Programa de Pós-Graduação em Educação
Universidade do Estado do Pará
Belém-Pará- Brasil

Revista Cocar. Edição Especial. N.44/2025 p. 1-22 ISSN: 2237-0315
Dossiê: Razão, filosofia, arte e cultura: a formação humana em debate

Humanização, inclusão e matemática: possibilidades do desenvolvimento do pensamento algébrico no encontro entre estudantes cegos e videntes

Humanization, inclusion and mathematics: possibilities for the development of algebraic thinking in the encounter between blind and non-blinded students

Ana Carolina Faustino
Universidade de São Paulo – USP
São Carlos-Brasil
Elielson Ribeiro De Sales
Universidade Federal do Pará – UFPA
Pará-Brasil

Resumo: Este artigo faz parte de uma pesquisa de pós-doutorado que objetiva investigar aspectos do desenvolvimento do pensamento algébrico com estudantes cegos e videntes que possam contribuir para práticas de ensino de matemática no que diz respeito à inclusão nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Focada em uma abordagem qualitativa, a produção de dados foi realizada em uma turma do quarto ano e uma turma do quinto ano de duas escolas públicas da cidade de Belém/PA, Brasil, nas quais estudantes cegos estão matriculados em turmas comuns. Os dados foram produzidos durante três meses e registrados por meio de diário de campo, gravações de áudio e vídeo, fotos e registros das tarefas realizadas em aula e de todos os materiais manipulativos utilizados pelos estudantes. Durante a análise dos dados, os vídeos e os áudios foram revisitados para identificar eventos críticos. Tais eventos foram transcritos e analisados. Os resultados trazem indícios de que um ambiente de ensino e aprendizagem inclusivo que contribua para humanização nas aulas de matemática envolve considerar as características das pessoas com deficiência na elaboração das tarefas que todos os estudantes da turma irão realizar.
Palavras-chave: Deficiência Visual; Inclusão; Educação Matemática.

Abstract: This article is part of completed postdoctoral research that aims to investigate aspects of the development of algebraic thinking with blind and non-blinded students that can contribute to mathematics teaching practices regarding inclusion in the early years of elementary school. Focused on a qualitative approach, data production was carried out in a fourth-grade class and a fifth-grade class from two public schools in the city of Belém/PA, Brazil, in which blind students are enrolled in regular classes. The data were produced over three months and recorded through a field diary, audio and video recordings, photos and records of tasks carried out in class and all manipulative materials used by the students. During data analysis, the videos and audio recordings were revisited in order to identify critical events. These events were transcribed and analyzed. The results show that an inclusive teaching and learning environment that contributes to humanization in mathematics classes involves considering the characteristics of people with disabilities when designing tasks that all students in the class will perform.
Keywords: Visual Impairment. Inclusion. Mathematics Education.

Introdução

Os processos educativos que ocorrem nas escolas podem contribuir tanto para a desumanização como para a humanização (Freire, 2015). Pautado na relevância da educação para a humanização, o referencial teórico deste artigo se organiza em torno de uma epistemologia crítica e dialógica baseada na pedagogia crítica de Paulo Freire, na Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose e na teoria semiótica e corporificada do pensamento algébrico de Luis Radford. Freire (1972) concebe a humanização como um processo que abrange aspectos como o respeito por todos os participantes do processo educativo, o desenvolvimento de atitudes democráticas e o compromisso com a participação dialógica e equitativa (Freire, 2005). Alrø e Skovsmose (2004) também contribuem para a reflexão sobre a construção de interações dialógicas e humanizadoras nas aulas de matemática, ressaltando que as qualidades da comunicação influenciam as qualidades da aprendizagem que ocorrem em sala de aula. Eles também destacam a importância do engajamento dos alunos durante o processo investigativo.

Um processo educativo humanizador e inclusivo é uma das preocupações da Educação Matemática Crítica. O acesso ao conhecimento a partir de uma perspectiva humanizadora é importante para que estudantes de grupos vulneráveis compreendam o mundo e tenham possibilidades de progredir academicamente. Além desse aspecto epistemológico, o encontro entre diferentes estudantes em um ambiente de aprendizagem dialógico e cooperativo contribui para que todos os estudantes aprendam a respeitar diferentes perspectivas, a compreender o outro como fonte de conhecimento e a trabalhar em grupo aspectos essenciais para a vida em uma sociedade democrática.

Skovmose (2019a) destaca a importância das pesquisas em Educação Matemática, do currículo e das práticas pedagógicas em sala de aula, nos distintos níveis de ensino, contemplarem diferentes grupos de estudantes, incluindo aqueles com deficiência. O autor concebe a educação inclusiva como encontro entre as diferenças ao destacar que "pode-se pensar em encontros entre diferenças como sendo uma categoria humana principal. Essa ideia me inspira a interpretar a educação inclusiva como uma educação que tenta estabelecer encontros entre diferenças." (Skovsmose, 2019a, p. 26). Nessa perspectiva da importância da democratização do conhecimento matemático para diferentes grupos de estudantes, este artigo é dedicado a estudantes com deficiência visual em um ambiente inclusivo no qual estudantes cegos e videntes encontram-se e aprendem juntos. Souza (2015) acentua que estudantes com deficiência visual geralmente não estão associados à aprendizagem dos diferentes conteúdos matemáticos presentes no currículo, mas apenas a uma parte deles.

Moses e Cobb (2001) enfatizam que alguns conhecimentos matemáticos são decisivos no progresso acadêmico de grupos subrepresentados de estudantes, e entre eles, os autores enfatizam o papel decisivo da Álgebra. As diretrizes curriculares internacionais (NCTM, 2000) e nacionais (Brasil, 2018) também destacam a importância de se trabalhar o pensamento algébrico desde o início da escolarização. Assim, é essencial que pesquisas as quais abranjam Educação Matemática e Sociedade abordem o processo de ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência visual em relação aos diferentes conteúdos e formas de pensar matematicamente — entre eles, o pensamento algébrico.

Uliana (2013) elaborou um kit pedagógico que favorece a exploração tátil no processo de ensino e aprendizagem de conceitos referentes a figuras geométricas planas e gráficos de função polinomial. A autora destaca a importância da exploração tátil no ensino e aprendizagem dos conceitos mencionados.

Marcelly (2015) destaca a importância da construção de materiais manipuláveis para o ensino de matemática a partir da perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). A autora também investiga as condições de trabalho na escola e a formação de professores para o ensino e aprendizagem da matemática em salas de aula em que se encontram estudantes com e sem deficiência. Ela ressalta que ensinar matemática a partir de uma perspectiva inclusiva significa planejar de forma intencional. Isso envolve a construção de materiais manipulativos que sejam acessíveis a todos presentes na sala de aula, inclusive os estudantes videntes. Durante o desenvolvimento da pesquisa, foram desenvolvidos diversos materiais que buscavam trabalhar diferentes conteúdos matemáticos de diferentes temas, entre eles: trigonometria, geometria espacial, geometria plana e operações aritméticas nos anos finais do Ensino Fundamental que favoreciam a exploração tátil.

As pesquisas de Uliana (2013) e Marcelly (2015) têm, em comum, a essencial valorização das especificidades de estudantes cegos e estudantes com deficiência visual, bem como a proposição de materiais e práticas pedagógicas que extrapolem a exploração visual de conceitos matemáticos.

Filha, Ribeiro e Santos (2022) investigaram o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental com estudantes com deficiência visual. Os participantes da pesquisa frequentavam a escola comum em um período. No contraturno, frequentavam um centro de reabilitação e apoio a estudantes com deficiência visual. As intervenções dos autores foram desenvolvidas no segundo espaço (e não na escola comum) e consistiram no desenvolvimento de uma sequência didática. Os resultados trazem evidências de que os conceitos referentes à igualdade e à desigualdade foram apropriados pelos estudantes. Além disso, os autores destacam a importância da literatura infantil, da ludicidade, dos materiais manipulativos e dos livros sensoriais para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais.

Embora exista um número expressivo de investigações relacionadas à inclusão no campo da Educação Matemática (Marcelly, 2015; Souza, 2015; Filha, Ribeiro, Santos, 2022; Fernandes, Healy 2010; Uliana, 2013), nenhuma delas apresenta relação explícita com o desenvolvimento do pensamento algébrico para estudantes cegos e videntes em escola comum dos anos iniciais. Diante do exposto, o objetivo deste artigo é investigar aspectos do desenvolvimento do pensamento algébrico com estudantes cegos e videntes que possam contribuir para as práticas de ensino de matemática no que diz respeito à inclusão nos anos iniciais.

Pensamento algébrico nos anos iniciais

O desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental envolve o trabalho com a aritmética generalizada, o pensamento funcional e a modelagem, e tem como cerne a generalização e a expressão da generalização por meio de diferentes linguagens, como, por exemplo, a linguagem natural e a representação pictórica (Kaput, Carraher; Blanton, 2008). Nesse sentido, o foco não é no conteúdo da álgebra, antecipando-o nos anos iniciais da mesma forma como era ensinado nos anos finais do Ensino Fundamental, mas centra-se em uma forma de pensar algebricamente alicerçada em três princípios: "It builds heavily on background contexts of problems. It only gradually introduces formal notation. And, it is tightly interwoven with the following topics from early mathematics curriculum" (Carraher, Schliemann; Schwartz, 2008, p. 236). Vergel (2021), Nacarato e Custódio (2018) e Radford (2013) trabalham a exploração de padrões nos anos iniciais.

Nacarato e Custódio (2018) destacam que, ao trabalhar a exploração de padrões com crianças, é importante abordar o vocabulário referente ao pensamento algébrico, como, por exemplo, sequência e regularidade. As autoras enfatizam a possibilidade de utilizar termos, como "padrão", "motivo" ou "segredo", para se referir aos elementos de uma sequência que se repetem. Ao trabalhar com sequências repetitivas pré-estabelecidas, as autoras ressaltam a necessidade de apresentar o padrão repetido pelo menos duas vezes e meia para propiciar que as crianças possam identificá-lo. A ludicidade, a utilização do corpo e do movimento, de recursos musicais, de materiais manipulativos, do registro e a problematização são aspectos fundamentais no desenvolvimento do pensamento algébrico nesse nível de ensino.

Luna, Souza e Souza (2015) indicam que as crianças dos anos iniciais podem produzir discursos algébricos o que favorece o envolvimento destes estudantes com a Álgebra em outros níveis de ensino. Um aspecto que favorece a produção de discursos algébricos multimodais pelas crianças é a abertura do professor que cria ricas oportunidades para crianças se expressarem utilizando seus corpos, a linguagem natural, o registro escrito e o registro pictórico. Durante as tarefas descritas pelas autoras, as crianças fizeram movimentos que expressavam o padrão de uma sequência repetitiva, o que foi designado pelas autoras como discursos algébricos *embodied*. Segundo Luna, Souza e Souza (2015) a produção de discursos algébricos *embodied* cria condições favoráveis para que as crianças produzam outros tipos de discurso, como por exemplo, o discurso algébrico escrito. As autoras destacam a importância da interação entre as crianças e entre o professor e as crianças para a produção de discursos algébricos nos anos iniciais.

Segundo Radford (2013), a generalização de padrões envolve a) identificar uma característica comum em alguns elementos da sequência, o que é denominado de comunalidade; b) envolve generalizar essa comunalidade a todos os elementos da sequência; c) utilizar essa comunalidade para determinar qualquer termo da sequência.

Radford (2006, 2009, 2010) define três tipos de pensamento algébrico: factual, contextual e padrão/simbólico. No pensamento algébrico factual, "indeterminacy remains unnamed; generality rests on actions performed on numbers; actions are made up here of words, gestures, and perceptual activity" (Radford, 2010, p. 56). No pensamento algébrico contextual, "the general objects are named through an embodied and situated description of them (e.g., "the next figure", "the top row", etc.)" (Radford, 2010, p. 56). No pensamento algébrico padrão (também denominado pensamento algébrico simbólico), a indeterminação é expressa por meio de símbolos alfanuméricos.

Radford (2022), Moretti e Radford (2021) e Vergel (2021) também contribuem para refletirmos sobre a importância da corporeidade nos processos de ensino e aprendizagem que envolvem o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Segundo Vergel (2021), os processos cognitivos dos estudantes são constituídos pela modalidade sensorial tátil, perceptiva, sinestésica, entre outras. Durante as tarefas que focam o desenvolvimento do pensamento algébrico por meio da exploração de padrões, os estudantes dos anos iniciais mobilizam diversos recursos semióticos, como a linguagem escrita e fala, os gestos e as ações (Vergel, 2021).

Metodologia

Focada em uma abordagem qualitativa (Bogdan, Biklen, 1994), esta pesquisa tem como contexto de produção de dados duas turmas dos anos iniciais de duas escolas públicas de Ensino Fundamental da cidade de Belém/PA, Brasil, nas quais estudantes cegos e videntes estão matriculados em uma turma comum. Esse aspecto torna-se essencial, pois busca-se busca desenvolver a pesquisa em um ambiente comum, o qual não se destina apenas a estudantes cegos, mas se mostra como um espaço de encontro entre estudantes cegos e videntes. O critério inicial de escolha das duas turmas participantes da pesquisa foi ter estudantes cegos em uma turma comum, bem como a disponibilidade dos professores da turma para discutir e desenvolver tarefas que envolvessem o desenvolvimento do pensamento algébrico em parceria com a pesquisadora.

A turma do quinto ano do Ensino Fundamental faz parte de uma escola municipal e tem 26 estudantes com idades entre 9 e 12 anos. Entre eles, está um menino na condição de cegueira adventícia, que segundo Nascimento e Nascimento (2020) é aquela adquirida ao longo da vida. O estudante está em processo de aprendizagem do Braille e de alfabetização. Para fazer registros escritos, o aluno utiliza o Braille e a escrita em relevo comum. A turma do quarto ano, composta por 29 estudantes com idades entre 8 e 10 anos, faz parte de uma escola estadual. Entre os alunos, há uma menina na condição de cegueira congênita, que está alfabetizada e aprendendo o Braille (Quadro 1).

Quadro 1: participantes da pesquisa

Escolas participantes da pesquisa	Nome fictício do estudante	Crianças participantes com deficiência	Crianças participantes sem deficiência
Escola estadual	Maia	Uma menina	Vinte e oito crianças
Escola municipal	Pedro	Um menino	Vinte e cinco crianças

Fonte: Elaborado pelos autores. 2025

As aulas foram acompanhadas durante três meses. Os dados foram produzidos a partir de gravações de áudio e vídeo das aulas de matemática, diário de campo, fotos e registros das tarefas realizadas em aula e de todos os materiais manipulativos utilizados pelos estudantes. Durante a análise dos dados, os vídeos e os áudios foram revisitados diversas vezes para identificar eventos críticos (Powell; Francis; Maher, 2004). Tais acontecimentos foram transcritos e analisados. Este artigo apresenta duas das tarefas desenvolvidas no quarto e no quinto ano, que envolvem generalização de padrões.

As tarefas desenvolvidas foram elaboradas pelos pesquisadores, os quais são videntes e, posteriormente, discutidas e validadas pela comunidade de professores e pesquisadores cegos. As tarefas foram apresentadas e dialogadas com três pessoas cegas com formação na área de Educação e Educação Matemática. Tal diálogo contribuiu para garantir a acessibilidade das tarefas. Na fase de produção de dados na escola, essas tarefas foram discutidas com as professoras e desenvolvidas pela professora e pela pesquisadora em parceria. Na próxima seção, aborda-se aspectos que foram essenciais no desenvolvimento das tarefas.

Tarefas, acessibilidade e matemática

O ensino e aprendizagem da matemática tem se pautado predominantemente na percepção visual (Nascimento; Nascimento, 2020). Ao investigar a representação de jovens cegos sobre a inclusão escolar, Nascimento e Nascimento (2020) destacam que esses apresentavam representações ambíguas em relação à inclusão, pois relataram, a partir de suas experiências escolares, situações que se relacionam à inclusão, mas também manifestaram algumas relacionadas à exclusão. Por exemplo, os jovens afirmaram que muitos dos docentes com os quais conviveram aprenderam Braille. Por isso, exerceram um papel decisivo na inclusão escolar desses estudantes. Ao mesmo tempo, eles ressaltaram que muitas vezes não conseguiam se apropriar dos conteúdos matemáticos devido à falta de acessibilidade das aulas. Uma jovem estudante cega narra suas experiências nas aulas de matemática:

> [...] eles não sabiam, principalmente os de Exatas, eles não sabiam como se portar na situação de como ensinar um aluno cego, então o que acontecia? [...] O professor tava dando uma aula, e digamos assim, de função de 1º grau, em vez de falar assim: tem um x, tem um y, vai passar um x pra cá, não, ele falava assim, vai passar esse camarada pra cá, esse outro camarada pra lá, não descrevia o que estava no quadro. Eu tinha um grande problema [...] professor fale o que está escrito, eu não sei o quê [...] ele não fazia entendeu? Assim, eu não digo que eu precisava de uma aula de complementação, mas de uma sensibilidade por parte dele de entender a situação, né? (Nascimento; Nascimento, 2020, p. 173-174).

O relato da estudante traz indícios de que, na aula de matemática, a comunicação estabelecida entre professor e estudantes se pauta muitas vezes em imagens. Nesse caso, a interpretação da imagem sem audiodescrição desconsidera as especificidades da estudante cega. Nascimento e Nascimento (2020) destacam, ainda, que a utilização da audiodescrição em recursos metodológicos que contenham imagens, o acesso ao conteúdo da disciplina de matemática e a disponibilidade do texto em Braille ou em versão digital acessível via *notebook* são aspectos estruturais essenciais na inclusão escolar de estudantes cegos.

A Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2023) tem olhado para a sala de aula e para a forma como os conteúdos matemáticos tem sido ensinados historicamente. Ao trazer conceitos, como ideologia da certeza e paradigma do exercício, ela aponta críticas a práticas pedagógicas nas aulas de matemática e convida a comunidade de educadores e pesquisadores matemáticos a investirem em novos caminhos. A Educação Matemática Crítica se expressa por meio de um convite a novas narrativas na sala de aula de matemática. Há, assim, um espaço para narrativas e práticas pedagógicas que não hierarquizem as percepções sensoriais no processo de ensinar e aprender matemática.

As tarefas desta pesquisa foram desenvolvidas seguindo os aspectos: (i) ser acessível para todos os estudantes; (ii) permitir a exploração dos padrões por meio do tato e da audição; (iii) isolar o atributo utilizado para a identificação do padrão; (v) promover o diálogo e a cooperação; e (vi) garantir o direito de aprendizagem da matemática aos estudantes.

(i) *Ser acessível para todos os estudantes*: propiciar um ambiente de aprendizagem acessível a todos os estudantes, em que todos, com suas diferenças, se encontrem na sala de aula para aprender juntos (Skovsmose, 2019a; 2019b). Um ambiente de aprendizagem com essas características contempla a diversidade e possibilita que os estudantes reconheçam as formas que os ajudam a pensar matematicamente, além de fomentar o respeito e o interesse pelas maneiras utilizadas por outras pessoas. Assim, as tarefas elaboradas buscam valorizar as diferentes possibilidades de aprender matemática e propiciar que estudantes cegos e videntes possam realizar a mesma tarefa.

(ii) *Permitir a exploração dos padrões por meio do tato ou da audição*: a modalidade sensorial tátil e auditiva são elementos centrais para a identificação dos padrões. Dessa forma, foram selecionados materiais que contribuem para tal exploração, como materiais manipuláveis (palitos) e objetos que produzem som (apitos e xilofone).

(iii) *Isolar o atributo utilizado para a identificação do padrão* a ser trabalhado no material manipulável. Para exemplificar: ao criar uma atividade com a identificação de padrões pautada no atributo da forma dos objetos, esse atributo foi isolado para não competir com outros atributos, como a cor, por exemplo. Imaginemos que em uma determinada atividade os estudantes cegos e videntes possuem uma sequência de cubos e pirâmides. Nesse caso, o atributo principal para a identificação do padrão seria o formato dos objetos. Tanto os estudantes cegos como os estudantes videntes poderiam realizar a atividade. Entretanto, se os cubos fossem verdes e as pirâmides fossem amarelas, haveria, dois atributos diferentes para a formação do padrão, e a atividade não estaria focalizada apenas na forma, pois os estudantes videntes poderiam identificar o padrão não pelas formas, mas sim pela cor verde e amarela. Nesse contexto, se torna importante que, ao trabalhar o atributo da forma como elemento definidor do padrão de uma sequência, esse aspecto seja isolado dos demais. Assim, isso contribuirá para que todos os estudantes dirijam sua atenção para o atributo "forma".

(v) *Promover o diálogo e a cooperação*: favorecer o trabalho cooperativo e dialógico entre os estudantes torna-se essencial em um ambiente inclusivo. Tal afirmação encontra justificativa tanto no âmbito do ensino e aprendizagem da matemática quanto no âmbito social (Faustino, 2018; Skovsmose, 2023). O diálogo é um aspecto crucial de um ambiente de aprendizagem nos anos iniciais. Ele contribui para a negociação de significados matemáticos (Nacarato, Mengali, Passos, 2011), favorece o processo de generalização, sendo a linguagem natural uma forma reconhecida para expressar generalizações (Moretti; Radford, 2021). No âmbito social, o diálogo é fundamental para que os estudantes aprendam a conviver e a respeitar a outro e escutar ativamente (Faustino, 2018; Skovsmose, 2023).

(vi) *Garantir o direito de aprendizagem da matemática aos estudantes*: as tarefas foram delineadas buscando trabalhar a unidade temática de álgebra presente na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), oportunizando o desenvolvimento do pensamento algébrico. Para tanto, foram elaboradas tarefas acessíveis em que os estudantes, independentemente de suas diferenças, pudessem: 1) Identificar padrões em uma sequência pré-estabelecida; 2) Descrever padrões; 3) Dar continuidade à sequência; 4) Criar sequências com um padrão; e 5) Criar formas de determinar qualquer elemento da sequência. Na próxima seção, os dados são apresentados e analisados.

Explorando padrões em uma sequência repetitiva

Durante as primeiras tarefas de exploração de padrão desenvolvidas na turma do quarto ano, notou-se a importância de trabalhar os números ordinais e o conceito de ímpar e par a partir de materiais manipulativos. Cada dupla de estudantes recebeu um copo com vários cubinhos de material dourado. A professora pediu que eles pegassem um cubinho dentro do copo. Enquanto isso, ela escreveu o algarismo "um" na lousa, colou uma fita embaixo dele e fixou o cubinho na fita. A professora questionou se era possível formar um par com apenas um cubinho. Os estudantes responderam que não era possível, porque o "um" é ímpar. Posteriormente, os estudantes guardaram o cubinho de volta no copo e, então, a professora pediu que eles pegassem dois cubinhos.

Professora: "É possível formar um par com dois cubinhos?"

Estudantes: "Sim."

Professora: "Sobra algum cubinho sozinho?"

Estudantes: "Não."

Professora: "Então, esse número é par ou ímpar?"

Estudantes: "Ele é par."

Os estudantes colocaram os dois cubinhos de volta no copo e, então, a professora pediu que eles pegassem três cubinhos e os organizassem em pares. Diante disso, seguiu-se o diálogo:

Professora: "Quantos pares vocês formaram?"

Estudantes: "Um."

Professora: “E quantos cubinho sobraram?”

Estudantes: “Um.”

Professora: “Então, o três é para ou ímpar?”

Estudantes: “Ímpar.”

Os estudantes guardaram os três cubinhos no copo. Em seguida, todos pegaram quatro cubinhos do copo e os organizaram sobre a mesa, formando pares. Então, a professora questionou:

Professora: “Maia, esse é par ou ímpar?”

Maia: “Par.”

Professora: “Por quê?”

Maia: “Porque não sobrou nenhum.”

O diálogo em torno dos conceitos de ímpar e par continuou até o número 12. Ao longo do diálogo, a professora foi registrando na lousa cada um dos números, colando um pedaço de durex, fixando o número de cubinhos referente a cada um dos números e registrando embaixo se era ímpar ou par. Enquanto fazia esse processo, ela falava em voz alta o que estava fazendo e escrevendo na lousa. Em seguida, deu-se início à atividade de exploração de uma sequência repetitiva.

“Uma cuba de ovo”, disse um estudante rindo e levando as mãos à boca ao ver a professora tirando algumas caixas de ovos e distribuindo-as à turma. Cada dupla recebeu uma caixa de ovos que continha 30 cavidades dispostas em 6 linhas e 5 colunas. Primeiramente, os estudantes tocaram a caixa. Diante disso, aspectos relativos à disposição da caixa foram discutidos coletivamente. Nesse contexto, os seguintes aspectos foram listados: esquerda, direita, em cima, embaixo, a diferença entre linhas e colunas a partir da caixa de ovo, bem como a nomenclatura referente aos números ordinais. Em seguida, a professora pediu que os alunos colocassem a mão na primeira linha da caixa, a qual era localizada à esquerda, na parte de cima. Depois, pediu que eles colocassem a mão na próxima cavidade daquela linha, deslocando a mão para a direita. A docente, então, perguntou qual era aquela posição, e todos responderam que era a segunda (Figura 1).

Figura 1: Maia explorando a caixa e identificando a segunda cavidade presente na primeira linha.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores. 2023

Descrição: Foto tirada em sala de aula, na qual a estudante está sentada em uma carteira tocando uma cartela de ovos vazia feita de papelão. Na posição em que a cartela está disposta, ela é constituída de 5 colunas e 6 linhas, totalizando 30 cavidades. A mão esquerda da estudante está tocando a segunda cavidade da primeira linha.

Esse procedimento foi feito até a quinta posição. Em seguida, para que a estudante localizasse a sexta cavidade, foi manifestado que era necessário descer para a próxima linha e voltar para a primeira cavidade, na primeira coluna da esquerda. Os estudantes, juntamente com a professora, continuaram explorando a caixa. Posteriormente, foi pedido que eles colocassem as caixas em cima da carteira, e a professora preencheu-as com as bolinhas nas seis primeiras posições (Figura 2).

Figura 2: Estudantes da turma do quarto ano com o material para a realização da tarefa.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores. 2023

Descrição: Sala de aula de uma turma do quarto ano. Os estudantes estão sentados em duplas em suas carteiras e receberam cartelas de ovos com bolinhas brancas.

Na primeira, na terceira e na quinta cavidade foram colocadas bolinhas de isopor grande, e na segunda, na quarta e na sexta, bolinhas de isopor pequenas. As duplas também receberam um copo com bolinhas dos dois tamanhos, para que pudessem dar continuidade à sequência, assim como uma folha com as questões da tarefa:

1) Qual o terceiro elemento da sequência? E o quinto?
2) Qual o sétimo elemento da sequência? Justifique sua resposta.
3) Qual o oitavo elemento da sequência? Como você sabe?

4) Há algo em comum entre os elementos presentes na segunda, quarta, sexta, oitava e décima posição? Explique.
5) Há algo em comum entre os elementos presentes na segunda, quarta, sexta, oitava e décima posição? Explique.
6) Qual bolinha está na quadragésima posição?
7) Como podemos determinar qualquer elemento da sequência?
8) Escolha uma letra para representar cada uma das bolinhas da sequência.
9) Considerando as letras que você escolheu, qual delas estará na décima segunda posição? Como você chegou a essa conclusão?

Maia colocou as pontas dos dedos para sentir as bolinhas. Ela foi passando as mãos pelas bolinhas seguindo a direção da esquerda para a direita. Então, ela percebeu que todas tinham um formato arredondado e questionou se eram ovos. A professora respondeu que eram bolinhas de isopor. Maia notou que havia características comuns e diferentes entre as bolinhas. A partir da exploração tátil ela identificou que todas eram arredondadas, porém algumas delas eram grandes e outras eram pequenas. Ela percebeu que a disposição das bolinhas grandes e pequenas ia se repetindo: grande e pequena. Maia se concentrou no tamanho das bolinhas e identificou a comunalidade (Radford, 2006, 2013) nas bolinhas dispostas na caixa de ovo. Em seguida, sua dupla analisou, identificou a comunalidade mediante a observação das bolinhas e concordou. Assim, a estudante com cegueira compreendeu a comunalidade em um padrão coordenando a percepção de seu corpo, com deslocamento espacial de suas mão e braços da esquerda para a direita, com a percepção das bolinhas e seus tamanhos, com palavras e com a disposição espacial da caixa. Destaca-se assim, a importância do corpo no complexo processo de percepção da comunalidade e criação de significado matemático (Radford, 2022) no encontro entre cegos e videntes.

Para identificar os elementos ausentes da sequência que se iniciavam na sétima posição, a dupla de estudantes preencheu as cavidades vazias com a utilização das bolinhas que estavam no copo. As bolinhas presentes no copo permitiriam que elas preenchessem as cavidades até a décima posição (Figura 3). Assim, elas utilizaram a comunalidade que tinham notada nas bolinhas dadas, e a generalizaram para dar continuidade as próximas bolas da sequência (Radford, 2006, 2013).

Figura 3: Colocando as bolinhas da quinta a décima cavidade.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores. 2023

Descrição: Foto de uma estudante sentada em uma carteira tocando uma cartela de ovos feita de papelão constituída de 5 colunas e 6 linhas, totalizando 30 cavidades. Na primeira, terceira, quinta, sétima e nona cavidade, há bolinhas de isopor brancas grandes. Na segunda, quarta, sexta, oitava e décima cavidade, há bolinhas de isopor brancas pequenas.

A dupla conseguiu dar continuidade à resolução das tarefas até a sexta questão, percebendo, por exemplo, que as bolinhas na segunda, quarta e sexta posição eram de números pares. A sexta questão constituiu um desafio para a dupla. A professora leu a questão em voz alta às estudantes, e então, Maia disse que não estava entendendo a palavra "quadragésima". Nesse sentido, as estudantes conseguiram resolver as questões que utilizavam números ordinais para se referir a algumas posições, mas tiveram dificuldade com o termo "quadragésimo". A professora dialogou com a dupla sobre o significado da palavra "quadragésima" e citou exemplos com números ordinais menores. Dessa maneira, as estudantes conseguiram responder a questões similares à sexta questão, quando formuladas com números ordinais menores, e que tinham uma representação manipulativa na cuba de ovo. No entanto, a quadragésima posição continuou sendo um desafio, o que trouxe indícios da necessidade do trabalho do conceito de números ordinais com toda a turma.

O desenvolvimento dessa tarefa demonstrou que limitar o número de bolinhas às quais as estudantes tinham acesso favoreceu o processo de abstração, ao passo que essas deram continuidade à sequência até a décima posição utilizando as bolinhas e, em seguida, o fizeram sem sua utilização. Os momentos desafiantes da tarefa reforçam a necessidade de trabalhar os números ordinais, a relevância de dar continuidade ao desenvolvimento de tarefas que se pautem na exploração de material manipulável, bem como pontuam a necessidade de quantidade limitada do material para dar continuidade a sequência, a fim de favorecer o processo de abstração.

Manipulando padrões em uma sequência recursiva

Cada estudante recebeu uma folha de papel sulfite contendo as questões, um conjunto de palitos de sorvete e cinco copos brancos de isopor. No primeiro copo havia três palitos; no segundo, seis palitos; e no terceiro, nove palitos. O quarto e o quinto copos estavam vazios. Na folha, constavam as seguintes perguntas:

1) Há quantos palitos no terceiro copo da sequência? Explique como você chegou a essa conclusão.
2) Quantos palitos serão colocados no 4° copo da sequência? E no oitavo? Justifique sua resposta.
3) Maria Júlia, estudante da turma da manhã, disse que no copo que está na 9ª posição há 21 palitos. Você concorda com ela? Por quê?
4) Pedro, estudante da turma da manhã, disse que no copo que está na 11ª posição há 23 palitos. Você concorda com ele? Por quê?
5) Escreva uma mensagem ou grave um áudio para outro estudante explicando como descobrir o número de palitos no copo da 20ª posição.
6) Escreva uma mensagem ou grave um áudio para outro estudante explicando como encontrar a quantidade de palitos em qualquer copo.

O professor, junto com os estudantes, leu as perguntas em voz alta. Em seguida, os alunos realizam a tarefa individualmente. Depois, se reuniram em grupos de três ou quatro integrantes para discutir suas respostas. Posteriormente, os grupos compartilharam suas respostas coletivamente. No momento de trabalho individual da tarefa, Pedro apalpou os palitos e contou os palitos presentes no primeiro, segundo e terceiro copos, sem retirá-los dos copos (Figura 4). Usando essa estratégia, ele respondeu às perguntas as quais se referiam aos copos que já estavam cheios de palitos.

Figura 4: Contando os palitos em cada um dos copos.

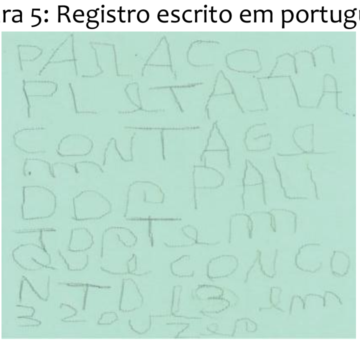
Fonte: Arquivo dos pesquisadores. 2023

Descrição: Estudante sentado na cadeira que está posicionada em frente a sua mesa. Na mesa, há cinco copos de isopor posicionados em uma sequência na posição horizontal. Iniciando da esquerda para a direita, no primeiro copo há 3 palitos; no segundo, 6; e no terceiro, 9. O quarto e o quinto copo estão vazios. O estudante está tocando e contando os palitos do segundo e do terceiro copo.

A ação de manipular os palitos com as mãos foi fundamental para que o estudante percebesse que, a cada copo, aumentava três palitos, identificando, assim, o padrão presente na sequência. Embora o estudante tivesse palitos à disposição, ele não os utilizou para preencher o quarto ou o quinto copo, nem para contar o número de palitos em um copo que não estava presente. A comunalidade (Radford, 2006, 2013) foi compreendida pelo estudante coordenando a percepção de seu corpo, com deslocamento espacial de seus braços e mãos da esquerda para a direita, com a percepção da quantidade de palitos em cada copo, com palavras e com a disposição dos copos. Após identificar o padrão, o estudante abandonou a estratégia de contar os palitos; passou a contar três a três nos dedos e, em outras ocasiões, realizou o cálculo mentalmente. A ação de Pedro trouxe indícios de que ele identificou a comunalidade e, em seguida criou uma imagem mental dela, não sendo, assim, necessário continuar utilizando o material manipulável para conseguir identificar os próximos elementos da sequência. Pedro generalizou a comunalidade identificada para os elementos ausentes da sequência, atendendo, dessa forma, à segunda característica definida por (2013) como essencial no trabalho com a exploração de padrões. O estudante com cegueira utilizou o mecanismo de criação de uma imagem mental e coordenou-a com gestos e linguagem oral para generalizar a comunalidade local para todos os elementos da sequência.

Para a questão, "5) Escreva uma mensagem ou grave um áudio para outro estudante explicando como descobrir a quantidade de palitos na 20ª posição", o estudante optou por criar um registro escrito. O aluno usou uma prancheta para o manuscrito em relevo. Nesse sentido, ele tirou da mochila uma prancheta, na qual fixou uma "tela oca" (tela de arame que produz um pequeno relevo), e colocou a folha de papel sulfite em cima. Ao escrever com lápis na folha da tela de desenho, produzia-se uma escrita em relevo que permitia ao estudante senti-la com as pontas dos dedos e localizar-se na página (Figura 5).

Figura 5: Registro escrito em português.



Fonte: Arquivo dos pesquisadores. 2023

Descrição: Folha de papel sulfite verde em que está escrito em lápis: "Para completar a contagem dos palitos, tem que contar de 3 em 3, vinte vezes".

A resposta escrita em português contém o seguinte texto: "Para completar a contagem dos palitos, tem que contar de 3 por 3, vinte vezes". Após finalizarem a tarefa individualmente, os estudantes reuniram-se em grupo e conversaram. Depois, compartilharam a resposta do grupo com toda a turma (Figura 6).

Figura 6: Grupo de estudantes compartilhando suas estratégias de resolução.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores. 2023

Descrição: Três estudantes compartilhando com a turma suas estratégias de resolução da tarefa.

No momento da discussão coletiva em que foi abordada a Questão 5, um grupo formado por quatro meninos e uma menina foi até a lousa e compartilhou duas formas de resolver a questão. Na primeira, bastava ir somando de três em três, estratégia que eles representaram na lousa como 3-6-9-12-15-18-21-24-27-30-33-36-39-42-45-48-51-54-57-60. Na segunda, era necessário multiplicar o número 3 pelo número 20, estratégia representada na lousa pelo algoritmo de multiplicação. Nesse momento, a professora pediu que eles explicassem em voz alta o que tinham escrito na lousa. Seguidamente, ela perguntou aos estudantes a que cada um dos números registrados por eles se referia. Os estudantes explicitaram que o número 3 se referia ao crescimento da sequência e o número 20, à posição ou à quantidade de copos. A professora registrou tal informação na lousa, exatamente ao lado dos números a que cada um se referia, e foi explicitando em voz alta o que estava escrevendo.

No momento da discussão coletiva em que foi abordada a Questão 6: "6) Escreva uma mensagem ou grave um áudio para outro estudante explicando como encontrar a quantidade de palitos em qualquer copo", houve um grupo que disse "contar em três" e outro que respondeu "se o primeiro copo tiver 3 palitos e o segundo tiver 6, é só contar em 3s". Um grupo formado por três meninas gravou um áudio como resposta à pergunta, o qual foi compartilhado com a turma no momento da apresentação: "A gente vai pulando de três em três até chegar em uma certa posição com um certo resultado". A utilização dos termos "a uma certa posição com um certo resultado" utilizada pelas estudantes evidencia que elas perceberam a indeterminação e a expressaram a generalização por meio da linguagem natural. Tal aspecto vai ao encontro do apontado por (Radford, 2021, p. 173) que destaca que "a denotação de quantidades indeterminadas também pode ser simbolizada por meio de linguagem natural, gestos, símbolos não convencionais, ou mesmo uma mistura deles."

Em seguida, a professora pediu às estudantes que reproduzissem o áudio novamente. Diante disso, ela anotou a frase da resposta no quadro para analisar junto com a turma e sublinhou os termos "certa posição" e "certo resultado". Outro grupo respondeu que era multiplicando por três. A professora, então, perguntou o que deveria ser multiplicado por três. Alguns estudantes responderam que era a posição que o copo ocupa; outros responderam que era o número de palitos. As duas possibilidades foram testadas pela professora e pelos estudantes, que concluíram que o correto seria multiplicando a posição ocupada pelo copo por três. Um dos estudantes sugeriu que a posição dos copos fosse representada pelo time de futebol Flamengo, utilizando o ícone do time ou a letra inicial. Em seguida, estabeleceu-se coletivamente que seria utilizada a letra "f", e a professora escreveu na lousa "3xf = número de palitos". Ao mesmo tempo em que escrevia na lousa, a professora falava em voz alta o que estava escrevendo. O pensamento algébrico factual, o pensamento algébrico contextual e o pensamento algébrico padrão (Radford, 2006, 2009, 2010) surgiram durante o desenvolvimento da tarefa, mas o terceiro tipo surgiu de forma mais explícita durante as discussões coletivas.

Esse momento de compartilhamento das diferentes estratégias é essencial para que os estudantes percebam outras formas de abordar a tarefas e identifiquem diferentes estratégias, ampliando seu repertório em relação a essas e ao vocabulário matemático. Dessa forma, é essencial que todos os estudantes se mantenham engajados no diálogo nesses momentos.

Para que a discussão coletiva fosse interessante para o estudante com deficiência visual, foi essencial que professores e estudantes explicitassem em voz alta os aspectos que registravam de forma escrita ou pictórica na lousa. Assim, destacamos a importância da audiodescrição no momento do compartilhamento das estratégias. Esse aspecto torna-se relevante, porque muitos estudantes e professores concebem sua explicação e organizam seus argumentos priorizando o visual. Tal explicação tende a excluir e a desengajar o estudante com deficiência visual, pois esse não se percebe como pessoa para a qual tal discurso está sendo dirigido. À vista disso, se torna essencial que o professor faça a audiodescrição das imagens registradas no quadro e incentive todos os grupos a realizá-la. Tal aspecto contribui para que o estudante cego se mantenha engajado na tarefa durante o momento de compartilhamento coletivo e de sistematização. O ato dialógico de pensar alto (Alrø; Skovsmose, 2004) no encontro entre estudantes com e sem deficiência visual envolve a audiodescrição das estratégias registradas na lousa.

Considerações

O objetivo deste artigo é investigar aspectos do desenvolvimento do pensamento algébrico com estudantes cegos e videntes que possam contribuir para práticas de ensino de matemática no que diz respeito à inclusão. Os resultados deste estudo trazem indícios de que um ambiente de ensino e aprendizagem inclusivo que contribua para humanização nas aulas de matemática envolve considerar as características das pessoas com deficiência na elaboração das tarefas que todos os estudantes da turma irão realizar.

Além disso, os resultados evidenciam que os estudantes com cegueira compreenderam a comunalidade (Radford, 2006, 2013) coordenando a percepção de seu corpo, com deslocamento espacial de suas mão e braços da esquerda para a direita, com a percepção tátil dos elementos da sequência, com palavras e com a disposição espacial dos elementos da sequência. Destaca-se que generalizar a comunalidade a todos os elementos da sequência envolveu estratégias diferentes: a primeira delas consistiu na como coordenação de gestos, palavras, com a utilização do material manipulável para preencher a sequência. A segunda consistiu na criação de uma imagem mental da sequência e a coordenação com a contagem nos dedos e estratégias de cálculo mental, passando a dar continuidade à sequência sem a necessidade da utilização do material manipulativo.

A importância do diálogo estabelecido entre os estudantes e o professor para a generalização também é enfatizada. Os estudantes compartilharam diferentes estratégias para abordar a tarefa. Ao mesmo tempo, a professora fez perguntas que os permitiram verbalizar seus pensamentos, ou seja, explicar aspectos de suas estratégias que não eram inicialmente explícitos e que eram essenciais para a generalização. A importância da audiodescrição do que é registrado no quadro durante o compartilhamento coletivo de estratégias também é destacada. Esse aspecto ajuda a manter os alunos com deficiência visual engajados no diálogo.

Informações adicionais

Esta pesquisa é financiada pela Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará (FAPESPA) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Agradecemos aos participantes do Ruaké pelas sugestões e comentários em versões preliminares deste artigo.

Referências

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Dialogue and learning in mathematics education**: intention, reflection, critique. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018.

BOGDAN, Robert. C., & BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**–uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

CARRAHER, David W.; SCHLIEMANN, Analúcia D.; SCHWARTZ, Judah L. Early algebra is not the same that algebra early. In KAPUT, James J.; CARRAHER, David W.; BLANTON, Maria L. (Ed.) **Algebra in the early grades**. Routledge, Nova York, 2008.

FAUSTINO, Ana Carolina. **“Como você chegou a esse resultado?”: o diálogo nas aulas de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental** - Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2018, 232 p.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. A Inclusão de Alunos Cegos nas Aulas de Matemática: explorando Área, Perímetro e Volume através do Tato 1 (Inclusion of Blind Student in the Mathematics Classroom: Tactile Exploration of Area, Perimeter and Volume). **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 23, nº 37, p. 1111 a 1135, dezembro, 2010.

FILHA, Maria Neide; RIBEIRO, Laura Nolasco; Santos, Maria Bethânia Sardeiro dos. Refletindo sobre o ensino de álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental para crianças deficientes visuais. **Concilium**, v. 19 n. 1, 2022.

FREIRE, Preire. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

KAPUT, James J.; CARRAHER, David W.; BLANTON, Maria L. (Ed.) **Algebra in the early grades**. Routledge, Nova York, 2008.

LUNA, Ana Vírginia de Almeida; SOUZA, Elizabeth Gomes; SOUZA, Cremilzza Carla Carneiro Ferreira. Caminhos discursivos multimodais na aprendizagem da álgebra no primeiro ano do ensino fundamental. IN: Borba, Rute; Guimarães, Gilda. **Pesquisa e atividades para o aprendizado matemático na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental**. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática. –SBEM, 2015.

MARCELLY, Lessandra. **Do improviso às possibilidades de ensino: estudo de caso de uma professora de matemática no contexto da inclusão de estudantes cegos**. - Tese (doutorado) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2015, 194.

NACARATO, Adair. M.; MENGALI, Brenda. L. S.; PASSOS, Cármen L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM). **Principles and standards for school Mathematics Reston**: NCTM, 2000.

MOSES, Robert P. & COBB, Charles E. **Radical equations**: Civil rights from Mississippi to the Algebra Project. Beacon Press, 2001.

MORETTI, Vanessa Dias; RADFORD, Luis. **Pensamento algébrico nos anos iniciais: diálogos e complementariedade entre a teoria da objetivação e a Teoria Histórico-Cultural**. São Paulo: Livraria da Física. 2021.

NACARATO, Adair Mendes; CUSTÓDIO, Iris Aparecida. **O Desenvolvimento do pensamento algébrico na educação básica** [livro eletrônico]: compartilhando propostas de sala de aula com o professor que ensina (ensinará) matemática / organização Adair Mendes Nacarato, Iris Aparecida Custódio. -- Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018.

NASCIMENTO, Lourival Ferreira; NASCIMENTO, Ivany Pinto. **A imagem e o espelho**: representações sociais da inclusão escolar por jovens com cegueira. Editora CVR- Curitiba Brasil, 2020.

POWELL, Arthur B.; FRANCISCO, John M.; MAHER, Carolyn A**. Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento das ideias matemáticas e do raciocínio de estudantes. BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v.17, n 21, p. 81-140, maio. 2004.

RADFORD, Luis. Algebraic Thinking and the Generalization of Patterns: A Semiotic Perspective. In Silvia Alatorre, José Luis Cortina, Mariana Sáiz, Aristarco Méndez (Eds.), **Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**, North American Chapter, Mérida: Universidad Pedagógica Nacional, November 9 – 12, Vol. 1, pp. 2-21, 2006.

RADFORD, Luis. Signs, gestures, meanings: Algebraic thinking from a cultural semiotic perspective. In: **Congress of The European Society for Research in Mathematics Education**. Lyon (France), 2009.

RADFORD, Luis. Layers of generality and types of generalization in pattern activities. **PNA**, 4(2), 37-62, 2010.

RADFORD, Luis. En torno a tres problemas de la generalización. In: RICO, L. et al. (Orgs.), **Investigación en Didáctica de la Matemática**. Homenaje a Encarnación Castro. Granada, España: Editorial Comares, p. 3-12, 2013.

RADFORD, Luis. O ensino-aprendizagem da álgebra na teoria da objetivação. In MORETTI, Vanessa Dias; RADFORD, Luis. (Eds.) **Pensamento algébrico nos anos iniciais: diálogos e complementariedade entre a teoria da objetivação e a Teoria Histórico-Cultural**. São Paulo: Livraria da Física. 2021.

RADFORD, Luis. Body, matter and signs in the constitution of meaning in mathematics. In Catherine Houdement, Cécile de Hosson, & Christophe Hache (Eds.), **Semiotic Approaches in Science Didactics** (pp. 247-282), 2022.

SKOVSMOSE, Ole. O que poderia significar a educação matemática crítica para diferentes grupos de estudantes? **Revista Paranaense de Educação Matemática**, 6(12), 18–37, 2017. https://doi.org/10.33871/22385800.2017.6.12.18-37

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

SKOVSMOSE, Ole. Inclusions, Meetings and Landscapes. In: Kollosche, David; Marcone, Renato; Knigge, Michel; Penteado, Miriam Godoy; Skovsmose, Ole., (eds). **Inclusive Mathematics Education**: Stateof-the-Art Research from Brazil and Germany. Springer, Cham, 2019b.

SKOVSMOSE, Ole. **Critical Mathematics Education**. Nova York: Springer, 2023.

SOUZA, Renato Marcone José de. **Deficiencialismo**: a invenção da deficiência pela normalidade. 2015. 170 p. Tese - (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2015.

ULIANA, Marcia Rosa. Inclusão de estudantes cegos nas aulas de matemática: a construção de um kit pedagógico. ***Bolema*** 27 (46). Ago 2013 https://doi.org/10.1590/S0103-636X2013000300017

VERGEL, Rodolfo. Reflexões teóricas sobre a atividade semiótica dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma tarefa de sequenciamento de padrões. In: Moretti, Vanessa Dias; Radford, Luis. **Pensamento algébrico nos anos iniciais**: diálogos e complementariedade entre a teoria da objetivação e a Teoria Histórico-Cultural. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

Sobre os autores

Ana Carolina Faustino
Docente no Departamento de Matemática do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da Universidade de São Paulo (USP). É Doutora em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática na UNESP de Rio Claro. Pós-doutora na área de Ensino de Ciências e Matemáticas no Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI/UFPA).
E-mail: carolinafaustino@icmc.usp.br **Orcid**: https://orcid.org/0000-0002-2059-9466

Elielson Ribeiro de Sales
Docente na Universidade Federal do Pará, UFPA. Possui Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Pará, Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará e Doutorado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
E-mail: esales@ufpa.br **Orcid:** https://orcid.org/0000-0001-6242-582X

Recebido em: 09/11/2025
Aceito para publicação em: 28/11/2025