

AS PESQUISAS BRASILEIRAS E O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA DV'S INCLUSOS: UMA REVISÃO CATEGORIZADA

THE BRAZILIAN RESEARCHES AND MATHEMATICS TEACHING TO INCLUDED VISUALLY IMPAIRED PEOPLE: A CATEGORIZED REVIEW

RESUMO

O artigo aqui apresentado¹ traz os resultados de uma pesquisa vinculada ao Programa de Iniciação Científica da Universidade Estadual do Paraná/Campus de Campo Mourão, desenvolvida pelo primeiro autor² e sob a orientação do segundo. Buscou-se traçar um panorama atualizado das pesquisas que versam sobre o ensino de Matemática para DV's inclusos e que foram publicadas em periódicos científicos brasileiros *online* da área de Ensino e Educação Especial, no período de 2006 à 2016. O objetivo foi o de identificar os principais aspectos abordados nessas pesquisas. Os resultados aqui apresentados são expressos por meio de quatro categorias, construídas a partir dos objetivos principais enunciados em cada um dos 25 textos encontrados. Com os objetivos dos textos elencados, o processo de categorização se deu pela convergência entre os interesses comuns das investigações. As categorias construídas foram: *Comunicação e linguagem nas aulas de Matemática para alunos DV's*, *Pesquisas acerca do ensino de Matemática para DV's e o destaque à geometria*, *Tecnologias Assistivas no ensino de Matemática para deficientes visuais* e *A formação de professores de Matemática e os alunos DV's*. **Palavras-chave:** DV's. Revisão Bibliográfica. Educação Matemática Inclusiva.

ABSTRACT

The article presented here brings the results of a research linked to the Scientific Initiation Program of Paraná State University / campus of Campo Mourão, developed by the first author and under the guidance of the second one. It was sought to outline an update view of the researches on the teaching of Mathematics for included visually impaired people and that were published in Brazilian online scientific periodicals of the area of Teaching and Special Education, from 2006 to 2016. The objective was to identify the main aspects covered in these studies. The results presented here are expressed in four categories, based on the main objectives stated in each of the 25 sought texts. With the objectives of the texts listed, the process of categorization was due to the convergence among the common interests of the investigations. The built categories identified were: *Communication and language in Mathematics classes for visually impaired students*, *Researches on the teaching of Mathematics for visually impaired people and the emphasis on geometry*, *Assistive Technologies in teaching Mathematics for the visually impaired* and *The training of Mathematics teachers and the visually impaired*. **Keywords:** Visually impaired. Literature review. Inclusive Mathematics Education.

1 INTRODUÇÃO

A inclusão de alunos com necessidades especiais tem sido um desafio para os diversos ambientes para os quais ela é pensada (de trabalho, familiares, espaços públicos, meios de

¹ O presente artigo é uma versão ampliada de outro, publicado nos Anais do XIV Encontro Paranaense de Educação Matemática.

² Pesquisa financiada por meio de bolsas de estudos pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ.

transportes, entre outros). Todavia, quando se foca na questão do ambiente escolar, o desafio parece-nos tornar-se ainda maior por alguns aspectos. A escola carrega a responsabilidade de transformar-se em instrumento de equidade, igualdade e isonomia para todos, ou seja, a educação é considerada, se não a única, a melhor forma de superar a marginalidade e a exclusão social. Desta forma, no decorrer dos tempos, foram muitos os debates e lutas na busca de uma educação que fosse realmente para todos. Além disso, este “todos”, modificou-se em decorrência do contexto social no qual estamos inseridos, passando a considerar negros, pobres, homossexuais, moradores do campo, indígenas, pessoas com necessidades especiais etc.

Falar em inclusão no cenário educacional brasileiro é algo recente. Estudos sobre essa temática são, em sua maioria, datados a partir da década de 90, período em que houve fortes discussões em nível mundial em torno desse novo modelo de atendimento escolar, que se opunha à ideia de integração vigente postulada anteriormente. Basicamente, a ideia do antigo modelo – de integração - consistia em adaptar o sujeito ao meio. Já com o ideal da inclusão, busca-se uma adaptação em “mão-dupla”, que parte não somente dos sujeitos a serem incluídos, mas também dos diferentes espaços que o receberão. Dentre estas discussões, responsáveis pelo cunho do termo Inclusão Social e suas derivações, cabe destacarmos a “Declaração de Salamanca sobre princípios, políticas e práticas na área das Necessidades Educativas Especiais” (UNESCO, 1994) e a “Declaração Mundial sobre educação para todos” (Jomtien, 1990), as quais tiveram reflexos em todos os países participantes e coassinatários, influenciando as políticas educacionais brasileiras.

Com a criação de leis e políticas públicas, constatou-se a necessidade de discutir abertamente sobre inclusão, em consequência da grande repercussão desta temática em diferentes meios sociais. Estas discussões permeiam também o cenário das pesquisas científicas, que evidenciaram consideravelmente o seu interesse por essa temática. Tal crescimento é refletido em diversos aspectos, como, por exemplo, inserido no campo de investigação em Educação Matemática. Nesta área específica de pesquisas, podemos citar a criação de um Grupo de Trabalho (GT) junto à Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) no ano de 2014, intitulado “Diferença, Inclusão e Educação Matemática”. A criação deste grupo deveu-se ao fato de que, dentre outros aspectos, o número de investigadores brasileiros interessados na temática já era demasiadamente grande. Além disso, os demais Grupos de Trabalho daquela organização não contemplavam, diretamente, as discussões propostas pelo novo grupo. Podemos também citar o número temático da Revista Paranaense de Educação Matemática, publicado no ano de 2017, o qual trouxe especificamente trabalhos

que tratavam da relação entre o ensino de Matemática e a inclusão de grupos minoritários em um cenário educacional matemático.

Apesar de todo esse fomento, os cursos de Licenciatura em Matemática ainda carecem de inserções de tal discussão em suas disciplinas e atividades responsáveis pela formação de nossos futuros docentes nesta área. Consideramos tal fato como capaz de trazer consequências diretas para que a inclusão ocorra de maneira mais satisfatória, no sentido de que estes estudantes não sejam apenas inseridos em um mesmo espaço, mas, mais do que isso, que disponham de acesso aos diferentes conhecimentos com qualidade. Sobre a problemática da formação inicial, Glat e Nogueira (2002) destacam esta formação como uma barreira, a qual impede a possibilidade de realização das políticas de inclusão nas salas de aula.

Ademais, esse despreparo acaba por gerar uma espécie de ciclo vicioso, afinal, não há como professores de ensino superior abordarem assuntos para os quais nunca foram apresentados, requerendo, desta forma, cursos de formação continuada que ainda são escassos para estes, na tentativa de uma adaptação contínua nos processos formativos e que visem menos aos estudantes “ideais” e mais aos “reais”, caracterizados pela diversidade comum no interior das salas de aula atualmente, consequência da ampliação do direito à educação para diferentes grupos historicamente excluídos deste ambiente.

Convém lembrar ainda que a ideia de uma educação inclusiva vai muito além de uma formação adequada do docente, pois é preciso que haja o envolvimento de inúmeros outros sujeitos para obter-se uma escola inclusiva de boa qualidade, assim como evidencia Beyer (*apud* GELLER; SGANZERLA, 2014):

[...] a ideia de uma escola inclusiva, com capacidade para atender alunos em situações diferenciadas de aprendizagem, é altamente desafiadora. Implica uma ação conjunta e responsável de muito sujeitos para que essa escola se torne possível. Ação conjugada que engloba os próprios alunos, as famílias, os professores, as equipes pedagógicas, os funcionários e os gestores do projeto político-pedagógico (p.132).

Motivados pela ideia de contribuir com o cenário de inclusão, apresentaremos a seguir um levantamento bibliográfico categorizado dos principais aspectos que estão sendo discutidos nas pesquisas brasileiras acerca do ensino de Matemática para Deficientes Visuais (DV's)³ inclusos, bem como a maneira como tais aspectos estão sendo abordados. Na

³ Neste texto, optamos por utilizar o termo Deficientes Visuais – DV's para se referir a todo sujeito que necessita de atividades pensadas para essa diferença. Nesse sentido, estamos nos baseando em um termo mais amplo, já que esta pesquisa se trata de uma revisão bibliográfica derivada de diferentes trabalhos, com diferentes perspectivas.

sequência, explicaremos como se deu nossos procedimentos de coleta e análise dos dados levantados.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Optamos por realizar um estudo bibliográfico, que, segundo a perspectiva de Feldens (1981), trata este tipo de coleta de dados no campo educacional como uma ferramenta capaz de dar foco ao seu problema de pesquisa, delimitando seus objetivos e correlacionando a mesma às outras desenvolvidas no mesmo cenário. Esta também permite destacar a importância do projeto e organizar seus resultados prévios, possibilitando ao leitor a compreensão do fenômeno estudado e como este é ajustado no contexto geral da pesquisa. Além disso, complementamos que é por meio de um estudo deste formato que é possível evidenciar quais temas estão sendo mais discutidos dentro de uma determinada área e quais são aqueles campos nos quais ainda se pode avançar.

Para a realização desta pesquisa bibliográfica, foram considerados textos no formato de artigos científicos e relatos de experiência, publicados em periódicos científicos *online* brasileiros com publicações datadas no período de 2006 a 2016. A publicação *online* foi escolhida pelo fato de facilitar nosso processo de busca por tais textos. As revistas analisadas deveriam ser qualificadas pela CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior - nas áreas de “Ensino” ou “Educação Especial” e apresentarem uma publicação regular há, no mínimo, três anos. Além disso, estes periódicos deveriam destacar, dentre os seus objetivos, características que permitam o envio de textos que estejam vinculados ao campo de investigação de Educação Matemática.

Submetendo a seleção das revistas *online* aos critérios previamente definidos, obtivemos vinte e um periódicos para análise. O próximo passo foi a identificação dos textos que formariam o *corpus* de nossa revisão. Para localizar estes textos, utilizamos da ferramenta de busca das revistas, adotando palavras-chave que remetessem ao objetivo de nossa pesquisa. As palavras utilizadas como busca nas revistas de Ensino (e que tratavam especificamente da Matemática) foram: *cego*, *deficiente visual*, *deficientes visuais*, *baixa-visão* e *deficiência visual*. Já nas revistas de Educação Especial, utilizamos as palavras *matemática* e *matemático*, considerando que estas revistas também trazem discussões de outras áreas do conhecimento. Mesmo com estas palavras escolhidas, bem como com as revistas delimitadas, ainda assim foi necessário um trabalho de leitura inicial apenas dos resumos dos textos, com vistas a identificar aqueles que discutiam especificamente nosso campo de interesse, isto é, o ensino de Matemática para DV's inclusos.

Ao final da coleta e da leitura dos resumos, obtivemos vinte e cinco (25) textos, classificados em: 4 (quatro) relatos de experiência, 20 (vinte) artigos científicos e 1 (uma) atividade para sala de aula, que possui formato semelhante ao de um relato. A grande maioria dos textos coletados é datado dos últimos cinco (05) anos analisados, ou seja, a partir de 2012. Mais precisamente, dezenove (19) textos são datados no período de 2012-2016 e apenas seis (06) foram publicados no período de 2006-2011. Isso nos permite fazer uma primeira inferência com base em nossas análises: a maior concentração dos textos está nos últimos cinco (05) anos, o que indica uma possibilidade de crescimento também para os próximos anos. Abaixo, listamos os textos analisados. Destacamos que serão referenciados apenas aqueles que serão por nós utilizados em nossa análise e discussão das categorias. Apesar disso, esperamos que esta tabela a seguir sirva também como um instrumento de apoio aos interessados nesta temática:

Tabela 1 - Relação dos artigos analisados

Título do texto	Autores	Periódico e período de publicação⁴
A Inclusão de Alunos Cegos nas Aulas de Matemática: explorando Área, Perímetro e Volume através do Tato	Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes e Lulu Healy	Boletim de Educação Matemática, v.23, n.37, 2010.
Inclusão de Estudantes Cegos nas Aulas de Matemática: a construção de um kit pedagógico	Marcia Rosa Uliana	Bolema, Rio Claro (SP), v. 27, n. 46, p. 597-612, ago. 2013.
O uso de narrativas (auto)biográficas como uma possibilidade de pesquisa da prática de professores acerca da Educação (Matemática) Inclusiva	Fernanda Malinosky C. da Rosa Ivete Maria Baraldi	Bolema, Rio Claro (SP), v. 29, n. 53, p. 936-954, dez. 2015.
A probabilidade, a maquete tátil, o estudante cego: Uma teia inclusiva construída a partir da análise instrumental	Aida Carvalho Vita Sandra Maria Pinto Magina Irene Maurício Cazorla	Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, v.8(3), p. 55-97,) 2014.
Programa Computacional para o Estudo Matemático de Matrizes	Flávia Aparecida Reitz Cardoso, Felipe Veiga Ramos	Zetetiké – FE/Unicamp – v. 21, n. 40 – p. 127-147 jul/dez 2013.
A inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino e aprendizagem de estatística: medidas de tendência central	Rita de Cássia Célio Pasquarelli e Ana Lucia Manrique	Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v.18, n.1, pp. 309-329, 2016.
O museu interativo de Matemática como uma ferramenta para a democratização da Matemática com vistas à educação inclusiva	Ana Maria M. R. Kaleff Rosângela Figueira Dornas Bárbara Gomes Votto Fernanda Malinosky Coelho da Rosa	Educação Matemática em Revista- EMR-RS - ANO 11 – Nº 11 - v.1 e v.2 p. 83-91, 2010.
Reflexões de Professores sobre Tecnologias Assistivas e o Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática	Marlise Geller Maria Adelina Raupp Sganzerla	Revista de ensino de ciências e Matemática. Acta Scientiae Canoas v.16 n.4 p.116-137 Ed. Especial

⁴ Com esta tabela, esperamos contribuir com os leitores que desejarem encontrar as pesquisas por nós consideradas. Entretanto, nas referências ao final de nosso artigo, elencaremos apenas os textos utilizados em nossa discussão.

		2014.
O professor, alunos cegos e a linguagem Matemática	Elisabete Marcon Mello	Revista Paranaense de Educação Matemática - RPEM, Campo Mourão, Pr, v.2, n.2, jan-jun. 2013.
Visualização e interpretação de figuras geométricas	Ana Maria M. R. Kaleff	Educação Matemática em Foco, V. 1, Nº 2, p.33 – 55, Ago/Dez 2012.
Um museu interativo itinerante de Educação Matemática na formação do professor de Matemática	Ana Maria M. R. Kaleff Anne Michelle Dysman	Educação Matemática em Foco, V. 2, n. 2, p. 53 – 66 Ago/Dez 2013.
Adaptações no Software GeoGebra para Alunos com Baixa Visão	Arthur Rodrigues Papacosta Jaqueline Araújo Civardi Maria Eurípedes de Souza Dias	Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Ano 20, Nº 47, p.21-28 dezembro de 2015.
Inclusão no Ensino Médio: Geometria para Deficiente Visual	Davi César da Silva ² José Carlos da Silva Leivas	Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Ano 18, Nº 40, p. 13-20, Novembro de 2013.
Tecnologias Concretas e Digitais Aplicadas ao Processo de Ensino-Aprendizagem de Matemática Inclusiva	Teodora Pinheiro Figueroa Eliane Maria De Bortoli Fávero Braian Lucas Camargo Almeida Josiane Rodrigues dos Santos	Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Ano 14, Número 32, p.52-60 - Março, 2011.
Avaliação do Nível de Conhecimento dos Alunos do Ensino Médio da cidade de João Pessoa com Deficiência Visual sobre as Grafias Química e Matemática Braille	João Batista Moura de Resende Filho Nathália Kellyne Silva Marinho Falcão Alessandra Marcone Tavares Alves de Figueirêdo Maria Fernanda Henrique Odebrecht	Revista Educação Especial. Revista Educação Especial. v. 26, n. 46, p. 367-384, maio/ago. 2013.
Buscando a Educação Inclusiva em Geometria	Ana Maria M. R. Kaleff Fernanda Malinosky C. da Rosa	Revista do instituto Benjamin Constant. Edição 51 - Abril de 2012.
A Matemática por trás da Orientação e Mobilidade	Jorge Carvalho Brandão	Revista do instituto Benjamin Constant. Edição 42 - Abril de 2009.
Desenho Geométrico e Deficiência Visual	Jorge Carvalho Brandão	Revista do instituto Benjamin Constant. Edição 39 - Abril de 2008.
Matemática e a Deficiência Visual: Atividades Desenvolvidas com o Material Dourado	Celis Ferreira Turella e Keli Cristina Conti	Revista do instituto Benjamin Constant. Edição 52 - Agosto de 2012.
Matemática inclusiva em ação: um estudo de caso de deficiência visual na Educação Básica	Gabriel Luís da Conceição e Chang Kuo Rodrigues	Revista do instituto Benjamin Constant. Edição 57 volume 2 - Julho a Dezembro de 2014.
O ensino de Matemática para pessoas com deficiência visual no Brasil: um estudo bibliográfico	Ailton Barcelos da Costa e Sabrina Gomes Cozendey	Revista do instituto Benjamin Constant. Edição 57 volume 1 - Janeiro a Junho de 2014.
Proposta para o ensino de conteúdos de Matemática a estudantes cegos	Lui Fellippe da Silva Bellicantta Mollossi, Tatiana Comiotto Menestrina e Marnei	Revista do instituto Benjamin Constant. Edição 57 volume 1 -

	Luis Mandler	Janeiro a Junho de 2014.
Uma perspectiva sobre a inclusão de cegos: considerações de uma professora de Matemática	Luís Fellippe da Silva Bellicantta Mollossi, Tatiana Comiotto Menestrina, Marnei Luis Mandler, Laura Comiotto Menestrina	Revista do instituto Benjamin Constant. Edição 58 volume 1 - Janeiro - Junho de 2015.
Inclusão do aluno com baixa visão: colaboração entre educador especial e o professor da sala de aula	Débora Lucila Carlos, Carla Ariela Rios Vilaronga e Silvana Tonon	Revista do instituto Benjamin Constant. Edição 56 - Dezembro de 2013.
De lá pra cá... Daqui pra lá... Tanto faz... — As Operações Matemáticas nas Velhas Tábuas de Contar	Cleonice Terezinha Fernandes	Revista do instituto Benjamin Constant. Edição 35 - Dezembro de 2006.

Fonte: Os autores.

Cabe destacar, inicialmente, em quais regiões brasileiras estão concentrados os pesquisadores que publicaram os textos aqui apresentados. Nesse sentido, os 25 textos são oriundos de pesquisas cujos autores atuam nos seguintes Estados Brasileiros: São Paulo (07 textos); Rio de Janeiro (05 textos); Paraná (02 textos); Santa Catarina (02 textos); Rio Grande do Sul (02 textos); Ceará (02 textos); Mato Grosso (01 texto); Bahia (01 texto); Rondônia (01 texto); Goiás (01 texto) e Paraíba (01 texto). Notamos que a discussão se concentra em maior número nas regiões Sudeste e Sul. No caso do Estado de São Paulo, destacamos, dentre outros fatores, a presença do Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, ofertado pela Universidade Federal de São Carlos. Já no Rio de Janeiro, cabe lembrar que uma das instituições de ensino de cegos mais antigas e respeitadas está sediada naquele Estado, o Instituto Benjamin Constant.

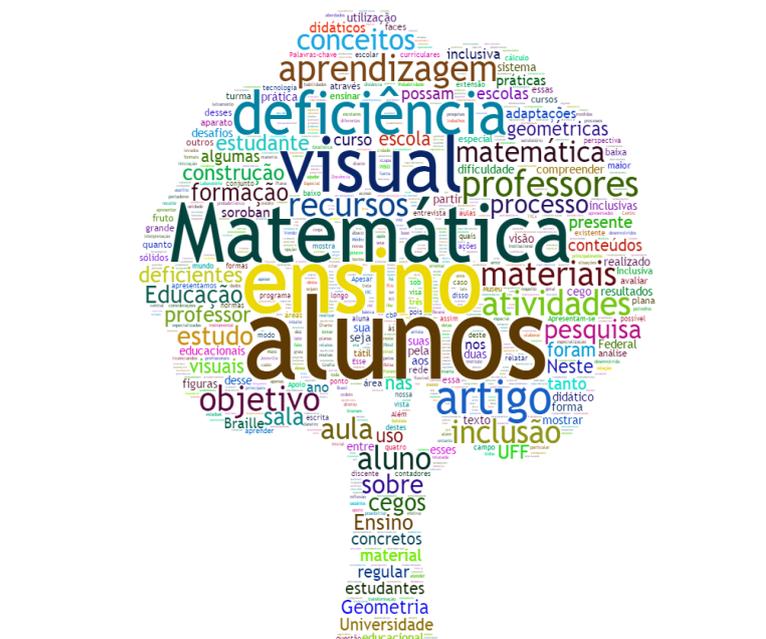
Após a leitura na íntegra dos textos, os mesmos foram fichados por meio de resenhas, com o intuito de aproximar o pesquisador do seu material, afinal, o conhecimento do *corpus* de pesquisa é essencial, visto que a nossa intenção é categorizar estes textos de acordo com as principais características abordadas. De acordo com Moraes (2003), o processo de categorização pode se dar de duas maneiras: indutiva ou dedutiva. No nosso caso, consideramos a categorização como indutiva, por emergir de aspectos observados nas pesquisas⁵, e não previamente destacados por nós. Vale ressaltar também que há casos de um mesmo texto ser analisado em mais de uma categoria, por abarcar discussões diversas e pertinentes a mais de uma delas.

Uma ferramenta na construção das categorias foi o mapa de palavras, constituído a partir dos resumos dos textos integrantes do *corpus* de nosso estudo bibliográfico. Para

⁵ Ainda de acordo com Moraes (2003), o processo de categorização dedutiva ocorre quando as categorias já são previamente definidas.

estruturação deste, utilizou-se do gerador de mapa de palavras *online*, *WordCloud*, onde inseriu-se os resumos de todos os textos e, a partir disto, ele construiu o mapa desejado, utilizando as palavras que mais aparecem nos resumos e fornecendo-nos até mesmo a listagem com número de vezes que cada palavra apareceu. Essa ferramenta forneceu subsídios para a construção das categorias. A seguir apresentamos o mapa o qual nos referimos.

Figura 1: Árvore de palavras.



Fonte: Autores

Conhecendo os textos, tendo em mãos a resenha de cada um e o mapa de palavras, partimos para a elaboração das categorias emergentes dos aspectos comuns entre os textos. A categorização focou nas características encontradas nos textos em geral, dando enfoque em especial ao objetivo geral que cada pesquisa assumiu e sobre o que se pretendia tratar dentro do cenário de inclusão para os deficientes visuais. As quatro (04) categorias por nós evidenciadas foram: Comunicação e linguagem nas aulas de Matemática para alunos DV's; Pesquisa acerca do ensino de Matemática para DV's e o destaque à Geometria; Tecnologias Assistivas no ensino de Matemática para deficientes visuais e A formação de professores de Matemática e os alunos DV's, as quais serão discutidas a seguir.

3 DISCUSSÃO DAS CATEGORIAS

3.1 Comunicação e Linguagem nas aulas de Matemática para alunos DV's

Essa categoria reúne textos que discutem a importância das interações ocorridas em ambientes

inclusivos envolvendo DV's e os demais sujeitos. Partimos do pressuposto de que, para que haja ensino e aprendizagem, deve-se estabelecer um processo de interação entre os diferentes sujeitos que compõem a esfera escolar, com destaque para o professor e seus alunos. Observamos que os textos trazem diferentes sujeitos participantes do ambiente educacional aqui analisado: o próprio DV, professores, educador especial, alunos videntes, equipe pedagógica etc. Muitos textos evidenciaram situações de pequenas mudanças que contribuem para o aprendizado do aluno, como um simples “mudar de lugar” na própria sala de aula, que pode facilitar a vida escolar de um aluno com baixa visão. Essa categoria abrange também a comunicação entre professor de sala de aula e educador especial, pois, partindo do pressuposto que um possui formação específica para Matemática e outro para as necessidades especiais do aluno, o contato entre ambos pode fornecer adaptações curriculares que contribuem diretamente com o ensino e a aprendizagem de Matemática para aqueles que requerem maior atenção, além de facilitar o processo de avaliação desses alunos.

Agrupamos linguagem e comunicação em uma mesma categoria, pois, acreditamos que a segunda é crucial para contornar dificuldades advindas da primeira, estando, portanto, interligadas. Por mais cuidadoso e experiente que seja o docente, haverá situações em que ele estará propenso a cometer “erros” na sua fala, especialmente em turmas com a presença de alunos inclusos. Quando dizemos erros, estamos nos referindo a certas falas que encontram validade dentro de uma determinada escrita, mas que, quando transpostas para outra, como o braile, tornam-se errôneas. Mello (2013) destaca que há uma grande diferença entre a escrita braile e a escrita a tinta, o que pode culminar em obstáculos quando o professor não conhece a escrita utilizada pelo aluno. Ainda em Mello (2013), observamos exemplos de falas do tipo, “denominador é o número de baixo” ou “expoente é aquele que vai em cima” que não são válidas para a escrita em braile e requerem atenção dos educadores que possuem em suas classes alunos cegos. O texto da autora traz um exemplo que pode confundir o aluno, devido à ambiguidade na hora de sua interpretação ao copiar o exercício, que geralmente é ditado por um colega de classe ou pelo próprio professor. Devido as diferentes expressões serem oralizadas da mesma forma, mas que, em sua representação escrita, assumem formatos diferentes, como por exemplo $2^{(x+1)}$ e $2^x + 1$, isso pode ocasionar uma dúvida e, conseqüentemente, o erro na escrita em braile pelo aluno DV. Neste exemplo específico, Mello (2013) sugere que o professor comunique o posicionamento dos parênteses na expressão, onde começam e terminam.

Vemos a boa comunicação, nesse caso, como um meio para minimizar tais equívocos, visto que, apesar de professor e aluno possuírem uma escrita diferente, a linguagem oral é

comum aos dois. Além disso, é sempre bem-vinda a análise do procedimento utilizado pelo aluno nos cálculos, especialmente a análise do erro, isso para qualquer aluno, evidenciando se o estudante realmente cometeu um erro de cálculo, se não compreendeu o conceito ou se somente houve um mal-entendido na hora de escrever o exercício. Nesse sentido, vale destacar a importância do diálogo entre o professor e o aluno DV, no sentido de que este último seja estimulado a falar sobre sua resolução e resposta, muitas vezes representadas em uma escrita não dominada pelo professor (o braile).

A exemplo de como a comunicação é de extrema importância quando tentamos criar um ambiente inclusivo para DV's, temos o trabalho de Carlos, Viralon e Tonon (2013), que apresentam uma experiência de ensino envolvendo uma aluna do Ensino Fundamental com deficiência auditiva leve e baixa visão, a qual depende de adaptações feitas sob a forma de ensino colaborativo entre professor e educador especial e realizadas por uma acadêmica de Matemática bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Dentre tais adaptações, citamos as de menor expressão, mas que refletem consideravelmente no aprendizado da aluna que, segundo a autora, foram: a escrita na lousa com o giz branco em letras maiores; o uso do Datashow e de atividades impressas, a preocupação com a fonte da escrita, o contraste das cores; a valorização dos acertos e erros como fontes de aprendizagens; a observação da necessidade, por parte da aluna, de um tempo diferenciado para realizar as atividades; a posição da carteira ocupada pela aluna nas primeiras fileiras; a liberdade para se levantar e chegar mais próximo da lousa, entre outros. Os autores destacam que outras adaptações em materiais e estratégias pedagógicas podem ser usufruídas por toda a turma, o que permite a interação do aluno com necessidades especiais e os demais, contribuindo para o processo de inclusão. Por fim, os autores finalizam ressaltando uma ideia importante, de que essas adaptações que parecem simples, fazem total diferença na independência do aluno, no reconhecimento de suas reais necessidades e em seu progresso escolar.

Outra dificuldade atrelada à escrita, e que é um reflexo da linguagem utilizada em sala, é a falta de domínio da simbologia do braile por parte dos envolvidos. O professor da sala de aula regular, por não conhecer as características desta escrita, torna-se e sente-se impotente diante de tudo que o aluno escreve se não houver a própria interpretação do aluno. Já os alunos DV's ficam sem artifícios para a escrita quando não conhecem a maneira a como se referir à uma palavra específica, ainda mais considerando as diversas expressões particulares da matemática. A pesquisa de Filho *et al* (2003) traz um exemplo do retratado. Na análise do nível de conhecimento de alunos do Ensino Médio, os autores evidenciam um domínio consideravelmente baixo no que concerne ao uso correto dos símbolos compilados nas grafias

comuns nas disciplinas de Química e Matemática em braile.

Em consonância com Mello (2013), acreditamos que a comunicação entre professor e aluno podem amenizar os problemas causados pelas diferenças entre a escrita a tinta e a em braile e compensar em partes o déficit no domínio de escrita dessa, principalmente nas aulas de Matemática. Essa aproximação entre as escritas contribui para a participação do aluno nas atividades escolares, encorajando-o a questionar seus resultados e estimulando o desenvolvimento de sua autonomia.

3.2 Pesquisas acerca do ensino de Matemática para DV's e o destaque à geometria

A segunda categoria diz respeito à ênfase dada à geometria pelas pesquisas que tratam de inclusão no cenário educacional. Em nossa revisão, identificamos doze (12) textos que discutem o ensino desta temática, seja criando metodologias, materiais manipuláveis ou outra forma. Destacamos o trabalho de Costa e Cozendey (2014), que também realizaram um estudo bibliográfico sobre a Matemática e a inclusão. Dentre os dez (10) artigos selecionados por eles, oito (08) discutiam conceitos relacionados com a geometria, reforçando a ideia do destaque dado a este conteúdo quando se trata de pesquisas voltadas para DV's e a Matemática.

Dentre todas as categorias, esta é a que abriga o maior número de textos. Dentre nossas opções de escolha daqueles que queremos destacar, temos os textos relacionados com o projeto “Vendo com as mãos”, que possui um museu itinerante (LEG) e é coordenado pela professora e pesquisadora Ana Kallef. A professora assumiu a proposta de gerar recursos para o ensino de geometria para DV's, possuindo diversos textos relatando experiências acerca do tema. Em um deles, intitulado “O museu interativo de matemática como uma ferramenta para a democratização da matemática com vistas à educação inclusiva”, são apresentados materiais desenvolvidos com o intuito de auxiliar no desenvolvimento de habilidades geométricas de alunos DV's, como o mosaico de encaixe, pranchas dinâmicas para a representação de polígonos equivalentes, aparelhos especiais de modelagem e medição de comprimento, área e volume, modelos de poliedros articulados, esqueletos de poliedros regulares, entre outros.

Temos também o trabalho de Uliana (2013), que narra a aplicação e aperfeiçoamento de um kit pedagógico para o estudo de conteúdos de geometria plana. Uliana (2013) faz sucessivas aplicações e alterações no material, a fim de torná-lo o mais utilitário possível para alunos (videntes ou não) estudarem figuras geométricas planas e gráficos de função polinomial. Já em Brandão (2009), a geometria é estudada por meio do processo de Orientação e Mobilidade (OM), elaborando atividades que abordam principalmente o conceito

de ângulos.

Lembramos aqui que os conteúdos estruturantes propostos nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica (PARANÁ, 2008) para rede pública estadual, são cinco: Números e Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometrias, Funções e Tratamento da Informação. Ou seja, os alunos inclusos, assim como todos os demais, devem apreender sobre esses cinco pilares da Matemática, que se ramificam em conteúdos mais específicos durante sua vida escolar. Logo, espera-se que haja pesquisas científicas que foquem em criar metodologias e materiais para todos eles, na área de inclusão, mas, infelizmente os cinco não são alvos de pesquisas de forma igualitária, apesar de serem igualmente importantes na disciplina de matemática. Tal aspecto nos leva a crer que, em geometria, residam as principais dificuldades no ensino e na aprendizagem dos alunos foco de nossa discussão, principalmente pela necessidade de adaptação de materiais.

3.3 Tecnologias Assistivas no ensino de Matemática para deficientes visuais

As Tecnologias Assistivas são abordadas com frequência nos trabalhos que tratam de inclusão, mesmo que nem todos esses usem esse termo para classificá-las. Entendemos Tecnologias Assistivas de acordo com as definições de Cat (2007), como sendo:

Uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (CAT, 2007, p. 4, *apud* MARCHI, SILVA (2016)).

Dentre todas as Tecnologias Assistivas, as que aparecem com maior destaque nesta revisão são: os equipamentos de cálculo, recursos computacionais, em especial os ampliadores e leitores de tela, recursos táteis e pequenas adaptações na sala de aula (mudança de lugar, aumento de letra etc). Iniciamos enunciando uma característica importante e comum a todas estas Tecnologias Assistivas, que diversos outros autores já enfatizam, que é o fato de muitas das vezes elas serem o pilar central da aquisição de um conceito. Nas palavras de Radabauch (2014, *apud* GELLER; SGANZERLA, 2014), se para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis, para as pessoas com deficiência a tecnologia torna as coisas possíveis.

A utilização de Tecnologias Assistivas no ensino e aprendizagem de Matemática é importante, por trata-se de uma disciplina que lida com conhecimentos abstratos e, se

pensarmos em pessoas que contam com acuidade visual baixa ou nenhuma acuidade, torna-se ainda mais necessário esse recurso, pois precisa-se buscar meios que driblem os obstáculos decorrentes da limitação visual do aluno.

Dentre os trabalhos que integram esta categoria, temos o de Papacosta, Civardi e Dias (2015), que trazem como tecnologia assistiva o simulador de gráficos para o aprendizado de estatística, e Pasquarelli e Manrique (2016), que realizam adaptações no software Geogebra que viabilizam o uso desse por alunos com baixa visão.

Ferreira (2006) retrata a importância de entendermos que as tecnologias assistivas não dizem respeito apenas aos estudantes com deficiência, mas a todos que enfrentam alguma forma de barreira. Desta forma, acreditamos que todo docente deveria se instrumentalizar de tecnologias que enriqueçam suas metodologias de trabalho em sala de aula.

Em geral, os trabalhos pertencentes a esta categoria, em grande parte das vezes, possuem um formato de estudo de caso, ou mesmo uma intervenção pedagógica para testagem de alguma Tecnologia Assistiva, neste caso softwares ou materiais manipuláveis. Textos assim fornecem subsídios para outros docentes que possuem em suas salas de aula alunos inclusos e desconhecem materiais e métodos para este tipo de atendimento.

3.4 A formação de professores de Matemática e os alunos DV's

A formação de professores é a última categoria que evidenciamos para esta revisão. Os textos que abordam o ensino de Matemática para DV's geralmente trazem ênfase na falta de preparo dos professores para atuarem em sala de aula com alunos inclusos, relatada pelos próprios professores, ou giram em torno da importância da formação continuada. Há ainda trabalhos que trazem uma análise do nível de conhecimento dos docentes para discutir a necessidade de uma melhor preparação por parte dos professores.

A principal causa apontada quanto ao despreparo dos docentes de Matemática para lidarem com alunos DV's é o fato deles nunca terem tido experiências desse tipo durante sua formação docente. Na pesquisa de Malossi *et al* (2015), evidenciamos tal fato quando os autores realizam entrevistas com um grupo de docentes a respeito de sua formação, sendo que os sujeitos deixam explícito nunca terem tido uma disciplina que promovesse o debate acerca da prática em sala de aula com alunos inclusos, exceto pela disciplina de Libras.

Nesses casos, a formação continuada é apontada como um caminho para complementar a formação docente inicial. Os cursos de formação inicial de Matemática ainda carecem de, ou disciplinas específicas para lidarem com a inclusão, ou mesmo que, nas demais disciplinas, sejam feitas inserções de tal temática, atrelada aos diferentes aspectos

relacionados à formação dos futuros professores. Do trabalho de Rosa e Beraldi (2015), evidenciamos na fala de uma professora responsável pela capacitação de professores de Matemática de uma escola inclusiva e adaptação de provas e trabalhos para a escrita em Braille, que apesar da política de inclusão (im)posta pelas leis, esta não foi (nem vem sendo) acompanhada na mesma velocidade pelos cursos de formação de professores. No trabalho citado, Rosa e Beraldi (2015) realizam uma discussão por meio de memoriais de formação com a expectativa de esboçar como os professores de Matemática se aproximaram da Educação (Matemática) Inclusiva e algumas de suas práticas nas classes especializadas ou inclusivas, que recaem sobre sua formação.

Um fato também trazido por Rosa e Beraldi (2015) é a discussão que envolve aqueles que são contra a educação inclusiva. Não vemos como justificativa o fato do docente não ter uma formação específica para trabalhar com alunos inclusos, assumir uma posição contrária à inclusão. Segundo os autores, pessoas que tem esse perfil, em geral são aqueles que não se importam com os alunos e entram em suas salas de aula sem se questionarem sobre sua responsabilidade social. Além disso, tratar inclusão como simplesmente “colocar” o aluno DV em uma sala de aula com outros estudantes videntes, é mascarar o objetivo maior da escola, que é anterior às discussões políticas voltadas para as pessoas com necessidades especiais.

Creemos que uma formação adequada certamente acarretará no conhecimento de alguns materiais didáticos e metodologias que auxiliem no ensino e na aprendizagem, e que podem evitar um mal desempenho escolar, como apresentam Figueroa, Fávero, Almeida e Santos (2011) em seu relato de experiência. Ao descreverem uma experiência didático-pedagógica dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática, bolsistas do PIBID que aplicam metodologias de ensino direcionadas a dv's em uma turma do Ensino Médio, conseguem evidenciar que um aluno que não participava efetivamente das aulas, em decorrência das dificuldades encontradas (formação inadequada dos professores do ensino regular, falta de interação entre o professor do ensino regular e o professor especialista em braille, além da carência de recursos didáticos adequados), apresenta um aprendizado significativo, juntamente com os demais alunos, quando conta com licenciados preparados para lidar com as limitações do aluno, sabendo explorar as potencialidades desse, com materiais e metodologias adequadas às suas necessidades.

Por fim, lembramos que a formação do professor é um processo contínuo. Assim, considera-se que, por mais preparado que ele se julgue estar, em decorrência das suas experiências, sempre haverá novos ensinamentos que podem contribuir como sua formação. Afinal, a cada dia um “novo” estudante pode “bater à porta” das suas salas de aula, e é para

este estudante, real e não ideal, que temos que voltar nossas atenções e priorizar ações inclusivas que se revertam em um ensino e aprendizagem de boa qualidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho aqui descrito, que tinha como objetivo realizar um levantamento do que tratam as pesquisas publicadas em periódicos científicos de revistas *online* da área de Ensino e Educação Inclusiva, apresentou seus resultados na forma de quatro categorias, que foram arquitetadas de forma indutiva após o aprofundamento dos pesquisadores com material analisado, por meio das leituras, resenhas, discussões e auxiliado pelo mapa de palavras, sendo estas categorias intituladas: *Comunicação e linguagem nas aulas de Matemática para alunos DV's*, *Pesquisa acerca do ensino de Matemática para DV's e o destaque à geometria*, *Tecnologias Assistivas no ensino de Matemática para deficientes visuais* e *A formação de professores de Matemática e os alunos DV's*.

Acreditamos que, devido a esta temática ainda ser recente, é natural que equívocos ocorram, mas precisamos, acima de tudo, dialogar quando na presença desses alunos em nossas salas e instituições de ensino. É essencial repensar a prática como docente, o papel assumido por toda escola e os espaços físicos oferecidos, pois, se aguardarmos que as políticas públicas se revertam efetivamente em ações adequadas de ensino, isso levará um tempo maior e estaremos excluindo estudantes da atualidade das possibilidades de aprendizagem com significados, com capacidade de transformação social destes sujeitos.

Ao lançarmos um olhar mais amplo para todas as categorias, notamos uma característica fundamental para se pensar em uma inclusão de fato: as adaptações ditas “especiais” são também adequadas para os demais estudantes, aqueles que não possuem comprometimentos de ordem patológica. Afinal, “repensar a formação docente”, “inserir tecnologias no ensino”, “adotar tecnologias assistivas e materiais manipuláveis”, “atentar para a linguagem utilizada em sala de aula”, dentre outros aspectos, são propostas já feitas para outros estudantes, com a justificativa de contribuir com o ensino e aprendizagem dos mais diversos sujeitos. Fica-se, então, a ideia de que o “olhar” para as necessidades de estudantes como os dv's escancaram as nossas fragilidades e, por outro lado, reforçam argumentos já anunciados quanto a necessidade de repensar nossas estratégias metodológicas de maneira contínua.

De maneira geral, esperamos que a pesquisa possa contribuir com todos aqueles que almejam discutir a Matemática para alunos DV's inclusos e outras áreas próximas, fornecendo o direcionamento, de maneira genérica, assumido pelas pesquisas por nós investigadas.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO.C.B. A Matemática por trás da Orientação e Mobilidade. **Revista do Instituto Benjamin Constant**. Rio de Janeiro, Edição 42, Artigo 1, abril de 2009.

CARLOS, D.L.; VILARONGA, C.A.R.; TONON, S. Inclusão do aluno com baixa visão: colaboração entre o educador especial e o professor da sala comum. **Revista do Instituto Benjamin Constant**. Rio de Janeiro, Edição 56, artigo 1, dezembro de 2013.

COSTA, A. B.; COZENDEY, S.G. O ensino de Matemática para pessoas com deficiência visual no Brasil: um estudo bibliográfico. **Revista do Instituto Benjamin Constant**. Rio de Janeiro, ano 20, n. 57, v. 1, p. 38-51, 2014.

DECLARAÇÃO de Salamanca sobre Princípios, Política e Prática em Educação Especial. Salamanca: S.I., 1994. Disponível em: Acesso em: 01 março de 2017.

FELDENS, M.G.F. Os propósitos da revisão de literatura e o desenvolvimento da pesquisa educacional. **Ciência e Cultura**. v.33, n.9, p.1197-1199, 1981.

FIGUEROA, T.P.; FÁVERO, M.B.F.; ALMEIDA, B. L. C.; SANTOS, J.R. Tecnologias Concretas e Digitais Aplicadas ao Processo de Ensino-Aprendizagem de Matemática Inclusiva. **Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. Ano 19, número 32, p.52-60, 2011.

FERREIRA, W. B. Práticas educacionais inclusivas na sala de aula regular. **III Seminário Nacional de Formação de Gestores e Educadores – Ensaio Pedagógico**. Ministério da Educação. Secretária de Educação Especial. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013526.pdf>>. Acesso em: 01 março de 2017.

GELLER, M.; SGANZERLA, M.A.R. Reflexões de Professores sobre Tecnologias Assistivas e o Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática. **Revista de ensino de ciências e Matemática**. Rio Grande do Sul, v. 16, n. 4, p.116-137, 2014.

GLAT, R.; NOGUEIRA, M.L.L. Políticas Educacionais e a Formação de Professores para a Educação Inclusiva no Brasil. **Revista Integração, Brasília**, v. 24, ano 14, p. 22-27, jan., 2002.

MALOSSI, L. F. S. B.; MANESTRINA, T. C.; MANDLER, M. L.; MENESTRINA, L.C. Uma perspectiva sobre a inclusão de cegos: considerações de uma professora de Matemática. **Revista do Instituto Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, ano 21, n. 58, v. 1, p. 30-48, 2015.

MARCHI, M. I.; SILVA, T. N.C. Formação continuada de professores: buscando melhorar e facilitar o ensino para deficientes visuais por meio de tecnologias assistivas. **Revista Educação Especial**. Rio Grande do Sul, v. 29, n. 55, p. 457-470, 2016.

MELLO, E. M. O Professor, Alunos Cegos e a Linguagem Matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**. Paraná, v.2, n.2, p.132-143,2013.

PAPACOSTA, A.R.; CIVARDI, J. A.; DIAS, M. E. S. Adaptações no Software GeoGebra para Alunos com Baixa Visão. **Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. Ano 20, número 47, p.21-28, dezembro de 2015.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para a**

Educação Básica. Curitiba, 2008. Disponível em:
http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_mat.pdf. Acesso em: 28 de setembro de 2017.

PASQUARELLI, R. C. C.; MANRIQUE, A.L. A inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino e aprendizagem de estatística: medidas de tendência central. **Educação Matemática Pesquisa.** São Paulo, v.18, n.1, pp. 309-329, 2016.

ROSA, F.M.C.; BERARDI, I.M. O uso de narrativas (auto)biográficas como uma possibilidade de pesquisa da prática de professores acerca da Educação (Matemática) Inclusiva. **Boletim de Educação Matemática.** Rio Claro (SP), v. 29, n. 53, p. 936-954, 2015.

ULIANA, M. R. Inclusão de Estudantes Cegos nas Aulas de Matemática: a construção de um kit pedagógico. **Boletim de Educação Matemática.** Rio Claro (SP), v. 27, n. 46, p. 597-612, 2013.

UNESCO. Organizações das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura. **Declaração Mundial sobre Educação Para Todos** (Conferência de Jomtien). Tailândia: Unesco, 1990. Disponível em: <www.unesco.org.br/publicação/doc-internacionais>. Acesso em: 01 de março de 2017.