



SEÇÃO DOSSIÊ TEMÁTICO

Panorama internacional de publicações sobre a educação matemática de aprendizes cegos

International overview of publications on mathematics education for blind learners

Cátia Aparecida Palmeira¹

Elcio Pasolini Milli²

RESUMO

As demandas em sala de aula por uma perspectiva docente têm modificado as atividades sociais de professores nos últimos tempos. Uma delas se refere à educação matemática inclusiva que tem perpassado os diferentes níveis e modalidades educacionais nas últimas décadas, desde a Educação Infantil até os programas de Pós-Graduação. Frente a isso, este texto apresenta o resultado de um mapeamento de publicações internacionais sobre a educação matemática envolvendo aprendizes cegos, realizado no ano de 2021, durante a disciplina Fórum de Debates em Pesquisas em Educação Matemática, no curso de Doutorado Profissional em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT), do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Para tanto é apresentada uma contextualização sobre a inserção desses estudantes, também público da educação especial, nas escolas brasileiras e as necessidades investigativas nos processos de ensino e aprendizagem frente ao cenário educacional. Utilizou-se o mapeamento como opção metodológica, apresentando as pesquisas mapeadas no âmbito internacional e suas características, com o objetivo de buscar aproximações e particularidades decorrentes das análises dos resultados obtidos nessas investigações. Destacam-se como resultado que as pesquisas internacionais identificadas se centralizam no campo do ensino de geometria, sendo necessário ampliar as discussões para outros objetos e conceitos matemáticos como o campo da aritmética e da álgebra, e que ainda precisam avançar para outras modalidades e níveis de ensino para além da educação básica.

Palavras-chave: Educação Matemática Inclusiva. Cegos. Deficiência visual.

ABSTRACT

The demands in the classroom from a teaching perspective have modified social activities of teachers in recent times. One of these refers to inclusive mathematics education that has permeated different levels and educational modalities in recent decades, from early childhood education to postgraduate programs. Given this, this text presents the result of a mapping of international publications on mathematics education involving blind learners, carried out in the year 2021, during the course of subject Forum for Debates in Research in Mathematics Education, in the Professional Doctorate major in Education in Science and Mathematics (EDUCIMAT), from the Federal Institute of Espírito Santo

1 Secretaria Estadual de Educação do ES - Sedu/ES; Mestra em Educação pela Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Espírito Santo – PPGE/UFES.

E-mail: catia.palmeira@hotmail.com

2 Secretaria Estadual de Educação do ES - Sedu/ES; Mestre em Educação em Ciências e em Matemática pelo Programa Educimat do Instituto Federal do Espírito Santo Ifes- Campus Vitória.

E-mail: elcio.milli@hotmail.com



(lfes). To do so, it presents a contextualization about the insertion of these students, also public of special education in Brazilian schools, and the investigative needs in the teaching and learning processes in regarding the educational scenario. Mapping was used as a methodological option, presenting the surveys mapped internationally and their characteristics, with the aim of seeking approximations and particularities arising from the analysis of the results obtained in these investigations. It stands out as a result that the identified international research is centered in the field of geometry teaching – which demonstrates the need to broaden the discussions to other objects and mathematical concepts such as the field of arithmetic and algebra –, and that it still needs to advance to other modalities and levels of teaching beyond basic education.

Keywords: Inclusive Mathematics Education. Blind. Visual Impairment.

1 Introdução

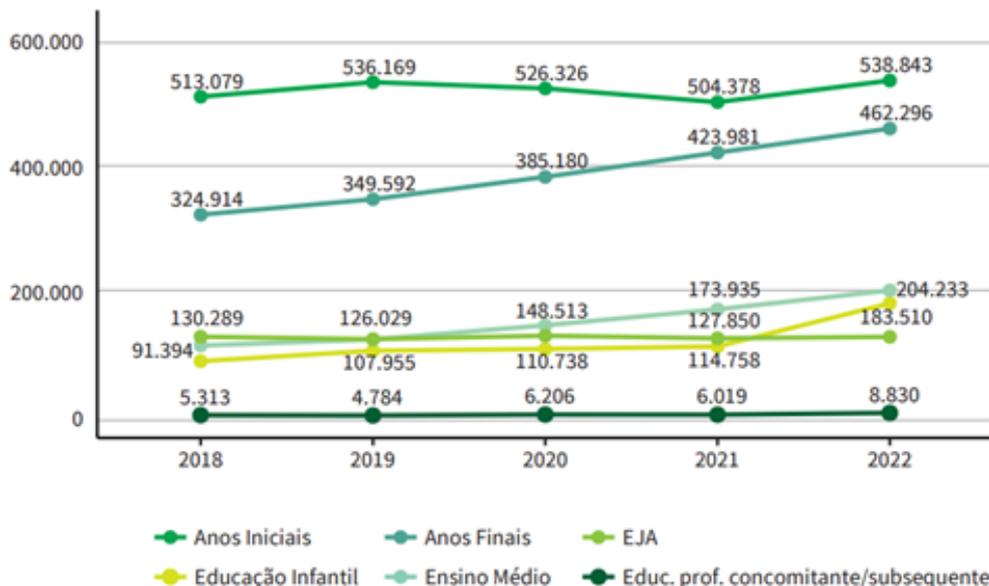
A Educação Matemática Inclusiva, segundo Skovsmose (2019), pode ser interpretada como encontros entre diferenças no âmbito da educação matemática. As pesquisas dessa área buscam discutir o ensino e a aprendizagem matemática, em que todos possam participar do processo educacional por meio de mediações e interações que promovam o respeito às diferenças. Nesse sentido, todos nós participamos desse processo, uma vez que nossas diferenças se tornam aspectos potentes para a construção de conhecimentos coletivos, tendo em vista que todos são beneficiados na construção de conceitos matemáticos.

No cenário brasileiro, observamos um avanço na produção acadêmica relacionada à Educação Matemática Inclusiva nos últimos anos. A criação do Grupo de Trabalho número 13 – GT13: Diferença, Inclusão e Educação Matemática – é um desses avanços. Esse grupo, formado por membros da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), tem promovido discussões e reunido pesquisadores que se debruçam sobre essa temática, pensando em uma educação matemática para todos, o que se alinha na perspectiva dos objetivos deste artigo.

Outro ponto importante a ser destacado se refere ao número crescente de alunos atendidos pela educação especial que têm acessado a educação básica e, mais recentemente, também o ensino superior. De acordo com o Censo Escolar da Educação Básica – 2022, “o número de matrículas da educação especial chegou a 1,5 milhão em 2022, um aumento de 29,3% em relação a 2018” (BRASIL, 2023, p. 36). Nessa perspectiva, é importante ressaltar que o percentual desse público matriculado em classes comuns, que engloba alunos com deficiência, transtornos do espectro autista ou altas habilidades, tem aumentado gradualmente para a maioria das etapas de ensino, conforme apresentado no Gráfico 1, fato que endossa a importância desta pesquisa.



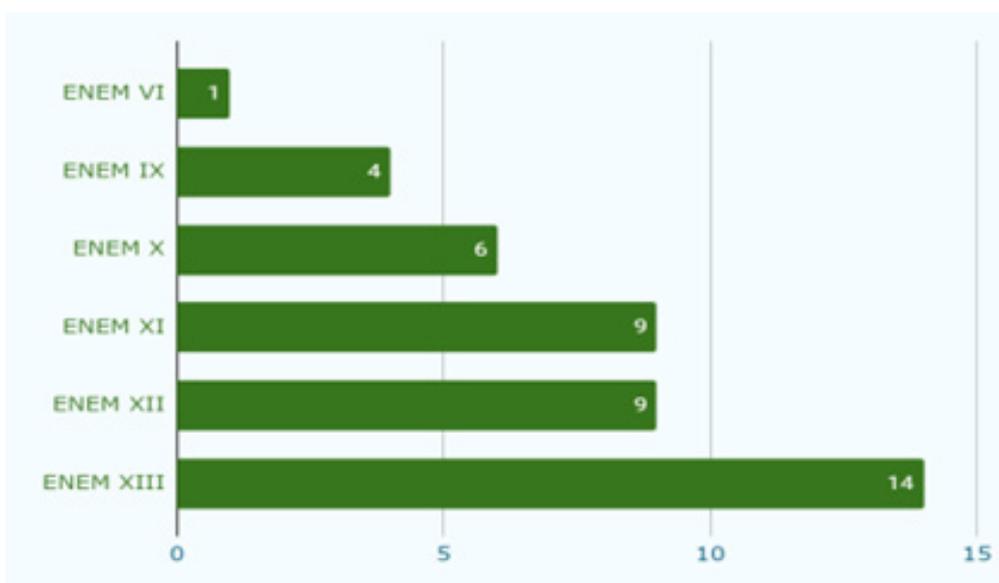
Gráfico 1. Número de matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades em classes comuns ou especiais exclusivas, segundo a etapa de ensino – Brasil – 2018-2022



Fonte: Censo Escolar da Educação Básica 2022 (2023).

Costa e Palmeira (2020), em seu mapeamento das publicações envolvendo aprendizes com deficiência visual nas edições do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), destacam o crescimento gradual de pesquisas envolvendo o ensino e a aprendizagem matemática desses sujeitos. A primeira publicação encontrada foi na sexta edição do ENEM, em 2001. O Gráfico 2 apresenta o quantitativo de trabalhos por edição do ENEM.

Gráfico 2: Quantitativo de publicações sobre deficiência visual nas edições do ENEM



Fonte: Acervo dos autores.



Ao analisar os trabalhos mapeados nesse estudo, Costa e Palmeira (2020) constataram a predominância de abordagens metodológicas envolvendo a prática pedagógica e, sobre isso, comentam: “Acreditamos que isso ocorreu devido à necessidade de experimentar estratégias de ensino com os alunos com deficiência visual, bem como, testar recursos pedagógicos, visando a aprendizagem matemática desses alunos” (COSTA; PALMEIRA, 2020, p. 7).

Conseqüentemente, o avanço das discussões sobre os direitos à escolarização das pessoas com deficiência e o desenvolvimento de políticas públicas no sentido de assegurar esses direitos impulsionaram o ingresso dos estudantes com deficiência visual na educação básica. Daí surge a necessidade de elaborar estratégias e pensar em materiais pedagógicos para que os alunos possam participar, juntamente com os demais colegas, das atividades pedagógicas em sala de aula.

Dito isso, apresentamos o resultado de um mapeamento de publicações internacionais sobre educação matemática envolvendo aprendizes cegos, realizado no ano de 2021, no curso da disciplina de Fórum de Debates em Pesquisas em Educação Matemática, durante o Doutorado Profissional em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT). O objetivo deste artigo é identificar o que as pesquisas em publicações internacionais apontam sobre a educação matemática de aprendizes cegos.

Neste texto, trazemos os critérios utilizados nessa busca, informações sobre as fontes (revistas e eventos) consultadas e um panorama dos artigos identificados. Elaboramos também um breve paralelo entre os resultados de nossa busca e os de mapeamentos envolvendo as publicações nacionais, a fim de projetar possibilidades de aproximações e afastamentos entre as perspectivas de pesquisas envolvendo aprendizes cegos dentro e fora do cenário brasileiro.

2 Metodologia

A fim de atender aos objetivos dessa investigação, optamos pela abordagem metodológica do tipo mapeamento de pesquisa, respaldada nos estudos de Fiorentini, Passos e Lima (2016), que dizem ser esse tipo de estudo:

[...] um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo. Essas informações dizem respeito aos aspectos físicos dessa produção (descrevendo onde, quando e quantos estudos foram produzidos ao longo do período e quem foram os autores e participantes dessa produção), bem como aos seus aspectos teórico-metodológicos e temáticos. (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016, p. 18).



Como ferramenta de busca, definimos os descritores a partir da temática do estudo em português, inglês e espanhol, respectivamente, a partir das palavras-chave: cego, *blind*, *ciego*, deficiência visual, *visual impairment*, *discapacidad visual*. A busca, nos anais de eventos selecionados, foi realizada por meio de arquivos em formato PDF (*Portable Document Format*), o que gerou um trabalho muito cansativo e desgastante para a seleção dos textos. Usando a palavra “*blind*”, por exemplo, a busca resultava em textos em que esta palavra foi utilizada em diversos contextos.

Nas revistas e periódicos, o trabalho foi um pouco mais fácil, pois as publicações estavam localizadas em repositórios em que podem ser realizadas as buscas utilizando operadores booleanos. Para tal, definimos as seguintes combinações: “*mathematics education*” AND “*blind*” e “*educación matemática*” AND “*ciego*” (educação matemática e cego); “*mathematics education*” AND “*visual impairment*” e “*educación matemática*” AND “*discapacidad visual*” (educação matemática e deficiência visual).

Nessa perspectiva, as revistas e os eventos foram selecionados a partir da relevância na área acadêmica, considerando indicadores de publicação, reconhecimento no campo de pesquisa, fatores de impacto e relevância da temática frente à educação matemática inclusiva no cenário internacional. Não definimos um recorte temporal para nossa busca. Nos anais dos eventos, partimos dos mais antigos que conseguimos acessar e, nas revistas, a pesquisa foi realizada a partir das primeiras publicações.

A seguir, apresentamos algumas considerações analíticas sobre as revistas, periódicos e eventos acessados que apontam relevância internacional.

A revista **ZDM – *Mathematics Education*** – (um artigo encontrado): ZDM Educação Matemática é um dos mais antigos periódicos com publicações de pesquisas em educação matemática. A revista discute e se baseia em pesquisas atuais e perspectivas teóricas em educação matemática e serve como fórum para análise crítica de questões dentro da própria área do conhecimento. Todas as publicações de artigos nas sete edições temáticas anuais dessa revista são realizadas por meio de convite. A revista se destina a leitores de todo o mundo que estão interessados nos desenvolvimentos atuais das pesquisas em educação matemática.

A ***Journal for Research in Mathematics Education (JRME)*** (um artigo encontrado): a Revista de Pesquisa em Educação Matemática é a revista oficial do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), sendo uma das principais revistas de pesquisa em educação matemática dedicada aos interesses de professores e pesquisadores em todos os níveis, da pré-escola à faculdade. JRME é um fórum para investigação disciplinada sobre o ensino e a aprendizagem da matemática. Os editores incentivam os envios, incluindo o de relatórios de pesquisa, que abordam questões importantes na educação matemática, breves relatórios de pesquisas e comentários de pesquisas sobre questões pertinentes à educação matemática.



A RELIME – Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa

– (nenhum artigo encontrado): a Revista Latinoamericana de Investigación en Educación Matemática é uma revista científica indexada que procura divulgar novos conhecimentos e resultados de pesquisas em Matemática Educacional, que publica trimestralmente (31 de março, 31 de julho e 30 de novembro) manuscritos inéditos em espanhol, português, inglês e francês. É dirigida aos pesquisadores, professores de Matemática e Ciências, alunos de Graduação e Pós-Graduação e tomadores de decisão relacionados à área disciplinar.

O ICME – International Congress on Mathematical Education – (sete artigos encontrados): o Congresso Internacional de Educação Matemática é planejado pela Comissão Internacional de Instrução Matemática (ICMI), que analisa as propostas dos países anfitriões, nomeia um International Program Committee (IPC) e cuida de toda organização do evento. As conferências do ICME são os maiores encontros internacionais em educação matemática, com sessões relacionadas a todo o conjunto de atividades na área. O objetivo dos congressos ICME é mostrar o que está sendo produzido na educação matemática em todo o mundo, tanto em termos de pesquisa quanto em práticas de ensino, e trocar informações sobre os problemas da educação matemática. Eventos acessados:

- **ICME 9** – Makuhari, Japan – 2000. Nenhum texto encontrado.
- **ICME 10** – Copenhague, Dinamarca – 2004. Nenhum texto encontrado.
- **ICME 11** – México – 2008. Nenhum texto encontrado.
- **ICME 12** – Seoul, Coréia – 2012. **Cinco artigos encontrados.**
- **ICME 13** – Hamburgo, Alemanha – 2016. Nenhum texto encontrado.
- **ICME 14** – Shangai, China – 2021. **Dois artigos encontrados.**

Por último, há a **PME – Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education** (Conferência do Grupo Internacional para a Psicologia da Educação Matemática) – (quatro artigos encontrados): o Grupo Internacional para a Psicologia da Educação Matemática é uma organização de pesquisadores, estabelecido em 1976, no terceiro Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME3), em Karlsruhe, na Alemanha. Os objetivos da organização são: promover contatos internacionais e intercâmbio de informação científica no domínio da educação matemática e promover e estimular a investigação interdisciplinar na referida área para promover uma compreensão mais profunda e correta da psicologia e outros aspectos do ensino e aprendizagem da matemática e suas implicações. A PME acolhe todos os interessados em investigar a temática como os alunos aprendem Matemática, como os professores ensinam Matemática e como matemáticos, professores e alunos fazem Matemática.



Os textos do PME são organizados em volumes. Por exemplo, os anais da 43ª PME foram organizados em quatro volumes – V1: Palestras Plenárias, Painel Plenário, Fóruns de pesquisa, Grupos de Trabalho, Seminário, Colóquio, Apresentação Nacional, Apresentação Regional, Relatório da Conferência; V2: Relatórios de pesquisa (A-K); V3: Relatórios de pesquisa (L-Z); V4: Comunicações orais e apresentações de pôsteres. Os eventos acessados foram:

- **PME 34ª** – Belo Horizonte, Brasil – 2010. **Um artigo encontrado.**
- **PME 35ª** – Ankara, Turquia – 2009. Nenhum texto encontrado.
- **PME 36ª** – Taiwan, China – 2012. **Um artigo encontrado.**
- **PME 37ª** – Kiel, Alemanha – 2013. Nenhum texto encontrado.
- **PME 38ª** – Vancouver, Canadá – 2014. Nenhum texto encontrado.
- **PME 39ª** – Hobart, Austrália – 2015. Nenhum texto encontrado.
- **PME 40ª** – Szeged, Europa Central, na fronteira da Hungria com a Sérvia – 2016. **Um artigo encontrado.**
- **PME 41ª** – Singapura, Malásia – 2017. Nenhum texto encontrado.
- **PME 42ª** – Umea, Suécia – 2018. Nenhum texto encontrado.
- **PME 43ª** – Pretória - África do Sul – 2019. **Um artigo encontrado.**
- **PME 44ª** – (Virtual) Tailândia e países CLMV (Camboja, Laos, Mianmar, Vietnã) – 2021. Nenhum texto encontrado.

3 Panorama das produções identificadas

Conforme pesquisado, foram identificados treze artigos, sendo dois em periódicos e onze em eventos internacionais, que foram organizados no Quadro 1, em que apresentamos alguns dos seus principais elementos: ano, título (original e traduzido), autores e suas instituições, discussão, recursos didáticos e resultados.

Quadro 1. Panorama das Produções

ANO	TÍTULO ORIGINAL (TÍTULO TRADUZIDO)	AUTORES/ INSTITUIÇÃO	DISCUSSÃO	RECURSOS DIDÁTICOS E RESULTADOS
1984	MAINSTREAMING VISUALLY HANDICAPPED STUDENTS IN MATHEMATICS CLASSES (INTEGRAÇÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA)	M. Michael Awad Joe L. Wise/ Washington University – EUA	Discute a integração de alunos cegos e videntes no Ensino Médio. O direito assegurado por lei (seção 504 da Lei do Ensino Superior) prevê que nenhum aluno pode ter sua admissão negada a uma instituição de ensino por causa da deficiência visual. A comunidade educacional, portanto, tem a obrigação legal e moral de fornecer educação para os cegos. (AWAD; WISE, 1984).	Não tivemos acesso ao texto completo para obter essa informação.



2010	EMBODIED MATHEMATICS: RELATIONS BETWEEN DOING AND IMAGINING IN THE ACTIVITIES OF A BLIND LEARNER (MATEMÁTICA INCORPORADA: RELAÇÕES ENTRE FAZER E IMAGINAR NAS ATIVIDADES DE UM APRENDIZ CEGO)	Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes; Lulu Healy / Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN)	A cognição matemática é incorporada explorando as coordenadas da fala, gestos, objetos materiais e sensoriais atividades em um diálogo entre um professor de Matemática (pesquisador) e um cego estudante do 3º ano do Ensino Médio. (FERNANDES; HEALY, 2010).	Representações táteis, geoplano figuras recortáveis e dobráveis. O aluno veio a conhecer aspectos da matemática em questão (simetria e reflexão), em um processo que envolve a simulação mental de experiências passadas de maneiras que permitiram associações físicas nas atividades matemáticas.
2012	MATHEMATICAL OPPORTUNITIES FOR STUDENTS WITH DISABILITIES (OPORTUNIDADES MATEMÁTICAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS)	Lulu Healy/ Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN)	Palestra. Discussão geral sobre educação matemática inclusiva com alguns exemplos de atividades envolvendo estudantes cegos. (HEALY, 2012).	Não tivemos acesso à gravação da palestra para obter essa informação.
2012	LEARNING TO SEE: THE VIEWPOINT OF THE BLIND (APRENDENDO A VER: O PONTO DE VISTA DOS CEGOS)	Lourdes Figueiras/ Universitat Autònoma de Barcelona - Espanha; Abraham Arcavi/Instituto de Ciência Weizmann - Rehovot, Israel.	Revisar os processos de visualização em educação matemática e analisar a aprendizagem e o ensino de Matemática por alunos cegos com um professor de Matemática especialista cego. O estudo realiza a simulação da cegueira com professores de Matemática com visão normal. (FIGUEIRAS; ARCAVI, 2015).	Materiais táteis de madeira (cones seccionados) e papel. Em suas conclusões, os autores apontam que as possíveis diferenças na construção de conhecimentos matemáticos existentes entre cegos e não cegos devem ser consideradas como uma questão de implantação e implementação de recursos para a aprendizagem e não meramente em termos da presença ou da ausência do sentido da visão.
2012	HANDS THAT SEE, HANDS THAT SPEAK: INVESTIGATING RELATIONSHIPS BETWEEN SENSORY ACTIVITY, FORMS OF COMMUNICATING AND MATHEMATICAL COGNITION (MÃOS QUE VEEM, MÃOS QUE FALAM: INVESTIGANDO RELAÇÕES ENTRE ATIVIDADE SENSORIAL, FORMULÁRIOS DE COMUNICAÇÃO E COGNIÇÃO MATEMÁTICA)	Lulu Healy/ Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN).	Esta contribuição explora o papel dos sentidos do corpo na constituição de práticas matemáticas. Ele examina as atividades matemáticas dos alunos com deficiências, com a ideia de que, identificando as diferenças e semelhanças em práticas daqueles cujo conhecimento do mundo é mediado por diferentes canais sensoriais, podemos não apenas nos tornar mais capazes de responder às suas necessidades particulares, mas também construir uma compreensão mais robusta dos relacionamentos entre experiência e cognição de forma mais geral. (HEALY, 2015).	Placas de papelão dobrável, com impressões em alto-relevo de figuras geométricas. Indicações de que as particularidades associadas aos canais sensoriais pelos quais esses alunos vivenciam o mundo, contribuem para as formas como eles se apropriam do conhecimento matemático.



2012	A BLIND STUDENT AT THE UNIVERSITY: CHALLENGES FOR MATHEMATICS TEACHERS (UM ALUNO CEGO NA UNIVERSIDADE: DESAFIOS PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA)	Renato Marcone; Miriam Godoy Penteado/ Unesp Rio Claro.	Apresenta o caso da estudante Mara, que ficou cega durante a graduação em Matemática. Traz os desafios enfrentados pela aluna e pelos professores. A equipe da universidade teve que definir ações que permitiriam a estudante continuar estudando. O texto apresenta as abordagens dos professores para a adaptação da estudante para os estudos de Matemática. (MARCONE; PENTEADO, 2015).	Geoplano circular. Enfrentar o desafio de ensinar Matemática a Mara fez com que os professores reconhecessem a complexidade da situação e da falta de recursos - materiais e humanos. Nem todos ficaram satisfeitos com o resultado que eles obtiveram com todo o esforço em adaptar as aulas para Mara.
2012	REPRESENTATIONS OF THREE-DIMENSIONAL FORMS CONSTRUCTED BY BLIND STUDENTS: RELATIONS BETWEEN "SEEING" AND THE "KNOWING" (REPRESENTAÇÕES TRIDIMENSIONAIS DE FORMAS CONSTRUÍDAS POR ALUNOS CEGOS: RELAÇÕES ENTRE "VER" E O "SABER")	Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes; Lulu Healy/ Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN).	Analisar como alunos cegos gerenciam os conflitos entre "ver" e "saber" em relação às representações tridimensionais de dois sólidos geométricos (um cubo e uma pirâmide quadrada). Busca localizar elementos dentro de suas interações que compõem os repertórios de "saber" daqueles que não veem com os olhos, tratando dos processos envolvidos em tais interações como atos de percepção, com suas origens no corpo, e que servem a um papel mediador entre meio ambiente, cultura e cérebro. (FERNANDES; HEALY, 2015).	Representações tridimensionais do cubo e da pirâmide. Não tivemos acesso ao texto completo para obter informação sobre os resultados.
2012	AUDITORY REPRESENTATIONS FOR BLIND AND SIGHTED STUDENTS (REPRESENTAÇÕES AUDITIVAS PARA ALUNOS CEGOS E DEFICIENTES VISUAIS)	Juliane Leuders/ University of Education Freiburg – Alemanha.	Este estudo se propôs a investigar fatores que apoiam a educação especial na capacidade dos professores de ensinar aos alunos com necessidades especiais as ideias sobre frações no Ensino Médio. (LEUDERS, 2015).	Não tivemos acesso ao texto completo para obter essa informação.
2014	A TOUCH OF MATHEMATICS: COMING TO OUR SENSES BY OBSERVING THE VISUALLY IMPAIRED (UM TOQUE DE MATEMÁTICA: VOLTANDO AOS NOSSOS SENTIDOS OBSERVANDO PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL)	Lourdes Figueiras; Abraham Arcavi Autonomous/ University of Barcelona – Espanha.	Descreveu-se e analisou-se o papel dos processos sensoriais a partir de dados coletados em aulas de Matemática ministradas em uma escola para alunos cegos. A análise baseia-se em estudos de percepção e também em experiências de ensino, a fim de examinar os movimentos e metáforas das mãos do professor e dos alunos ao lidar com sólidos da revolução e comunicar-se verbalmente uns com os outros sobre seus insights. (FIGUEIRAS; ARCAVI, 2014).	Sólidos de revolução. Destacamos a poderosa combinação dos componentes visuais e táteis de suas interações para a conceituação de experiências matemáticas: o papel crítico que a linguagem matemática desempenha no apoio aos processos de ensino-aprendizagem neste contexto e a importância dessas implicações educacionais não apenas para os cegos, mas para todos os alunos e professores de Matemática.



2016	CHALLENGING ABLEIST PERSPECTIVES ON THE TEACHING OF MATHEMATICS THROUGH SITUATION-SPECIFIC TASKS (DESAFIANDO AS PERSPECTIVAS DO ABLEÍSMO NO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DE TAREFAS ESPECÍFICAS DA SITUAÇÃO) ³	Elena Nardi/ University of East Anglia; Lulu Healy/ Universidade Anhanguera de São Paulo; Irene Biza/ University of East Anglia; Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes/ Universidade Anhanguera de São Paulo.	CAPTeaM (Desafiando as Perspectivas de Capaz no Ensino de Matemática) é uma parceria entre pesquisadores do Reino Unido e Brasil que reúne abordagens para investigar e transformar crenças de professores e pesquisas sobre a aprendizagem matemática de alunos com deficiência. Neste artigo, foram apresentados dois tipos de tarefas que ilustram análises de dados coletados de 81 professores que exploram seus pontos de vista sobre a inclusão dessas contribuições em suas salas de aula de Matemática. (NARDI <i>et al.</i> , 2016).	As evidências sugerem que os participantes no estudo foram encorajados a pensar sobre como a agência matemática de alunos com deficiência pode ser apoiada ou restringida por aspectos dos ambientes de aprendizagem em que eles vivenciam a Matemática e a reconhecer que estes não são, a priori, deficientes em Matemática.
2019	TACTILE CONSTRUCTION OF MATHEMATICAL MEANING: BENEFITS FOR VISUALLY IMPAIRED AND SIGHTED PUPILS (CONSTRUÇÃO TÁTIL DE SIGNIFICADO MATEMÁTICO: BENEFÍCIOS PARA ALUNOS COM E SEM DEFICIÊNCIA VISUAL)	Angeliki Stylianidou; Elena Nardi/ University of East Anglia – EUA.	A percepção tátil na educação matemática inclusiva tem sido associada principalmente a alunos com deficiência visual. No trabalho endossou-se uma perspectiva alternativa: a de que a percepção pode ser de grande relevância para a aprendizagem matemática de alunos com visão também. Relataram-se aqui episódios em que foram convidados o aluno cego e os alunos videntes de uma classe do ano 5, para construir o significado das formas por meio do toque. Descobriu-se que a percepção tátil levou não só a uma melhor inclusão do aluno com deficiência visual, mas também trouxe benefícios para alunos com visão também. (STYLIANIDOU; NARDI, 2019).	Descobriu-se que a percepção tátil levou não só a uma melhor inclusão do aluno cego, mas também trouxe benefícios para alunos com visão.
2021	TACTILE DRAWINGS AND 3-D OBJECTS: TWO KEYS TO GEOMETRY FOR A BLIND STUDENT IN AN INCLUSION UNIVERSITY COURSE FOR PRESERVICE K-8 TEACHERS (DESENHOS TÁTEIS E OBJETOS 3-D: DUAS CHAVES PARA A INCLUSÃO DE UM ALUNO CEGO EM CURSO UNIVERSITÁRIO DE GEOMETRIA PARA PROFESSORES DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO)	Patricia Baggett/ New Mexico State University.	O texto apresenta as aprendizagens de geometria em um curso universitário da primavera de 2019, para professores de Ensino Fundamental e Médio, em que um aluno com cegueira congênita estava inscrito. (BAGGETT, 2021).	Materiais e redes 2D feitas de cartolina, e objetos em 3D. A qualidade tátil dos materiais manipuláveis foi de grande contribuição para o sucesso da participação do professor cego nas aulas.

Fonte: Acervo dos autores.

³ Ableísmo (do inglês *able*) é um neologismo que descreve a discriminação que prejudica as pessoas portadoras de algum tipo de deficiência em favor das pessoas não portadoras de deficiência (normais ou hábeis). Teria uma relação com o que chamamos de capacitismo aqui no Brasil.



Em análises preliminares dos trabalhos encontrados, por meio da leitura dos resumos e das metodologias utilizadas em cada pesquisa, identificamos sete trabalhos desenvolvidos em instituições de ensino superior brasileiras por pesquisadores brasileiros. Esses dados nos apontam que as pesquisas brasileiras têm contribuído para o desenvolvimento do campo da Educação Matemática Inclusiva no cenário internacional analisado nesta pesquisa ao envolver os processos de ensino e aprendizagem de estudantes cegos.

Por outro lado, observamos que o conteúdo de geometria foi encontrando em sete trabalhos, ou seja, na maior parte dos textos, o que corrobora com os resultados de pesquisas sobre mapeamento de trabalhos realizados em anais de eventos de educação matemática brasileiros, como aponta do estudo de Costa e Palmeira (2020), ao mapear os trabalhos envolvendo o ensino de matemática para aprendizes cegos nos anais das treze edições do Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM). Nesse ínterim, observamos a carência de discussões sobre outros conceitos matemáticos e a ausência de estudos envolvendo experiências de aprendizes cegos e a educação matemática no ensino superior.

Outra característica apresentada no cenário internacional analisado nesta pesquisa relaciona-se às discussões sobre a prática docente e o ensino de Matemática para estudantes cegos no cenário brasileiro. Esse resultado também foi encontrado por Palmeira e Thiengo (2022), ao realizarem uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) que teve como foco analisar a produção acadêmica brasileira no campo da educação matemática inclusiva envolvendo esse grupo de alunos.

Notamos que as discussões perpassam por diferentes cenários investigativos associados aos polos de pesquisas em universidades e que alguns autores apresentam envolvimento com a temática de estudos recorrentes em publicações periódicas de pesquisas no cenário internacional analisado nesta pesquisa. De forma geral, percebemos que as discussões no campo internacional também têm permeado o cenário brasileiro, em que ainda é necessário o envolvimento de perspectivas inclusivas para o ensino de Matemática para alunos cegos, e apontam possibilidades de diálogos entre as pesquisas brasileiras e as demais investigações internacionais.

Considerações finais

Entendemos que, ao identificarmos o que o cenário internacional analisado nesta pesquisa vem discutindo sobre a educação matemática de aprendizes cegos, temos a oportunidade de ampliar nossas discussões sobre o futuro das pesquisas direcionadas a esse público no Brasil. Por outro lado, este mapeamento aponta e demarca como as pesquisas brasileiras têm contribuído para o avanço de resultados considerando a educação matemática inclusiva no panorama internacional.



É importante ressaltar que sete das treze pesquisas mapeadas foram produzidas no cenário brasileiro, representando a maioria desses trabalhos, o que mostra a potência de desenvolvimento investigativo na educação brasileira, considerando uma perspectiva pautada na educação matemática inclusiva.

Em conclusão, consideramos que temos um longo caminho a percorrer, principalmente no sentido de produzir pesquisas com aprendizes cegos em todos as modalidades de ensino, bem como envolver objetos e conceitos matemáticos ainda não contemplados, como o pensamento do campo algébrico e aritmético. Assim, ainda é preciso ampliar as discussões que perpassam por práticas pedagógicas, com direcionamento para apontamentos teóricos no campo da epistemologia do conhecimento. Fica evidente que a comunidade acadêmica tem um papel fundamental nesse processo, uma vez que esses estudos podem orientar as práticas dos professores que ensinam Matemática em todos os seguimentos educacionais, conforme as demandas educacionais no cenário brasileiro articuladas com as contribuições das pesquisas de parâmetros internacionais.

Referências

AWAD, M. Michael; WISE, Joe L. *Mainstreaming visually handicapped students in mathematics classes*. Journal for Research in Mathematics Education, Reston, VA, US, v. 77, ed. 6, p. 438-441, set. 1984.

BAGGETT, Patricia. *Tactile drawings and 3-d objects: two keys to geometry for a blind student in an inclusion university course for preservice k-8 teachers*. Xangai: [s. n.], 2021. Trabalho apresentado no 14th International Congress on Mathematical Education, 14 jul. 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). *Censo escolar da Educação Básica 2022: resumo técnico*. Brasília: MEC: INEP, 2023.

COSTA, Matheus Fernandes Campos da; PALMEIRA, Cátia Aparecida. Educação Matemática Inclusiva e Deficiência Visual: um olhar sobre as publicações do Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM. In: II ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA, 2., 2020, [s. l.]. *Comunicação científica*. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2020.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. Representations of three-dimensional forms constructed by blind students: relations between “seeing” and the “knowing”. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION, 12., 2012, Seoul. *Proceedings* [...] Seoul: Springer Open, 2015. p. 399. Disponível em: https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/Conferences/ICME/ICME%20proceedings/ICME_12_2012_Seoul.pdf. Acesso em: 05 mai. 2023.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. Embodied mathematics: relations between doing and imagining in the activities of a blind learner. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL



GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 34., 2010. Belo Horizonte.

Proceedings [...]. Belo Horizonte: PME, 2010. p. 256-264. Disponível em: <https://www.igpme.org/publications/current-proceedings/> Acesso em: 05 mai. 2023.

FIGUEIRAS, Lourdes; ARCAVI, Abraham. A touch of mathematics: coming to our senses by observing the visually impaired. *ZDM mathematics education*, [s. l.], v. 46, p. 123-133, jul. 2014.

FIGUEIRAS, Lourdes; ARCAVI, Abraham. Learning to see: the viewpoint of the blind. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION, 12., 2012, Seoul. *Proceedings* [...]. Seoul: Springer Open, 2015. p. 352. Disponível em: https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/Conferences/ICME/ICME%20proceedings/ICME_12_2012_Seoul.pdf. Acesso em: 05 mai. 2023.

FIORENTINI, Dario; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni; LIMA, Rosana Catarina Rodrigues de (org.). *Mapeamento da pesquisa brasileira sobre o professor que ensina Matemática 2001-2012*. Campinas: UNICAMP, 2016.

HEALY, Lulu. Hands that see, hands that speak: investigating relationships between sensory activity, forms of communicating and mathematical cognition. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION, 12., 2012, Seoul. *Proceedings* [...]. Seoul: Springer Open, 2015. p. 356. Disponível em: https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/Conferences/ICME/ICME%20proceedings/ICME_12_2012_Seoul.pdf. Acesso em: 05 mai. 2023.

HEALY, Lulu. Mathematical opportunities for students with disabilities. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 36., 2012, Taiwan. *Proceedings* [...]. Taiwan: PME, 2012. p. 89-94. Disponível em: <https://www.igpme.org/publications/current-proceedings/> Acesso em: 05 mai. 2023.

LEUDERS, Juliane. Auditory representations for blind and sighted students. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION, 12., 2012, Seoul. *Proceedings* [...]. Seoul: Springer Open, 2015. p. 399. Disponível em: https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/Conferences/ICME/ICME%20proceedings/ICME_12_2012_Seoul.pdf. Acesso em: 05 mai. 2023.

MARCONI, Renato; PENTEADO, Miriam Godoy. A blind student at the university: challenges for mathematics teachers. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION, 12., 2012, Seoul. *Proceedings* [...]. Seoul: Springer Open, 2015. p. 398. Disponível em: https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/Conferences/ICME/ICME%20proceedings/ICME_12_2012_Seoul.pdf. Acesso em: 05 mai. 2023.

MELLO, Elisabete Marcon. *Mathematics and blind students: the problem of representations*. Xangai: [s. n.], 2021. Trabalho apresentado no 14th International Congress on Mathematical Education, 16 jul. 2021.



NARDI, Elena *et al.* Challenging ableist perspectives on the teaching of mathematics through situation-specific *In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 40., 2016, Szeged. Proceedings [...]. Szeged: PME, 2016. v. 3, p. 347-354. Disponível em: <https://www.igpme.org/publications/current-proceedings/> Acesso em: 05 mai. 2023.*

PALMEIRA, Cátia Aparecida; THIENGO, Edmar Reis. Aprendizes cegos, educação matemática e representação semiótica: processo de realização de uma revisão sistemática de literatura. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA, 14., 2022, [s. l.]. Anais [...]. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2022.*

SKOVSMOSE, Ole. Inclusões, encontros e cenários. *Educação Matemática em Revista, Brasília, v. 24, n. 64, p. 16-32, set./dez. 2019.*

STYLIANIDOU, Angeliki; NARDI, Elena. Tactile construction of mathematical meaning: benefits for visually impaired and sighted pupils. *In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 43., 2019, Pretória. Proceedings [...]. Pretória: PME, 2019. v. 3, p. 343-349. Disponível em: <https://www.igpme.org/publications/current-proceedings/> Acesso em: 05 mai. 2023.*

Recebido em: 3.4.2023

Revisado em: 23.4.2023

Aprovado em: 8.5.2023