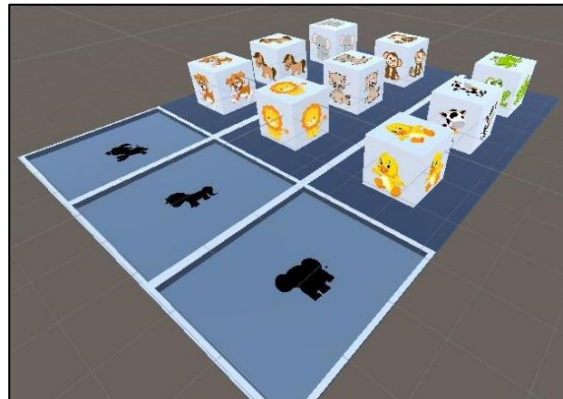
O foco da TAII está no desenvolvimento, manutenção e aperfeiçoamento de comportamentos que impactam positivamente diversos aspectos da vida de crianças com TEA, incluindo sua rotina diária, produtividade e atividades recreativas. A combinação de tecnologia e pedagogia contribui para tornar o processo de aprendizado mais dinâmico e personalizado, atendendo às necessidades individuais e promovendo a inclusão.

Dessa forma, a TAII representa uma ferramenta inovadora e eficaz, ao conectar avanços tecnológicos com práticas educacionais e terapêuticas, demonstrando seu potencial para transformar a experiência de aprendizagem e ampliar as possibilidades de desenvolvimento integral de crianças com TEA.

O aplicativo apresenta uma interface intuitiva, acessível e de fácil navegação, permitindo que o usuário selecione a atividade desejada e, caso necessário, a

subseção correspondente antes de iniciar o processo. Atualmente, a ferramenta oferece três atividades principais, acompanhadas de subseções adicionais que serão detalhadas posteriormente. Uma interface do Aplicativo pode ser observada a seguir:

Imagem 05 – App de Realidade Aumentada - Tecnologia (TAII)



Fonte: Magima e Vieira (2021)

Para a utilização é necessário imprimir três cartas específicas que serão utilizadas nas atividades propostas. Após selecionar a atividade, as cartas devem ser dispostas sobre uma superfície plana, enquanto o usuário posiciona a câmera do smartphone, com o aplicativo em funcionamento, para ativar os elementos tridimensionais (3D). Essa funcionalidade permite uma interação imersiva e dinâmica, potencializando a experiência do usuário.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo abordou as estratégias pedagógicas mais eficazes para o ensino da Matemática destinado ao público alvo de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), com foco em metodologias inclusivas e personalizadas que promovem a equidade no aprendizado. Ao longo da pesquisa, buscamos compreender como métodos de ensino adaptados, aliados ao uso de tecnologias assistivas e abordagens ativas, podem contribuir significativamente para a melhoria da aprendizagem de alunos com deficiências cognitivas e Transtorno do Espectro Autista (TEA).

A análise qualitativa, baseada em pesquisa bibliográfica e estudo de caso, revelou que a personalização do ensino é um fator crucial para o sucesso educacional desses alunos. As estratégias adotadas, como o uso do Tangram, do Material Dourado, da Realidade Aumentada e do Geoplano, demonstraram ser eficazes na promoção de uma aprendizagem mais interativa e significativa, sendo métodos aliados que podem facilitar a compreensão de conceitos matemáticos complexos. Além disso, a incorporação de recursos tecnológicos, como softwares educativos e jogos pedagógicos, podem possibilitar uma maior interação dos alunos com o conteúdo e favorecer a construção de conceitos de forma concreta e visual.

Foi possível também perceber que a formação continuada dos professores é uma condição fundamental

para a implementação bem-sucedida dessas abordagens, visto que a capacitação docente permite que os educadores adaptem suas práticas de ensino, proporcionando um ambiente mais acolhedor e eficiente para os alunos com necessidades especiais. Nesse aspecto, a colaboração interdisciplinar entre professores de diferentes áreas do conhecimento, apresentada nos trabalhos analisados, também se mostrou essencial para o sucesso das estratégias pedagógicas adotadas, promovendo uma abordagem mais holística e integrada no processo de ensino-aprendizagem.

Em síntese, este estudo destacou que práticas pedagógicas inclusivas e a personalização do ensino são indispensáveis para garantir a participação ativa de alunos com necessidades especiais no contexto escolar e conseqüentemente favorecer seu desenvolvimento acadêmico e sua inclusão plena. O uso de metodologias adaptadas, como as abordagens discutidas, representa um passo importante na construção de uma educação matemática verdadeiramente inclusiva, onde cada aluno possa desenvolver seu potencial de forma equitativa e significativa. Concluímos com a perspectiva de que a continuidade das pesquisas sobre o impacto dessas metodologias, bem como a implementação de políticas educacionais mais inclusivas, são caminhos promissores para aprimorar a experiência de aprendizagem desses estudantes e promover um ambiente educacional mais justo e acessível.

## REFERÊNCIA

ABREU, T. E. B., **O ensino de matemática para alunos com deficiência visual**. Mestrado (Profissional em Matemática), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2013.

BENEVENUTI, L. C.; SANTOS, R. C. dos. O uso do Tangram como material lúdico pedagógico na construção da aprendizagem matemática. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**, 12., 2016, São Paulo. Anais eletrônicos [...]. São Paulo: SBEM, 2016. Disponível em: [https://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6458\\_3698\\_ID.pdf](https://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6458_3698_ID.pdf). Acesso em: 28 abr. 2024.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. 2013. Disponível em: <http://www.haasfretes.com.br/arquivos/introducao-tecnologia-assistiva.pdf>. Acesso em 20 nov. 2024.

BILLINGHURST, M.; KATO, H.; POUPYREV, I. The magicbook-moving seamlessly between reality and virtuality. **IEEE Computer Graphics and applications**, v. 21, n. 3, p. 6-8, 2001.

BOLDRINI, T.; BARBOSA, L. T. **Proposta de trilha para a inclusão de alunos com deficiência auditiva**. *Revista Ifes Ciência*, v. 9, n. 1, p. 01-07, 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação**. Câmara de Educação Básica. *Resolução Nº 4, de 2 de outubro de 2009*.

COSTA, D. E., PEREIRA, M. J.; MAFRA, J. R. S.. **Geoplano no ensino de matemática**: Alguns aspectos e perspectivas da sua utilização na sala de aula. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 7, n. 13, 2021, p. 43-52. Recuperado de: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1695>.

DA SILVA, M. M.; TEIXEIRA, J. M. X.; CAVALCANTE, P. S.; TEICHRIEB, V. **Perspectives on how to evaluate augmented reality technology tools for education**: a systematic review. *Journal of the Brazilian Computer Society*, v. 25, n. 1, p. 3, 2019

MAGIMA, G. G. da S.; VIEIRA, A. P. dos S. B. **Apoio do processo educativo de crianças com transtorno do espectro autista (tea)**. *Perspectivas em Ciências Tecnológicas*, v. 10, n. 10, jun. 2021, p. 96-107.

MOREIRA, R. C. et al. **Ensino da matemática na perspectiva das metodologias ativas**: um estudo sobre a “sala de aula invertida”. 2018.

RANGEL, F. et al. **Ensino-Aprendizagem de Matemática–TDAH, inclusão e metodologias ativas**. 2020.

RIBEIRO, J. A. **O Tangram e o ensino da geometria plana: algumas possibilidades para uma aprendizagem significativa na educação de jovens e adultos**. 2019. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso em Matemática - Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça, 2019.

RODRIGUES, E. B.; MATTOS, G. C.; FERNANDES, M. K. O. Metodologias/estratégias de ensino de matemática para alunos surdos do ensino fundamental II. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 7, n. 1, 2024.

SANTAROSA, L. M. C. **O Cooperação na Web entre PNEE**: construindo conhecimento no Núcleo de Informática na Educação Especial da UFRGS. In: Congresso Ibero-americano de Informática na Educação Especial. III CIEE – SEESP/MEC. Fortaleza: ago. 2002, p.64-79. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/niee/producoes.php?cat=0&lc=1&tp=2>. Acesso em 20 nov. 2024.

ROSSETO, M. et al. A utilização das metodologias ativas como ferramenta de inclusão dos alunos com deficiência auditiva em sala de aula: desafios e oportunidades. **Educationis**, v. 8, n. 1, p. 53-60, 2020.

WIERTTEL, W. J. **Gamificação, lúdico e interdisciplinaridade como instrumentos de ensino**. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Matemática e Ciências. Universidade Federal da Integração Latino-Americana. 2016. Disponível em:

<https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/1759/Gamifica%C3%A7%C3%A3o%20William%20J%20Wiertel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 nov. 2024