

Modelagem Matemática e Educação Inclusiva: o que revelam as pesquisas sobre práticas inclusivas na Educação Especial¹

DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2026.15.37.11911>

Wynston Anunciado Olimpio²
Lilian Akemi Kato³

Resumo: Ao compreendermos que a Educação Inclusiva abarca todos os estudantes que enfrentam barreiras no processo educativo, vislumbramos a Modelagem Matemática como uma estratégia metodológica, geradora de ambientes de aprendizagem potencialmente inclusivos, que convidam os alunos à investigação e à problematização de uma situação real de interesse do grupo. Neste texto buscamos investigar o que revelam as pesquisas que versam sobre Modelagem Matemática e Educação Inclusiva no que tange às práticas inclusivas no contexto da Educação Especial, em complemento a outra busca similar que se ateve aos anais de eventos específicos dessas duas temáticas. A pesquisa é de natureza qualitativa e foi desenvolvida por meio de um levantamento bibliográfico utilizando descritores relacionados à Modelagem Matemática, Educação Inclusiva, Educação Especial e deficiência. Dos 124 trabalhos inicialmente encontrados, seis atenderam aos critérios de inclusão e constituíram o corpus de análise. Ao juntarmos esse levantamento ao anterior, foi possível estabelecer quatro categorias que evidenciaram que a Modelagem Matemática tem sido utilizada como estratégia para promover a inclusão de estudantes com deficiência visual, deficiência auditiva, deficiência intelectual, dificuldades motoras e Transtorno do Espectro Autista, geralmente associada a recursos pedagógicos adaptados, atividades lúdicas, LIBRAS e práticas voltadas à acessibilidade. Disso, conclui-se que a Modelagem Matemática favorece a participação, a autonomia e a construção do conhecimento matemático em ambientes inclusivos, configurando-se como uma metodologia flexível e potencialmente promotora da inclusão escolar, embora ainda sejam escassas as pesquisas nessa temática.

Palavras-chave: Inclusão; Educação Matemática; Levantamento Bibliográfico.

Mathematical Modeling and Inclusive Education: what does research reveal about inclusive practice in Special Education

Abstract: By understanding Inclusive Education as encompassing all students who encounter barriers within the educational process, Mathematical Modeling is conceived as a methodological approach capable of fostering potentially inclusive learning environments, encouraging students to investigate and critically examine real-world situations that are meaningful to the group. This study aimed to investigate what research on Mathematical Modeling and Inclusive Education reveals regarding inclusive practices within the context of Special Education, complementing a previous review that focused on the proceedings of specific events related to these themes. Adopting a qualitative approach, the study was conducted through a bibliographic review using descriptors associated with Mathematical Modeling, Inclusive Education, Special Education, and disability. Of the 124 studies initially identified, six met the inclusion criteria and constituted the corpus of analysis. By combining the findings of this review with those of the previous study, four analytical categories were established. The results indicate that Mathematical Modeling has been employed as a strategy to promote the inclusion of students with visual impairments, hearing impairments, intellectual disabilities, motor difficulties, and Autism Spectrum Disorder, generally in association with adapted pedagogical resources, playful activities, Brazilian Sign

¹ Os autores declaram que utilizaram ferramenta de Inteligência Artificial de grande modelo de linguagem (LLM) estritamente para suporte técnico de revisão textual, correção gramatical e ajustes de concordância.

² Doutorando, Universidade Estadual de Maringá. E-mail: wynston.a.o@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3617-1955>.

³ Doutora, Universidade Estadual de Maringá. E-mail: lakato@uem.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8770-3873>.

Language (LIBRAS), and accessibility-oriented practices. The findings suggest that Mathematical Modeling fosters participation, autonomy, and the construction of mathematical knowledge in inclusive environments, establishing itself as a flexible methodology with the potential to promote school inclusion. Nevertheless, research addressing this topic remains limited.

Keywords: Inclusion; Mathematics Education; Bibliographic Survey.

1 Introdução

Esta pesquisa consiste na ampliação do trabalho de Olimpio, Kato e Borges (2025) publicado no I Encontro Paranaense de Educação Matemática Inclusiva (I EPEMI), que se tratou de um levantamento bibliográfico nos anais da Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM) e do Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva (ENEMI), buscando por trabalhos que versam sobre a Modelagem Matemática e a Educação Inclusiva. Nessa pesquisa, foram encontrados 13 trabalhos dos quais emergiram 3 categorias, a saber, 1) práticas inclusivas no contexto da Educação Especial, contemplando os trabalhos que apresentam práticas de Modelagem Matemática em um ambiente inclusivo que envolvia alunos atendidos pela Educação Especial; 2) sensibilização: passos para a inclusão, que contempla os trabalhos que mostram um ambiente que promoveu discussões e reflexões sobre grupos de pessoas com condições específicas promovendo a sensibilização dos alunos; e 3) relações entre Modelagem Matemática e Educação Inclusiva pelos olhos dos pesquisadores, abrangendo trabalhos que indicam discussões que relacionam a Modelagem Matemática com a Educação inclusiva como estudos dos pesquisadores.

Para este estudo, aprofundou-se o espectro de busca para teses e dissertações sobre a mesma temática, que compreendesse uma análise sistemática da pesquisa, conduzindo a resultados que, somados aos que já foram obtidos no levantamento bibliográfico na CNMEM e no ENEMI, poderiam contribuir para pesquisas futuras, bem como, para a tese em desenvolvimento de doutoramento do primeiro autor.

Sendo assim, tem-se como objetivo investigar o que revelam as pesquisas que versam sobre Modelagem Matemática e Educação Inclusiva no que tange às práticas inclusivas no contexto da Educação Especial. Para atender a esse objetivo, buscamos estabelecer uma relação entre as temáticas envolvidas, que se trata da Modelagem Matemática e Educação Inclusiva, não de forma distinta e singular, mas considerando suas particularidades para atingir um objetivo em comum que, nesse caso, é o ensino de matemática, por meio da Modelagem Matemática, em salas de aula inclusivas.

É relevante compreender que, a Educação Inclusiva é um direito respaldado pela Lei nº

9.394/1996, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN), em seu art. 4º, inciso III, assim como, as escolas públicas de Educação Básica no Brasil devem atender todas as pessoas, sem distinção, com a finalidade de obter uma Educação Inclusiva. Isso é avigorado pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI), em 2008, tendo em vista que assegura a inclusão de alunos com deficiências na Educação Básica regular, e ainda, que se deve garantir o cumprimento dos seus direitos, principalmente em relação à Educação.

Desse modo, considera-se a inclusão, que de acordo com Skovsmose (2019), trata-se de um processo que envolve alguém e onde, uma vez que não há como falar de inclusão sem considerar duas perguntas: inclusão de quem? e, inclusão em quê? Ou seja, incluir alguém é um processo de tornar parte de algum espaço.

Com isso, percebe-se que a ideia de inclusão pode ser relativa, já que, depende de alguém (quem?) e de um espaço (em quê?) para que a inclusão aconteça. E assim, a inclusão se manifesta como uma vertente que busca incluir alunos nas escolas regulares, a fim de promover a aprendizagem de todos.

Mediante a isso, uma interpretação para a Educação Inclusiva e a Educação Matemática Inclusiva, perpassa pelo desafio de incluir, na sala de aula convencional, alunos da Educação Especial como, alunos com deficiências, com transtornos do espectro autista, com altas habilidades/superdotação, entre outros. Outra interpretação, compreende a inclusão de alunos com origens culturais distintas em um mesmo ambiente educacional, no caso as escolas convencionais (Skovsmose, 2019).

Nesse sentido, para esta pesquisa, adotamos a primeira interpretação apresentada por Skovsmose (2019), pois é de interesse dos pesquisadores compreender a inclusão de alunos da Educação Especial na sala de aula de matemática das escolas de ensino regular comum, para pesquisas futuras relacionadas ao doutoramento do primeiro autor.

Desse modo, todos os alunos têm por direito, não apenas serem inseridos no contexto da Educação Inclusiva, mas também o acesso ao processo de ensino e à aprendizagem, além disso, busca-se por métodos, recursos e metodologias distintas para promover o ensino de maneira significativa.

Nesse contexto, a Modelagem Matemática se apresenta como uma proposta metodológica para contribuir com o ensino e a aprendizagem da Matemática dos alunos, visto que, uma de suas características é propor o ensino de Matemática por meio da problematização e da investigação de temáticas que envolvem a realidade (Barbosa, 2001) e, assim,

possibilitando situações-problema que envolvem a cultura, problemas sociais, de relacionamentos, interpessoais, ou ainda, qualquer problema que faça menção à realidade dos estudantes.

Nesse contexto, entende-se a Modelagem Matemática como um "ambiente de aprendizagem em que os alunos são convidados a investigar e problematizar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade" (Barbosa, 2007, p. 161), e assim compreende-se que a matemática pode ser considerada uma ferramenta, recurso, metodologia ou estratégia para entender, resolver ou criar problemas do mundo real, assim, podendo incentivar os alunos a explorar diversas situações levantando questões para aplicar conceitos matemáticos para encontrar possíveis soluções.

Para compreender como a Modelagem Matemática pode auxiliar no ensino de matemática no contexto da Educação Inclusiva, foi feito um levantamento bibliográfico no acervo digital de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). A identificação dos trabalhos relacionados às temáticas selecionadas possibilitou ter contato com as pesquisas em nível de mestrado e doutorado que nos oportunizaram um olhar sobre as produções que estão sendo desenvolvidas dentro da temática de nosso interesse.

Optamos por olhar para a CAPES e a BDTD, por se tratarem de acervos digitais que reúnem teses e dissertações de diversas universidades, facilitando o processo de busca da pesquisa, e assim para ampliar o escopo trabalho do qual esse se originou, a saber o levantamento da CNMEM e ENEMI.

2 Metodologia da Pesquisa

Esta pesquisa é de natureza qualitativa que segundo Godoy (1995), é a mais adequada para investigações de caráter descritivo cujo propósito é de buscar compreensões sobre os fenômenos na sua totalidade e complexidade.

Sendo assim, realizou-se um levantamento bibliográfico nos acervos digitais da CAPES e BDTD, para identificar trabalhos que versam sobre a Modelagem Matemática e a Educação Inclusiva.

No que tange ao levantamento bibliográfico, compreende-se de acordo com Cervo, Bervian e Silva (2007), como a habilidade de localizar e fazer pesquisas em documentos bibliográficos buscando compreender como são organizados, as informações gerais sobre a

temática da pesquisa, proceder com a leitura de reconhecimento identificando as bibliografias necessárias para a pesquisa, e assim, os documentos que se revelam interessantes em relação à temática da pesquisa serão analisados.

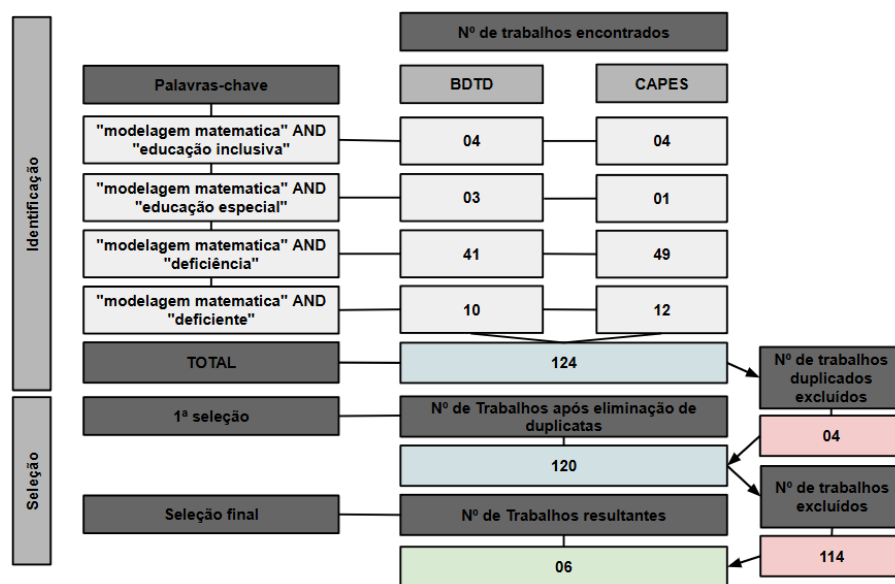
Com isso, para a análise do levantamento bibliográfico, consideraram-se os processos de análise de leitura conforme os autores mencionados anteriormente: pré-leitura, que consiste na leitura dos títulos e palavras-chave dos trabalhos; leitura seletiva, que consiste na leitura dos resumos dos trabalhos.

Para a busca no acervo digital da CAPES e da BDTD, utilizamos as palavras-chave com o operador booleano *AND*, são elas: “modelagem matematica” *AND* “educação inclusiva”; “modelagem matematica” *AND* “educação especial”; “modelagem matematica” *AND* “deficiência” e “modelagem matematica” *AND* “deficiente”. Considerando isso, totalizaram 124 trabalhos (4 deles contemplados nos dois acervos digitais), dos quais fizemos a pré-leitura e a leitura seletiva.

Para os critérios de inclusão, consideramos os trabalhos que apresentaram resultados que envolviam o ensino de matemática para alunos de sala de aula inclusiva por meio da Modelagem Matemática, ou seja, propostas, estratégias, metodologias de ensino que contribuem com o ensino de alunos da Educação Inclusiva.

Como critérios de exclusão, consideramos os trabalhos que não se relacionavam com a temática, ou seja, ou eram trabalhos que não tinham relação com a Educação Inclusiva; ou porque faziam uso da palavra deficiência como sinônimo de palavras como falta, insuficiência, escassez, precariedade, entre outros; ou a Modelagem Matemática como uma ferramenta para auxiliar no diagnóstico da deficiência, em um viés clínico-médico, e não voltado para a educação; ou no uso da Modelagem Matemática para propor melhor acessibilidade, como no desenvolvimento de uma cadeira de rodas que melhoraria o deslocamento de uma pessoa cadeirante, mas também em um viés clínico-médico, e não voltado para a educação. Portanto, foram excluídos 114 trabalhos, resultando em 6 trabalhos apresentados na figura 1 a seguir:

Figura 1 – fluxograma das etapas para a seleção dos trabalhos.



Fonte: elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

Sendo assim, esse fluxograma (Figura 1) apresenta o processo de seleção, exclusão e o total de trabalhos encontrados por palavra-chave. A partir disso, apresentamos o Quadro 1 a seguir, que indica os 6 trabalhos da seleção final como corpus a ser analisado. São eles:

Quadro 1 – Corpus a ser analisado

ANO	TÍTULO	AUTOR	FORMATO
2013	Educação Especial: oficina de capacitação para professores de matemática na área de deficiência visual.	Daner Silva Martins	Dissertação (CAPES)
2014	Percepção espacial de deficiente visual por meio da Modelagem Matemática.	João Francisco Staffa da Costa	Dissertação (CAPES) e (BDTD)
2016	Modelagem no Ensino de Matemática: um estudo de caso com estudantes cegos.	Daiana de Oliveira	Dissertação (CAPES)
2018	Inclusão de Alunos Deficientes Visuais no Ensino de Matemática no contexto da Educação Tecnológica em um instituto federal de Educação, ciências e tecnologia.	Lawrence Mota Galvão	Dissertação (CAPES) e (BDTD)
2021	Modelagem Matemática no processo da inclusão: uma conexão entre Educação Matemática e Educação Inclusiva.	Lucas Aparecido de Castro Oliveira	Dissertação (CAPES)
2024	Os discentes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e a aprendizagem lúdica da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.	Maria Helena Caixeta de Leva Resende	Dissertação (BDTD)

Fonte: elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

Dos trabalhos selecionados, foi feita a leitura na íntegra, e assim identificamos que quatro trabalhos, a saber, Martins (2013), Costa (2014), Oliveira (2016) e Galvão (2018), propõem o ensino e a aprendizagem de matemática em salas de aula inclusivas por meio da Modelagem Matemática. Essas pesquisas utilizam recursos pedagógicos manipuláveis adaptados que estimulam a percepção espacial e a compreensão sensorial dos alunos com deficiência visual.

Nessa perspectiva, o trabalho de Oliveira (2021), que apresenta estratégias pedagógicas para uma sala de aula inclusiva com um aluno com deficiência intelectual e dificuldades motoras, com a finalidade de promover o ensino e a aprendizagem de matemática por meio do desenvolvimento de uma rampa acessível, pelo viés da Modelagem Matemática aliada à Educação Matemática crítica, o que possibilitou discussões sobre os direitos sociais e da cidadania enquanto estudavam matemática no cotidiano escolar com a finalidade de resolver um problema da cultura dos alunos.

E por fim, identificamos que um dos trabalhos apresentava uma estratégia para promover o ensino e a aprendizagem de Matemática em uma sala de aula inclusiva com um aluno com transtorno do espectro autista (TEA), sendo este o trabalho de Resende (2024), que apresenta estratégia de ensino por meio do lúdico para alunos autistas, buscando promover o ensino e a aprendizagem por meio da percepção visual e interação com o mundo em sua volta, considerando a Modelagem Matemática como uma metodologia pedagógica envolvendo atividades lúdicas para uma Matemática prazerosa, motivadora, possibilitando que os alunos possam perceber a matemática em sua realidade.

Diante dessa classificação e, considerando as categorias obtidas no levantamento anterior com base nos anais da CNMEM e do ENEMI, conforme descrito em Olimpio, Kato e Borges (2025), identificamos que essas 6 pesquisas de mestrado se enquadram na categoria 1 - Práticas inclusivas no contexto da Educação Especial, que emergiu dos trabalhos que mostram práticas de Modelagem Matemática em um ambiente inclusivo envolvendo alunos atendidos pela Educação Especial. Diante dessa observação, adotamos como foco para essa pesquisa os 11 trabalhos (5 do levantamento com base nos anais da CNMEM e do E20PEMI, e 6 deste levantamento), que abordam práticas de sala de aula envolvendo a Modelagem Matemática em uma sala de aula inclusiva com alunos atendidos pela Educação Especial, que serão apresentados no quadro 2 a seguir:

Quadro 2 – Levantamento nos anais da CNMEM e do EPEMI e da CAPES e da BDTD

TÍTULO	AUTOR	FORMATO
Modelagem Matemática: um estudo do ensino da matemática com os deficientes auditivos (DAS).	Arouca (2003)	Comunicação Científica (III CNMEM)
Etnomatemática e Modelagem Matemática: uma reflexão sobre a educação matemática de cegos.	Calore e Scandiuzzi (2007)	Relato de Experiência (V CNMEM)
Uma Primeira Experiência com Modelagem Matemática: inversões de papéis e mudanças no envolvimento dos alunos.	Silva e Reginaldo (2011)	Relato de Experiência (VII CNMEM)
Educação Especial: oficina de capacitação para professores de matemática na área de deficiência visual.	Martins (2013)	Dissertação (CAPES)
Percepção espacial de deficiente visual por meio da Modelagem Matemática.	Costa (2014)	Dissertação (CAPES)
Modelagem no Ensino de Matemática: um estudo de caso com estudantes cegos.	Oliveira (2016)	Dissertação (CAPES)
Modelagem matemática: um estudo sobre as ações e envolvimento de um aluno autista.	Pereira e Schipanski (2017)	Comunicação Científica (X CNMEM)
Inclusão de Alunos Deficientes Visuais no Ensino de Matemática no contexto da Educação Tecnológica em um instituto federal de Educação, ciências e tecnologia.	Galvão (2018)	Dissertação (CAPES) e (BDTD)
Modelagem Matemática, Jogos e Pedagogia da Pergunta: um caso de inclusão.	Pinheiro e Sant'Ana (2019)	Relato de Experiência (XI CNMEM)
Modelagem Matemática no processo da inclusão: uma conexão entre Educação Matemática e Educação Inclusiva.	Oliveira (2021)	Dissertação (CAPES)
Os discentes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e a aprendizagem lúdica da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.	Resende (2024)	Dissertação (BDTD)

Fonte: adaptado de Olimpio, Kato e Borges (2025).

Diante desses resultados temos que essa categoria apresenta um novo significado, como a Modelagem Matemática é compreendida ao envolver sala de aulas inclusivas com alunos atendidos pela Educação Especial. Isso revela a Modelagem Matemática como estratégia de inclusão na Educação inclusiva, aliada a recursos que atendem as deficiências dos alunos.

Retomando à leitura desses 11 trabalhos que versam sobre as práticas inclusivas com a Modelagem Matemática, buscamos investigar o que revelam as pesquisas que versam sobre a

Modelagem Matemática e a Educação Inclusiva no que tange às práticas inclusivas no contexto da Educação Especial. Para tanto, a partir da leitura encontramos 4 categorias que contemplam as características das práticas de Modelagem Matemática na promoção de um ambiente inclusivo com alunos da Educação Especial, considerando estratégias para tratar de alunos com a mesma deficiência.

São elas: I) Mãos que falam: assimilando, compreendendo e socializando matemáticas por meio da Modelagem Matemática, que apresenta o trabalho que faz uso da Modelagem Matemática como metodologia de ensino atrelada a comunicação em LIBRAS para promover o ensino e a aprendizagem matemática de alunos com deficiência auditiva bem como a socialização escolar, considerando o espaço escolar e o cotidiano dos alunos; II) Modelagem Matemática para além do que os olhos possam ver, que agrupa os trabalhos sobre o uso da Modelagem Matemática e recursos táteis para promover a aprendizagem de matemática de alunos com deficiência visual, destacando a compensação das habilidades sensoriais e a percepção espacial; III) Modelagem Matemática: uma ferramenta para promover a acessibilidade, que reúne o trabalho que busca promover a conscientização e uma melhor acessibilidade por meio da Modelagem Matemática para uma sala de aula inclusiva com um aluno com deficiência intelectual e dificuldades motoras envolvendo a Educação Matemática Crítica; e IV) Percebendo o mundo com as lentes da Modelagem Matemática, que associa os trabalhos que apresentam a Modelagem Matemática com jogos para alunos com transtorno do espectro autista como um meio para a aprendizagem lúdica e estímulo visual dos espaços em sua volta.

3 Compreendendo as categorias emergentes

A seguir, apresentamos o quadro 3, com as categorias emergentes a partir da análise de leitura desta pesquisa com os trabalhos realocados por meio dos pontos principais em comum que apresentaram convergências em relação ao papel que a Modelagem Matemática assume para o ensino de alunos da Educação Especial em uma sala de aula inclusiva.

Quadro 3 – Trabalhos organizados em suas respectivas categorias emergentes

CATEGORIAS	TÍTULO	AUTOR	FORMATO
Mãos que falam: assimilando, compreendendo e socializando matemáticas por meio da Modelagem Matemática	Modelagem Matemática: um estudo do ensino da matemática com os deficientes auditivos (DAS).	Arouca (2003)	Comunicação Científica (III CNMEM)
Modelagem Matemática para além do que os olhos possam ver	Etnomatemática e Modelagem Matemática: uma reflexão sobre a educação matemática de cegos.	Calore e Scandiuizzi (2007)	Relato de Experiência (V CNMEM)
	Educação Especial: oficina de capacitação para professores de matemática na área de deficiência visual.	Martins (2013)	Dissertação (CAPES)
	Percepção espacial de deficiente visual por meio da Modelagem Matemática.	Costa (2014)	Dissertação (CAPES) e (BDTD)
	Modelagem no Ensino de Matemática: um estudo de caso com estudantes cegos.	Oliveira (2016)	Dissertação (CAPES)
	Inclusão de Alunos Deficientes Visuais no Ensino de Matemática no contexto da Educação Tecnológica em um instituto federal de Educação, ciências e tecnologia.	Galvão (2018)	Dissertação (CAPES) e (BDTD)
	Modelagem Matemática, Jogos e Pedagogia da Pergunta: um caso de inclusão.	Pinheiro e Sant'Ana (2019)	Relato de Experiência (XI CNMEM)
Modelagem Matemática: uma ferramenta para promover a acessibilidade	Modelagem Matemática no processo da inclusão: uma conexão entre Educação Matemática e Educação Inclusiva.	Oliveira (2021)	Dissertação (CAPES)
Percebendo o mundo com as lentes da Modelagem Matemática	Uma Primeira Experiência com Modelagem Matemática: inversões de papéis e mudanças no envolvimento dos alunos.	Silva e Reginaldo (2011)	Relato de Experiência (VII CNMEM)
	Modelagem matemática: um estudo sobre as ações e envolvimento de um aluno autista.	Pereira e Schipanski (2017)	Comunicação Científica (X CNMEM)
	Os discentes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e a aprendizagem lúdica da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.	Resende (2024)	Dissertação (BDTD)

Fonte: elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

Sendo assim, na sequência, apresentaremos as compreensões das categorias que emergiram nesta pesquisa.

4 Mãos que falam: assimilando, compreendendo e socializando matemáticas por meio da Modelagem Matemática

Em uma sala de aula inclusiva com alunos com deficiência auditiva, é indispensável considerar meios alternativos e não orais de comunicação, como a LIBRAS. Essa prática viabiliza a expressão, a percepção e a participação efetiva de todos no ambiente escolar. No que tange ao ensino de Matemática, ao se deparar com conceitos abstratos, a LIBRAS auxilia os estudantes na apropriação e compreensão desses conceitos abstratos. Para tanto, a Educação Inclusiva pode aliar-se à Modelagem Matemática, utilizando de situações reais que envolvem os alunos para facilitar esse processo.

Isso fica evidente no trabalho de Arouca (2003), cujo objetivo foi investigar como pessoas com deficiência auditiva percebem noções matemáticas em um ambiente de Modelagem. A autora desenvolveu uma atividade voltada ao estudo de conceitos geométricos (como os hexágonos) a partir de uma situação real: os favos de mel. Essa abordagem favoreceu o trabalho investigativo por meio da Matemática.

Além disso, a pesquisadora descreve que a Modelagem Matemática permitiu explorar contextos reais por meio de atividades que despertam o interesse dos alunos, fomentando investigações matemáticas. A proposta foi desenvolvida em uma sala de recursos voltada ao atendimento de estudantes com deficiência auditiva. Em suas considerações finais, a autora aponta que, de modo geral, os alunos compreenderam o significado do conceito de "forma" e desenvolveram a atividade com sucesso.

Diante disso, evidencia-se que a Modelagem Matemática pode auxiliar na construção da percepção de conceitos abstratos. Consequentemente, promove o direito à aprendizagem, à autonomia e à participação dos estudantes surdos.

Compreende-se, assim, a relevância de desenvolver ações que incluam esses alunos. Com esse intuito, faz-se necessário o uso da LIBRAS que, por ser estruturada visualmente, com uma gramática estabelecida no espaço, por meio de expressões faciais e corporais, permite a compreensão da atividade e a socialização dos sujeitos, efetivando a inclusão (AROUCA, 2003).

Nesse contexto, o papel do professor é crucial. É por meio de sua mediação pedagógica

que os alunos superam as barreiras linguísticas e conceituais, assimilando e relacionando os conhecimentos matemáticos.

Dessa forma, a Modelagem Matemática constitui-se como uma estratégia de inclusão e socialização que permite aos estudantes compreenderem a Matemática ao relacioná-la com o mundo real. Além de despertar o interesse e favorecer a comunicação entre os alunos com deficiência auditiva e a comunidade escolar, essa metodologia, aliada à LIBRAS, viabiliza a assimilação e a socialização do saber matemático por meio de mãos que falam.

5 Modelagem Matemática para além do que os olhos possam ver

Para o ensino de alguns conhecimentos matemáticos, professores podem optar por utilizar recursos pedagógicos adaptados com a finalidade de auxiliar na aprendizagem dos alunos. Eles podem ser diversos, mas ao se tratar de alunos com deficiência visual, deve-se priorizar recursos pedagógicos manipuláveis e adaptados, o que possibilita a percepção espacial ao ensinar conceitos geométricos, por exemplo. É considerando isso que emergiu essa categoria.

Nesse contexto, a Modelagem Matemática apresenta-se como uma estratégia, por possibilitar a autonomia e criação de hipóteses, permitindo que os alunos desenvolvam atividades com o auxílio de recursos manipuláveis e adaptados.

Compreendemos isso ao considerar os trabalhos de Calore e Scandiuzzi (2007), Martins (2013), Costa (2014), Oliveira (2016), Galvão (2018) e Pinheiro e Sant'Ana (2019), que apresentam em suas pesquisas atividades pautadas na perspectiva da compensação das habilidades sensoriais, que consiste nos alunos se apoiarem nos outros sentidos que não a visão, e por isso, que uma das características principais apresentadas aqui é a autonomia dos alunos, uma vez que nem todos os alunos dispunham das mesmas habilidades quando envolvem os cinco sentidos, a saber: visão, audição, tato, paladar e olfato, contudo os recursos pedagógicos manipuláveis e adaptáveis possibilitam a participação de alunos com deficiência visual no desenvolvimento das atividades propostas.

Essas pesquisas buscaram mostrar que a Modelagem Matemática pode ser uma ferramenta relevante para o processo de ensino e aprendizagem de alunos de uma sala de aula inclusiva, visto que permite que os alunos deficientes visuais compreendam conceitos abstratos de geometria e escala de forma concreta e autônoma. Ademais, a Modelagem Matemática possibilitou a aprendizagem por meio da percepção e manipulação de recursos pedagógicos

adaptados, favorecendo a autonomia e a interlocução dos alunos.

Para isso, Oliveira (2016), discute que o papel do professor enquanto mediador é fundamental, já que aguçar o sentido da audição revelou-se necessário em alguns momentos das atividades desenvolvidas, principalmente para ouvir os comandos dados, bem como, para compreender a descrição oral dos objetos manipulados. Nesse caso, se faz necessário o uso de linguagens acessíveis aos alunos, com clareza e tranquilidade.

Percebemos que outro sentido utilizado e aguçado para o desenvolvimento das atividades foi o tato, para a manipulação dos recursos pedagógicos, auxiliando na compreensão de conceitos geométricos que podem ser considerados desafiantes para alunos que não enxergam.

Um exemplo disso é apresentado por Costa (2014), que explora conceitos matemáticos da geometria e escala no desenvolvimento de maquetes em uma sala de aula inclusiva, onde nesse caso, a Modelagem Matemática serviu não apenas para ensinar matemática, mas também para investigar e traduzir a realidade em modelos físicos.

Além disso, esses recursos podem servir como base para a construção de modelos matemáticos para a relação entre o aluno e a realidade. Isso pode ser compreendido por meio da pesquisa de Martins (2013), por exemplo, quando o autor buscou identificar como os recursos pedagógicos: Soroban, Multiplano, Cubaritmo, auxiliaram na construção do conhecimento sobre conceitos matemáticos geométricos para alunos cegos.

Ainda, a Modelagem Matemática pode contribuir com um cenário motivador e que estimule o aluno, como uma oficina de jogos proposta na pesquisa de Pinheiro e Sant'Anna (2019), que possibilitou esse ambiente motivador, e usaram um gravador, para a inclusão e participação de todos os alunos presentes.

Tendo posto isso, consideramos que a Modelagem Matemática pode ser uma estratégia para o desenvolvimento de percepções espaciais por meio de outros sentidos que não a visão, possibilitando uma matemática significativa para além do que os olhos possam ver, auxiliando os alunos a explorar os seus cinco sentidos, e usá-los para perceber o mundo em sua volta de maneira autônoma e criativa.

6 Modelagem Matemática: uma ferramenta para promover a acessibilidade

O espaço físico da escola pode ser considerado um ambiente para estudar Matemática, uma vez que possibilita um cenário amplo que por meio da Educação Matemática Crítica e da

Modelagem Matemática, por exemplo, pode-se atribuir problematizações voltadas para a Educação Inclusiva, como a acessibilidade. Um ambiente público deve apresentar condições mínimas para que todas as pessoas possam ter acesso a ele. Para que isso aconteça, existem na legislação as normas de acessibilidade (NBR 9050).

É nesse sentido que emergiu essa categoria, já que Oliveira (2021), apresenta discussões que envolvem a Modelagem Matemática com a Educação Matemática Crítica para desenvolver atividades sobre as normas de acessibilidade, bem como, a construção de rampas de acesso em uma sala de aula inclusiva com um aluno com deficiência intelectual e dificuldades motoras buscando promover a acessibilidade e a inclusão escolar. Nesse contexto, utilizou a Modelagem Matemática como uma Metodologia de Ensino, uma vez que propiciou as relações aluno e conteúdo, professor e aluno e aluno e aluno, proporcionando a interação social entre os sujeitos envolvidos, em prol de resolver o problema proposto, sempre considerando o ensinar e aprender matemática.

Essa pesquisa tem como resultados que a Modelagem Matemática permitiu que os conteúdos matemáticos fossem humanizados e contextualizados, transformando a sala de aula em um ambiente colaborativo do qual as diferenças são respeitadas e a aprendizagem ocorre por meio da resolução de problemas do cotidiano.

Sendo assim, para uma sala de aula inclusiva quando há alunos com deficiência intelectual e dificuldade motora, como apresentado por Oliveira (2021), a Modelagem Matemática aliada à Educação Matemática Crítica pode ser uma excelente alternativa de ensino por envolver um problema da realidade dos alunos, que foi construir uma rampa acessível para a locomoção de todos os sujeitos da escola, permitindo que todos os alunos se interessassem e se motivassem a aprender matemática para interpretar a realidade da qual fazem parte tomando a matemática como uma ferramenta para alcançar os objetivos em comum, a saber, a construção de uma rampa acessível.

Com isso, percebe-se que a Modelagem Matemática, além de ser uma alternativa de método de ensino, pode promover um ambiente de aprendizagem inclusivo permitindo que todos os alunos participem das atividades respeitando o ritmo do desenvolvimento da aprendizagem de cada um.

Diante do exposto, a Modelagem Matemática pode ser uma ferramenta para promover a acessibilidade, possibilitando que os conteúdos matemáticos se apresentem de maneira mais humanizada e contextualizada, transformando a sala de aula em um ambiente colaborativo e interativo considerando as diferenças e o ritmo de aprendizagem de cada um alcançando os

resultados coletivamente do problema que foi proposto.

7 Percebendo o mundo com as lentes da Modelagem Matemática

Existem diversas maneiras de compreender o mundo. Isso pode ocorrer pelos nossos sistemas sensoriais, que promovem os estímulos necessários para percebermos o que está ao nosso redor. Para pessoas com transtorno do espectro autista, o sentido da visão pode ser um dos principais meios para essa percepção e compreensão. Se tratando do ensino de Matemática, considerando o que foi exposto, a Modelagem Matemática pode potencializar o ensino nesse contexto por considerar situações da realidade e proporcionar a relação dos conceitos matemáticos abstrato ao concreto.

Isso pode ser observado nas pesquisas de Silva e Reginaldo (2011), Pereira e Schipanski (2017) e Resende (2024), que propõem discussões sobre a Modelagem Matemática associada a atividades lúdicas desenvolvidas para turmas de inclusão com estudantes com TEA. Ao envolver situações reais, essas práticas contribuem tanto para o aprendizado da matemática quanto para a compreensão da realidade. Como resultado, tais investigações apontam a motivação dos alunos e a sua participação na socialização, destacando que a Modelagem Matemática contribui para ampliar a percepção do espaço do qual faz parte.

Nesse contexto, a Modelagem Matemática é caracterizada como uma proposta metodológica que consiste em atividades pautadas no desenvolvimento de estímulos essencialmente visuais. O objetivo é atender à diversidade da sala de aula, com especial atenção aos estudantes autistas (Resende, 2024). Essas práticas funcionam como ferramentas pedagógicas que viabilizam a compreensão de conceitos abstratos de maneira concreta e visual, visto que pessoas com TEA costumam apresentar maior facilidade com esse tipo de estímulo.

Contudo, destaca-se que a eficácia dessa abordagem requer que o professor assuma o papel de mediador. Conforme Resende (2024), o aspecto lúdico torna-se mais eficiente por meio de ações docentes intencionais, resultando da combinação entre os recursos pedagógicos e a mediação do professor. Essa proposta se mostra promissora no ensino de pessoas com TEA por seu caráter visual e dinâmico, proporcionando uma visão mais ampla dos conceitos abstratos quando relacionados ao cotidiano ou aos interesses dos alunos.

Além disso, tais atividades contribuem para a inclusão. Ao buscarem atender às necessidades de aprendizagem de um aluno autista, Silva e Reginaldo (2011) propuseram o desenvolvimento de uma maquete que abarcasse o tema: moradia e os investimentos

necessários para minimizar o déficit habitacional. Diante da proposta, os demais alunos se motivaram e quiseram construir suas próprias maquetes. Como mencionado pelas autoras, a necessidade de aprendizagem do aluno autista acabou, de certa forma, incluindo toda a turma.

Em decorrência disso, compreendemos que a Modelagem Matemática pode ser uma metodologia para promover a aprendizagem matemática de alunos autistas, por meio de estímulos visuais com materiais concretos. Pode construir uma alternativa para aprendizagem matemática, e para além disso, uma maneira de perceber o mundo com as lentes da Modelagem Matemática.

Conclui-se que o levantamento bibliográfico de Olimpio, Kato e Borges (2025) do qual originou-se esta pesquisa, em suma, possibilitou compreender nos anais da CNMEM e do ENEMI que a Modelagem Matemática contribui para que os estudantes apoiados pela Educação Especial possam fazer parte do espaço em que estão inseridos, bem como ajudar nos desafios da aprendizagem matemática dos alunos. Ainda, apresentou-se que a Modelagem Matemática pode auxiliar na Educação Inclusiva em um ambiente colaborativo, no qual os alunos são incentivados e convidados a participarem de práticas que envolvem aspectos matemáticos, sociais e culturais.

Por conseguinte, esta pesquisa permitiu avançar nos estudos da pesquisa anteriormente citada, em aspectos de compreender como a Modelagem Matemática relaciona-se com a Educação Inclusiva considerando outros documentos, o que possibilitou categorias emergentes, permitindo-nos perceber que a Modelagem Matemática se revelou uma estratégia para promover a inclusão de estudantes com deficiência visual, auditiva, intelectual, bem como de estudantes com transtorno do espectro em suas respectivas salas de aulas possibilitando compreender a matemática por meio de problemas do mundo real envolvendo todos os alunos, e assim promovendo o ensino de matemática para todos.

8 Considerações

Tendo em vista o objetivo desta pesquisa, investigar o que revelam as pesquisas que versam sobre Modelagem Matemática e Educação Inclusiva no que tange às práticas inclusivas no contexto da Educação Especial, compreendemos que foi atingido por meio das categorias emergentes que revelaram que, a Modelagem Matemática assumiu-se como estratégia para que a inclusão desses alunos acontecesse, promovendo, assim, o ensino de matemática, não somente para eles, mas para todos os alunos da sala de aula. Entretanto, para isso, foi necessário aliá-la

a recursos e metodologias que possibilitaram potencializar a aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, a Modelagem Matemática enquanto estratégia para promover a inclusão é uma metodologia flexível permitindo atender às dificuldades dos alunos e adaptar-se conforme for necessário possibilitando o desenvolvimento de atividades de matemática o que contribuiu para a participação e interação dos alunos no desenvolvimento do seu processo de conhecimento. Para tanto, as atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas precisam utilizar recursos pedagógicos e/ou metodologias que possibilitem essa adaptação, que muitas vezes se demonstra natural e surge principalmente, para promover a participação de todos.

Em síntese, esta pesquisa evidenciou que a Modelagem Matemática pode ser uma estratégia ao se tratar da Educação inclusiva, já que diversos autores desenvolveram atividades de matemática nessa perspectiva, obtendo resultados gratificantes em relação ao desenvolvimento de suas pesquisas. Nessa perspectiva, percebe-se que a Modelagem Matemática contribui para a Educação Inclusiva, principalmente por ser uma metodologia flexível, adaptável e por possibilitar que os alunos tenham autonomia e criem as suas hipóteses. Isso não determina um caminho específico que os alunos devam percorrer, mas possibilita que atinjam um resultado que foi desenvolvido considerando os seus conhecimentos prévios e suas habilidades, sejam elas sensoriais, cognitivas e motoras e isso permite que todos os alunos, independentemente de suas dificuldades, possam construir estratégias para alcançar uma resolução do problema proposto.

Além disso, é relevante ressaltar que por mais que haja pesquisas que envolvam a Modelagem Matemática na Educação Inclusiva, os resultados são mínimos. Com isso, seria importante discutir e desenvolver mais propostas para o ensino e a aprendizagem nessa temática, uma vez que, uma proposta de ensino (seja ela atividades lúdicas, metodologias /ou recursos pedagógicos) que atenda às dificuldades de cada um possibilitando autonomia, pode possibilitar um ambiente favorável, produtivo, inclusivo e que promova a aprendizagem significativa.

9 Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

ALMEIDA, L. S.; LUNA, A. V. A. Tematizando o bullying numa perspectiva inclusiva: relato de um encontro em uma formação de professores. In: **Anais do 2º Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva**. Vitória da Conquista, 2020.

AROUCA, R. C. B. Modelagem Matemática: um estudo do ensino da Matemática com os deficientes auditivos (DAS). In: **Anais [...]**. Piracicaba, 2003. p. 1-11.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática**: concepções e experiências de futuros professores. 2001. 253 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BARBOSA, J. C. **A prática dos alunos no ambiente de Modelagem Matemática**: o esboço de um framework. In BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D. C., e J. L. A. (Eds.), **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais** (p. 161-174). Recife, Brasil: SBEM, 2007.

BRASIL. **LDBN**: Leis de diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Senado Federal Coordenação de Edições Técnicas, 2017. 58 p. Conteúdo: Leis de diretrizes e bases da educação nacional - lei no 9.394/96.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Secretaria de Educação Especial. Políticas Nacionais de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília, DF: MEC/SEESP, 2008.

CALORE, A. C. O.; SCANDIUZZI, P. P. Etnomatemática e Modelagem Matemática: uma reflexão sobre a Educação Matemática de cegos. In: **Anais [...]**. Ouro Preto, 2007. p. 573-587.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

COSTA, J. F. S. **Percepção espacial de deficiente visual por meio da modelagem matemática**. 2014. 170 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

D'AQUILA, K. S.; JERONIMO, L. S.; SILVA, C. A Modelagem Matemática como alternativa pedagógica inclusiva. In: **Anais [...]**. Vitória da Conquista, 2020. p. 1-10.

GALVÃO, L. M. **Inclusão de alunos deficientes visuais no ensino de matemática no contexto da educação tecnológica em um Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), Lajeado, 2018.

GARCIA, M. T.; KUBLER, T. E. Modelagem Matemática e Educação Inclusiva. In: **Anais [...]**. Porto Alegre, 2023. p. 1-15.

GODOY, A. S. **Pesquisa Qualitativa**: tipos fundamentais. Revista de Administração de

Empresas. São Paulo: RAE, v. 35, p. 20-29, maio/jun. 1995.

MARTINS, D. S. **Educação especial**: oficina de capacitação para professores de matemática na área da deficiência visual. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

NEMOS, C. L.; STREMEL, J. D.; SANT'ANA, M. F.; SANT'ANA, A. A. Alunos com Câncer: potencialidades da Modelagem Matemática para a sensibilização sobre o tema. In: **Anais [...]**. Porto Alegre, 2023. p. 1-11.

OLIMPIO, Wynston Anunciado; KATO, Lilian Akemi; BORGES, Fabio Alexandre. Modelagem Matemática e Educação Inclusiva: um levantamento bibliográfico nos anais da CNMEM e do ENEMI. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA, 1., 2025, Cascavel, PR. **Anais [...]**. Cascavel, PR: SBEM-PR, 2025. Disponível em: <https://sbemparana.com/eventos/index.php/epemi/article/view/94>. Acesso em: 12 ago. 2026.

OLIVEIRA, D. **Modelagem no ensino de matemática**: um estudo de caso com estudantes cegos. 2016. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2016.

OLIVEIRA, L. A. C. **Modelagem Matemática no processo de Inclusão**: uma conexão entre Educação Matemática e Educação Inclusiva. 2021. 110 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2021.

PEREIRA, E.; SCHIPANSKI, A. F. S. Modelagem Matemática: um estudo sobre as ações e envolvimento de um aluno autista. In: **Anais [...]**. Maringá, 2017.

PIN, A. K.; VERTUAN, R. E. A Modelagem Matemática em uma perspectiva inclusiva: compreensões acerca da Educação Matemática Inclusiva. In: **Anais [...]**. Vitória da Conquista, 2023. p. -

PIN, A. K.; VERTUAN, R. E. A Educação Especial na Perspectiva Inclusiva nas Pesquisas de Modelagem Matemática. In: **Anais [...]**. Porto Alegre, 2023.

PINHEIRO, G. S.; SANT'ANA, M. F. Modelagem Matemática, Jogos e Pedagogia da Pergunta: um caso de inclusão. In: **Anais [...]**. Belo Horizonte, 2019.

RESENDE, M. H. C. L. **Os discentes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e a aprendizagem lúdica da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2024. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024.

SKOVSMOSE, O. **Inclusões, encontros e cenários**. Educação Matemática em revista. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, v. 24, n. 64, p. 16-32, set./dez. 2019.

SILVA, A. C.; REGINALDO, B. K. S. Uma Primeira Experiência com Modelagem

Matemática: inversões de papéis e mudança no envolvimento dos alunos. In: **Anais** [...]. Belém, 2011.

SILVA, C.; D'AQUILA, K. S.; OLIVEIRA, A. F. A Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica potencialmente inclusiva. In: **Anais** [...]. Porto Alegre, 2023.

TOMÉ, L.; TEODORO, F. P. Modelagem Matemática na Educação Especial em uma Perspectiva Inclusiva: um olhar a partir da literatura. In: **Anais** [...]. Porto Alegre, 2023.