

Ensino de conceitos matemáticos para estudante com deficiência visual em situação de inclusão

Teaching mathematical concepts for a student with visual impairment in a situation of inclusion

LUCIA VIRGINIA MAMCASZ-VIGINHESKI¹

SANI DE CARVALHO RUTZ DA SILVA²

ELSA MIDORI SHIMAZAKI³

Resumo

Este artigo objetiva discutir uma proposta de ensino para a promoção do desenvolvimento do pensamento algébrico em uma turma em que havia uma estudante com deficiência visual incluída. A pesquisa é de natureza aplicada, com abordagem qualitativa a fazer uso do estudo de caso como estratégia. Foi desenvolvida em uma turma do 8º. ano do Ensino Fundamental, em um colégio público. Abordaram-se os conceitos matemáticos sobre Aritmética, Geometria e Álgebra, com inferências acerca de produtos notáveis. Constatou-se que a proposta de ensino, por meio de etapas de ensino estabelecidas por Galperin, adaptadas para as necessidades educacionais específicas da estudante com deficiência visual, permitiu que todos os estudantes da classe, com deficiência ou sem, apropriassem-se dos conceitos trabalhados.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Deficiência Visual. Inclusão.

Abstract

The present article intends to discuss a teaching proposal that could promote the development of the algebraic thought in a class that had an inclusive visual impairment student. This is an applied research, with both qualitative and quantitative approach, that makes use of a case study as its strategy and that was carried out in an eight-grade class of the basic education, in a public school. The investigation discussed Mathematical concepts on Arithmetic, Geometry and Algebra, with inference to Notable Products. It was found out that the teaching proposal, through the educational stages

¹ Doutora em Ensino de Ciência e Tecnologia, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Docente do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da Faculdade Guairacá, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG e da Associação de Pais e Amigos dos Deficientes Visuais - APADEVI (SEED) – lmamcaszviginheski@gmail.com.

² Doutora em Ciências dos Materiais, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR - sani@utfpr.edu.br.

³ Doutora em Educação, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de São Paulo. Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá – UEM - emshimazaki@uem.br.

established by Galperin, which were adapted to the special educational needs of the visually impaired student, allowed all students in class, the ones who had and the ones who did not have any visual impairment, to appropriate the taught concepts.

Keywords: *Mathematics Teaching. Visual Impairment. Inclusion.*

Considerações Iniciais

Este artigo apresenta parte de uma pesquisa de mestrado efetivada em um colégio da rede regular de ensino, em um município do interior do estado do Paraná. O estudo objetiva discutir uma proposta de ensino que possibilite o desenvolvimento do pensamento algébrico em uma turma do Ensino Básico, que contava com uma estudante com deficiência visual. Para a efetivação do objetivo geral, estudaram-se os conceitos de Aritmética, Geometria e Álgebra. Para tanto, buscaram-se os fundamentos nos documentos oficiais brasileiros e nas bases teóricas da proposta de Galperin (2009).

Os conteúdos relacionados à Aritmética, Geometria e Álgebra fazem parte da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), homologada em 2017, abordados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. O ensino de Álgebra, especificamente, tem a finalidade de desenvolver o pensamento algébrico em estudantes, a pressupor a generalização, a transpor situações particulares para ideias gerais (COELHO; AGUIAR, 2018; FERREIRA, 2017; PONTES; BRANCO; MATOS, 2009; BRASIL, 1998).

Coelho e Aguiar (2018); Plessis (2018); Cortés, Hitt e Saboya (2016); Freitas (2015); Pontes, Branco e Matos (2009) reconhecem a importância do ensino desses conteúdos na Educação Básica, uma vez que promovem o desenvolvimento do pensamento lógico-abstrato, a constituir-se como uma ferramenta para a resolução de problemas e contribuir para a formação da cidadania.

Freitas (2015, p. 661) considera que a introdução de conceitos algébricos nos anos iniciais colabora para que os estudantes não sofram com a “ruptura epistemológica” relacionada à diferença existente no tratamento dos dados aritméticos e algébricos. No caso dos conhecimentos algébricos, o estudante necessita manipular expressões formais, independentes de significado, diferente do que acontecia na aprendizagem dos conceitos aritméticos.

Além da ruptura epistemológica comentada por Freitas (2015), Coelho e Aguiar (2018) apontam que, na prática, o ensino de conceitos algébricos tem gerado algumas deficiências, constatadas por meio de avaliações oficiais do Estado, assim como em

publicações científicas. Tal fato pode acontecer em decorrência de um ensino que enfatiza procedimentos técnicos no lugar de promover a apropriação dos conceitos com vistas à abstração e generalização dos conhecimentos (PLESSIS, 2018; PALACIOS; GARCIA; 2018; COELHO; AGUAR; 2018).

Cortés, Hitt e Saboya (2016, p. 241) destacam a relevância de se introduzir conceitos algébricos a partir dos conceitos aritméticos. Os autores definem o pensamento aritmético-algébrico como “[...] um processo de abstração e generalização em direção ao pensamento algébrico, a partir de uma base vinculada ao pensamento aritmético e vice-versa”. Em sua acepção, enquanto o pensamento aritmético envolve conceitos numéricos, significados das operações aritméticas, fatos numéricos, cálculo mental e escrito, o pensamento algébrico convencionada e formaliza a generalização de sistemas simbólicos e o raciocínio sobre estas formas simbólicas. Os pesquisadores desenvolveram um estudo em turmas do Ensino Médio, no México e no Canadá, sobre a possibilidade de construir o pensamento aritmético-algébrico suficientemente sólido, que permita aos estudantes a abstração e a generalização dos conceitos.

Entre os estudantes que frequentam os diferentes níveis da Educação Básica, encontram-se os que apresentam deficiência visual. A presença desses estudantes nas classes comuns requer do professor um olhar diferenciado em sua prática pedagógica, a propiciar, a todas as pessoas, independentemente de qualquer condição, o acesso e a apropriação dos conceitos científicos ensinados na escola.

Em relação ao desenvolvimento do pensamento aritmético-algébrico por estudantes com deficiência visual, salienta-se a pesquisa desenvolvida por Mamcasz-Viginheski et al. (2017), em que se apresenta uma alternativa ao ensino de conceitos matemáticos para estudantes com deficiência visual. Foi desenvolvido um estudo de caso com uma estudante cega e, por meio de uma intervenção pedagógica, os pesquisadores abordaram o ensino de conceitos algébricos através de conceitos aritméticos e geométricos. Os resultados apontaram que as pessoas com deficiência visual se apropriam dos conceitos ensinados e os utilizam na participação social.

Apesar de o número de pesquisas que abordam o ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual ter aumentado consideravelmente nos últimos anos, a maioria é desenvolvida em situações fora do contexto de inclusão no ensino regular. (MELLO; CAETANO; MIRANDA, 2017; PEREIRA; OLIVEIRA, 2016; SILVA; CARVALHO; PESSOA, 2016; SHIMAZAKI; SILVA; VIGINHESKI; 2015; VITA; MAGINA; CAZORLA, 2015; ULIANA, 2013; VITA, 2012; FERNANDES; HEALY, 2010).

Ao considerar a escassez de pesquisas que discutam o desenvolvimento do pensamento algébrico por estudantes com deficiência visual em situação de inclusão, desenvolveu-se este estudo. Realizou-se uma pesquisa em que, além de refletir as preocupações, inquietações e questionamentos, apontassem-se caminhos e apresentassem possíveis soluções aplicáveis para o professor do ensino regular que leciona em turmas em que haja estudantes inclusos com deficiência visual, no sentido de orientar a prática docente e, desta forma, contribuir para as mudanças qualitativas no ensino inclusivo de Matemática.

Método

Delineamento da pesquisa

Neste trabalho, de natureza aplicada e de abordagem qualitativa nas descrições, nos procedimentos e na análise dos dados coletados, utiliza-se o estudo de caso como estratégia de pesquisa, por se tratar de um estudo referente à apropriação de conceitos matemáticos por estudantes de uma turma, em que havia uma estudante inclusa com deficiência visual. O estudo de caso possui como ponto central, as particularidades de um caso, que, posteriormente, podem evidenciar-se semelhantes a outras situações, a generalizar-se (FREITAS; JABBOUR, 2011; YIN, 2005; GONSALVES, 2001; LÜDKE, ANDRÉ, 1996). Apresentam-se dados qualitativos, para facilitar a demonstração e a compreensão dos achados da pesquisa. A escolha dessa estratégia justifica-se pela necessidade de obtenção das informações de forma sistematizada para a compreensão do problema levantado para a pesquisa: como ensinar conceitos matemáticos relativos à Aritmética, Geometria e Álgebra para estudante com deficiência visual em situação de inclusão?

Local e Sujeitos da Pesquisa

Realizou-se o estudo em um colégio público de um município do interior do estado do Paraná, em uma turma do 8^o. ano do Ensino Fundamental. Essa turma foi escolhida especificamente por contar com uma estudante inclusa com deficiência visual. Todos os estudantes da turma foram convidados à participação e aceitaram, tendo o consentimento por escrito de seus responsáveis legais.

Havia, na turma, quarenta e dois estudantes matriculados; vinte do sexo masculino e vinte e dois do sexo feminino. A estudante que apresentava deficiência visual é

denominada, neste estudo, como T. A. No momento em que a pesquisa foi realizada, ela apresentava ausência de percepção luminosa no olho direito e menos de 10% de visão no olho esquerdo. Esse resíduo visual permitia-lhe fazer registros à tinta, entretanto, não conseguia ler o que escrevia, assim como não conseguia copiar a matéria que seus professores escreviam na lousa. Apresentava resistência para aprender a ler e escrever em braile, ou fazer uso de programas específicos para a deficiência visual, como o Dos Vox, por exemplo, entre outros.

Instrumentos e Procedimentos

Antes de dar início a pesquisa, informou-se aos participantes que o projeto passou pela avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, com parecer favorável, registrado sob o n. 164.838, em 6/12/2012.

A fim de atender os procedimentos metodológicos da pesquisa, foram adotados os seguintes passos: i) reunião com os pais, para a apresentação da pesquisa e as assinaturas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); ii) aplicação de avaliação inicial; iii) desenvolvimento de intervenção pedagógica; iv) aplicação de avaliação final; v) sistematização, análise e interpretação dos dados coletados por meio da análise da conversação (FLICK, 2009).

Para a execução da pesquisa, cujo conteúdo contemplado foi sobre Produtos Notáveis, foram elaborados planos de aula, a seguir as etapas de ensino para a formação de conceitos, propostos por Piotr Yakovlevich Galperin. Galperin (2009a) observou que a formação de conceitos pelos estudantes se dá em diferentes níveis. Alguns deles conseguem executar a ação mentalmente, outros por meio da expressão oral, outros, ainda, fazem uso de objetos ou de suas representações. Para o autor, a orientação docente é determinante para a formação das ações no plano mental, ou seja, para a internalização dos conceitos.

O pesquisador considera a mediação a base orientadora da ação mais completa no processo de ensino, uma vez que garante a compreensão (significado) e a motivação (sentido) dos estudantes para a elaboração do objeto de aprendizagem, a promover a reflexão consciente do estudante nesse processo (GALPERIN, 2009e).

O professor, ao oportunizar aos estudantes a possibilidade de elaboração dos conceitos, proporciona avanços significativos na aprendizagem e no seu desenvolvimento. A

mediação permite ao estudante elaborar, com ajuda e colaboração do professor e dos seus colegas, os conceitos fundamentais para a resolução da atividade, em um processo de interação com o objeto do conhecimento. Os resultados são compartilhados para a elaboração dos conceitos e da estrutura operacional da ação.

A ação dos estudantes sobre o objeto do conhecimento se dá em três etapas no processo de ensino. Essas etapas contemplam as ações nos planos material ou materializado, da linguagem externa e na linguagem interna (GALPERIN, 2009c).

Na etapa do plano material ou materializado, faz-se uso do próprio objeto ou da sua representação. Nesta etapa, inicia-se a ação do estudante sobre o objeto, aos pares ou em grupos, mediado pelo professor (GALPERIN, 2009c, 2009d; NÚÑEZ, 2009; TALIZINA, 2009).

Na etapa da formação da ação no plano da linguagem externa, acontecem interações entre estudantes e professor, sendo a linguagem a ferramenta mediadora (GALPERIN, 2009b). Segundo Vigotski (2001), a linguagem permite ao estudante analisar as situações que se colocam no processo de ensino, a abstrair e generalizar, além de possibilitar-lhes a transmissão de suas ideias, a compreensão das experiências vivenciadas e das informações acumuladas pela humanidade no decorrer da sua história.

Na etapa da formação da ação no plano mental, a comunicação externa se transforma em linguagem interna, que tem como função proporcionar aos estudantes novos meios para o pensamento. A ação, nesta etapa, é interna, a permitir ao estudante resolver as atividades com independência, a revelar externamente apenas o produto final, resultado da atividade (GALPERIN, 2009d).

Talizina (2009) introduziu uma etapa que antecede às etapas da formação da ação propostas por Galperin, a etapa motivacional. Nela, o professor precisa motivar os estudantes para a aprendizagem, tanto externamente, com motivos não relacionados ao conhecimento, quanto internamente, sobre a motivação para o estudo.

Diante do exposto, as atividades foram organizadas de forma que contemplassem tais etapas para a formação da ação pelos estudantes.

Propôs-se o estudo do conteúdo produtos notáveis a partir dos conhecimentos referentes à Geometria Grega, desenvolvida de forma demonstrativa e constituída como um elo

entre os conhecimentos aritméticos e algébricos. Houve a necessidade de investigar os conhecimentos que os estudantes tinham sobre área. Assim, aplicou-se, no início da intervenção, uma avaliação inicial, a solicitar-lhes respostas para as seguintes questões:

1. Como você define área?
2. Segundo a Secretaria de Estado da Saúde (Resolução SESA n. 0318, de 31/07/02), uma sala de aula deverá ter como área 1,20 m² por aluno, com uma altura de 2,80m. Considerando uma turma com 42 alunos, determine:
 - a) Qual a área mínima que deverá ter essa sala de aula?
 - b) Quais dimensões pode ter a sala?

Essa mesma avaliação foi reaplicada ao final do estudo, quando foi estabelecido um parâmetro comparativo entre os resultados da avaliação inicial e da avaliação final, com o intuito de verificar se houve mudanças conceituais pelos estudantes durante a aplicação do projeto.

O Quadro I sintetiza as atividades desenvolvidas na intervenção pedagógica, executadas em sete aulas.

Quadro I: Atividades desenvolvidas na intervenção pedagógica.

Conceitos abordados	Objetivos	Etapas de Ensino	Atividades desenvolvidas
Perímetro Área Quadrado da soma Quadrado da diferença Produto da soma pela diferença	<p>Explorar conceito de perímetro e área.</p> <p>Calcular áreas de quadrados e retângulos, a partir do tabuleiro de xadrez.</p> <p>Estabelecer relação entre alteração na dimensão de uma figura geométrica e a área resultante.</p> <p>Explorar situações de acréscimo e redução nas dimensões de quadrados e retângulos.</p> <p>Calcular áreas com dimensões algébricas.</p> <p>Reconhecer e calcular o quadrado da soma, o quadrado da diferença e o produto da soma pela diferença entre dois termos.</p> <p>Calcular a área da sala de aula, a verificar se o seu tamanho corresponde ao</p>	<p><i>Etapa motivacional:</i> jogo Prenda o Rei.</p> <p><i>Etapa da formação da ação no plano material ou materializado:</i> exploração de quadrados e retângulos a partir do tabuleiro de xadrez e de peças que aumentam sua área e suas representações por meio da geometria plana.</p> <p><i>Etapa da formação da ação no plano da linguagem externa:</i> discussões nos grupos no momento em que as atividades eram realizadas e discussões entre estudantes e pesquisadora sobre os resultados encontrados nas atividades desenvolvidas.</p> <p><i>Etapa da formação da ação no plano da linguagem interna:</i> abstração do conceito do quadrado da soma, generalização do</p>	<p>Jogo Prenda o Rei.</p> <p>Variações aritméticas nas dimensões e na área do tabuleiro de xadrez, a partir do acréscimo de unidades nas dimensões (face graduada).</p> <p>Variações algébricas nas dimensões e na área do tabuleiro de xadrez (face não graduada).</p> <p>Desenvolvimento de uma fórmula para calcular a área de qualquer quadrado que tenha sofrido um acréscimo em suas dimensões (quadrado da soma).</p> <p>Atividades sobre quadrado da soma.</p> <p>Determinação da fórmula para o quadrado da diferença e o produto da soma pela diferença, a partir da fórmula encontrada pelos estudantes para o quadrado da soma.</p>

	número de estudantes da turma, segundo determinações da Secretaria de Estado da Saúde.	conhecimento para situações como quadrado da diferença e produto da soma pela diferença.	Resolução de atividades, a envolver os produtos notáveis. Medidas das dimensões reais da sala de aula e cálculo da área.
--	--	--	---

Fonte: Elaboração própria.

O jogo Prenda o Rei, de origem desconhecida, executado em duplas, foi utilizado para motivar os estudantes para a aprendizagem, explorar os conceitos de perímetro e área e, posteriormente, o desenvolvimento dos produtos notáveis de quadrado da soma, quadrado da diferença e produto da soma pela diferença. Utilizam-se, do tabuleiro de xadrez, os dois reis e as fichas coloridas para serem colocadas no tabuleiro durante o jogo. Cada jogador, em sua vez, movimenta o seu rei (o mesmo movimento do xadrez) e coloca uma ficha colorida sobre uma casa, com a finalidade de prender o rei adversário. Nenhum dos reis pode ocupar uma casa coberta pela ficha colorida. Vence o primeiro que prender o rei adversário.

Os materiais utilizados para o jogo e para outras atividades desenvolvidas foram modificados para atender as necessidades que a estudante T. A. apresentava, em função de sua deficiência visual (REILY, 2004; SÁ et al., 2007). Para isso, foram utilizadas cores contrastantes entre si, como branco, preto, vermelho e amarelo, assim como o relevo para que a aluna pudesse diferenciar, no tabuleiro de xadrez, as casas pretas das brancas. A face graduada foi utilizada para os cálculos aritméticos de perímetro e área e a não graduada (verso), para os cálculos algébricos. A Figura 1 apresenta o material utilizado.

Figura 1 - Material confeccionado para as atividades.



Fonte: Acervo próprio.

Os dados foram coletados por meio de registros escritos das atividades realizadas pelos estudantes, pelo registro em diário de campo da pesquisadora, por filmagens e fotografias. Todo o material coletado foi arquivado em um banco de dados de uso exclusivo para análises.

Os resultados foram examinados por meio da análise da conversação, cujo foco centra-se na observação formal das atividades cotidianas, ou seja, no contexto das ações e suas interpretações. Para tanto, seguindo as orientações de Flick (2009), os filmes foram transcritos de forma integral, para que nenhum detalhe passasse despercebido. Os episódios foram identificados e deles foram selecionados elementos para a análise. As falas e as atividades dos estudantes selecionadas para análise foram transcritas para o texto de forma direta, a manter-se suas características.

Resultados

Os resultados obtidos na avaliação inicial permitiram verificar que os estudantes apresentavam algum conceito relativo à área. Algumas das definições atribuídas pelos estudantes foram: “medida de algum lugar”, “marcação do espaço”, “medida das coisas”, “espaço ou lugar que pode ser medido por m^2 ”. Outros estudantes fizeram uso de expressões como: “largura x comprimento”, “lado x altura”, expressões específicas para a área de alguns quadriláteros e não ao conceito de área de toda e qualquer superfície. Um estudante definiu área como: “é um espaço, uma dimensão, um lugar que pode ser definido em metros quadrados”. Alguns estudantes não conseguiram conceituar área.

A estudante T. A. definiu área como: “área é para definir algo reto ela é reta (?)⁴A metade inteira 360° ”. Possivelmente sua resposta estava associada a outros conceitos abordados pela professora de Matemática da turma, a qual fazia uso apenas da oralidade para ensiná-la.

Em relação ao cálculo da área mínima que a sala de aula deveria ter para comportar o número de estudantes da turma, 83% dos participantes chegaram ao resultado correto, a efetuar a multiplicação de 42 alunos por $1,20 m^2$. Uma das estudantes somou $1,20$ com $2,80$, outra multiplicou $2,80$ por $1,20$. Alguns estudantes apresentaram resultados

⁴ A interrogação substitui uma palavra escrita por T. A., não sendo possível sua identificação. Ao ser questionada, a aluna não conseguiu ler o que escreveu e não soube explicar o que havia escrito.

aleatórios, sem expressar, por meio de uma operação ou pela descrição escrita, como chegaram ao resultado. Apesar de alguns estudantes não responderem corretamente à questão, fizeram uso da unidade m^2 , a evidenciar algum conhecimento sobre o conceito de área.

Para essa questão, a estudante T. A. não conseguiu organizar o algoritmo e solicitou ajuda da pesquisadora. A aluna comentou que precisava multiplicar 1,20 por 42, a confirmar o entendimento do problema, porém não conseguiu realizar corretamente a operação, por apresentar dificuldades para organizar espacialmente os algarismos no algoritmo, conforme a Figura 2.

Figura 2 – Resolução da multiplicação por T. A.

$$\begin{array}{r} 1,20 \\ \times 42 \\ \hline 1240 \\ 180 \\ \hline 420 \end{array}$$

Fonte: Acervo próprio.

A dificuldade de T. A., para a realização da operação, poderia estar associada à sua deficiência visual, uma vez que, em outras situações, foi possível perceber que efetuava corretamente alguns cálculos mentais. Destaca-se que, além de T. A., outros estudantes apresentavam dificuldades nas operações com números decimais.

A última questão proposta na avaliação solicitava aos estudantes que atribuíssem dimensões para a sala de aula que atendessem à área encontrada na questão anterior. Entre eles, 9% expressaram a multiplicação entre duas dimensões (50×30 ; 2×5), mas não efetuaram o cálculo para verificar que a área resultante dessa multiplicação não era a mesma encontrada na questão anterior.

Alguns deles, 11%, multiplicaram a área de $1,20 m^2$ pela altura de $2,80m$, a encontrar, assim, o volume, e não a área. Outros 29% apenas repetiram o resultado da questão anterior. Alguns estudantes responderam à questão assim: “medidas necessárias para

viver bem”, “deveria ser maior, pois tem muitos alunos”, “06 dimensões”. Um total de 20% dos estudantes não respondeu à questão.

T. A. respondeu: “10-25 por 64 centímetros”. Percebeu-se, em sua resposta, existia uma relação entre dimensões e área, mas o conceito não estava consolidado.

Chamou a questão o fato de nenhum estudante ter se aproximado do resultado. Provavelmente, estavam acostumados com problemas da parte para o todo, e não o inverso. Neste caso, resolver o problema a partir da área e não das dimensões.

A mesma avaliação foi aplicada ao final do desenvolvimento do projeto, e, após o comparativo entre as duas avaliações, constataram-se mudanças conceituais pelos estudantes.

Na avaliação inicial, observou-se que os estudantes apresentavam conhecimentos do senso comum sobre o conceito de área, que não estava consolidado por grande parte da turma. Na avaliação final, 25% da turma conceituou área como medida de um espaço, de um lugar. Para 41%, o conceito estava ainda associado a fórmulas específicas para o cálculo de áreas de determinadas figuras e não como medida em unidades quadradas, por sua vez, 33% consideraram área como a medida de um lugar em unidades quadradas.

A estudante T. A., que na avaliação inicial não conseguiu apresentar uma definição de área, na avaliação final definiu como: “a escola é um lugar que tem um espaço de altura, largura e comprimento”. Apesar de ainda não haver consolidado o conceito, percebeu-se, em sua resposta, a presença de elementos relacionados aos conceitos abordados na pesquisa, o que pode ser considerado como mudança conceitual.

Na questão que solicitava o cálculo da área mínima, na avaliação inicial, 83% responderam satisfatoriamente e, na avaliação final, esse número passou para 98% dos estudantes, entre eles, T. A. Nem todos os estudantes fizeram uso da unidade de medida m^2 .

No tocante às dimensões que a sala de aula poderia ter, na avaliação inicial nenhum aluno apontou dimensões condizentes com a área encontrada; na avaliação final, 85% da turma consideraram dimensões “7 x 7”. A estudante T. A. apontou como dimensões “7,5 x 7,5 x 2,8”, a considerar a altura também.

Entre as atividades de ensino desenvolvidas na intervenção pedagógica, depois que os estudantes jogaram Prenda o Rei, a primeira solicitava às duplas a identificação da forma geométrica do tabuleiro, suas dimensões, o perímetro e a área. Todos os estudantes reconheceram o tabuleiro como um quadrado por ter “quatro lados iguais” ou “quatro ângulos retos”. O perímetro foi calculado corretamente por dez duplas e as outras duplas atribuíram valores aleatórios. Os resultados obtidos pelas duplas foram discutidos com a turma toda.

Na exploração do pensamento, a partir do todo para as partes, elaborou-se uma questão relativa ao tabuleiro, fornecendo-se os dados de 36 u^2 de área e 24 u de perímetro, a solicitar dos estudantes as dimensões desse tabuleiro. Apenas quatro duplas encontraram o valor de 6 u para as dimensões. Outras quatro não responderam e as demais fizeram uso de respostas que evidenciaram não ser comum o desenvolvimento desse tipo de atividade. Ao perceber as dificuldades dos estudantes na atividade, a pesquisadora fez uso dos diferentes resultados encontrados para discutir a questão e chegar ao resultado correto.

A próxima atividade solicitava aos estudantes o cálculo da nova área do tabuleiro de xadrez, sendo nele acrescentadas quatro unidades em cada uma das dimensões. A Figura 3 apresenta o tabuleiro com as dimensões acrescidas e a nova área a ser calculada pelos estudantes.

Figura 3 - Tabuleiro de xadrez com acréscimo nas dimensões.



Fonte: Acervo próprio.

Dos estudantes que participaram da atividade, 56%, considerarem o quadrado com dimensão de 12 u , encontraram 48 unidades de perímetro e calcularam a área a partir de $12 \times 12 = 144 \text{ u}^2$, inclusive a estudante T. A. Alguns trocaram os valores de área e

perímetro, outros acertaram o perímetro e erraram a área e vice-versa e alguns não acertaram a questão por erros nas operações.

Três estudantes encontraram a nova área a partir das somas das áreas de cada uma das peças, de 1, 2, 3 e 4. Os resultados desses estudantes foram socializados entre a turma toda, assim como foi explorada a utilização do registro em forma de potência para representar a área de um quadrado. Ao final das discussões, os estudantes concluíram que a área do novo tabuleiro poderia ser calculada a partir de 12^2 e também a partir de $(8+4)^2$.

Para estabelecer a relação entre a área de uma superfície com unidades quadradas, solicitou-se, aos estudantes, o cálculo do perímetro e da área de diferentes quadrados e retângulos, com dimensões inteiras e decimais. Mais de 70% dos estudantes efetuaram os cálculos com êxito e 41% deles relacionaram a área com a unidade quadrada, a fazer uso da unidade de medida, inclusive a estudante T. A.

A partir do cálculo das áreas de superfícies graduadas, como no caso das peças representadas na Figura 3, solicitou-se o cálculo de áreas para figuras que apresentassem qualquer dimensão, como, no caso, o verso das peças que formavam o novo tabuleiro. Essa atividade teve a intenção de estabelecer o elo entre os conceitos aritméticos e algébricos e a abstração do conceito de área. A Figura 4 apresenta o tabuleiro em sua face não graduada.

Figura 4 - Tabuleiro com a face não graduada.



Fonte: Acervo próprio.

Ao serem questionados sobre quais valores poderiam ter as dimensões, uma vez que as figuras geométricas não eram graduadas, os estudantes responderam que poderiam utilizar a variável x . A escolha pela variável pode estar relacionada ao uso sistemático dessa variável pelos professores e pelos livros didáticos de Matemática. Ao serem

questionados se todas as dimensões poderiam ser x , os estudantes responderam que não, porque nem todas as dimensões eram iguais. Disseram que poderiam usar x e y .

Os estudantes calcularam, então, os perímetros e as áreas das peças 1, 2, 3 e 4, da Figura 4. Ao ser considerado um acréscimo na dimensão do quadrado, 1, 82% dos estudantes que realizaram a atividade representaram a nova dimensão por $(x+y)$, 11% não responderam e 7% responderam insatisfatoriamente.

Mais de 50% dos estudantes expressaram a nova área do tabuleiro por: $x^2 + x.y + x.y + y^2 = x^2 + 2.x.y + y^2$, e 11 estudantes completaram a equação com $(x+y)^2$. A estudante T. A. respondeu satisfatoriamente a todas as questões solicitadas. Ela participou de todas as atividades propostas, e, quando precisava de ajuda, era orientada pela pesquisadora ou por colegas.

Ao serem questionados se era possível fazer uso da fórmula que encontraram para todo quadrado que tivesse um acréscimo em sua área, mais de 60% dos estudantes responderam que afirmativamente, a evidenciar a possibilidade de generalização do conhecimento adquirido para qualquer situação semelhante. Duas estudantes complementaram que poderiam ser utilizadas outras letras, além do x e do y .

A partir da equação encontrada pelos estudantes em situações que um quadrado sofre um acréscimo em suas dimensões, questionou-se como poderia ser representada a dimensão de um quadrado que sofresse uma redução, ao que todos responderam: $(x-y)$. Solicitou-se que calculassem a área de um quadrado com essa redução em suas dimensões. Ao considerar os conhecimentos elaborados no caso do acréscimo, os estudantes responderam que a área desse quadrado poderia ser expressa por $(x-y)^2$. Ao levar em conta essa expressão, os estudantes utilizaram os conhecimentos algébricos apropriados, a efetuar a operação $(x-y) \cdot (x-y)$, e obter como resultado $x^2 - 2.x.y + y^2$. Da mesma forma se procedeu, para o caso do produto da soma pela diferença, em que os estudantes concluíram que, algebricamente, o resultado do produto $(x+y) \cdot (x-y)$ poderia ser representado por $x^2 - y^2$.

Discussões

Em entrevista realizada com a estudante T. A., observou-se por seu relato que as maiores dificuldades enfrentadas, ao frequentar o ensino regular, relacionavam-se à falta

de conhecimento dos professores sobre a sua condição visual e a carência de materiais modificados que possibilitassem o seu acesso ao conhecimento ensinado. A maioria dos professores fazia uso da oralidade para explicar-lhe os conteúdos, porém, ela não conseguia entender muitas coisas visuais não modificadas, como, por exemplo, o desenvolvimento de uma equação. Isto pode explicar o fato de ela não ter conseguido responder satisfatoriamente as questões na avaliação inicial e final e também, em um primeiro momento, a desenvolver algebricamente os produtos notáveis, como aconteceu com seus colegas. Foi necessária a intervenção da pesquisadora para tanto. Segundo o documento Saberes e Práticas da Inclusão (BRASIL, 2006), fazer uso apenas da metodologia de ensino por meio da oralidade prejudica a assimilação e a compreensão dos conteúdos por estudantes com tal deficiência, por ser insuficiente para a apropriação dos conceitos. Por maior que seja o esforço do estudante, lacunas podem surgir entre o que se ensina e o que se aprende.

Procurou-se, então, nesta pesquisa, atender às necessidades educacionais específicas em função da deficiência visual de T. A. Essas modificações podem acontecer por meio de adaptações táteis, em que as imagens são confeccionadas em relevo, pela utilização de linhas, barbantes, EVA, argila, entre outros materiais próprios, além de ser possível por meio da descrição das imagens via textos objetivos, breves, que transmitam com eficiência os detalhes necessários para a elaboração de conceitos (FIORINI; MANZINI, 2010; VALENTE, 2008).

Averiguou-se que o material modificado para T.A. constitui-se num instrumento mediador também para os demais estudantes. Todos os estudantes fizeram uso dos mesmos materiais e T. A. pode participar de todas as atividades, individuais ou em grupos. Conforme Núñez (2009, p. 187), “os meios didáticos possibilitam trabalhar a construção da definição dos conceitos e das metodologias gerais para a solução de tarefas, nas quais se aplicam os conceitos, isto é, o sistema de operações da habilidade em questão”. Entretanto, quando utilizados apenas como recursos ilustrativos, não garantem uma melhor orientação.

Quanto a isso, ressalta-se a abordagem dos conceitos algébricos a partir dos conhecimentos gregos sobre a Geometria e a Álgebra. Alguns livros didáticos (BIANCHINI, 2015; GAY, 2014; GIOVANI JR; CASTRUCCI, 2009; DANTE, 2002)

apresentam os conhecimentos da álgebra grega como demonstrações para os produtos notáveis.

Se o professor, em sala de aula, fizer uso dessa abordagem apenas como uma forma de ilustrar o desenvolvimento dos produtos notáveis, fará uso de uma base orientadora da ação relacionada ao ensino tradicional. Pontua-se que, para essa tendência pedagógica, o papel da escola é transmitir os conhecimentos científicos como prontos e acabados, por um único caminho para todos os estudantes, mediante aulas expositivas, com ênfase na repetição e na memorização de conceitos e fórmulas (ZÖLLNER, et al., 2011). No caso de estudantes com deficiência visual, o ensino dessa forma pode tornar-se excludente, principalmente se não tiver em mãos, no momento da aula, o conteúdo adaptado conforme a sua necessidade.

Um dos resultados desse ensino é o surgimento de dificuldades de aprendizagem em Matemática. Foi possível verificar, nesta pesquisa, tanto na avaliação inicial, como no desenvolvimento das atividades, que vários estudantes, inclusive a estudante T. A., não haviam se apropriado ainda de alguns conceitos matemáticos, como área, cálculos aritméticos e outros. Para Talizina (2009), o fato de o estudante ter conhecimento sobre uma definição, como foi o caso do conceito de área, não quer dizer que esse conhecimento foi assimilado e internalizado. O professor, ao constatar isso, precisa recorrer a outras formas de ensino que possam suprir as lacunas existentes, a garantir-lhes a aprendizagem.

No caso desta pesquisa, para que o conceito de área fosse consolidado, seguiram-se as orientações de Fernandes e Healy (2010), ao propor aos estudantes a compreensão do conceito de área como uma medida por meio de uma unidade quadrada, a verificar quantas vezes essa unidade quadrada cabe em determinada superfície.

De acordo com Fiorentini (1995, p. 32), ensinar conteúdos de Matemática a partir de definições prontas e acabadas, dissociadas do processo de formação dos conceitos, significa “[...]sonegar ao aluno o acesso efetivo a esse conhecimento, isto é, a essa forma especial de pensamento e linguagem e, portanto, a essa forma especial de leitura de mundo”.

Coelho e Aguiar (2018) relatam ser comum também o ensino de Álgebra dividido em dois momentos distintos: em um deles o professor faz uso de elementos geométricos;

em outro, apresenta a representação simbólica. Na acepção dos pesquisadores, essa forma de ensinar gera dificuldades de aprendizagem, uma vez que, segundo a história do desenvolvimento dos conhecimentos algébricos, estes sobreviveram independentemente de justificativas geométricas. Com isso, o seu uso no processo de ensino corrobora com o desenvolvimento do pensamento algébrico abstrato. Essas considerações podem ser relacionadas com o ensino de conceitos por meio de etapas, conforme propõe Galperin (2009d). A utilização de elementos materiais ou materializados deve ser uma ponte para que o estudante consiga elaborar os conceitos em nível mental, a desvincular-se dos objetos posteriormente.

Ainda, nesta pesquisa, buscou-se, com o auxílio de um jogo, oportunizar aos estudantes a observação de regularidades em suas ações a deduzir as fórmulas para os produtos notáveis. A primeira, o quadrado da soma, foi elaborada via exploração dos estudantes no tabuleiro de xadrez e seus acréscimos, a contemplar a etapa material na formação da ação. Depois disso, eles deduziram a fórmula geral para qualquer situação semelhante e ao considerar os conhecimentos relativos a monômios e polinômios ensinados anteriormente pela professora regente de Matemática na turma, estabeleceram fórmulas para os outros produtos notáveis, o quadrado da diferença e o produto da soma pela diferença.

Nesse processo, a etapa da formação da ação por meio da linguagem externa foi de fundamental importância, uma vez que, por meio dela, os estudantes externalizaram os procedimentos adotados para o resultado. Além disso, as socializações que aconteceram no grupo todo contribuíram para que os estudantes, que não haviam conseguido realizar as atividades, encontrassem os problemas existentes em suas respostas, procurando acertá-las. Na perspectiva de Neves e Resende (2016), a relação entre a linguagem e o pensamento é fundamental para o desenvolvimento do pensamento algébrico e essa relação deve ser considerada no processo de ensino.

Destacam-se, entretanto, algumas dificuldades apresentadas pelos estudantes na etapa da linguagem externa. Isso pode se dar pelo fato de os estudantes não estarem acostumados a expressar, por meio da linguagem oral ou escrita, as ações matemáticas. De acordo com Núñez (2009), ao se oportunizar ao estudante verbalizar suas ações, institui-se uma das vias da formação do grau de consciência lógica e da estrutura da

ação, que, para Galperin (2009b), a ausência dessa etapa no ensino compromete a elaboração do conhecimento.

O fato de os estudantes conseguirem generalizar o conhecimento apropriado para situações semelhantes revela a importância de um ensino que supere o ensino tradicional. Na visão de Pontes, Branco e Matos (2009), o pensamento algébrico, desenvolvido dessa forma, torna-se uma ferramenta poderosa para a resolução de problemas em diferentes áreas do conhecimento, não somente para a Matemática, uma vez que, por meio dela, os estudantes podem compreender padrões, relações e funções, a fazer uso dos modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas, a analisar variações que podem acontecer em quaisquer situações.

O estudo apresentou algumas limitações, dentre as quais o fato de que nem todos os estudantes participaram de todas as atividades, sendo necessária, por várias vezes, a retomada dos conceitos com os estudantes. Outra limitação diz respeito ao fato de ser um estudo aplicado a apenas uma turma, com um caso específico de deficiência visual, considerando-se haver muitas outras turmas em iguais situações. Isto abre possibilidades para o desenvolvimento de outros estudos, a abordar, também, conteúdos tão importantes quanto os relacionados à Álgebra.

Considerações Finais

A pesquisa mostra que a deficiência visual não é um obstáculo para a apropriação do conhecimento escolar dos estudantes que a manifestam, todavia, para que a aprendizagem e o desenvolvimento se efetivem, precisam-se buscar signos e instrumentos mediadores adequados. As limitações que acontecem no processo de ensino e aprendizagem, muitas vezes, são atreladas à prática docente, que não considera a diversidade presente na sala de aula, ao acreditar que todos os estudantes aprendem da mesma forma. A escola torna-se inclusiva no momento em que considera que todas as pessoas podem aprender juntas, a respeitar as individualidades e as necessidades dos estudantes, a assegurar-lhes o direito de acesso e de apropriação do conhecimento ensinado na escola.

Verificou-se que a proposta de promoção do desenvolvimento do pensamento matemático em uma turma que contava com uma estudante com deficiência visual incluída efetivou-se, porque a aluna cega apropriou-se dos conceitos ensinados sobre

Aritmética, Geometria, Álgebra e, ao apropriar-se, mostrou a capacidade de analisar e sintetizar tais conhecimentos. Podem-se citar como resultados da pesquisa: a participação de todos os alunos nas tarefas oferecidas; a interação entre os alunos; a apropriação do conteúdo pelos alunos videntes; a participação da professora, dentre outros resultados.

A inclusão dos estudantes com deficiência no ensino regular requer dos professores o planejamento adequado e adaptado; também, que sejam pensados os recursos a serem utilizados para esses estudantes; além das modificações que melhor atendam às suas necessidades, de modo que tenham materiais disponíveis durante a aula, assim possam receber os conhecimentos por outros meios, não somente por meio da audição, como o caso da estudante participante deste estudo.

Esta pesquisa abordou o ensino de conceitos matemáticos em uma turma, em que estava matriculada uma estudante com deficiência visual. Outras pesquisas podem ser desenvolvidas, a contemplar outros conteúdos, para que se possa efetivar a inclusão no ensino de Matemática e subsidiar a prática pedagógica dos professores, a oportunizar lhes conhecimentos necessários para o ensino inclusivo.

Cabe ao professor promover atividades para que todos aprendam o conteúdo escolar, para tanto, precisa de conhecimento, tais como: a função da escola; o domínio do conteúdo com rigor científico e a busca de estratégias e materiais que possam auxiliar na prática pedagógica. Acredita-se, pelas pesquisas já realizadas anteriormente, assim como pela pesquisa aqui descrita, que é necessário rever a formação inicial e continuada do professor. Para tanto, um dos caminhos é a pesquisa em sala de aula.

Referências

BIANCHINI, E. *Matemática*. 8 ed. São Paulo: Moderna, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

_____. *Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão*. Coordenação Geral SEESP/MEC. 2 ed. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.

- COELHO, F. U.; AGUIAR, M. A história da álgebra e o pensamento algébrico: correlações com o ensino. *Estudos Avançados*, n. 32, v. 94, p. 171-187, 2018.
- CORTÉS, J. C.; HITT, F.; SABOYA, M. Pensamiento aritmético-algebraico através de un espacio de trabajo matemático en un ambiente de papel, lápiz y tecnología en La escuela secundaria. *Revista Bolema*, v. 30, n. 54, p. 240-264, abr. 2016.
- DANTE, L. R. *Tudo é matemática*. São Paulo: Ática, 2002.
- FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. A Inclusão de Alunos Cegos nas Aulas de Matemática: explorando Área, Perímetro e Volume através do tato. *Revista Bolema*, v. 23, n. 37, p. 1111 a 1135, dez. 2010.
- FERREIRA, M. C. N. Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise dos documentos Curriculares Nacionais. *REnCIa*, v.8, n.5, p.16-34, 2017.
- FIorentINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Revista Zetetiké*. Ano 3, n. 4, p. 1-38, 1995.
- FIORINI, M. L.; MANZINI, E. J. Procedimentos para descrição de figuras em texto impresso visando a acessibilidade para pessoas cegas: um estudo a partir de um livro de educação física adaptada. *Revista Educação em Questão*, v. 38, n. 24, p. 164-183, 2010.
- FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FREITAS, J. L. M. de. Reflexões e questionamentos sobre pesquisa em educação algébrica. *Revista Educação Matemática Pesquisa*, v. 17, n. 3, p. 655-665, 2015.
- FREITAS, W. R. S.; JABBOUR, C. J. C. Utilizando estudo de caso(s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. *Estudo & Debate*, v. 18, n. 2, p. 07-22, 2011.
- GALPERIN, P. Y. Acerca del lenguaje interno. IN: ROJAS, L. Q.; SOLOVIEVA, Y. *Las funicones psicológicas en el desarrollo del niño*. México: Trilhas, 2009a.
- _____. La dirección del proceso de aprendizaje. IN: ROJAS, L. Q.; SOLOVIEVA, Y. *Las funicones psicológicas en el desarrollo del niño*. México: Trilhas, 2009b.
- _____. La formación de las imágenes sensoriales y los conceptos. IN: ROJAS, L. Q.; SOLOVIEVA, Y. *Las funicones psicológicas en el desarrollo del niño*. México: Trilhas, 2009c.
- _____. La formación de los conceptos y las acciones mentales. IN: ROJAS, L. Q.; SOLOVIEVA, Y. *Las funicones psicológicas en el desarrollo del niño*. México: Trilhas, 2009d.
- _____. Tipos de orientación y tipos de formación de las acciones y los conceptos. IN: ROJAS, L. Q.; SOLOVIEVA, Y. *Las funicones psicológicas en el desarrollo del niño*. México: Trilhas, 2009e.
- GAY, M. R. G. (Ed. Resp.) *Projeto araribá: Matemática*. 4 ed. São Paulo: Moderna, 2014.

GIOVANNI JR, J. R.; CASTRUCCI, B. *A conquista da Matemática*. 8º ano. São Paulo: FTD, 2009.

GONSALVES, E. P.. *Conversas sobre iniciação à pesquisa científica*. Campinas: Alínea, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MAMCASZ-VIGINHESKI, L. V. et al. Formação de conceitos em geometria e álgebra por estudante com deficiência visual. *Revista Ciência e Educação*, v. 23, n.4, p. 867-879, 2017.

MELLO, A. F.; CAETANO, P. L. J.; MIRANDA, R. P. Ferramentas tácteis no ensino de Matemática para um estudante cego: uma experiência no IF Sudeste MG. *Revista Eletrônica da Matemática*, v. 3, n. 1, p. 11-25, jul. 2017.

NEVES, J. D.; RESENDE, M. R. O processo de ensino-aprendizagem do conceito de função: um estudo na perspectiva da teoria histórico-cultural. *Revista Educação Matemática Pesquisa*, v. 18, n. 2, p. 599-625, 2016.

NÚÑEZ, I. B. *Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos*. Brasília: Líber Livro, 2009.

PALACIOS, L. A. R.; GARCÍA, L. M. C. Demanda cognitiva de estándares educativos e livros de texto para La enseñanza del álgebra em Honduras. *Revista Bolema*, v. 32, n. 62, p. 1134-1151, dez. 2018.

PEREIRA, S. J.; OLIVEIRA, P. M. A. Materiais manipuláveis e engajamento de estudantes nas aulas de matemática envolvendo tópicos de geometria. *Revista. Ciênc. Educ.*, v. 22, n. 1, p. 99-115, 2016.

PLESSIS, J. du. Early álgebra: repeating pattern and structural thinking at foundation phase. *South African Journal of Childhood Education*, v. 8, n. 2, p.1-11, nov. 2018.

PONTE, J. P., BRANCO, N.; MATOS, A. *Álgebra no Ensino Básico*. Publicação do Ministério da Educação de Portugal. Portugal: 2009. Disponível em https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/7105/1/Ponte-Branco-Matos%20%28Brochura_Algebra%29%20Set%202009.pdf Acesso em 03/07/2019.

REILY, L. *Escola inclusiva: linguagem e mediação*. Campinas: PAPIRUS, 2004.

SÁ, E. D.; et al. *Atendimento educacional especializado: deficiência visual*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2007.

SILVA, D. M.; CARVALHO, L. T. M. L.; PESSOA, S. A. C. Material manipulável de geometria para estudantes cegos: Reflexões de professores brailistas. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 5, n. 9, p. 176-202, 2016.

SHIMAZAKI, M. E.; SILVA, R. C. S.; VIGINHESKI, M. V. L. O ensino da matemática e a diversidade: o caso de uma estudante com deficiência visual. *Revista Interfaces da Educação*, v. 6, n. 18, p. 148-164, 2015.

TALIZINA, N. *La teoria de la actividad aplicada a la enseñanza*. Puebla: 2009.

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

VALENTE, D. Imagens que comunicam aos dedos: a fabricação de desenhos táteis para pessoas cegas. Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas, 17, 2008. *Anais: Panorama da Pesquisa em Artes Visuais*, p. 1013-1024. Florianópolis: 2008. Disponível em: www.anpap.org.br/anais/2008/artigos/094.pdf
Acesso: 14 dez. 2018.

VIGOTSKI, L. S. *Pensamiento y language*. Obras Escogidas, 2. Madri: Visor, 2001.

VITA, A. C. *Análise instrumental de uma maquete tátil para aprendizagem de probabilidade por alunos cegos*. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontífica Universidade Católica de São Paulo. São Paulo: 2012.

VITA, A. C.; MAGINA, S. M. P. & CAZORLA, I. M. A probabilidade, a maquete tátil, o estudante cego: uma teia inclusiva construída a partir da análise instrumental. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v. 8, n. 3, p. 55-97, 2015.

ZÖLLNER, I. C., et al. *As concepções teóricas, ideológicas e pedagógicas da sociedade e da escola e seus impactos na gestão do estado*. Programa de Formação Político-Sindical e Educacional. Curitiba: 2011.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Texto recebido: 30/07/2019
Texto aprovado: 02/12/2019