

Explorando padrões nos Anos Iniciais: Possibilidades no encontro entre estudantes cegos e videntes

Exploring patterns in the early years of Elementary School: possibilities in meeting blind and non-blind students

Ana Carolina Faustino¹
Elielson Ribeiro de Sales²

Resumo: Este artigo é o desdobramento de uma pesquisa de pós-doutorado e objetiva investigar as potencialidades da exploração de padrões em sequências recursivas com estudantes cegos e videntes nos anos iniciais. Focada em uma abordagem qualitativa, a produção de dados foi realizada de uma turma do quinto ano de uma escola pública da cidade de Belém. Os dados foram produzidos durante três meses e registrados por meio de diário de campo, áudio e vídeo, fotos das tarefas realizadas em aula e todos os materiais manipulativos utilizados pelos estudantes. Os resultados evidenciam que apresentar uma sequência utilizando materiais manipuláveis torna a tarefa acessível aos estudantes cegos e aos videntes possibilitando a identificação da comunalidade presente nos elementos da sequência.

Palavras-chave: Deficiência visual. Inclusão. Pensamento algébrico. Educação Matemática.

Abstract: This article is the result of post-doctoral research and aims to investigate the potential of exploring patterns in recursive sequences with blind and non-blind students in the early years of Elementary School. Focused on a qualitative approach, data production was carried out in a fifth-year class at a public school in the city of Belém, Brazil. The data was produced over three months and recorded through a field diary, audio and video, photos of the tasks carried out in class and all the manipulative materials used by the students. The results show that presenting a sequence using manipulative materials makes the task accessible to blind and non-blind students, enabling the identification of the commonality present in the elements of the sequence.

Keywords: Visual impairment. Inclusion. Algebraic thinking. Mathematics Education.

1 Introdução

A Educação Inclusiva é uma preocupação da Educação Matemática Crítica, pois é essencial que todas as pessoas tenham acesso ao conhecimento e mais especificamente ao conhecimento matemático. Tal conhecimento 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, a trabalhar em grupo, aspectos essenciais para a vida numa sociedade democrática.

Skovsmose (2023) destaca a importância das pesquisas em Educação Matemática, do currículo e das práticas pedagógicas em sala de aula, nos diferentes níveis de ensino, contemplarem diferentes grupos de estudantes, incluindo estudantes com deficiência. Inspirado

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul • Naviraí, MS — Brasil • ✉ carolina.faustino@ufms.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2059-9466>

² Universidade Federal do Pará • Belém, PA — Brasil • ✉ esales@ufpa.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6242-582X>

nesta perspectiva da importância da democratização do conhecimento matemático para diferentes grupos de estudantes, este trabalho volta-se para estudantes com deficiência visual num ambiente inclusivo em que estudantes cegos e videntes encontram-se e aprendem juntos. Marcone (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. Assim, torna-se essencial que pesquisas que abranjam Educação Matemática e Sociedade desafiem tais perspectivas (Skovsmose, 2023) e 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.

Moses (2002) enfatiza, que alguns conhecimentos matemáticos são decisivos no progresso acadêmico de estudantes pertencentes a grupos subrepresentados, e entre eles o autor enfatiza 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. Desta forma, torna-se essencial que pesquisas que abarcam Educação Matemática se debrucem sobre o processo de ensino e aprendizagem para estudantes cegos abordando os diferentes conteúdos e formas de pensar matematicamente, dentre elas o pensamento algébrico.

Fernandes e Healy (2013) contribuem para a compreensão do desenvolvimento do pensamento algébrico com estudantes com deficiência. As autoras dão visibilidade às formas de generalizações expressas por estudantes surdos e ouvintes dos anos finais do Ensino Fundamental. Os resultados do estudo trazem indícios de generalizações expressas principalmente pela Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), bem como uma tendência dos estudantes em buscar formas de relacionar duas variáveis.

Uliana (2013) elaborou um kit pedagógico que favorece a exploração tátil no 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), as condições de trabalho na escola e a formação de professores para o ensino e aprendizagem da matemática em salas de aulas em que se encontram estudantes com deficiência assim como os sem deficiência. A autora ressalta que ensinar matemática a partir de uma perspectiva inclusiva é planejar de forma intencional e envolve a construção de materiais manipulativos que sejam acessíveis para todos os presentes na sala de aula, inclusive os estudantes videntes. Durante o desenvolvimento da pesquisa foram desenvolvidos materiais que buscavam trabalhar diferentes conteúdos matemáticos, entre eles, trigonometria, geometria espacial, geometria plana e operações aritméticas nos anos finais do Ensino Fundamental e que favoreciam a exploração tátil.

As pesquisas de Uliana (2013) e Marcelly (2015), tem 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 e 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; Marcone, 2015; Filha, Ribeiro, & Santos, 2022; Fernandes & Healy, 2010; 2013), nenhum deles apresenta relação explícita com o desenvolvimento do pensamento algébrico para estudantes cegos e videntes em escola comum nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo deste artigo é investigar as potencialidades da exploração de padrões em sequências recursivas com estudantes cegos e videntes em uma escola comum dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

2 Pensamento algébrico nos anos iniciais

O desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental envolve o trabalho com a aritmética generalizada, 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). Neste sentido, o foco não é no conteúdo da álgebra antecipando-o nos anos iniciais da mesma forma como este 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). Luna, Souza e Souza (2015), Nacarato e Custódio (2018), Vergel (2021), Nacarato e Custódio (2018) e Radford (2021, 2013) trabalham a exploração de padrões nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

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. Elas 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 (oral, escrito, pictórico, fotográfico e videográfico), o questionamento e a problematização são aspectos fundamentais no desenvolvimento do pensamento algébrico neste nível de ensino (Nacarato & Custódio, 2018).

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, 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 de 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 ainda a importância da interação 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 identificar uma característica comum em alguns elementos da sequência, o que é denominado de comunalidade; a generalizar esta comunalidade a todos elementos da sequência; utilizar esse comunalidade para determinar qualquer termo da sequência. Radford (2011), Moretti e Radford (2021) e Vergel (2021) 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 focavam 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 falada, gestos e ações (Vergel, 2021).

Neste artigo, apresentamos uma tarefa que foca na exploração de padrão em uma sequência repetitiva, delimitada e desenvolvida a partir de uma perspectiva inclusiva.

3 Metodologia

Focada em uma abordagem qualitativa (Bogdan & Biklen, 1994), esta pesquisa tem como contexto de produção de dados uma turma do quinto ano de uma escola pública de Ensino Fundamental da cidade de Belém, Pará, em que um estudante cego está matriculado em uma turma regular.

O critério inicial de escolha da turma participante 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 os pesquisadores. A turma do quinto ano tem 26 estudantes, entre eles está um menino com cegueira advéncia, que segundo Nascimento e Nascimento (2020) é aquela adquirida ao longo da vida. Este estudante é nomeado nesta pesquisa pelo pseudônimo Pedro. 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, tarefas realizadas em aula e os materiais manipulativos utilizados pelos estudantes.

Durante a análise dos dados, os vídeos e os áudios foram revisitados para identificar eventos críticos (Powell, Francisco & Maher, 2004). Tais acontecimentos foram transcritos e analisados. As tarefas desenvolvidas, foram elaboradas pelos pesquisadores, os quais são videntes e, posteriormente, discutidas e validadas pela comunidade de professores e pesquisadores cegos. Assim, elas foram apresentadas para três pessoas cegas que atuam com o ensino e aprendizagem na área da Educação e Educação Matemática, antes de serem desenvolvidas com as crianças.

Este artigo apresenta a tarefa desenvolvida no quinto ano, que envolve a exploração de padrões e que se pautou nos seguintes aspectos: (i) acessível para todos os estudantes; (ii) permitir a exploração dos padrões por meio do tato ou da adição; (iii) isolar o atributo utilizado para a identificação do padrão; (v) promover diálogo e a cooperação; (vi) garantir os direitos

dos estudantes a aprendizagem matemática. Na fase de produção de dados na escola, a tarefa foi desenvolvida pela professora e pelos pesquisadores em parceria.

(i) acessível para todos os estudantes: este aspecto pauta-se em propiciar nas aulas de matemática um ambiente de aprendizagem acessível a todos os estudantes em que todos eles com suas diferenças se encontram na sala de aula para aprender juntos (Skovsmose, 2023). Este aspecto contribui para que os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental reconheçam que há diferentes formas de aprender matemática e que todas elas são importantes e valiosas. Um ambiente de aprendizagem com estas características contempla aspectos da diversidade, e propicia que os estudantes reconheçam as formas que o ajudam a pensar matematicamente e respeitem e se interessem 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, desta forma, foram selecionados materiais que contribuam para tal exploração como por exemplo 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, ou no recurso sonoro. Por exemplo, ao criar uma tarefa com a identificação de padrões pautada no atributo da forma dos objetos, esse atributo é isolado para não competir com outros atributos como por exemplo a cor. Neste caso, todos os elementos têm a mesma cor. Por exemplo, em uma determinada tarefa os estudantes cegos e videntes possuam uma sequência de cubos e pirâmides, em que estes sólidos geométricos são todos azuis. Desta forma, o atributo principal para a identificação do padrão seria o formato dos objetos. Tanto os estudantes cegos como os estudantes videntes poderiam realizar a tarefa. Imaginemos, por outro lado, se os cubos fossem verdes e as pirâmides fossem amarelas haveria, assim dois atributos diferentes (forma e cor) para a identificação do padrão a tarefa não estaria focalizada apenas na forma, pois os estudantes videntes poderiam identificar o padrão pelas cores verde e amarela. Neste caso, se torna importante que ao buscar trabalhar o atributo da forma como elemento definidor do padrão de uma sequência que este seja isolado. Este aspecto contribuirá para que todos os estudantes dirijam sua atenção para o atributo forma e ainda, possam se engajar em diálogos se referindo ao mesmo atributo.

(v) promover diálogo e a cooperação. Possibilidade de serem desenvolvidas em duplas ou grupos favorecendo o processo de diálogo entre os estudantes. Favorecer o trabalho cooperativo e dialógico entre os estudantes torna-se essencial em um ambiente inclusivo nos anos iniciais e encontra justificativa no âmbito do ensino e aprendizagem da matemática, como também no âmbito social para aprender a conviver com o outro (Skovsmose, 2023). O diálogo é um aspecto essencial de um ambiente de aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Faustino, 2018). Ele contribui para a negociação de significados matemáticos (Nacarato, Mengali; & Passos, 2011) e se torna essencial para o processo de generalização, sendo a linguagem natural uma forma reconhecida para expressar generalizações (Moretti & Radford, 2021). No âmbito social o diálogo se torna essencial para que os estudantes aprendam a conviver e a respeitar a outro, a escutar ativamente e aprender com as diferenças.

(vi) garantir os direitos 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) e oportunizar o desenvolvimento do pensamento algébrico. Para tanto,

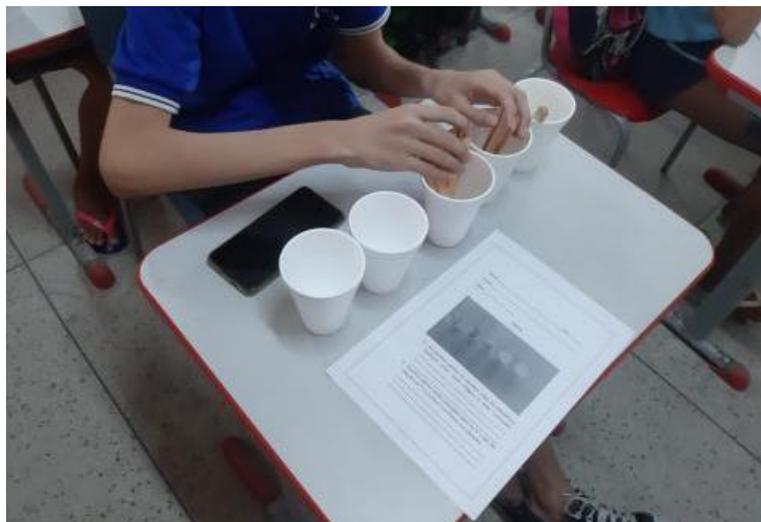
busca-se propiciar tarefas acessíveis em que os estudantes, independentemente de suas diferenças, possam, por exemplo: 1) Identificar padrões em uma sequência pré-estabelecida; 2) Descrever padrões; 3) Dar continuidade a sequência; 4) Criar sequências com um padrão; 5) Criar formas de determinar qualquer elemento da sequência. Na próxima seção, os dados são apresentados e analisados.

4 Manipulando padrões em uma sequência recursiva

Cada estudante recebeu uma folha de sulfite com 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 4º copo da sequência? E no oitavo? Justifique sua resposta:
- 3) Maria Júlia, estudante da turma da manhã, disse que no copo que está na 9º posição há 21 palitos. Você concorda com ela? Por quê?
- 4) Pedro, estudante da turma da manhã, disse que no copo que está na 11º 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 20º posição:

A professora leu as perguntas em voz alta junto com os estudantes e em seguida, eles realizaram a tarefa individualmente, depois se reuniram em grupos de três ou quatro estudantes para discutir suas respostas e, 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 1). E usando essa estratégia ele respondeu às perguntas que se referiam aos copos que já estavam cheios de palitos.



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

Figura 1: Contando os palitos em cada um dos copos

Fonte: arquivos dos pesquisadores

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 quinto copo ou para contar o número de palitos em um copo que não estava presente. Após identificar o padrão, o estudante abandonou a estratégia de contar os palitos e contou três a três nos dedos e outras vezes realizou o cálculo mentalmente. A ação de Pedro traz indícios de que ele identificou a comunalidade presente na sequência e criou uma imagem mental da sequência, 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 assim a segunda característica definida por Radford (2013) como essencial no trabalho com exploração de padrões.

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 estudante usou uma prancheta para o manuscrito em relevo. Tirou da mochila uma prancheta, na qual fixou uma “tela oca” (tela de arame que produz um pequeno relevo) e colocou em cima a folha de sulfite. Ao escrever com lápis na folha da tela de desenho, produzia-se uma escrita em relevo que permitia ao estudante sentir com as pontas dos dedos e localizar-se na página. A resposta escrita em português contém o seguinte texto: “Para completar a contagem dos palitos é preciso contar 3 por 3, vinte vezes”.

Após finalizarem a tarefa individualmente, os estudantes se reuniram em grupo e conversaram e depois compartilharam a resposta do grupo com toda a turma. No momento da discussão coletiva em que foi abordada a questão 5, um grupo de estudantes formado por quatro meninos e uma menina foi até a lousa e compartilhou duas formas de resolver a questão, sendo que a primeira delas era ir somando de três em três, estratégias 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 e na segunda multiplicaram o número três pelo 20, estratégia representada na lousa pelo algoritmo de multiplicação.

Neste momento a professora pediu para que eles explicassem em voz alta o que tinham escrito na lousa e posteriormente, ela perguntou aos estudantes a que cada um dos números que eles haviam registrado se referia. Os estudantes explicitaram que o número três se referia ao crescimento da sequência e o número 20 a posição ou a quantidade de copos. A professora então, registrou na lousa ao lado dos números ao que cada um deles se referia e foi explicitando em voz alta o que estava escrevendo.

No momento da discussão coletiva em que foi abordada a questão “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”, outro que respondeu “se o primeiro copo tiver 3 palitos e o segundo tiver 6, é só contar em 3s”. Um grupo de estudantes formado por três meninas gravou um áudio para a pergunta que compartilharam 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 professora pediu aos estudantes que colocassem novamente o áudio e 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, e concluíram que seria multiplicando a posição que o copo ocupa por três. Um dos estudantes sugeriu que a posição dos copos fosse representada pelo 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, 2009) surgiram durante o desenvolvimento da tarefa, mas o terceiro tipo surgiu de forma mais explícita durante as discussões coletivas. Assim, destacamos a importância do diálogo entre professores e estudantes nos anos iniciais do ensino fundamental para o processo de generalização (Nacarato & Custódio, 2018; Luna, Souza & Souza, 2015).

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

Para que a discussão coletiva seja interessante para o estudante com deficiência visual foi essencial que professores e estudantes explicitassem em voz alta, pensassem alto aspectos que registravam de forma escrita ou pictórica na lousa. Assim, destacamos, a importância da audiodescrição didática no momento de compartilhamento das estratégias que envolvem o registro no quadro ou faz referência a algum material manipulável. Esse aspecto torna-se essencial pois muitos estudantes e professores concebem sua explicação e organizam seus argumentos priorizando o visual. Tal explicação tende a excluir, a desengajar o estudante com deficiência visual, pois este não se percebe como pessoa para a qual tal discurso está sendo dirigido. Assim, se torna essencial que o professor faça a descrição das imagens que ele registrar no quadro e que incentive todos os grupos a realizar a audiodescrição do que eles escrevem na lousa. Tal aspecto se torna essencial para que o estudante cego se mantenha engajado na tarefa durante o momento de compartilhamento coletivo e sistematização. Pensar alto no encontro entre estudantes com e sem deficiência visual envolve a áudio descrição didática das estratégias registradas na lousa.

3 Considerações

O objetivo deste artigo é investigar as potencialidades da exploração de padrões em sequências recursivas com estudantes cegos e videntes em uma escola comum dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Este estudo lançou luz para a fertilidade de criar um ambiente em que estudantes cegos e videntes realizassem a mesma tarefa, a qual era acessível a todos os estudantes. Este aspecto propiciou um clima em que todos, independente de suas especificidades puderam se encontrar com o conhecimento matemático de forma acessível. Os estudantes, ainda, trabalharam individualmente e em grupo e foram incentivados a compartilhar suas perspectivas e a escutar ativamente as perspectivas dos outros estudantes.

Os resultados deste estudo trazem indícios de que apresentar a sequência utilizando materiais manipuláveis contribuiu para tornar a tarefa acessível a todos os estudantes da turma. Apresentar uma sequência utilizando materiais manipuláveis torna a tarefa acessível aos

estudantes cegos ao possibilitar que estes identifiquem por meio da manipulação uma característica comum em alguns elementos da sequência. Ao manipular o material manipulável utilizando o tato ativo, os estudantes identificaram a comunalidade (Radford, 2013) presente nos elementos da sequência. O material manipulável também contribuiu para a aprendizagem dos demais estudantes, alguns o utilizaram para identificar o padrão e outros o utilizaram como estratégia para identificar os próximos elementos da sequência através da contagem dos palitos. Destacamos também que o uso de material manipulável não limitou as estratégias do estudante com deficiência visual pois mesmo tendo a possibilidade de utilizar a manipulação do bastão para identificar os elementos faltantes da sequência, ele não o fez. O estudante utilizou contagem nos dedos e estratégias de cálculo mental.

A possibilidade de registrar estratégias de diferentes formas permitiu que cada estudante selecionasse aquela com a qual se sentia mais confortável. Alguns estudantes optaram por gravar em áudio e outros optaram por escrever. Ambas as formas permitiram que as estratégias fossem compartilhadas com o grupo. Destacamos também a importância do diálogo estabelecido entre os estudantes e entre estes e o professor para o processo de generalização. Os estudantes partilharam diferentes estratégias para abordar a tarefa e, ao mesmo tempo, a professora fez perguntas que permitiram aos estudantes pensar em voz alta, ou seja, explicar aspectos das suas estratégias que inicialmente não estavam explícitos e que foram essenciais para a generalização. Destaca-se ainda a importância da audiodescrição do que é registrado na lousa no momento de compartilhamento coletivo das estratégias, tal aspecto contribui para manter os estudantes com deficiência visual engajados no diálogo.

Agradecimentos

Agradecemos aos estudantes e a professora que participaram da pesquisa. Esta pesquisa é financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Pará – FAPESPA- (Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

- Brasil (2018). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Portugal: Porto Editora.
- Carraher, D. W.; Schliemann, A. D.; Schwartz, J. L. (2008). Early algebra is not the same that algebra early. In Kaput, J. J.; Carraher, D. W.; Blanton, M. L. (Ed.) *Algebra in the early grades*. Routledge, New York.
- Faustino, Ana Carolina. “Como você chegou a esse resultado?”: o diálogo nas aulas de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental. 2018. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2018.
- Fernandes, S. H. A. A.; Healy, L. (2010). 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.
- Filha, M.N.; Ribeiro, L. N.; Santos, M. B. S. (2022). Refletindo sobre o ensino de álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental para crianças deficientes visuais. *Concilium*, v. 19 n. 1.

- Luna, A. V. A.; Souza, E. G.; Souza, C. C. C. F. (2015). Caminhos discursivos multimodais na aprendizagem da álgebra no primeiro ano do ensino fundamental. IN: Borba, R.; Guimarães, G. *Pesquisa e atividades para o aprendizado matemático na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental*. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática. – SBEM.
- Marcelly, L. (2015). *Do improviso às possibilidades de ensino: estudo de caso de uma professora de matemática no contexto da inclusão de estudantes cegos* / Lessandra Marcelly. - Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 194.
- Marcone, R. (2015). *Deficiencialismo: a invenção da deficiência pela normalidade*. 2015. 170 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. 2015.
- Moretti, V. D.; Radford, L. (2021). *Pensamento algébrico nos anos iniciais: diálogos e complementariedade entre a teoria da objetivação e a Teoria Histórico-Cultural*. São Paulo: Livraria da Física.
- Moses. R. P.; Cobb Jr., C. (2002). *Radical Equations: civil rights from Mississippi to the algebra project*.
- Nacarato, A. M.; Mengali, B. L. S.; Passos, C. L. B. (2011). *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Nacarato, A. Custódio, I. (2018). *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.
- Nascimento, L. F.; Nascimento, I. P. (2022). *A imagem e o espelho: representações sociais da inclusão escolar por jovens com cegueira*. Editora CVR- Curitiba Brasil.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school Mathematics* Reston: NCTM.
- Kaput, J. Carraher; D. W. Blanton, M. L. (Eds.). (2008). *Algebra in the early grades*. New York: Routledge.
- Powell, A. B.; Francisco, J. M.; Maher, C. A. (2004). 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.
- Radford, L. (2010). Algebraic thinking from a cultural semiotic perspective. *Research in Mathematics Education*. Vol. 12, No. 1, March, 1-19
- Radford, L. (2013). 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.
- Vergel, R. (2021). Reflexões teóricas sobre a atividade semiótica dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma tarefa de sequenciamento de padrões. In: moretti, V. D.; Radford, L. *Pensamento algébrico nos anos iniciais: diálogos e complementariedade entre a teoria da objetivação e a Teoria Histórico-Cultural*. São Paulo: Livraria da Física.
- Skovsmose, O. (2023). *Critical Mathematics Education*. Advances in Mathematics Education.



Cham: Springer.