

Horizontes da Educação Matemática Inclusiva envolvendo cegos: mapeando teses e dissertações

Mathematical Inclusive Education's Horizons with visually impaired: mapping theses and dissertations

Luí Fellippe da Silva Bellicantta Mollossi¹

Rogério de Aguiar²

Méricles Thadeu Moretti³

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo principal mapear a produção de teses e dissertações relacionadas à Educação Matemática Inclusiva nas quais foram desenvolvidas pesquisas envolvendo a Matemática e sujeitos cegos. Nesse sentido, elaborou-se o estado da arte dessa temática e foram selecionadas pesquisas que se relacionassem com a educação matemática que envolvessem cegos, práticas pedagógicas, metodologias e materiais tanto de ensino como de aprendizagem. Além disso, buscaram-se também trabalhos que contivessem análises e reflexões que relacionassem cegos, matemática e inclusão. Ao todo, foram selecionados 32 trabalhos acadêmicos, sendo 28 dissertações e quatro teses. Os resultados apontam para o aumento na produção de teses e dissertações a partir de 2008, sendo o Estado de São Paulo o que mais congregou trabalhos envolvendo pessoas cegas.

Palavras-chave: Educação Matemática Inclusiva. Cegos. Estado da Arte.

ABSTRACT

The main objective of this article is to map and analyze the production of thesis and dissertations related to Inclusive Mathematics Education in which were developed researches involving mathematics and visually impaired people. Hence, the state of the art of this subject was elaborated and researches related to the mathematical education were selected involving blind learners, pedagogical practices, methodologies and materials of teaching as well as learning. In addition, we sought works that contained reviews and reflections

1 Instituto Federal Catarinense (IFC). Licenciado em Matemática (Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC). Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias – PPGECMT-UDESC.

E-mail: luimollossi@hotmail.com.

2 Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Licenciado em Matemática (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC), mestre em Matemática (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC) e doutor em Matemática Aplicada (Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP).

E-mail: rogerville2001@gmail.com.

3 Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Licenciado em Matemática (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC), mestre em Matemática Aplicada (Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP) e doutor em Didática da Matemática (Université de Strasbourg – UNISTRA).

E-mail: mthmoretti@gmail.com.

about blind person, mathematical and inclusion. It was found 32 academic papers being 28 dissertations and four thesis. The results point to an increase in the production of thesis and dissertations from 2008, being São Paulo state the one that most gathered works involving blind people.

Keywords: Inclusive Mathematical Education. Visually Impaired. State of art.

1. Introdução

Para que se continue evoluindo nas mais diversas áreas do conhecimento, é fundamental que se realizem pesquisas científicas e que se produzam estudos acadêmicos. Entretanto, também é necessário realizar pesquisas que organizem e examinem os trabalhos já produzidos. Assim, além de conhecer aquilo que já foi elaborado, é possível verificar pontos que ainda não foram abordados.

Nesta pesquisa, tem-se como objetivo principal mapear e discutir a produção de teses e dissertações no tocante à Educação Matemática Inclusiva voltadas a estudantes cegos.⁴ Nesse contexto, buscaram-se pesquisas que envolviam práticas pedagógicas, metodologias e materiais tanto de ensino como de aprendizagem, além de análises e reflexões que relacionassem cegos, Matemática e inclusão. Através dessa composição, surge a estrutura da atual pesquisa, que pretende apresentar o estado da arte sobre a temática supracitada nas teses e dissertações dos programas de pós-graduação das universidades brasileiras.

De acordo com Ferreira (2002, p. 257), as pesquisas do tipo estado da arte definem-se

como de caráter bibliográfico; elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários.

4 Usamos, ao longo do trabalho, a expressão “cego(a), cegos(as)” para designar a pessoa com amaurose, e não deficiente visual, para diferenciá-la do deficiente visual com baixa visão.

O propósito de realizar o estado da arte da pesquisa em Educação Matemática Inclusiva voltada aos discentes cegos fundamenta-se na necessidade de descrever o desenvolvimento dessa temática de pesquisa, de modo a organizar as informações e os resultados alcançados. Assim, é possível sistematizar as pesquisas já realizadas, apreciando as diversas linhas e perspectivas investigadas. A realização deste estudo deve ainda permitir a sistematização dos aspectos históricos considerados no desenvolvimento da Educação Matemática Inclusiva envolvendo discentes cegos como área de pesquisa.

Do ponto de vista da relevância social e acadêmica, busca-se, neste estudo, a construção de um material que possa referenciar discussões, reflexões e análises sobre essa temática, bem como servir de base teórica e prática para futuras pesquisas.

Como direção norteadora para esta pesquisa, institui-se a seguinte questão: qual a produção de teses e dissertações no tocante à Educação Matemática Inclusiva cujo tema envolva educandos cegos no período de 2002 a 2016?

2. Inclusão e deficiência

Os primeiros direitos em relação à educação das pessoas com deficiência, em âmbito nacional, surgiram em 1961, com a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional, sendo reforçados pela Constituição Federal de 1988. No entanto, de acordo com Franco e Dias (2005), somente após a realização da Conferência Mundial de Educação para Todos (UNESCO, 1990) e também com a Declaração de Salamanca de Princípios, Política e Prática na área das Necessidades Educativas Especiais (1994), é que teve início o período de inclusão propriamente dito. A partir desses marcos, as reivindicações começaram a exigir uma transformação da estrutura social para que a pessoa com deficiência seja inserida em sociedade.

Na Conferência Mundial de Educação para Todos (UNESCO, 1990), reafirma-se um dos pilares da Declaração Universal dos Direitos Humanos, que diz que toda pessoa tem direito à educação. Ainda expressa que as pessoas com deficiência necessitam de atenção especial e que é “necessário tomar medidas que garantam a igualdade de

acesso à educação aos portadores de todo e qualquer tipo de deficiência, como parte integrante do sistema educativo” (BRASIL, 1990).

A Declaração de Salamanca é uma resolução que aborda os princípios, políticas e práticas da Educação Especial. Já em suas primeiras linhas menciona a inclusão das pessoas com deficiência no sistema regular de ensino, retratando que é dever do Estado assegurar “que a educação de pessoas com deficiências seja parte integrante do sistema educacional” (BRASIL, 1994, p. 1).

A nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº. 9.394/96) estabelece o direito de acesso ao ensino especializado gratuito aos educandos com deficiência, oferecido preferencialmente na rede regular de ensino. Ademais, para incluir efetivamente os estudantes com deficiência, asseguram-se currículo adequado, metodologias de ensino e recursos educacionais específicos para atender às necessidades desses discentes (BRASIL, 1996).

Em julho de 2015, instituiu-se a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência, Lei nº. 13.146), a mais recente legislação que trata dos direitos da pessoa com deficiência. Essa lei tem o objetivo de “assegurar e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania” (BRASIL, 2015).

No que diz respeito à educação, garante-se um sistema educacional inclusivo em todos os níveis para as pessoas com deficiência. Incumbe ainda ao poder público desenvolver “pesquisas voltadas para o desenvolvimento de novos métodos e técnicas pedagógicas, de materiais didáticos, de equipamentos e de recursos de tecnologia assistiva”⁵ (BRASIL, 2015). Entretanto, mesmo com esse progresso, há uma disparidade entre as propostas e as práticas aplicadas nas salas de aula, como assevera Silva (2014, p. 15): existe uma “distância significativa entre as políticas de educação inclusivas, os projetos propostos e as práticas em sala de aula, ou seja, entre a legislação vigente e a realidade educacional”.

5 “Recursos tecnológicos e técnicos adequados para promover o acesso a conteúdos de educação, trabalho e tarefas da vida diária para pessoas com deficiência, com mobilidade reduzida e dificuldades de aprendizado, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (CORPAS e LEYTON, 2016, p. 104).

Nesse sentido, conhecer a produção acadêmica acerca da pessoa com deficiência pode auxiliar professores e pesquisadores a terem um novo olhar sobre métodos e ferramentas que podem vir a ser utilizados em salas de aula inclusivas.

3. Matemática e inclusão

Embora os discentes cegos utilizem o Sistema Braille, uma importante ferramenta que possibilita sua participação no ambiente escolar, isso não é suficiente para o ensino da Matemática, da mesma forma que não basta saber ler e escrever para que os educandos videntes compreendam esses conteúdos. De acordo com Fernandes e Healy (2007), muito pouco foi desenvolvido no que diz respeito ao ensino de Matemática para cegos, e a falta de material pedagógico é um problema nas escolas.

Costa e Cozendy (2014), igualmente, dissertam sobre a escassez de pesquisas relacionadas ao ensino de Matemática para cegos. Os autores desenvolveram uma pesquisa bibliográfica em 61 periódicos nacionais, nas áreas de Educação, Educação Especial, Educação Matemática e deficiência visual, classificados como Qualis A1, A2, B1, B2, B3 e B4. Visava-se conhecer os trabalhos envolvidos no ensino da Matemática, direcionados a educandos com deficiência visual e atividades inclusivas que pudessem ser utilizadas em turmas com alunos cegos ou com baixa visão. Encontraram apenas dez artigos que abordavam essa temática, sendo que oito abordavam conceitos de geometria. Eles também destacam que, nos artigos pesquisados, não houve menção a certos conteúdos, como equações do primeiro e segundo graus, números reais e racionais, e, de forma geral, nenhum conteúdo do ensino médio.

Em relação à Matemática, Cerva Filho e Geller (2013, p. 1) caracterizam que “é uma ciência repleta de conceitos e representações numéricas, algébricas e geométricas. Estas representações, na maioria das vezes abstratas, necessitam do contato visual para facilitar a sua abstração”. Sabe-se que muitos discentes videntes, que podem acompanhar todas as etapas da explicação do professor, por vezes ainda encontram dificuldade no entendimento da Matemática. Dessa forma, é possível conjecturar que metodologias que se utilizam apenas de recursos gráficos tornam o entendimento da Matemática para educandos cegos ainda mais complexo.

Para exemplificar de que forma a falta de visualização acarreta problemas, tem-se em Fernandes e Healy (2007, p. 66) o relato de um educando. Nesse relato, aponta-se sua dificuldade para acompanhar as aulas de Matemática e seus problemas para identificar detalhes naturais para os educandos videntes: “Matemática é muito difícil. O professor fala “passa pra lá, corta aqui” e eu não entendo o que ele fala... O professor fala é uma letra deitadinha assim, um tracinho e eu fico pensando: o que é isso?”.

Fernandes e Healy (2007) afirmam que, muitas vezes, o professor faz adequações criativas, recorrendo a metodologias diversificadas e materiais alternativos. No entanto, é perceptível que muito ainda precisa ser desenvolvido em relação ao ensino da Matemática para cegos, o que pode ser visto em Mollossi et al. (2014, p. 76):

Percebe-se que a Matemática tem sido abordada de maneira abstrata, com poucas comprovações concretas e problematização dos conceitos associados ao cotidiano, fato esse que impede o entendimento dos discentes; como implicação, muitos passam a não gostar das áreas exatas. É nessa conjuntura que os materiais concretos se configuram como um recurso didático-pedagógico a ser inserido definitivamente na prática pedagógica dos professores, criando uma ligação entre teoria e prática, de modo a diminuir as rupturas entre os vínculos promovidos pela realidade e o saber escolar.

Corroborando à importância de se empregarem metodologias específicas para educandos cegos, Magalhães et al. (2002, p. 26) diferenciam deficiência primária (o não ver) de deficiência secundária (as barreiras pedagógicas) e dissertam que, por vezes, o que prejudica a educação do estudante com deficiência na escola “não é o não ouvir, o não ver, mas o fato de a escola não encontrar alternativas para adequar o processo de ensino-aprendizagem às peculiaridades destes alunos”. Desse modo, é perceptível que a inclusão dos educandos cegos no sistema regular só ocorrerá quando não mais remanescerem tais obstáculos e mais pesquisas forem realizadas sobre essa temática.

4. Procedimentos metodológicos

Buscando conhecer teses e dissertações na área de Educação Matemática Inclusiva que envolvem o ensino de cegos, a constituição do corpus da pesquisa

ocorreu integralmente em meio digital, com a realização de uma pesquisa bibliográfica nos seguintes bancos de dados: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Capes e Biblioteca Digital Vésila. Além destas bases, examinou-se também o Currículo Lattes dos pesquisadores expoentes da área, a fim de verificar as orientações e participações em bancas de mestrado e doutorado.

4.1. Critérios para a seleção de dissertações e teses

As buscas não foram limitadas temporalmente, sendo utilizados os seguintes descritores em língua portuguesa: “Educação Matemática”, “Matemática”, “Cego”, “Cegueira”, “Inclusão”. A combinação dos descritores e a quantidade de teses e dissertações encontrados estão disponibilizadas na Tabela 1.

Tabela 1: Quantidade de teses e dissertações encontradas

Descritores	Capes	BDTD	Vésila
Educação Matemática; Cego; Inclusão.	0	9	3
Educação Matemática; Cegueira; Inclusão.	2	4	4
Matemática; Cego; Inclusão.	0	9	4
Matemática; Cegueira; Inclusão.	2	4	4
Educação Matemática; Cego.	3	18	5
Educação Matemática; Cegueira.	5	9	7
Matemática; Cego.	4	20	6
Matemática; Cegueira.	6	10	6
Total	21	83	39

Fonte: Elaborado pelo autor.

No total, foram encontrados 143 textos acadêmicos, entre teses e dissertações. Ressalta-se que, nesse primeiro momento, não se recorreu a nenhum critério de exclusão.

4.2. Critérios para a exclusão das teses e dissertações

Após a primeira sondagem, iniciou-se o processo de seleção dos textos acadêmicos. Nessa etapa, foram excluídas repetições e trabalhos que não se enquadravam na temática desta pesquisa. Tal levantamento se deu pela leitura dos resumos. Na primeira análise, encontraram-se duas teses e 19 dissertações. No segundo momento, efetuou-se novamente a leitura dos resumos desses textos acadêmicos, remanescendo uma tese e 17 dissertações.

Ao todo foram excluídos três textos acadêmicos. Uma tese e uma dissertação foram retiradas por dizerem respeito ao ensino de química para deficientes visuais. A outra dissertação excluída abordava a análise de uma situação da Educação Especial na rede municipal de ensino de São Paulo.

4.3 Ampliando horizontes

Com o intuito de averiguar a existência de outras teses e dissertações, investigou-se a existência de pesquisadores renomados na área, com o objetivo de verificar se havia orientações de mestrado e doutorado concluídas e participações em bancas de mestrado e doutorado que se relacionassem com a temática da pesquisa. Esta pesquisa teve início no site da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), com a busca de Grupos de Trabalhos existentes. Em um primeiro momento, foi encontrado o Grupo de Trabalho “Diferença, Inclusão e Educação Matemática” (GT-13). Tal grupo é muito novo, tendo em vista que a SBEM foi constituída em 1988, e a criação do GT-13 ocorreu em outubro de 2013, sob a coordenação da professora Dra. Siobhan Victoria (Lulu) Healy, tendo como vice-coordenadora a professora Dra. Miriam Godoy Penteado. Para ampliar os horizontes desta pesquisa, verificou-se, então, o Currículo Lattes de ambas as pesquisadoras.

Após esse levantamento bibliográfico, desconsiderando os textos reincidentes, foram descoberta mais 11 dissertações de mestrado e três teses de doutorado. Mesmo após essa sondagem, é possível que existam teses e dissertações que não foram encontradas. Além disso, tem-se ciência de que os resultados para o ano de 2016 são parciais, visto que a investigação foi realizada com o ano em curso.

5. Resultados e discussão

Ao todo, foram selecionadas 28 dissertações de mestrado e quatro teses de doutorado, que discutem a temática da Educação Matemática com enfoque em educandos cegos, seja através de práticas pedagógicas, materiais didáticos, metodologias de ensino, uso de tecnologia ou de reflexões e análises que correlacionem cegos, Matemática e inclusão. No Quadro 1 apresentam-se os textos acadêmicos selecionados.

Quadro 1: Teses e dissertações selecionadas

	Título	Autor/Orientador	Universidade	Programa	Ano
1	A construção de instrumento de inclusão no ensino de Matemática	Rubens Ferronato Orientador: Silvana Bernardes Rosa	UFSC	Mestrado em Engenharia de Produção	2002
2	BR Braille: programa tradutor de textos Braille digitalizados para caracteres alfanuméricos em português	Claudia Maria Caixeta Bezerra Orientador: Vera Lúcia da Silveira Nantes Button	UNICAMP	Mestrado em Engenharia Elétrica	2003
3	Uma análise vygotskiana da apropriação do conceito de simetria por aprendizes sem acuidade visual	Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes Orientador: Lulu Healy	PUC-SP	Mestrado em Educação Matemática	2004
4	Um estudo do uso de padrões figurativos na aprendizagem de álgebra por alunos sem acuidade visual	Karina Laguna Andrezzo Orientador: Lulu Healy	PUC-SP	Mestrado em Educação Matemática	2005

5	A tecnologia informática como auxílio no ensino de Geometria para deficientes visuais	Simone Barreto Lirio Orientador: Miriam Godoy Penteado	UNESP	Mestrado em Educação Matemática	2006
6	O design colaborativo de uma ferramenta para representação de gráficos por aprendizes sem acuidade visual	Guilherme Lazarini Ferreira Orientador: Lulu Healy	PUC-SP	Mestrado Profissional em Ensino da Matemática	2006
7	As "ticas" de "matema" de cegos sob o viés institucional: da integração à inclusão	Aira Casagrande de Oliveira Calore Orientador: Pedro Paulo Scanduzzi	UNESP	Mestrado em Educação Matemática	2008
8	Sorobã: suas implicações e possibilidades na construção do número e no processo operatório do aluno com deficiência visual	Ieda Maria da Silva Morais Orientador: Antônio Villar Marques de Sá	UnB	Mestrado em Educação	2008
9	Das experiências sensoriais aos conhecimentos matemáticos: uma análise das práticas associadas ao ensino e aprendizagem de alunos cegos e com visão subnormal numa escola inclusiva	Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes Orientador: Saddo Ag Almouloud	PUC-SP	Doutorado em Educação Matemática	2008
10	O ensino de Matemática para alunos cegos: o olhar de uma professora	Juliana Rocha Silva Orientador: Regina Maria Simões Puccinelli Tancredi	Mackenzie-SP	Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura	2010
11	Matemática e deficiência visual	Jorge Carvalho Brandão Orientador: Ana Karina Morais de Lira	UFC	Doutorado em Educação	2010
12	Educação Matemática Inclusiva no Ensino Superior – aprendendo a partilhar experiências	Renato Marcone Orientador: Miriam Godoy Penteado	UNESP	Mestrado em Educação Matemática	2010

13	As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar Matemática para alunos cegos e videntes	Lessandra Marcelly Sousa da Silva Orientador: Miriam Godoy Penteado	UNESP	Mestrado em Educação Matemática	2010
14	O papel da percepção sonora na atribuição de significados matemáticos para números racionais por pessoas cegas e com baixa visão	Elen Graciele Martins Orientador: Lulu Healy	UNIBAN (atualmente Anhanguera-SP)	Mestrado em Educação Matemática	2010
15	Intervenções de um professor de Matemática cego	Enio Gomes Araujo Orientador: Diógenes Reyes Árdila Coorientador(a): Verônica dos Reis Mariano Souza	UFS	Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática	2011
16	Ensino de Geometria para alunos com deficiência visual: análise de uma proposta de ensino fundamental na manipulação de materiais e na expressão oral e escrita	Maíra Kelly da Silva Pereira Orientador: Ana Cristina Ferreira	UFOP	Mestrado Profissional em Educação Matemática	2012
17	O ensino de matrizes: um desafio para aprendizes cegos e aprendizes surdos	Gerciane Gercina da Silva Orientador: Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes	UNIBAN (atualmente Anhanguera-SP)	Mestrado em Educação Matemática	2012
18	Uma abordagem inclusiva para transformações geométricas: o caso de alunos cegos	Ana Paula Albieri Serino Orientador: Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes	UNIBAN (atualmente Anhanguera-SP)	Mestrado em Educação Matemática	2012
19	Deficiência visual e Matemática: análise das práticas educativas para uma vida independente na educação infantil	Jammes Ferreira Mendes Orientador: Ana Karina Morais de Lira	UFC	Mestrado em Educação	2013

20	Tecnologia assistiva para o ensino da Matemática aos alunos cegos: o caso do centro de apoio pedagógico para atendimento às pessoas com deficiência visual	Renata Beatriz de Souza Prado Orientador: Verônica dos Reis Mariano Souza	UFS	Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática	2013
21	Uma proposta no ensino de fração para adolescentes com e sem deficiência visual	Ailton Barcelos da Costa Orientador: Maria Stella C. de Alcântara Gil	UFSCAR	Mestrado em Educação Especial	2013
22	A práxis pedagógica de um professor com deficiência visual: o ensino de álgebra em um curso de licenciatura em Matemática	Paloma Miranda Gonçalves Orientador: Eline das Flores Vicer	UNIGRANRIO	Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica	2013
23	Conversando sobre razão e proporção: uma interação entre deficientes visuais, videntes e uma ferramenta falante	Natália Taíse de Souza Orientador: Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes	Universidade Anhanguera – SP	Mestrado em Educação Matemática	2014
24	Impressora de gráficos em alto-relevo para cegos: um facilitador no ensino da Física e da Matemática	Karen Mello Colpes Orientador: Rafael Antônio Comparsi Laranja	UFRGS	Mestrado em Engenharia Mecânica	2014
25	Percepção espacial de deficiente visual por meio da modelagem Matemática	João Francisco Staffa da Costa Orientador: Maria Salett Biembengut	PUC-RS	Mestrado em Educação em Ciências e Matemática	2014
26	Educação Financeira escolar para estudantes com deficiência visual	Glauco Henrique Oliveira Santos Orientador: Amarildo Melchiades da Silva Coorientador (a): Regina Coeli Moraes Kopke	UFJF	Mestrado Profissional em Educação Matemática	2014

27	Abordagem histórico-cultural em sala de aula inclusiva de Matemática: o processo de apropriação do conceito da função derivada por um aluno cego	Sandro Salles Gonçalves Orientador: Teresinha Fumi Kawasaki	UFOP	Mestrado Profissional em Educação Matemática	2014
28	Da tinta ao Braille: estudo de diferenças semióticas e didáticas dessa transformação no âmbito do Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa – CMU e do Livro Didático em Braille	Daiana Zanelato dos Anjos Orientador: Méricles Thadeu Moretti	UFSC	Mestrado em Educação Científica e Tecnológica	2015
29	A sequência Fedathi na deficiência visual	Elisângela Bezerra Magalhães Orientador: Jorge Carvalho Brandão	UFC	Mestrado em Educação	2015
30	Do improviso às possibilidades de ensino: estudo de caso de uma professora de Matemática no contexto da inclusão de estudantes cegos	Lessandra Marcelly Sousa da Silva Orientador: Miriam Godoy Penteado	UNESP	Doutorado em Educação Matemática	2015
31	A visualização de objetos geométricos por alunos cegos: um estudo sob a ótica de Duval	Elisabete Marcon Mello Orientador: Maria José Ferreira da Silva	PUC-SP	Doutorado em Educação Matemática	2015
32	O aluno cego no contexto da inclusão escolar: desafios no processo de ensino e aprendizagem de Matemática	Edineia Terezinha de Jesus Miranda Orientador: Ivete Maria Baraldi	UNESP	Mestrado em Educação para Ciência	2016

Fonte: Elaborado pelo autor.

Segue um breve resumo de cada uma das obras citadas, conforme o Quadro 1:

1. Nessa pesquisa realizou-se um estudo sobre o ensino da Matemática para estudantes cegos por meio de um material concreto, construído pelo autor, denominado Multiplano.

2. Nessa dissertação, elaborou-se um programa que transcreve textos escritos no Sistema Braille para a escrita à tinta, facilitando, assim, a comunicação escrita entre cegos e videntes.

3. Investigação que teve como propósito analisar, sob a perspectiva vygotski-ana, os processos de apropriação dos conceitos matemáticos pelos estudantes cegos.

4. Essa pesquisa investiga o uso de padrões figurativos na aprendizagem de Álgebra por estudantes sem acuidade visual.

5. Dissertação que objetivou discutir e analisar as potencialidades e limitações da informática para o ensino de Geometria a cegos.

6. Essa investigação desenvolveu uma pesquisa sobre o uso de ferramentas na construção do saber matemático de estudantes sem acuidade visual dos ensinos Fundamental e Médio.

7. Esse estudo teve por objetivo discutir e analisar o ser, o saber e o fazer de estudantes cegos, baseando-se nos pressupostos da Educação Inclusiva e da Etnomatemática.

8. Dissertação que discute as possibilidades do soroban no desenvolvimento lógico-matemático do estudante cego e com baixa visão na construção dos números naturais, monetários e também do processo operatório do sistema de numeração decimal.

9. Análise dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, com ênfase em Geometria, de estudantes com deficiência visual incluídos em classes regulares.

10. Compreender e discutir a formação e as práticas pedagógicas de professores de Matemática que lecionam para estudantes cegos.

11. Abordagem da aprendizagem de conceitos geométricos por estudantes cegos incluídos em escolas regulares.

12. Narrativa, baseada em entrevistas, de um acadêmico que fez a graduação em Matemática como vidente e cego.

13. Apresentação do processo de construção e adaptação de uma história em quadrinhos sobre Matemática para estudantes cegos e videntes.

14. Discussão e análise da aprendizagem de números racionais por meio de um software que emite sons para deficientes visuais.

15. Exame e análise das metodologias de ensino utilizadas por um licenciando em Matemática cego durante seu estágio supervisionado.

16. Construção de uma proposta de ensino de Geometria para estudantes deficientes visuais

17. Análise do papel de um material didático, denominado Matrizmat, como elemento de mediação entre o conteúdo de matrizes e estudantes cegos e estudantes surdos incluídos em sala de aula regular.

18. Exame da atuação de ferramentas materiais como instrumentos mediadores no processo de objetificação do conceito de homotetia por estudantes cegos.

19. Análise do papel das Práticas Educativas para uma Vida Independente (Pevi) no processo educativo de Matemática para estudantes com deficiência visual.

20. Exame das possibilidades e limitações das tecnologias assistivas no processo de ensino da Matemática para estudantes cegos.

21. Construção, teste e avaliação de uma metodologia de ensino de frações para estudantes com deficiência visual.

22. Investigação e compreensão da práxis pedagógica e da trajetória acadêmica de um docente com deficiência visual que leciona Álgebra para um curso de licenciatura em Matemática.

23. Análise das práticas matemáticas na interação de estudantes deficientes visuais e videntes durante a resolução de atividades matemáticas sobre o conteúdo de razão e proporção mediadas por uma ferramenta tátil e sonora.

24. Desenvolvimento de uma impressora de gráficos em altorrelevo para facilitar o ensino de Matemática e Física.

25. Investigação da percepção espacial de uma pessoa cega, utilizando-se os procedimentos da Modelagem Matemática na Educação.

26. Análise e exame da produção de significados de estudantes com deficiência visual para atividade sobre Educação Financeira.

27. Compreensão do processo de apropriação dos conceitos de cálculo, principalmente o de função derivada, por um acadêmico cego do curso de licenciatura em Matemática.

28. Descrição da experiência de uma professora de Matemática que atua com estudantes cegos, constatando a necessidade de analisar a coerência Matemática entre o Código Matemática Unificado para a Língua Portuguesa e o livro didático transcrito para o Sistema Braille.

29. Análise das contribuições da utilização da sequência Fedathi para o ensino da Matemática, com vistas à elaboração de conceitos do sistema de numeração decimal por estudantes cegos.

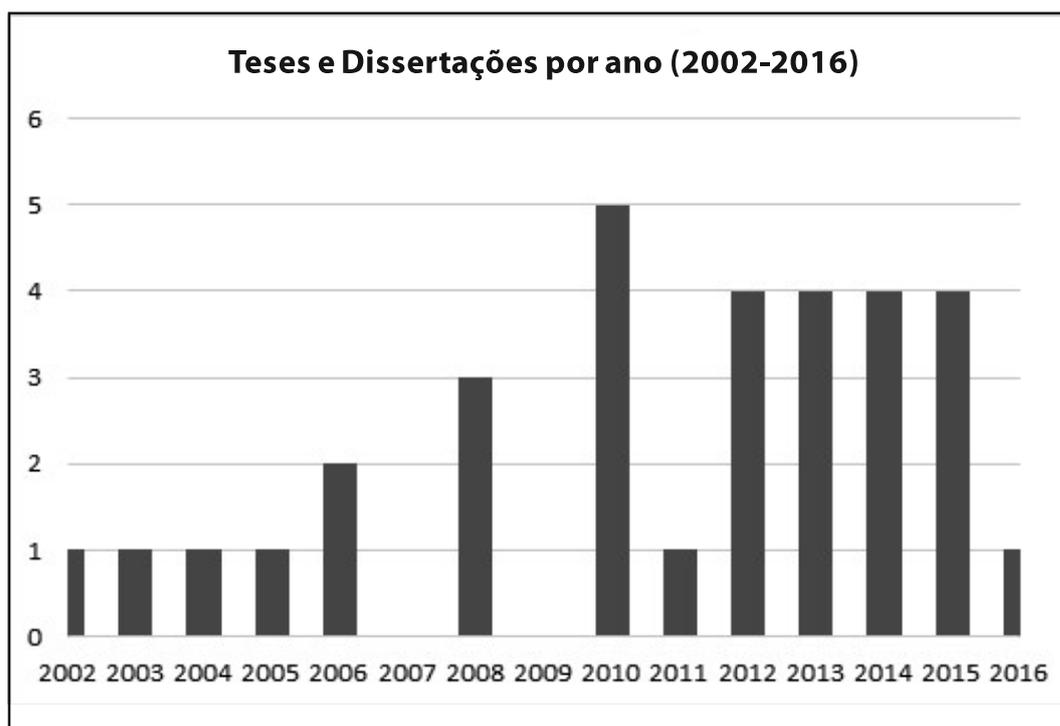
30. Possibilidades do ensino da Matemática para todos, mais especificamente os estudantes cegos. Nesse sentido, analisaram-se os aspectos importantes para uma prática inclusiva.

31. Discussão e análise sobre como estudantes cegos visualizam objetos geométricos, tendo como base a teoria dos registros de representação semiótica, visão e visualização de Raymond Duval.

32. Discussão das condições necessárias para que o estudante cego possa alcançar sucesso nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

É possível notar que houve aumento na produção de teses e dissertações ao longo dos anos no Brasil. Para melhor visualizar esse aumento de produtividade, tem-se, no Gráfico 1, a quantidade de teses e dissertações elaboradas entre 2002 e 2016.

Gráfico 1: Número de teses e dissertações por ano (2002-2016)



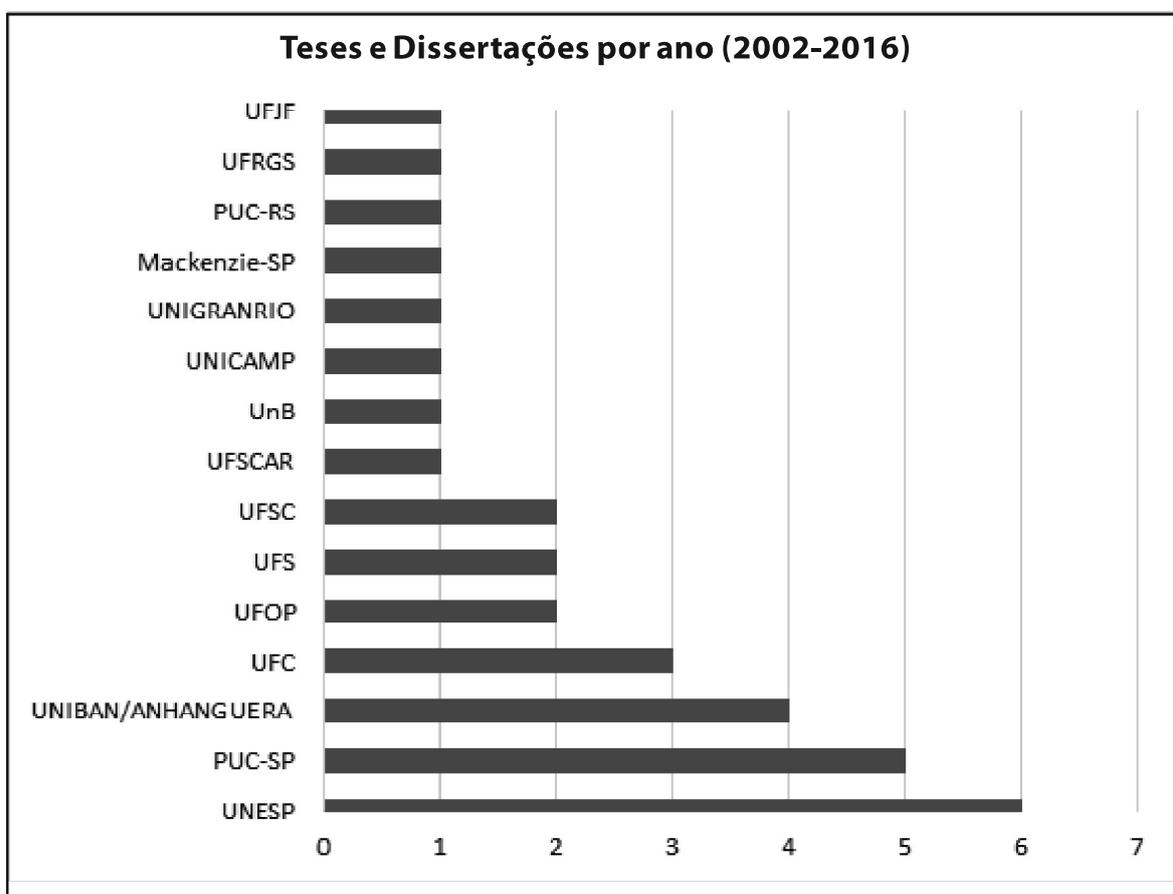
Fonte: Elaborado pelo autor.

Por meio desse gráfico, é possível perceber que, a partir de 2008, houve crescimento do número de textos acadêmicos e, ao longo dos anos, progresso no volume de pesquisas em nível de pós-graduação. Conjectura-se que uma das possíveis causas para tal crescimento foi o aumento do número de programas de pós-graduação, como na área de ciências humanas: em 1998, existiam 167 programas de pós-graduação *stricto sensu*; em 2011, já haviam 419 desses programas, o que corresponde a um aumento de 145% num período de 13 anos (CIRANI et al., 2015). Outro fato relevante é o amadurecimento das legislações vigentes no tocante à Educação Especial e Educação Inclusiva.

5.1 Localizando polos de pesquisa

Com a intenção de localizar centros de pesquisa nessa área, construiu-se um gráfico de barras (Gráfico 2) para verificar o tamanho da produção de dissertações e teses por universidade.

Gráfico 2: Número de teses e dissertações por Universidade (2002-2016)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se que algumas universidades contam com maior produção acadêmica nessa área, destacando-se três delas: Universidade Estadual Paulista (Unesp), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e Universidade Bandeirante de São Paulo (Uniban), atualmente Universidade Anhanguera de São Paulo.

Quando à Unesp, quatro dissertações e uma tese foram produzidas no programa de Pós-graduação de Educação Matemática, *campus* de Rio Claro, e uma dissertação foi elaborada no programa de Pós-graduação Educação para a Ciência, *campus* de Bauru. Destaca-se que ambos os programas possuem conceito 6 na CAPES, e são cursos antigos e consolidados. Em Rio Claro,⁶ o curso de mestrado teve início em 1984, e o doutorado, em 1993. Tratando-se de Bauru,⁷ o mestrado iniciou suas atividades em 1997, e o doutorado, em 2003.

Ambos os programas de pós-graduação, além de possuírem uma longa história, são uns dos primeiros programas na área de Educação Matemática, principalmente o de Rio Claro. Além disso, esse último possui o Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática Inclusiva (ÉPURA), coordenado pela professora Dra. Miriam Godoy Penteado.

Em relação à PUC-SP,⁸ essa universidade iniciou seu curso de mestrado em Ensino de Matemática em 1994; em 2002, iniciou o curso de doutorado em Educação Matemática. Do mesmo modo que a Unesp, a PUC-SP também conta com um programa de pós-graduação antigo. Destaca-se que, da PUC-SP, emergiu a primeira dissertação (2004) sobre a temática desta pesquisa, vinda de um programa de Pós-graduação de Educação Matemática. Somando-se a isso, dessa mesma universidade surgiu a primeira tese. Salienta-se que esses dois textos acadêmicos foram elaborados pela professora Dra. Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes, pesquisadora que já orientou três dissertações de mestrado nessa área.

Acerca das produções da Uniban – que, desde 2012, é a Universidade Anhanguera –,⁹ tanto o mestrado como o doutorado em Educação Matemática tiveram suas atividades iniciadas em 2008. Comparando com as duas universidades supramencionadas, esse programa de pós-graduação é muito recente, não estando tão consolidado quanto os outros. Evidencia-se que os primeiros resultados do programa de

6 Informações retiradas do site institucional do Programa. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/pgem/new/index.php>>

7 Informações retiradas do site institucional do Programa. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/#!/poseducacao>>

8 Informações retiradas do site institucional do Programa. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/pos-graduacao/mestrado-e-doutorado/educacao-matematica#historia>>.

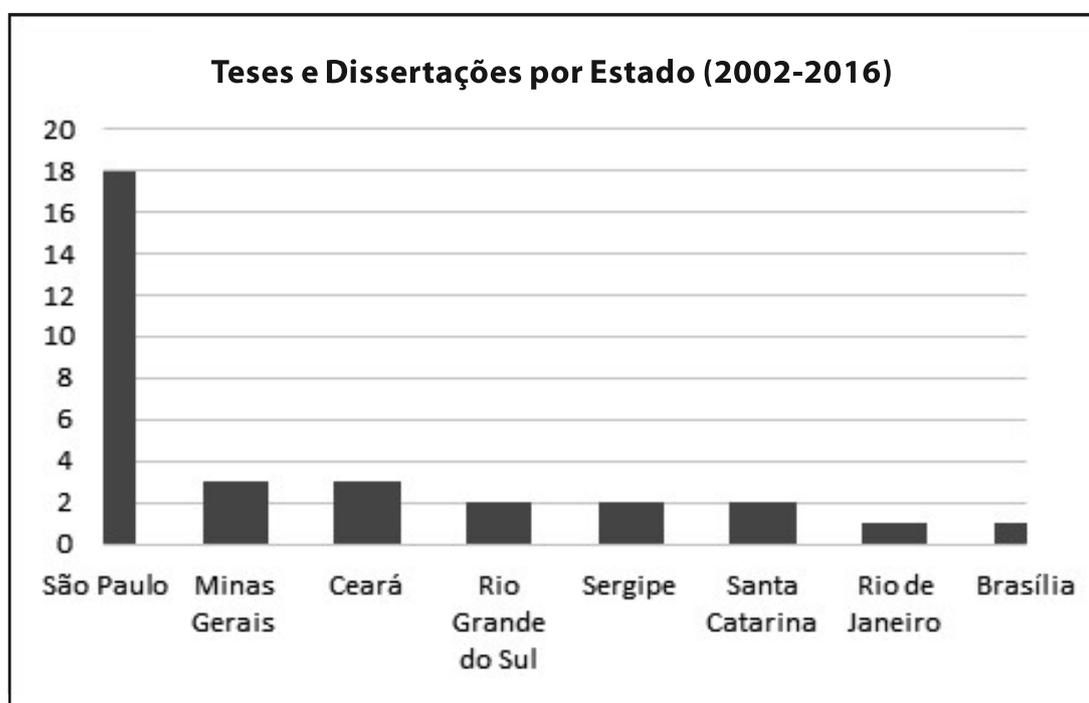
9 Informações retiradas do site institucional do Programa. Disponível em: <<http://www.pgsskroton.com.br/anhanguera/programa.php?programa=17>>.

mestrado da Uniban começaram a surgir em 2010, sendo que nesse mesmo ano defendeu-se uma dissertação de mestrado relacionada à Educação Matemática para cegos.

Olhando para as produções por universidade, tem-se que a Uniban/Anhanguera é uma universidade que conta com uma produção relevante na área de Educação Matemática Inclusiva. Um dos fatores é a existência da linha de pesquisa em Educação Matemática Inclusiva; outro aspecto relevante é o corpo docente, que conta com a professora Lulu Healy e a professora Solange Fernandes.

Somente essas três universidades produziram três teses de doutorado e 12 dissertações de mestrado relacionadas com a temática desta pesquisa. Ou seja, praticamente a metade de todos os textos acadêmicos veio de universidades localizadas no Estado de São Paulo. Objetivando comparar a quantidade das produções acadêmicas por estado, construiu-se um gráfico de barras apresentado a seguir.

Gráfico 3: Número de teses e dissertações por estado (2002-2016)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com esse gráfico, evidencia-se que o Estado de São Paulo produziu muito mais dissertações e teses sobre Educação Matemática Inclusiva dedicada a cegos. Essa diferença já era prevista, pois, como citado, as universidades que mais produziram nesse tema estão localizadas no Estado de São Paulo.

6. Considerações finais

Este trabalho fez um mapeamento das teses e dissertações em Educação Matemática Inclusiva que envolvem sujeitos cegos. Encontraram-se resultados no período de 2002 a 2016 e, por meio desses dados, discutiram-se as principais universidades e unidades federativas em que esse tema é pesquisado, bem como os pesquisadores mais importantes.

Os resultados revelaram que, a partir de 2008, teve início um processo de aumento na quantidade de teses e dissertações defendidas. Acredita-se que um dos principais fatores para esse crescimento foi o aumento do número de programas de pós-graduação *stricto sensu* nesse período, além do desenvolvimento dos documentos legislativos que contribuem para a Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva.

Analisando o contingente de teses e dissertações por unidade federativa, constatou-se que São Paulo foi o estado em que mais trabalhos foram defendidos, destacando-se Unesp, PUC-SP e Uniban como as universidades que mais congregaram trabalhos.

Este artigo aponta que, nos últimos oito anos, têm-se elaborado mais pesquisas na área da Educação Matemática Inclusiva destinadas ao público cego. Pode-se supor que, com a contínua evolução das concepções acerca das pessoas com deficiência, mais trabalhos que atentam para educandos com deficiência serão produzidos. Neste trabalho, concentramo-nos nas teses e dissertações, não sendo pesquisados artigos científicos e trabalhos em eventos na temática Educação Matemática Inclusiva, assunto que poderá ser abordado em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

ANDREZZO, K. L. *Um estudo do uso de padrões figurativos na aprendizagem de álgebra por alunos sem acuidade visual*. 2005. 230f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2005.

ANJOS, D. Z. *Da tinta ao Braille: estudo de diferenças semióticas e didáticas dessa transformação no âmbito do Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa – CMU e do Livro Didático em Braille*. 2015. 161f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2015.

ARAÚJO, E. G. *Intervenções de um professor de matemática cego*. 2011. 148f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2011.

BEZERRA, C. M. C. *BR Braille: programa tradutor de textos Braille digitalizados para caracteres alfanuméricos em português*. 2003. 123f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

BRANDÃO, J. C. *Matemática e deficiência visual*. 2010. 152f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2010.

BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>.

_____. *Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 6 jul. 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: mai. 2016.

CALORE, A. C. O. *As “ticas” de “matema” de cegos sob o viés institucional: da integração à inclusão*. 2008. 120f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2008.

CERVA FILHO, O., A. C.; GELLER, M. *O processo de apropriação de conhecimentos matemáticos por alunos cegos: um estudo de caso*. Disponível em: <<http://matematica.ulbra.br/ocs/index.php/ebrapem2012/xviebrapem/paper/viewFile/639/304>>. Acesso em: mai. 2015.

CIRANI, C. B. S. et. al. A evolução do ensino da pós-graduação senso estrito no Brasil: análise exploratória e proposições para pesquisa. *Avaliação*, Campinas; Sorocaba, v. 20, n. 1, p. 163-187, mar. 2015.

COLPES, K. M. *Impressora de gráficos em alto-relevo para cegos: um facilitador no ensino da física e da matemática*. 2014. 98f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

CORPAS, F.; LEYTON, D. (orgs.). *Acessibilidades*. Rio de Janeiro: Instituto Telemar, 2016. 111 p.

COSTA, A. B. *Uma proposta no ensino de fração para adolescentes com e sem deficiência visual*. 2013. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2013.

_____.; COZENDEY, S. G. O ensino de matemática para pessoas com deficiência visual no Brasil: um estudo bibliográfico. *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, v.1, n. 57, p. 38-51, jan-jun. 2014.

_____, J. F. *Percepção espacial de deficiente visual por meio da modelagem matemática*. 2014. 172f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

FERNANDES, S. H. A. A. *Das experiências sensoriais aos conhecimentos matemáticos: uma análise das práticas associadas ao ensino e aprendizagem de alunos cegos e com visão subnormal numa escola inclusiva*. 2008. 274f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2008.

_____. *Uma análise vygotskiana da apropriação do conceito de simetria por aprendizes sem acuidade visual*. 2004. 322f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2004.

_____.; HEALY, L. Ensaio sobre a inclusão na Educação Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, n. 10, p. 59-76, jul. 2007.

FERREIRA, G. L. *O design colaborativo de uma ferramenta para representação de gráficos por aprendizes sem acuidade visual*. 104f. 2006. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino da Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2006.

_____, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 23, n.79, p. 257-272, 2002.

FERRONATO, R. *A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática*. 2002. 124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

FRANCO, J. R.; DIAS, T. R. S. A pessoa cega no processo histórico: um breve percurso. *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, n. 30, abr. 2005.

GONÇALVES, P. M. *A práxis pedagógica de um professor com deficiência visual: O ensino de álgebra em um curso de licenciatura em matemática*. 2013. 138f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica). Universidade do Grande Rio. Duque de Caxias, 2013.

_____, S. S. *Abordagem histórico-cultural em sala de aula inclusiva de matemática: o processo de apropriação do conceito da função derivada por um aluno cego*. 2014. 197f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2014.

LIRIO, S. B. *A tecnologia informática como auxílio no ensino de geometria para deficientes visuais*. 2006. 115f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2006.

MAGALHÃES, E. B. *A sequência Fedathi na deficiência visual*. 2015. 135f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2015.

_____, R. C. P. et al. *Reflexões sobre a diferença: uma introdução à Educação Especial*. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2002.

MARCELLY, L. *As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar matemática para alunos cegos e videntes*. 2010. 179f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2010.

_____. *Do improviso às possibilidades de ensino: estudo de caso de uma professora de matemática no contexto da inclusão de estudantes cegos*. 2015. 192f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2015.

MARCONE, R. *Educação Matemática Inclusiva no Ensino Superior – aprendendo a partilhar experiências*. 2010. 126f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2010.

MARTINS, E. G. *O papel da percepção sonora na atribuição de significados matemáticos para números racionais por pessoas cegas e com baixa visão*. 2010. 108f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Bandeirante de São Paulo. São Paulo, 2010.

MELLO, E. M. *A visualização de objetos geométricos por alunos cegos: um estudo sob a ótica de Duval*. 2015. 177f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2015.

MENDES, J. F. *Deficiência visual e matemática: análise das práticas educativas para uma vida independente na educação infantil*. 2013. 99f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2013.

MIRANDA, E. T. J. *O aluno cego no contexto da inclusão escolar: desafios no processo de ensino e aprendizagem de matemática*. 2016. 167f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência). Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2016.

MORAIS, I. M. S. *Sorobã: suas implicações e possibilidades na construção do número e no processo operatório do aluno com deficiência visual*. 2008. 160f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

PEREIRA, M. K. S. *Ensino de geometria para alunos com deficiência visual: análise de uma proposta de ensino fundamental na manipulação de materiais e na expressão oral e escrita*. 2012. 186f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2012.

PRADO, R. B. S. *Tecnologia assistiva para o ensino da matemática aos alunos cegos: o caso do centro de apoio pedagógico para atendimento às pessoas com deficiência visual*. 2013. 144f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2013.

SANTOS, G. H. O. *Educação financeira escolar para estudantes com deficiência visual*. 2014. 84f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2014.

SERINO, A. P. A. *Uma abordagem inclusiva para transformações geométricas: o caso de alunos cegos*. 2012. 129f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012.

SILVA, G. G. *O ensino de matrizes: um desafio para aprendizes cegos e aprendizes surdos*. 2012. 144f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Bandeirante de São Paulo. São Paulo, 2012.

_____, J. R. *O ensino de matemática para alunos cegos: o olhar de uma professora*. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura). Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2010.

_____, L. G. S. *Educação Inclusiva: práticas pedagógicas para uma escola sem exclusões*. São Paulo: Paulinas, 2014.

SOUZA, N. T. *Conversando sobre razão e proporção: uma interação entre deficientes visuais, videntes e uma ferramenta falante*. 2014. 133f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo. São Paulo, 2014.

UNESCO. *Declaração Mundial sobre Educação para Todos: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem*. Jomtien, Tailândia, UNICEF, 1990.

_____. *Declaração de Salamanca sobre princípios, políticas e práticas na área das Necessidades Educativas Especiais*. Procedimentos padrões das Nações Unidas para a equalização de oportunidades para pessoas portadoras de deficiências, A/RES/48/96, Resolução das Nações Unidas Adotada em Assembleia Geral. Salamanca, Espanha, 1994.

Recebido em: 6.12.2016

Reformulado em: 15.3.2017

Aprovado em: 6.4.2017