

O ensino de geometria para estudantes apoiados pela Educação Especial, a partir das produções científicas brasileiras, em uma perspectiva inclusiva

The teaching of geometry to students supported by Special Education from Brazilian scientific productions in an inclusive perspective

La enseñanza de la geometría a los estudiantes apoyada en la Educación diferencial, a partir de las producciones científicas brasileñas, en una perspectiva inclusiva

Reinaldo Feio Lima

Professor doutor da Universidade Federal do Pará, Abaetetuba, PA, Brasil
E-mail: reinaldo.lima@ufpa.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2038-7997>

Fábio Alexandre Borges

Professor doutor da Universidade Estadual do Paraná, Campo Mourão, PR, Brasil
E-mail: fabioborges.mga@hotmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0337-6807>

Recebido em 22 de julho de 2022

Aprovado em 03 de novembro de 2022

Publicado em 22 de novembro de 2022

RESUMO

Neste texto, objetiva-se discutir os aspectos destacados em pesquisas que envolvem o ensino de geometria para estudantes apoiados pela Educação Especial, a partir das produções científicas brasileiras, em uma perspectiva inclusiva. Para tal intento, opta-se pela abordagem qualitativa do tipo Pesquisa Bibliográfica, e, para a produção dos dados, consideram-se os artigos publicados em números temáticos de periódicos científicos e eventos nos quais o tema 'Educação Matemática Inclusiva' foi pautado. A análise dos dados ocorre em torno de dois temas emergentes, quais sejam: a primazia dos recursos didáticos no ensino de Geometria para estudantes com deficiência; e aspectos a serem discutidos na formação docente para o ensino de Geometria para estudantes com deficiência. Conclui-se acerca da importância de que as formações, inicial e continuada, promovam situações nas quais os professores e futuros professores possam experimentar práticas com o uso de recursos didáticos, sempre atrelados aos objetivos de ensino em sala de aula.

Palavras-chave: Educação especial; Educação Matemática Inclusiva; Ensino de geometria; Pesquisa bibliográfica.

ABSTRACT

The aim of this study is to discuss the aspects highlighted in research involving geometry teaching to students, supported by Special Education in an inclusive perspective based on Brazilian scientific productions. For this purpose, a qualitative approach of the Bibliographic

Research type is chosen. Articles published in thematic issues of scientific journals and events that include the theme Inclusive Mathematics Education were considered for the data' production. Data analysis takes place around two emerging themes: the priority of didactic resources in Geometry teaching and aspects to discuss in teacher training for teaching geometry to students with disabilities. The results show the importance of initial and continuing training to promote situations in which teachers and future teachers can experience practices with didactic resources' use, always linked to the objectives of teaching in the classroom.

Keywords: Special education; Inclusive Mathematics Education; Teaching geometry; Bibliographic research.

RESUMEN

En este texto, el objetivo es discutir los aspectos destacados en las investigaciones que involucran la enseñanza de la geometría a los estudiantes apoyados por Educación Diferencial, a partir de las producciones científicas brasileñas, en una perspectiva inclusiva. Para ello, se elige un abordaje cualitativo del tipo Investigación Bibliográfica y, para la producción de datos, se consideran artículos publicados en números temáticos de revistas científicas y eventos en los que se basó el tema 'Educación Matemática Inclusiva'. El análisis de datos se desarrolla en torno a dos temas emergentes, a saber: la primacía de los recursos didácticos en la enseñanza de la Geometría para estudiantes con discapacidad; y aspectos a ser discutidos en la formación docente para la enseñanza de la geometría a estudiantes con discapacidad. Se concluye sobre la importancia de la formación inicial y continua para promover situaciones en las que los docentes y futuros docentes puedan experimentar prácticas con el uso de recursos didácticos, siempre vinculados a los objetivos de la enseñanza en el aula.

Palabras clave: Educación Diferencial; Educación Matemática Inclusiva; Enseñanza de la geometría; Investigación bibliográfica.

Introdução

Os processos de ensino e de aprendizagem da disciplina de Matemática são considerados difíceis pelos professores que ensinam matemática, nos diferentes níveis de ensino, e perpassam pelos desafios diários nas salas de aula (RESENDE; MESQUITA, 2013); e isso é resultado de uma construção histórica acerca da Matemática ao longo do tempo, que incide diretamente tanto na comunidade escolar quanto no senso comum (SILVEIRA, 2011). Torna-se, assim, uma busca constante pela desconstrução do discurso que paira no ambiente escolar sobre a Matemática como uma disciplina difícil, destinada a poucos ou àqueles que possuem aptidão ao aprendizado e, conseqüentemente, romper com paradigmas associados ao insucesso e fracasso dos estudantes, que acabam criando barreiras à aprendizagem. Então, é necessário buscar

diferentes estratégias de ensino e constante ressignificação de como os alunos concebem e se apropriam do conteúdo matemático (MOTA; LOZADA, 2021).

Sendo assim, um tema que está inserido na dinâmica dos processos de ensino, que considera como a aprendizagem pode acontecer, e que vem se destacando nos últimos anos nas pesquisas de Mestrado e Doutorado e nos eventos da área, é a Educação Matemática Inclusiva. Tal tema é foco do Grupo de Trabalho “Diferença, Inclusão e Educação Matemática”, que compõe a Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM - GT13, sendo que um dos seus propósitos é debater pesquisas sobre temáticas específicas e socializar experiências em sala de aula ou outros ambientes, visando uma Educação Matemática Inclusiva, ou seja, “para todos”.

Neste artigo, apresentamos os resultados de uma pesquisa bibliográfica que decorre do questionamento acerca das produções elaboradas nos anais de três eventos em que o GT13 se fez presente na organização, inclusive contando com reuniões nos eventos para discussões internas ao referido grupo, a saber: ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática); ENEMI (Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva); e o SIPEM (Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática). Para complementar nosso *corpus* de pesquisa, mantendo as características das discussões buscadas, utilizamos os números temáticos de periódicos científicos já organizados pelo GT13; outros detalhes estão na seção de delineamento metodológico. Em todos os textos, estávamos em busca de discussões a respeito do ensino de Geometria para estudantes apoiados pela Educação Especial em uma perspectiva inclusiva, a fim de sistematizar e analisar as principais questões discutidas nessas produções, identificar, nas pesquisas produzidas, as temáticas recorrentes e lacunas existentes, os objetivos dos estudos e principais resultados. Salientamos que, neste texto, ao tratarmos de “estudantes apoiados pela Educação Especial”, estamos nos referindo àqueles contemplados pela Política Nacional de Educação Especial em uma perspectiva inclusiva, quer sejam: estudantes com deficiência; com transtornos globais do desenvolvimento ou com altas habilidades/superdotação.

Nesse contexto, podemos perceber que há “[...] necessidade de estudos que realizem balanços que desvendem e examinem o conhecimento já elaborado e apontem os enfoques, os temas mais pesquisados e as lacunas existentes” (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 38). Dentre essas possibilidades, temos, por exemplo, pesquisas bibliográficas, mapeamentos de pesquisa, estados da arte, revisões sistemáticas, que visam identificar,

mapear, descrever, sistematizar e discutir determinada temática específica na produção científica (CRECCI; NACARATO; FIORENTINI, 2017). Pesquisas dessas naturezas permitem a “[...] compreensão do movimento da área, sua configuração, propensões teóricas, metodológicas, análise crítica indicando tendências, recorrências e lacunas” (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014, p. 3). Feitas essas considerações, reforçamos a relevância da realização desta pesquisa bibliográfica tendo em vista que, a partir da análise de pesquisas sobre o tema em questão, poderão desdobrar novas investigações, bem como emergir síntese dos estudos anteriores gerando novos conhecimentos no campo da Educação Matemática Inclusiva.

Para definir o *corpus* de trabalhos com os quais dialogamos, fizemos *download* dos artigos publicados nos três anais e nos números temáticos de periódicos organizados pelo GT13, identificamos os arquivos que continham a palavra “geometria”, não só no título e no resumo, como também no corpo do texto, realizando uma leitura situada onde esse descritor foi empregado e, então, selecionamos os artigos que apresentavam propostas ou experiências relativas ao ensino de geometria para estudantes apoiados pela Educação Especial. Com esse protocolo, constituímos um *corpus* com 12 publicações.

Nesse sentido, o presente estudo procura responder a seguinte questão de pesquisa: quais aspectos vêm sendo destacados em pesquisas que envolvem o ensino de geometria para estudantes apoiados pela Educação Especial, a partir das produções científicas brasileiras em uma perspectiva inclusiva? Dado o exposto, a fim de alcançar este intento, foi proposto o principal objetivo: identificar e compreender o que se tem produzido sobre o ensino de geometria para estudantes apoiados pela Educação Especial, a partir das produções científicas brasileiras, em uma perspectiva inclusiva.

A estrutura deste artigo inicia com esta breve introdução sobre a temática, passando à descrição do delineamento metodológico utilizado, seguida pelas especificações de coleta e análise dos dados. Na sequência, encontram-se os resultados da análise descritiva e interpretativa, as considerações finais, assim como sugestões de novas implicações para estudos futuros. Optamos, neste caso, por não trazer um subtítulo de fundamentação teórica, considerando que discussões dessa natureza (teóricas) serão intercaladas em nossa análise por tratar-se, justamente, de uma pesquisa do tipo bibliográfica.

Delineamento metodológico

Esta pesquisa se caracteriza como do tipo qualitativa e, mais especificamente, bibliográfica. Pautando-nos em Gil (2002), tais pesquisas são todas aquelas que procuram se aprofundar acerca de determinado problema a partir, exclusivamente, de referenciais bibliográficos, alicerçando-se em critérios sistematicamente definidos e justificados em concordância e observação a todas as questões contextuais que envolvem o problema de pesquisa. Este tipo de pesquisa se justifica, dentre outros aspectos, por delinear um campo de investigação acerca do que temos, do que podemos e precisamos investigar. Não se trata, todavia, de uma descrição do que já está posto, publicado, mas, acima de tudo, de uma proposta de releitura.

Para a produção dos dados, inicialmente, foram considerados os sítios online de revistas que publicaram edições especiais no campo da Educação Matemática Inclusiva, como a *Revista Paranaense de Educação Matemática*, *Educação Matemática em Revista*, *Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (Boletim GEPEM)* e *Perspectiva em Educação Matemática*, utilizando como termos de busca “geometria”, “ensino de geometria” e outros que foram surgindo nas pesquisas encontradas, mas que derivavam desses (ou seja, que de uma forma ou de outra, discutiam o ensino e aprendizagem de Geometria por estudantes com deficiência, com transtornos globais do desenvolvimento ou com altas habilidades/superdotação). De posse dos títulos dos artigos, os trabalhos foram acessados por meio do portal de cada periódico.

Em complementação aos artigos dos números temáticos, em um segundo momento, decidimos buscar pelos anais do *ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática)*; *ENEMI (Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva)* e o *SIPEM (Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática)*, eventos de maior representatividade na área da Educação Matemática em nosso país. Nossa justificativa, também, se deve ao fato de que, tanto os números temáticos das revistas quanto os eventos, tiveram participação direta em suas organizações do Grupo de Trabalho 13, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, intitulado “Diferença, Inclusão e Educação Matemática”. Tal grupo é composto por professoras e professores que investigam o ensino de Matemática em uma perspectiva inclusiva no Brasil.

Ao final das leituras iniciais dos resumos, foram selecionados 12 textos relacionados ao ensino de geometria para estudantes apoiados pela Educação Especial. Em resumo, para se chegar a esse número, os critérios de seleção dos trabalhos foram os seguintes:

(i) no caso das revistas, que os textos estivessem relacionadas ao ensino de geometria para estudantes apoiados pela Educação Especial; (ii) no caso dos anais dos eventos, que os textos tivessem sido apresentados no período de 2000 a 2021; (iii) que tivessem como sujeitos participantes de pesquisa e foco de estudo o estudante apoiado pela Educação Especial; (iv) que estivessem acessíveis por meio digital. Como critério de exclusão para demarcar o *corpus* de análise, foram estabelecidos os seguintes critérios: (i) trabalhos decorrentes de pesquisa bibliográfica/documental; (ii) que tivessem sido publicados fora do período de 2000 a 2021; (iii) que tivessem outros sujeitos como foco da pesquisa, que não os estudantes apoiados Educação Especial; (iv) estudos que não estivessem acessíveis por meio digital.

Após a seleção dos trabalhos, elaboramos um quadro apresentando a produção científica, destacando: meio de divulgação; o ano em que foram publicadas e os respectivos autores; título do trabalho; objetivos; e resultados (os dois últimos destacados nos resumos dos textos). No processo de análise, realizamos leituras dos trabalhos na íntegra e os fichamentos, subsidiados pelo Paradigma Indiciário de Ginzburg (1989), a fim de encontrar indícios que possibilitassem agrupar os trabalhos de acordo com similaridades ou convergências, de modo a indicar as tendências e possíveis lacunas das pesquisas. Nesse caso, optamos por denominar tal agrupamento de Temas Emergentes, considerando os aspectos destacados tanto nos objetivos gerais das pesquisas quanto nos resultados. São temas, pois propomos um nome para cada um deles. E são emergentes por terem sido considerados a partir das produções científicas, não sendo dados previamente.

Na próxima seção, apresentamos, primeiramente, as descrições dos textos para, depois, indicar nossa proposta de análise em torno dos dois Temas Emergentes definidos como segue: 1) A primazia dos recursos didáticos no ensino de Geometria para estudantes com deficiência; 2) Aspectos a serem discutidos na formação docente para o ensino de Geometria para estudantes com deficiência.

Análise descritiva

Visando familiarizar o leitor com os trabalhos a serem discutidos neste artigo, em primeiro lugar, apresentamos, no Quadro 1, o local da publicação, o(s) nome(s) do(s) autor(es) de cada trabalho, o título, o objetivo e o resultado/conclusão da pesquisa.

Quadro 1 – Trabalhos selecionados

(continua)

Local de publicação	Autores (as)/ano	Título	Objetivo geral da pesquisa	Resultados/conclusões da pesquisa
Revista Paranaens e de Educação Matemática	Delabon a e Civardi (2016)	Conceitos geométricos elaborados por um aluno com síndrome de asperger, em um laboratório de matemática escolar	[...] analisar o significado dado ao objeto de estudo geométrico por um aluno com Síndrome de Asperger, a partir da aplicação de uma proposta pedagógica que valorize o desenvolvimento de atividades no Laboratório de Matemática Escolar	[...] os resultados apresentaram uma evolução no processo de argumentação e resolução de atividades matemáticas por parte do estudante, o que denota uma melhor manipulação dos signos matemáticos e também a aquisição de conceitos científicos
Revista Paranaens e de Educação Matemática	Silva, Carvalh o e Pessoa (2016)	Material manipulável de geometria para estudantes cegos: reflexões de professores brailistas	[...] analisar reflexões de duas professoras brailistas, agentes de atendimento educacional especializado da rede regular de ensino de Pernambuco, sobre um material manipulável de geometria para estudantes cegos	[...] é preciso investir em políticas de formação de professores para o ensino de Matemática, envolvendo o uso de material manipulável. Essa seria uma possibilidade para eliminar algumas barreiras na promoção da inclusão
Boletim GEPEM	Kaleff (2020)	A construção de laboratórios de matemática inclusivos: desafios e realizações	Apresentar a construção de laboratórios de matemática inclusivos [...]	Não destacou, no resumo, os resultados
VIII SIPEM	Aleixo e Grützm ann (2021)	Conservação de comprimento: análise de uma atividade utilizando cordões	[...] descrever e analisar uma das atividades aplicadas durante a pesquisa [...] referente ao conceito de conservação de comprimento	[...] a turma conseguiu realizar a comparação entre os cordões no início da atividade, e foi inconclusivo se os alunos compreenderam a conservação, sendo que a aluna com surdocegueira não respondeu, outra colega disse que os cordões mantinham o mesmo comprimento e os demais apenas “repetiram” essa resposta Concluímos que todos têm potencial para aprender e nós, professores, devemos oportunizar atividades diversificadas procurando alcançar todos os alunos com equidade e qualidade.

Quadro 1 – Trabalhos selecionados

(continua)

Local de publicação	Autores (as)/ano	Título	Objetivo geral da pesquisa	Resultados/conclusões da pesquisa
I ENEMI	Diogo (2019)	Ensino de geometria para uma estudante com deficiência intelectual	[...] relata os resultados alcançados por uma estudante com deficiência intelectual, a partir de uma sequência planejada para desenvolver a noção de área e perímetro dentro do conteúdo de Espaço e Forma na Matemática	[...] um roteiro cuidadoso de atividades dirigidas promove avanços significativos no entendimento dos tópicos e constitui-se num método eficiente de abordagem dos conteúdos
II ENEMI	Menezes e Oliveira (2020)	O ensino de Geometria para alunos surdos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental – relato de experiência	[...] apresenta algumas reflexões acerca do uso da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para alunos surdos e como este pode ser trabalhado [...].	[...] o trabalho com a Matemática deve ser norteado por práticas pedagógicas inclusivas que favoreçam de maneira clara a aprendizagem dos estudantes surdos, sobretudo no Ensino Fundamental, pois estes estão inseridos na Educação Básica onde necessitam de um cuidado redobrado tanto da família quanto da escola
II ENEMI	Borges, Mamcasz-Viginheski e Silva (2020)	Narrativa adaptada para a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de matemática: uma proposta para estudo de paralelismo	[...] apresenta uma proposta para o ensino de paralelismo, a partir da abordagem da história da matemática e dos conhecimentos elaborados pela humanidade no decorrer da história	[...] Espera-se que esse trabalho incentive os professores de matemática, de acordo com suas realidades, a fazer uso dessa abordagem em sala de aula, possibilitando aos alunos, com deficiência visual ou não, a aprendizagem dos conceitos matemáticos abordados a partir da história da matemática
II ENEMI	Martins e Lieban (2020)	Quando a Geometria e a Combinatória se encontram: a integração de recursos físicos e digitais contemplando diferentes saberes e deficiências	[...] apresentamos duas propostas que buscam valorizar aspectos da geometria e combinatória de forma integrada, com apelo lúdico e com a alternativa de diferentes recursos	Não destacou, no resumo, os resultados.

Quadro 1 – Trabalhos selecionados

(conclusão)

Local de publicação	Autores(as)/ano	Título	Objetivo geral da pesquisa	Resultados/conclusões da pesquisa
XII ENEM	Lima, Araújo e Sales (2016)	Aprendendo geometria através do uso do tangram: um relato de experiência em uma sala especializada com alunos surdos	[...] ensinar geometria por meio de atividades lúdicas, através do uso do tangram.	As atividades usadas por meio do tangram possibilitaram um melhor entendimento, aproveitamento e aprendizagem deste conteúdo geométrico para os discentes surdos
XII ENEM	Pinto, Oliveira, Britto e Andrade (2016)	A conscientização sobre a inclusão de deficientes visuais na formação de professores do 1º segmento através de uma proposta alternativa para o ensino de geometria	[...] fazer uma breve síntese da evolução curricular do Curso de Formação de Professores do 1º segmento do Ensino Fundamental, em relação à Educação Inclusiva	[...] estes discentes têm um breve conhecimento das leis que permeiam a inclusão, conhecem alguns materiais didáticos e têm consciência de que a realidade pedagógica da maioria das escolas do RJ, apesar dos avanços, ainda não atende às reais necessidades do aluno deficiente visual
XII ENEM	Rocha e Kawasak i (2016)	Desenvolvimento de conceitos da geometria espacial com alunas surdas à luz da teoria histórico-cultural	[...] identificar como essas alunas, nas aulas de geometria espacial, usavam os materiais disponibilizados	[...] as alunas, na busca pela compreensão dos conceitos abordados, ao manipularem objetos geométricos, dialogarem e negociarem novos sinais em Libras, acarretou a ampliação tanto do vocabulário em Libras (de alguns termos geométricos), quanto do português escrito
XIII ENEM	Reis, Silva e Sá (2019)	Geometria plana e deficiência visual: uma proposta de ensino sobre as características do triângulo retângulo utilizando miriti	[...] apresentar situações de ensino para estudantes com deficiência visual, sejam com baixa visão profunda e/ou cegueira, utilizando materiais sólidos confeccionados com miriti (buriti)	[...] permitiu identificar algumas características sobre sua forma de aprendizagem, bem como permitiu também projetar perspectivas acerca de um aperfeiçoamento ou incremento da aula, utilizando como recurso didático os materiais confeccionados em miriti, para abordar novos conceitos matemáticos com estudantes na mesma situação e com o objetivo de desenvolver cada vez mais seus potenciais

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Em uma exploração inicial, mais coletiva dos textos, algumas características merecem destaque, as quais representam o conjunto das publicações. Com relação às características dos estudantes enfocados nos textos, temos que: quatro deles enfocaram estudantes surdos/surdocegos (ALEIXO; GRÜTZMANN, 2021; MENEZES; OLIVEIRA, 2020; LIMA; ARAÚJO; SALES, 2016; ROCHA; KAWASAKI, 2016); também quatro textos discutiram o ensino de Geometria para estudantes cegos/com deficiência visual (SILVA; CARVALHO; PESSOA, 2016; BORGES; MAMCASZ-VIGINHESKI; SILVA, 2020; PINTO; OLIVEIRA; BRITTO; ANDRADE, 2016; REIS; SILVA; SÁ, 2019); um dos textos trabalhou com estudantes autistas (DELABONA; CIVARDI, 2016); e um enfocou estudantes com deficiência intelectual (DIOGO, 2019). Além disso, os outros dois textos que compõem o corpus não trouxeram enfoque específico em nenhuma característica de estudante (MARTINS; LIEBAN, 2020; KALEFF, 2020).

Já com relação aos níveis de escolarização enfocados nos textos, tivemos: quatro com enfoque nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (LIMA; ARAÚJO; SALES, 2016; MENEZES; OLIVEIRA, 2020; SILVA; CARVALHO; PESSOA, 2016; ALEIXO; GRÜTZMANN, 2021); três trataram de aspectos relacionados ao Ensino Médio (REIS; SILVA; SÁ, 2019; BORGES; MAMCASZ-VIGINHESKI; SILVA, 2020; MARTINS; LIEBAN, 2020); dois abordaram a formação inicial de professores (PINTO; OLIVEIRA; BRITTO; ANDRADE, 2016; KALEFF, 2020); outros dois trataram dos Anos Finais do Ensino Fundamental (ROCHA; KAWASAKI, 2016; DELABONA; CIVARDI, 2016); e, por fim, um teve como nível de escolarização um Curso Técnico (DIOGO, 2019). Desse aspecto, chamou a atenção o fato de que não houve textos que tratassem da inclusão de estudantes apoiados pela Educação Especial e o ensino de Geometria no Ensino Superior, o que pode ser justificado pelo ainda menor número de estudantes que alcançam tal nível de escolarização em comparação aos outros níveis (BRASIL, 2008). Na sequência, passamos à descrição das características principais de cada trabalho.

O trabalho de Aleixo e Grützmann (2021), intitulado “Conservação de comprimento: análise de uma atividade utilizando cordões”, trouxe atividades acerca do tema Conservação de Comprimento à luz das sete fases não lineares, propostas por Powell, Francisco e Maher (2004, p. 96), assim organizadas: 1. Observar atentamente os dados do vídeo, 2. Descrever os dados do vídeo, 3. Identificar eventos críticos, 4. Transcrever, 5. Codificar, 6. Construir o enredo, 7. Compor a narrativa; para identificar e analisar como uma menina com surdocegueira congênita, com 10 anos, a qual frequentava o 4º Ano do

Ensino Fundamental, compreendia a conservação do comprimento a partir da manipulação de um cordão. Os resultados apontaram que a estudante não apresentou problemas neurológicos, mas um atraso na aquisição da linguagem, o que resultou, também, em atraso no entendimento de conceitos matemáticos, ainda que a mesma esteja em processo de alfabetização. As autoras concluem que a aluna não conseguiu responder de acordo com o esperado na atividade de conservação de comprimento.

A pesquisa de Menezes e Oliveira (2020), intitulada “O ensino de Geometria para alunos surdos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental – relato de experiência”, teve por finalidade apresentar algumas reflexões acerca de Formas Geométricas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, para cinco alunos surdos matriculados no 2º ano do Ensino Fundamental, considerando o saber em jogo Geometria, na 1ª série (atual 2º ano). A análise do estudo mostrou como os participantes da pesquisa desenvolveram o pensamento crítico, analítico e reflexivo sobre o envolvimento e ações durante as realizações das atividades de Geometria, bem como puderam experienciar um trabalho coletivo e interativo com diferentes focos, competências e vivências em ambientes internos e externos à sala de aula. Concluíram que os dados analisados evidenciaram possibilidades de formação continuada aos professores que atuam neste nível de ensino e que utilizam o ensino de Geometria como embasamento teórico.

Em relação à investigação de Lima, Araújo e Sales (2016), os autores desenvolveram um trabalho intitulado “Aprendendo geometria através do uso do Tangram: um relato de experiência em uma sala especializada com alunos surdos”, cuja finalidade foi analisar o processo de ensino do conteúdo de geometria, de forma lúdica, através do uso do material didático Tangram, voltado aos discentes surdos de uma instituição especializada. Para a pesquisa, foi selecionada uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental, com cinco alunos surdos. Tal escolha se deu por fazer parte de um projeto de Iniciação Científica, vinculado ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC), pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Com base nos resultados obtidos, constataram que o uso do Tangram em sala de aula, como uma estratégia lúdica para o ensino e aprendizagem do conteúdo específico de geometria plana, possibilitou o entendimento e a aprendizagem dos discentes surdos. Desse modo, os autores mencionaram que a ludicidade permitiu um processo de compreensão do conteúdo geométrico, bem como despertou o prazer e o entusiasmo para se voltarem ao exercício do conteúdo matemático.

Na pesquisa de Rocha e Kawasaki (2016), intitulada “Desenvolvimento de conceitos da Geometria Espacial com alunas surdas à luz da Teoria Histórico-Cultural”, o objetivo foi o de contribuir com o Ensino e a Aprendizagem de Matemática para alunos surdos do Ensino Fundamental, especificamente o conteúdo de geometria espacial, como: conceitos de poliedros e não poliedros, classificação dos poliedros em prismas e pirâmides, planificações de poliedros, além de conceitos de face, vértice e aresta. Utilizaram onze atividades, em um total de dezenove aulas para produção de dados. O referencial teórico foi a Teoria Histórico-Cultural. Ao final, considerando os resultados dos estudos, é exposto o potencial dos diversos recursos manipulativos utilizados em sala de aula como instrumentos mediadores da aprendizagem do conteúdo geométrico, assim como a comunicação utilizada durante todo o processo à luz da teoria Histórico-Cultural. Além disso, as autoras mencionaram a relevância da interação entre as alunas e entre aluna/professora, aluna/intérprete e intérprete/professor, nos processos de ensino e de aprendizagem da Geometria Espacial.

Destacamos que os trabalhos dos autores Aleixo e Grützmann (2021), Menezes e Oliveira (2020), Lima, Araújo e Sales (2016) e Rocha e Kawasaki (2016) convergiram para uma abordagem do pensamento geométrico que veicula a prática de ensino com foco nas produções matemáticas dos estudantes surdos/surdocegos, proporcionando às suas pesquisas caráter reflexivo e dialógico. Ressaltamos, ainda, que, independentemente do nível de ensino dos sujeitos participantes das pesquisas, identificamos nos trabalhos analisados a relevância da utilização de recursos didáticos manipuláveis para aprimorar o aprendizado e a compreensão de diferentes conteúdos abordados na Geometria.

Práticas pedagógicas que fazem uso de recursos didático-pedagógicos no ensino de Geometria, para estudantes com deficiência visual, foram discutidas em dois trabalhos. Entre esses, Borges, Mamcasz-Viginheski e Silva (2020), intitulado “Narrativa adaptada para a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de matemática: uma proposta para estudo de paralelismo”. O estudo teve como interesse fazer uma proposta para o ensino de paralelismo a uma turma do ensino regular, que conta com um aluno com deficiência visual matriculado. Para isso, os autores construíram uma estrutura tátil que representaria a narrativa histórica “Eratóstenes em: um experimento que mediu o mundo”, de forma adaptada, com relevos, textura e escrita Braille para alunos com deficiência visual. Os resultados apontaram a necessidade de inserções de estratégias

metodológicas inclusivas em sala de aula regular e que tais atividades de paralelismo pudessem ser resolvidas por todos. Concluíram que esperam que a proposta possa produzir futuras investigações nos processos de ensino e de aprendizagem, destacando a visão crítica do docente em adaptá-la de acordo com a realidade dos seus estudantes.

Reis, Silva e Sá (2019), no trabalho intitulado “Geometria plana e deficiência visual: uma proposta de ensino sobre as características do triângulo retângulo utilizando miriti”, objetivaram incentivar as adaptações da forma de ensinar o conteúdo de geometria plana a estudantes com deficiência visual, principalmente com cegueira. A pesquisa foi realizada em uma escola do município de Abaetetuba, estado do Pará. A participante da pesquisa foi uma aluna cega, que contou com o apoio da professora da Sala de Recursos Multifuncionais. Os resultados indicaram que o uso do recurso didático (miriti) possibilitou, à estudante, compreender melhor, por meio do tato, o conceito de ângulo. Com esse estudo, salientamos a relevância de estratégias de ensino que contemplem a realização da tarefa matemática por todos, valorizando o contributo ativo de cada um, principalmente em respeito às suas características individuais.

Estratégias de ensino, na formação do professor de Matemática, também foram discutidas em dois trabalhos selecionados, apresentando como objetivo analisar reflexões de professoras brailistas sobre um material manipulável de geometria para estudantes cegos. Assim, temos o trabalho intitulado “Material manipulável de geometria para estudantes cegos: reflexões de professores brailistas”, de autoria de Silva, Carvalho e Pessoa (2016). A pesquisa foi realizada com duas professoras brailistas da rede estadual de ensino da região metropolitana do Recife – PE. As escolas, onde as professoras trabalhavam, possuíam o ensino regular e sala de atendimento educacional especializado (AEE); a pesquisa apresentou entrevistas semiestruturadas com essas professoras como instrumento de produção de dados. As análises mostraram que as(os) participantes da pesquisa afirmaram ter conhecimento da existência e da utilização de recursos didáticos manipuláveis para o ensino de geometria, mas sentem dificuldade em criar uma relação do material com os objetivos de ensino planejados pelos docentes.

Ao elencar a evolução curricular do Curso de Formação de Professores do 1º segmento do Ensino Fundamental, em relação à Educação Inclusiva, o trabalho de Pinto, Oliveira, Britto e Andrade (2016), intitulado “A conscientização sobre a inclusão de deficientes visuais na formação de professores do 1º segmento através de uma proposta alternativa para o ensino de geometria”, teve por objetivo esclarecer como os futuros

professores do Ensino Fundamental estão se conscientizando a respeito da crescente discussão sobre prática pedagógica inclusiva com alunos com deficiência visual. Desse modo, foram desenvolvidas duas propostas de oficinas de Geometria Plana, uma atentando para a utilização de jujubas ou balas de goma e palitos de dente. Com o uso desses recursos metodológicos nas aulas, foi notório que proporcionaram maior consciência acerca dos elementos geométricos, uma vez que o uso do tato nas construções das figuras geométricas (triângulos e quadriláteros) contribuiu com as práticas educacionais relacionadas à inclusão.

De modo geral, o uso de recursos didáticos no ensino de Matemática para pessoas com deficiência visual está representado nos trabalhos analisados. Os trabalhos de Borges, Mamcasz-Viginheski e Silva (2020) e Reis, Silva e Sá (2019) foram desenvolvidos fazendo uso de materiais didáticos manipuláveis, para que o estudante com deficiência visual pudesse desenvolver conhecimentos em geometria, sendo que a “manipulação de um recurso concreto é imprescindível para que, por meio do tato, perceba a forma, o tamanho, as texturas etc., que vão determinar as características do elemento matemático modelado no recurso manipulativo” (KALEFF, 2016, p. 31). Outros estudos ainda trataram da formação de professores, como Silva, Carvalho e Pessoa (2016) e Pinto, Oliveira, Britto e Andrade (2016). Notamos que ambas convergem para uma abordagem do pensamento geométrico que veicula a prática de ensino com diferentes estratégias metodológicas, com foco nas produções matemáticas dos estudantes com deficiência visual.

Delabona e Civardi (2016), em seu trabalho intitulado “Conceitos geométricos elaborados por um aluno com síndrome de asperger em um laboratório de matemática escolar”, analisaram o significado dado ao objeto de estudo geométrico por um aluno autista, a partir da aplicação de uma proposta pedagógica que valorizasse o desenvolvimento de atividades no Laboratório de Matemática Escolar (LME). Para a análise de dados, utilizaram os registros de oficinas de aprendizagem desenvolvidas com o sujeito participante da investigação, entrevistas, diálogos e análise documental. Com isso, indicaram que a produção matemática do aluno autista, ao se envolver com a atividade de geometria plana, permitiu desenvolver estratégias de ensino que potencializaram a formação de conceitos, bem como um aumento qualitativo nos argumentos matemáticos durante a resolução de problemas em grupo.

Já Diogo (2019) analisou a produção matemática de uma estudante com deficiência intelectual, a partir de uma sequência planejada para desenvolver as noções de área e perímetro. O trabalho foi realizado à luz da Teoria das Situações Didáticas de Brousseau (1986). Para as análises, foram considerados os registros da estudante durante as resoluções dos problemas geométricos. Os resultados da produção matemática da aluna apresentaram indícios de dificuldades em reproduzir uma figura geométrica, resultando, assim, em uma limitação na compreensão da realidade matemática que a cerca. Por fim, reafirmou a relevância do modelo histórico-cultural como possibilidade de compreensão do desenvolvimento de habilidades dos registros, uma vez que considera a deficiência a partir do que consegue produzir e não a partir da incapacidade do indivíduo.

As investigações de dois trabalhos tiveram por objetivo os diferentes contextos do ensino de geometria. Kaleff (2020) focou no relato da criação de laboratórios de Matemática inclusivos que fornecessem experimentos educacionais destinados às escolas da Educação Básica. Martins e Lieban (2020) objetivaram apresentar duas propostas que valorizavam aspectos da geometria e combinatória de forma integrada, com apelo lúdico e com a alternativa de diferentes recursos.

De um modo geral, os doze trabalhos analisados propuseram intervenções (propostas de ensino) baseadas em diferentes estratégias metodológicas, dando ênfase ao uso de recursos didáticos manipuláveis e digitais. A partir dos 12 trabalhos descritos anteriormente, destacamos dois temas emergentes, sendo: a primazia dos recursos didático-pedagógicos no ensino de Geometria para estudantes com deficiência; e os aspectos a serem discutidos na formação docente no ensino de Geometria para estudantes com deficiência.

No próximo item, passamos para a análise dos dados agrupados nesses temas. Trata-se, agora, de não mais focar nas descrições dos textos, mas nesses temas, a partir dos textos e de outros que tragam contribuições. Salientamos que os trabalhos de Diogo (2019), Menezes e Oliveira (2020) e Delabona e Civardi (2020) não foram discutidos nos temas emergentes, pois não traziam resultados ou objetivo geral destacados nos respectivos resumos, contribuições diretas para os temas nominados. Entretanto, não queremos dizer que essas pesquisas não tragam também reflexões que contribuam com os temas em questão; trata-se, antes de tudo, de seguir com nossos critérios adotados para a definição dos temas.

Discussão e análise dos temas emergentes

A primazia dos recursos didáticos no ensino de Geometria para estudantes com deficiência

Este tema foi elaborado a partir da identificação de que, nos textos de nosso *corpus* de pesquisa, com poucas exceções, notamos a prioridade de atividades desenvolvidas com estudantes com deficiência acompanhadas de recursos didáticos, em situações de ensino e aprendizagem. Esses recursos, em oito dos doze textos, aparecem já nos objetivos gerais das pesquisas e/ou nos resultados destacados pelos autores, quais sejam: Borges, Mamcasz-Viginheski e Silva (2020), Silva, Carvalho e Pessoa (2016), Kaleff (2020), Aleixo e Grützmann (2021), Martins e Lieban (2020), Lima, Araújo e Sales (2016), Rocha e Kawasaki (2016) e Reis, Silva e Sá (2019). A defesa de recursos didáticos em atividades com estudantes com deficiência é compreensível, já que o próprio Atendimento Educacional Especializado direcionado, dentre outros, para esses estudantes, prevê “ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado” (BRASIL, 2011, p. 2).

Corroborando Grando (2015, p. 394), recursos didáticos são “[...] entendidos como modelos concretos ou não, que possam contribuir e facilitar a aprendizagem matemática dos alunos das escolas”. Dessa definição, realçamos o fato de que não basta que os recursos sejam disponibilizados de maneira desarticulada às intenções de ensino e aprendizagem planejadas pelo docente e a escola, mas, se quisermos maior favorecimento e benefícios advindos de seu uso, esses materiais devem fazer parte dos objetivos educacionais, e não serem tratados de maneira desarticulada ao conteúdo que se espera ensinar.

Em se tratando do uso desses recursos em educação inclusiva, Rodrigues (2006) destaca a importância de que esses não sejam desconsiderados. Para o autor, a educação inclusiva deve ser uma resposta de boa qualidade em relação a outras modalidades de ensino, caso queiramos ser coerentes com sua defesa. Nesse sentido, não se trata de “[...] democratizar para todos as carências [...]” (RODRIGUES, 2006, p. 8) que a escola porventura venha a apresentar em relação à sua infraestrutura, aos recursos disponíveis para o atendimento de todos os estudantes. Ainda nas palavras do autor, “[...] se vamos pedir às escolas para diversificar a sua resposta [...] a populações que antes nunca lá estiveram, é essencial que mais recursos humanos e materiais devam ser adstritos à

escola” (RODRIGUES, 2006, p. 8). Nos textos aqui estudados, notamos uma diversificação de recursos, que variam entre aqueles do tipo manipulável (físicos) e digitais. Vejamos os destaques dos autores acerca do papel desses recursos em suas pesquisas e experiências.

Lima, Araújo e Sales (2016) elegeram o Tangram para discutir o ensino de figuras geométricas planas para estudantes surdos, salientando a importância da ludicidade trazida por esse recurso nas aulas de Matemática. Dentre outros papéis possibilitados pelo uso do Tangram, foram destacados o desenvolvimento de curiosidade nos estudantes, além de visualização, criatividade, reflexão, atenção, memória, colaboração no compartilhamento das tarefas em grupos e protagonismo nas atividades. No caso de estudantes surdos, acrescentamos que recursos didáticos se justificam também pelo fato de que esses estudantes dependem de experiências visuais para se comunicarem com os demais e, por viverem experiências visuais, explorações desse tipo são defendidas também como necessárias em atividades pedagógicas de ensino (BORGES; NOGUEIRA, 2013).

Aleixo e Grützmann (2021) exploraram recursos didáticos para o ensino do conceito de conservação de comprimento de figuras planas para estudantes surdos e uma surdocega. O recurso, nesse caso, foi um cordão de barbante, que poderia ir tomando diversos formatos em representação a figuras geométricas planas. As autoras destacaram, dentre outros aspectos, o fato de que, na maioria das turmas, estudantes não estão acostumados a manipular recursos em aulas de Matemática, e essa falta de costume influencia na capacidade de exploração dos materiais. Entendemos que, se mais professores utilizarem esse tipo de recurso, podemos ampliar as estratégias manipulativas e a familiaridade dos estudantes em seu envolvimento com o material. Foi realçado pelas autoras, também, que recursos pedagógicos contribuem com um ensino equitativo, que considera as necessidades de alguns ao disponibilizar diferentes materiais para sua exploração, mas com objetivos comuns a todos os demais estudantes.

Rocha e Kawasaki (2016) optaram, em sua pesquisa, pelo conceito de Geometria Espacial também com estudantes surdos. Os recursos didáticos neste caso foram diversificados: massinha de modelar, canudos, gomas (doces), cartazes e outros. Tais materiais foram utilizados para a construção de representações de sólidos geométricos, no intuito de que o uso dos recursos, aliado ao acompanhamento docente pela comunicação em Libras, favoreceria o desenvolvimento do domínio dessa língua pelos estudantes, inclusive por facilitar a negociação de novos sinais em Libras que tanto professor e estudantes não sabiam.

Reis, Silva e Sá (2019) elegeram o conceito de triângulo-retângulo para discutir o ensino e a aprendizagem por estudantes com deficiência visual, tendo como recurso didático materiais confeccionados a partir de palmeiras de Miriti, planta tradicional da região amazônica (os materiais foram um triângulo retângulo e um transferidor para aferição dos ângulos). Dos destaques feitos pelos autores acerca dos papéis desses recursos, elencamos: ampliação de possibilidades de uso dos materiais, que podem ser aplicados para trabalhar com outros conceitos; estimulação de outros sentidos, para além da visão, como a capacidade de pensar e descrever objetos a partir de explorações táteis.

Ainda, pensando em estudantes com deficiência visual, mas a partir de entrevistas com professoras brailistas, Silva, Carvalho e Pessoa (2016) discutiram o conceito de Geometria Espacial, tendo como recursos didáticos sólidos geométricos planificáveis e elaborados também para estudantes cegos. As autoras destacaram o fato de que as escolas envolvidas na pesquisa possuem recursos didáticos os quais os docentes não costumam utilizar em suas aulas de Matemática. Para elas, a formação docente precisa discutir abordagens envolvendo o uso desses recursos, especialmente para estudantes com deficiência (deixaremos para discutir aspectos acerca da formação no próximo tema, mais especificamente). Com relação à defesa do uso de recursos didáticos, as autoras salientaram a possibilidade de explorações táteis por estudantes cegos, ampliando a compreensão conceitual dos estudantes pela diversificação de representação dos objetos matemáticos.

Já Borges, Mamcasz-Viginheski e Silva (2020) utilizaram-se de elementos da História da Matemática para discutir o ensino do conceito de Paralelismo para estudantes com deficiência visual. Trata-se de uma adaptação para a história em que Eratóstenes propõe uma medição para o comprimento da circunferência da Terra. Nos recursos didáticos utilizados, há folhas de EVA para favorecer algumas representações de objetos matemáticos em diferentes texturas. As narrativas históricas são pensadas para estudantes cegos com a escrita Braille e as texturas. Nas considerações finais, os autores evidenciam que as aulas pautadas, na maioria das vezes, na oralidade, se colocam como barreiras para a participação de estudantes cegos.

Dois textos (KALEFF, 2020; MARTINS; LIEBAN, 2020) discutiram a questão dos recursos didáticos no ensino de Geometria com temáticas mais abrangentes, como discorreremos a seguir. Kaleff (2020), ainda que pensando em estudantes com deficiência visual, relata a construção de laboratórios de matemática inclusivos, vinculados a uma

instituição formadora do Ensino Superior, o que traz contribuições para todos os estudantes. Nos materiais da professora Kaleff, há uma preferência por recursos de baixo custo e acessíveis de serem aplicados em outros estabelecimentos de ensino, como por professores em atuação na Educação Básica. A autora destaca o caráter de inovação que esses laboratórios e, por conseguinte, seus recursos didáticos carregam para as aulas de Matemática. Enfatiza, também, o potencial formativo que tais espaços possibilitam, quando integrados às ações dos cursos de licenciatura, com base na possibilidade de um uso interativo do espaço e dos materiais.

Por fim, Martins e Lieban (2020) aproximam os temas Geometria e Combinatória, com recursos didáticos físicos e digitais para o ensino de diferentes estudantes, para além de uma deficiência em específico. A ideia dos autores foi valorizar a possibilidade de que determinados recursos didáticos físicos possam ser repensados para o ambiente digital, com tarefas semelhantes, alcançando a compreensão de um número maior de estudantes. Por exemplo, um jogo pode ser elaborado fisicamente, com texturas adequadas, para estudantes cegos, porém, pode não ser viável para estudantes com mobilidade reduzida. Nesses casos, há a possibilidade de utilização dos mesmos materiais, adaptando-os para uma exploração digital. Com isso, tais recursos alcançam uma pluralidade maior de estudantes. Os autores ressaltam, ainda, o favorecimento de conexões para representações matemáticas mais abstratas e melhor compreensão pelos estudantes. Em nossa interpretação, a ideia é de que não podemos nos prender somente aos recursos didáticos, mas partir desses recursos para a elaboração, com o estudante, de modelos matemáticos mais abstratos, para os quais ele não dependerá unicamente da manipulação dos recursos materiais.

A primazia dos recursos didáticos no ensino de Geometria para estudantes com deficiência nas investigações aqui tratadas se justifica por uma gama de características, tanto dos próprios recursos quanto das possibilidades de uso pelos professores. Mas, acima de tudo, destacamos a preocupação maior com a aprendizagem dos estudantes. Os recursos aqui foram justificados por favorecer: a curiosidade; a visualidade; a criatividade; a reflexão; a memória; a colaboração entre estudantes e outros envolvidos; o protagonismo do estudante no pensamento matemático; o desenvolvimento da linguagem e da língua; a diversificação de explorações que dependem de múltiplos sentidos humanos; a formação docente; a multiplicidade de conceitos que podem ser abordados com um mesmo material; a inovação no ensino; o alcance de um maior número de estudantes com uma mesma

tarefa, etc.; isso para citar apenas algumas das vantagens defendidas pelos autores. Nesse sentido, entendemos que esse primeiro tema, pensado a partir dos textos, traz diversas possibilidades de novas pesquisas envolvendo o uso de recursos didáticos e o ensino de Geometria para estudantes com deficiência, em uma perspectiva inclusiva.

Aspectos a serem discutidos na formação docente para o ensino de Geometria para estudantes com deficiência

O segundo tema foi elaborado a partir da identificação de textos que, já em seus objetivos gerais ou em resultados destacados nos resumos, trazem reflexões que impactam diretamente na formação docente, seja ela inicial ou continuada, no que tange ao ensino de Geometria para estudantes com deficiência. Nesse caso, três, dos doze textos, serão considerados para a presente discussão: Kaleff (2020), Silva, Carvalho e Pessoa (2016) e Pinto, Oliveira, Britto e Andrade (2016). Seguem, então, alguns aspectos salientados pelos autores em relação à formação docente.

Ao abordar a criação de laboratórios de ensino de Matemática inclusivos em instituições de Ensino Superior, nas quais são ofertados cursos de licenciatura em Matemática, Kaleff (2020) destaca um espaço que influencia diretamente na formação inicial e, a depender da exploração desses lugares, também nas formações continuadas, caso seja aberta a possibilidade de atividades colaborativas entre universidade e escola. E essa possibilidade é destacada no texto da autora, que entende esses espaços como potencializador das formações docentes. Kaleff (2020) realça uma certa primazia para o uso de espaços laboratoriais de informática pelos cursos de licenciatura, em detrimento de outros que priorizem materiais manipulativos.

Em entrevistas com duas professoras brailistas do Atendimento Educacional Especializado, Silva, Carvalho e Pessoa (2016) apontam a importância de que, nas formações inicial e continuada de professores de e que ensinam Matemática, seja debatido o uso de materiais manipuláveis atrelados aos objetivos de ensino. Entretanto, Silva, Carvalho e Pessoa (2016) referem que professores do componente curricular de Matemática demonstram pouco interesse em utilizar recursos didáticos físicos, mesmo em estabelecimentos da Educação Básica que disponibilizam esses materiais. Em contrapartida, investir em formações docentes incluindo tais recursos didáticos seria uma das possibilidades de eliminação de barreiras que se opõem à inclusão de estudantes com deficiência.

Pinto, Oliveira, Britto e Andrade (2016) discorrem acerca da formação inicial de professores que irão lecionar Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pensando na perspectiva inclusiva necessária às discussões nessas formações. A partir da realização de uma oficina temática, os autores concluem que, ainda que os futuros docentes demonstrem conhecimentos acerca da legislação vigente em torno do tema 'inclusão', que conheçam materiais didáticos que podem ser utilizados em uma perspectiva inclusiva para estudantes com deficiência, isso não seria suficiente para o atendimento de pessoas com deficiência, nesse caso, visual. Para os autores, há que se discutir nas formações um número maior de possibilidades metodológicas docentes, pois, com a diversificação, mais estudantes serão contemplados de acordo com suas características individuais.

Nos três textos aqui abordados, sob o foco da formação docente para o ensino de Geometria a estudantes com deficiência, destacamos, como aspectos centrais, três deles: a desvalorização e/ou desconhecimento pelos docentes acerca do potencial que recursos manipuláveis têm para o ensino de Geometria para pessoas com deficiência e, em contrapartida, a importância de que as formações docentes promovam tais discussões; a possibilidade de laboratórios de ensino de Matemática tratarem de recursos didáticos que possam ser utilizados por todos os estudantes, incluindo aqueles com deficiência, sendo esses espaços propícios para articular formações docentes, inicial e continuada; e a necessidade de que as formações docentes veiculem uma ampliação das possibilidades metodológicas de atuação, com a diversificação de possibilidades e, conseqüentemente, o alcance da compreensão por um maior número de estudantes no aprendizado de Geometria.

Partindo do pressuposto de que a escola não foi historicamente projetada para estudantes com deficiência, com a defesa atual de uma educação inclusiva, é inevitável que barreiras estejam se opondo à escolarização de muitos estudantes que hoje ocupam nossas salas de aula. Entendemos que, sim, os recursos didáticos e a infraestrutura são fundamentais. Se, para alguns, os recursos são pertinentes, para estudantes com deficiência são necessários. Todavia, assumimos que a formação docente tem um papel maior nesse desafio, pois, somos nós, professoras e professores, que teremos a capacidade de pensar em nossos estudantes particulares, em nossas estruturas físicas e condições pessoais e materiais locais, a fim de elaborar estratégias que atendam a todos e todas. Nesse sentido, defendemos formações continuadas colaborativas, em que os

próprios professores façam parte da escolha dos temas, das necessidades a serem debatidas.

Para a formação inicial, a questão é mais urgente, já que o tema inclusão ainda não se faz presente de maneira satisfatória na maioria dos cursos de Matemática (BORGES; CYRINO; NOGUEIRA, 2020). Se quisermos considerar a formação de futuros professores sob os aportes da Política Nacional de Educação Especial, em uma perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), há que se transversalizar o tema da inclusão em nossos cursos de licenciatura em Matemática, para que em mais momentos, e não apenas em disciplinas isoladas (BORGES; CYRINO; NOGUEIRA, 2020), tal tema seja discutido. Afinal de contas, como ensinar Geometria, Função, Trigonometria, etc., para estudantes com deficiência se disciplinas da formação inicial não discutem de maneira articulada os conhecimentos matemáticos e as estratégias de ensino para essas pessoas?

Considerações finais

Em nossa tarefa assumida, de discutir os aspectos que vêm sendo destacados em pesquisas que envolvem o ensino de geometria para estudantes apoiados pela Educação Especial, a partir das produções científicas brasileiras em uma perspectiva inclusiva, optamos pelo caminho de uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica. Nesse sentido, para evitar que ficássemos apenas no campo da descrição, decidimos trazer nossa proposta de lente, o nosso modo particular de olhar para as produções científicas. E esse modo se deu baseado na identificação de dois temas que emergiram dos textos, quais sejam: A primazia dos recursos didáticos no ensino de Geometria para estudantes com deficiência; e Aspectos a serem discutidos na formação docente para o ensino de Geometria para estudantes com deficiência. Certamente, outras pessoas que tivessem o mesmo *corpus* de pesquisa poderiam propor outras lentes, outras leituras. Trata-se, então, de uma possibilidade que não pode ser dissociada de quem somos nós, autores, de nossas perspectivas de formação, teóricas, etc.

Como nossas “últimas palavras” acerca do tema, e pensando especificamente em torno do que discutimos, ou seja, a importância dos recursos didáticos no ensino de Geometria, bem como a preocupação com a formação docente (nossos dois temas emergentes), cabe aqui algumas considerações que articulam ambos. Em primeiro lugar, para as formações iniciais e continuadas, há que se elaborar práticas que coloquem os professores e professoras em situação de manipulação de recursos didáticos, atrelados

sempre aos objetivos de ensino, aos conceitos que pretendem ensinar nas salas de aula. Se quisermos instrumentalizar nossos professores, as formações docentes não podem ignorar atividades práticas que favoreçam o aprendizado e o desenvolvimento profissional em torno de temas que muitos não tiveram a oportunidade de discutir em suas formações, como é o caso da inclusão de estudantes com deficiência.

Em segundo lugar, não há como incluir o uso de recursos didáticos nas formações, ou mesmo já em práticas de sala de aula, sem que tenhamos a disponibilidade mínima desses recursos pelas instituições, tanto do Ensino Superior quanto da Educação Básica. Nessa perspectiva, os recursos necessários, o investimento em infraestrutura, a criação de espaços como os laboratórios de ensino, etc., não podem ser ignorados ou subestimados. Caso contrário, poderemos estar excluindo nossos estudantes no pior lugar para que isso ocorra: a escola. Um ambiente que tem potencial de inclusão em outras instâncias sociais, já que, ao promover o desenvolvimento intelectual, social, cultural daqueles que ali ocupam tal espaço, certamente estaremos favorecendo a inclusão em outros espaços e instâncias sociais.

Por fim, defendemos como uma possibilidade acessível e gratuita a valorização do diálogo. Promover o diálogo entre diferentes profissionais (das salas comuns e salas de recursos multifuncionais), com os familiares dos estudantes ou até mesmo com os estudantes, são atitudes favoráveis à inclusão. O diálogo, nesse sentido, favorece um trabalho coletivo e colaborativo em torno do ensino de estudantes que são responsabilidade de todos nós, agentes envolvidos com a escolarização ou a formação docente.

Referências

ALEIXO, H. P.; GRÜTZMANN, T. P. Conservação de comprimentos: análise de uma atividade envolvendo cordões. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2021, Uberlândia. **Anais eletrônicos [...]**. Disponível em: <https://www.even3.com.br/viiiisipemvs2021/>. Acesso em: 21 maio 2022.

BORGES, F. A.; NOGUEIRA, C. M. I. Quatro aspectos necessários para se pensar o ensino de matemática para surdos. **Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana**, v.4, n.3, p. 1-19, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2226/1798>. Acesso em: 18 maio 2022.

BORGES, F. A.; CYRINO, M. C. C. T.; NOGUEIRA, C. M. I. A formação do futuro professor de matemática para a atuação com estudantes com deficiência: uma análise a partir de projetos pedagógicos de cursos. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n.76, p.134-155, 2020. Disponível em: <http://costalima.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/515/893>. Acesso em: 22 maio 2022.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X71098>

BORGES, F.; MAMCASZ-VIGINHESKI, L. V.; SILVA, S. C. R. Narrativa adaptada para a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de matemática: uma proposta para estudo de paralelismo. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA, 2., 2020, Vitória da Conquista. **Anais eletrônicos [...]**. Disponível em: <https://doity.com.br/iienemi/blog/trabalhos>. Acesso em: 21 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto Nº 7.611**, de 17 de novembro de 2011. Brasília. 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm. Acesso em: 10 mar. 2017.

CRECCI, V. M.; NACARATO, A. M.; FIORENTINI, D. Estudos do estado da arte da pesquisa sobre o professor que ensina matemática. **Zetetikè**, v. 25, n. 1, p. 1-6, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/zet.v25i1.8649175>. Acesso em: 28 maio 2022.

DELABONA, S. C.; CIVARDI, J. A. Conceitos geométricos elaborados por um aluno com síndrome de Asperger em um laboratório de matemática escolar. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 5, n. 9, p. 203-232, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6033>. Acesso em: 21 maio 2022.

DIOGO, M. A. Ensino de geometria para uma estudante com deficiência intelectual. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA, 1., 2019, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos [...]**. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/eventos/index.php/ENEMI/ENEMI2019/paper/view/957/1034>. Acesso em: 21 maio 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GINZBURG, C. **Mitos, emblemas, sinais**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

GRANDO, R. C. Recursos didáticos na Educação Matemática: jogos e materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 5, n. 02, p. 393-416, 2019. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/117>. Acesso em: 13 maio. 2022.

KALEFF, A. M. M. R. (Org.). **Vendo com as mãos, olhos e mente**: recursos didáticos para laboratório e museu de educação matemática inclusiva do aluno com deficiência visual. Niterói: CEAD/UFF, 2016. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/0B0M9GEU6FsoVRGRoQTZmWTRhTGM/view?usp=sharing_eid&ts=5787e9f0 Acesso em: 18 maio 2022.

KALEFF, A. M. M. F. A construção de laboratórios de matemática inclusivos: desafios e realizações. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n.76, p. 156-169, jan./jun. 2020. Disponível em: <http://costalima.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/506>. Acesso em: 21 maio 2022.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X71098>

LIMA, C. M. S.; ARAÚJO, M. M.; SALES, E. R. Aprendendo geometria através do uso do Tangram: um relato de experiência em uma sala especializada com alunos surdos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais eletrônicos [...]**. Disponível em:

http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4837_3303_ID.pdf. Acesso em: 21 maio 2022.

MARTINS, E. F.; LIEBAN, D. Quando a geometria e a combinatória se encontram: a integração de recursos físicos e digitais contemplando diferentes saberes e deficiências. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA, 2., 2020, Vitória da Conquista. **Anais eletrônicos [...]**. Disponível em:

<https://doity.com.br/iienemi/blog/trabalhos>. Acesso em: 21 maio 2022.

MENEZES, D. C.; OLIVEIRA, C. R. O ensino de geometria para alunos surdos nos anos iniciais do ensino fundamental – relato de experiência. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA, 2., 2020, Vitória da Conquista. **Anais eletrônicos [...]**. Disponível em: <https://doity.com.br/iienemi/blog/trabalhos>. Acesso em: 21 maio 2022.

MOTA, F. M.; LOZADA, C. O. O contrato didático no ensino de matemática: uma revisão sistemática de literatura de teses e dissertações produzidas no período de 2000 a 2020. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana**, v. 12, n. 4, p. 1-27, 2021.

PINTO, V. L. L. S.; OLIVEIRA, G. A. T.; BRITTO, S. V. S.; ANDRADE, F. C. A conscientização sobre a inclusão de deficientes visuais na formação de professores do 1º segmento através de uma proposta alternativa para o ensino de geometria. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais eletrônicos [...]**. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5150_3180_ID.pdf. Acesso em: 21 maio 2022.

REIS, F. B.; SILVA, J. R.; SÁ, L. R. Geometria plana e deficiência visual: uma proposta de ensino sobre as características do triângulo retângulo utilizando miriti. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2019, Cuiabá. **Anais eletrônicos [...]**. Disponível em:

<https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/viewPaper/2697>. Acesso em: 21 maio 2022.

RESENDE, G.; MESQUITA, M. G. B. F. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.15, n.1, p. 199-222, 2013.

ROCHA, F. B. M.; KAWAZAKI, T. F. Desenvolvimento de conceitos da geometria espacial com alunas surdas à luz da teoria histórico-cultural. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais eletrônicos [...]**. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7354_4111_ID.pdf. Acesso em: 21 maio 2022.

<http://dx.doi.org/10.5902/1984686X71098>

RODRIGUES, David. Dez ideias (mal) feitas sobre a educação inclusiva. In: RODRIGUES, D. (Org.). **Inclusão e educação**: doze olhares sobre a educação inclusiva. São Paulo: Summus, 2006.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/24176/22872>. Acesso em: 28 maio 2022.

SILVA, M. D.; CARVALHO, L. M. T. L.; PESSOA, C. A.S. Conhecimentos mobilizados por uma professora de Matemática no ensino de sólidos geométricos para uma estudante cega. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 9, n. 20, p. 306-330, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6245>. Acesso em: 21 maio. 2022.

SILVEIRA, M. R. A. A dificuldade da matemática no dizer do aluno: ressonâncias de sentido de um discurso. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 761-779, set./dez. 2011.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2317>. Acesso em: 28 maio 2022.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)