



Inclusão no ensino de matemática: reflexões e prática em um curso de Pedagogia

Maildson Araújo Fonseca

Universidade do Estado do Amazonas
Parintins, AM – BRASIL
lattes.cnpq.br/1408202171363945
maildson.araujo@gmail.com
orcid.org/0000-0002-9270-1546

Edna Lópes Hardoim

Universidade Federal do Mato Grosso
Cuiabá, MT – BRASIL
lattes.cnpq.br/7813077353342953
ehardoim@terra.com.br
orcid.org/0000-0003-2327-6731

Débora Erileia Pedrotti

Universidade Federal do Mato Grosso
Cuiabá, MT – BRASIL
lattes.cnpq.br/7018286591963865
deborapedrotti@gmail.com
orcid.org/0000-0001-7869-651X

Inclusão no ensino de matemática: reflexões e prática em um curso de Pedagogia

Resumo

Questões relativas à inclusão permeiam as discussões sobre o ensino de matemática evidenciando necessidades e dificuldades tanto dos alunos como dos professores que se deparam com situações para as quais, muitas vezes, não possuem conhecimentos e habilidades, mas que lhes exigem uma prática docente acolhedora e inclusiva. É nesse contexto que apresentamos uma experiência construída no processo de ensino de matemática para uma aluna cega, estudante de um curso de Pedagogia. Tal experiência decorre da análise de uma prática docente pautada no uso de materiais táteis, desenvolvida na disciplina Matemática no Ensino Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental I, no Centro de Estudos Superiores de Parintins, no estado do Amazonas. O objetivo da atividade desenvolvida era analisar o alcance e as limitações apresentadas por materiais táteis na aprendizagem de uma futura professora cega. Os resultados obtidos ratificam que a inclusão de um aluno com deficiência não se faz só com sua inserção na sala de aula. É necessário um olhar atento do professor para a escolha das estratégias de ensino e isso requer o desenvolvimento de habilidades desde sua formação inicial.

Palavras-chave: inclusão; ensino de matemática; materiais táteis; formação de professor.

Inclusion in the teaching of mathematics: reflections and practice in a Pedagogy course

Abstract

Inclusion issues permeate the discussions on the teaching of mathematics, highlighting the needs and difficulties of both students and teachers who face situations for which they often lack knowledge and skills, but which require a welcoming and inclusive teaching practice. It is in this context that we present an experience built in the process of teaching mathematics to a blind student, student of a Pedagogy course. Such experience stems from the analysis of a teaching practice based on the use of tactile materials, developed in the discipline Mathematics in Early Childhood Education and Early Years of Elementary School, at the Center for Higher Studies in Parintins, in the state of Amazonas. The objective of the activity developed was to analyze the reach and limitations presented by tactile materials in the learning of a future blind teacher. The results obtained confirm that the inclusion of a student with a disability is not done only with his insertion in the classroom. A careful look from the teacher is necessary to choose teaching strategies and this requires the development of skills from their initial training.

Keywords: inclusion; mathematics teaching; tactile materials; teacher training.

Inclusión en la enseñanza de las matemáticas: reflexiones y práctica en un curso de Pedagogía

Resumen

Los temas de inclusión impregnan las discusiones sobre la enseñanza de las matemáticas, destacando las necesidades y dificultades tanto de los estudiantes como de los docentes que enfrentan situaciones para las que a menudo carecen de conocimientos y habilidades, pero que requieren una práctica docente acogedora e inclusiva. Es en este contexto que presentamos una experiencia construida en el proceso de enseñanza de las matemáticas a un alumno ciego, alumno de un curso de Pedagogía. Dicha experiencia surge del análisis de una práctica docente basada en el uso de materiales táctiles, desarrollada en la disciplina Matemática en Educación Infantil y Primera Enseñanza Primaria, en el Centro de Estudios Superiores de Parintins, en el estado de Amazonas. El objetivo de la actividad desarrollada fue analizar el alcance y las limitaciones que presentan los materiales táctiles en el aprendizaje de un futuro docente ciego. Los resultados obtenidos confirman que la inclusión de un alumno con discapacidad no se hace solo con su inserción en el aula. Es necesaria una mirada atenta por parte del docente para elegir las estrategias de enseñanza y esto requiere el desarrollo de habilidades desde su formación inicial.

Palabras clave: inclusión; enseñanza de las matemáticas; materiales táctiles; formación de profesores.

1 Introdução

A inclusão de alunos com cegueira, assim como outras deficiências, acarreta à dinâmica docente uma complexidade maior por exigir do professor conhecimentos e habilidades para tornar sua aula, realmente, inclusiva e desencadeadora de aprendizagens para todos os alunos.

Nesse texto, apresenta-se uma experiência construída no processo de ensino de matemática, em uma turma de cinquenta estudantes onde um deles era uma aluna cega, em um curso de Pedagogia, no Centro de Estudos Superiores de Parintins, no estado do Amazonas. Nessa turma, realizou-se uma oficina de ensino de matemática pautada no uso de materiais táteis, no âmbito da disciplina Matemática no Ensino Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental I, em uma turma de 50 estudantes. O objetivo na realização da atividade, além de propiciar mecanismos à aprendizagem da aluna cega, consistia em analisar o alcance e as limitações apresentadas por materiais táteis na aprendizagem de uma futura professora com deficiência visual.

Vale destacar que alunos com cegueira necessitam receber em sua vida escolar, em qualquer nível, um atendimento educacional especializado (AEE). Um trabalho pedagógico em que um educador a partir da identificação das potencialidades do aluno trabalha na construção e execução de um planejado e flexível conjunto de ações capazes de proporcionar o enfrentamento das dificuldades vivenciadas por crianças deficientes no decorrer do processo ensino-aprendizagem. Além das pessoas com deficiência visual, são público-alvo do AEE indivíduos com deficiência física, deficiência auditiva, deficiência intelectual, deficiência múltipla, transtornos globais e outras.

No entanto, na universidade, na realidade na qual a experiência foi construída, o aluno com cegueira conta apenas com um tutor, um aluno vidente, que o auxilia em suas atividades escolares, dentro da sala de aula. A presença da aula cega na turma modifica o ambiente exigindo do trabalho docente adequações para a apresentação dos conteúdos, pois de acordo com Fonseca (2007, p. 119), os alunos com deficiências, particularmente, com visão reduzida e alunos cegos, “[...] podem aprender menos através da exposição direta e depender de mais mobilização”. Nesta linha de pensamento acredita-se que ao serem adequadamente mobilizados, os alunos com deficiência visual não apenas se integram melhor à turma como manifestam compreensão, a partir desenvolvimento de outros sentidos, dos conteúdos ensinados.

O aluno com cegueira necessita ser apresentado a metodologias variadas, a materiais produzidos com escritas em Braille e a um conjunto de materiais táteis que possam ser devidamente utilizados e contribuir em seu processo ensino-aprendizagem. Ratifica-se em acordo com Glat (2009) e Santos e Costa (2020), que a efetivação da inclusão de alunos cegos requer, além dos materiais e recursos didáticos variados, uma formação que sensibilize e habilite minimamente, não apenas os docentes, mas todos os agentes educativos que compõem o espaço escolar (administradores, secretários, professores, gestores, cozinheiras, pessoal da limpeza etc.), assim como um cuidado com a avaliação do conhecimento construído pelo aluno.

Quando se trata do ensino da matemática, lembra-se que os registros históricos mostram que sua gênese está ligada a resolução de problemas da vida

real, a elementos concretos: as formas geométricas, as representações de quantidade, as medidas, sempre estiveram atreladas a manipulação de objetos como pedras e ossos (Boyer, 2003). No contexto do ensino da matemática para um aluno cego, a utilização de objetos concretos, que permitam a manipulação, configura-se em um recurso capaz de instigar, facilitar, proporcionar que a pessoa com deficiência visual desenvolva a aprendizagem. Tal recurso não favorece apenas o aluno cego, mas também toda a turma que pode interagir e, a partir da manipulação e análise do objeto concreto, abstrair definições matemáticas.

A História da Matemática mostra que, antes da criação da escrita, pastores usavam pedras para conferir seu rebanho, daí surge o termo cálculo, que etimologicamente quer dizer pedras de calcário. As pedras se encontram disponíveis na natureza e podem ser utilizadas como um recurso didático no processo de ensino-aprendizagem de alunos cegos das mais diversas formas.

A partir da compreensão da necessidade de proporcionar a aluna cega a manipulação de objetos para facilitar seu entendimento daquilo que era exposto em sala de aula, providenciou-se pedras de calcário para serem usadas como objetos facilitadores da aprendizagem das operações com números naturais durante uma atividade que foi denominada de oficina matemática. Após a realização da oficina realizou-se um movimento analítico dos resultados obtidos para avaliar o entendimento e a manifestação do aprendizado da aluna cega e toda a turma.

2 Reflexões sobre a inclusão e o ensino de matemática: motivação para a oficina

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que “[...] a escola, como espaço de aprendizagem e de democracia inclusiva, deve se fortalecer na prática coercitiva de não discriminação, não preconceito e respeito às diferenças e diversidades” (Brasil, 2018, p. 14).

Observa-se que quando se fala em inclusão de alunos com deficiência geralmente recorre-se às leis que respaldam a inserção desses alunos em salas de aula ditas “normais” ou “regulares”. No entanto, há que se considerar que a

simples presença do aluno na sala de aula não garante uma inclusão verdadeira e tampouco sua aprendizagem (Costa, 2020a).

O art. 4º, III da Lei de Diretrizes e Base da Educação Básica (LDB) (1996), determina que é dever do estado o “atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino”. Em seu art. 59º, essa Lei preconiza que:

[...] os sistemas de ensino assegurarão, aos educandos com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação: currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica, para atender às suas necessidades [...] (Brasil, 2017, p. 40).

Embora determinado em lei, a organização do espaço físico, os métodos de ensino, o currículo, entre outros fatores intervenientes no processo-ensino aprendizagem da matemática para alunos cegos, nem sempre são adequados. Por isso, ratifica-se a compreensão de que inclusão não se restringe à inserção do aluno com deficiência no espaço físico de uma sala de aula. A inclusão acontece quando o aluno com deficiência é parte ativa do processo de ensino-aprendizagem instaurado na aula, quando tem a oportunidade de participar das atividades, de questionar, de experienciar, de fazer, e não quando é um sujeito que ocupa um espaço físico, mas é colocado à margem do que ocorre na aula. Em se tratando de aluno com cegueira, particularmente, no ensino de matemática faz-se necessário que o professor disponha de recursos que o ajude a apresentar os conteúdos, tidos como abstratos, de uma forma que o aluno perceba as características que o determinam.

Historicamente, as pessoas cegas eram vistas como pessoas descapacitadas, eram colocadas à margem da sociedade ocupando “[...] no imaginário coletivo, a posição de alvos da caridade popular e da assistência social, e não de sujeitos plenos e detentores de direitos sociais, entre os quais se inclui o direito à educação, ao lazer e a atividades motoras” (Neves; Frasson; Cantorani, 2010, p. 1).

O atendimento educacional prestado às pessoas cegas passou por transformações no decorrer da história, isto é, passou do descaso e da segregação ao atendimento assistencial por meio de instituições sociais ou religiosas, para a atual política de integração em escolas regulares, que acompanharam as mudanças ocorridas na Educação Especial, com vistas à inclusão dessas pessoas no ensino regular e na sociedade (Viginheski et al., 2014, p. 904).

Muito das dificuldades enfrentadas pelos professores para ensinar matemática para alunos cegos decorre do desconhecimento de materiais e recursos que permitem a apreensão tátil de características matemáticas. Santos e Costa (2020), na pesquisa que realizaram para elaborar três materiais manipuláveis para ensinar diferentes conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, para alunos cegos, mostram que a dinâmica da aula de matemática para alunos com essa deficiência deve enfatizar o aspecto tátil que substitui o aspecto visual tão presente nas aulas de matemática. Esses autores destacam que

[...] o aluno cego pode apreender as informações advindas das proposições matemáticas, corporificadas no material manipulável, por meio das sensações táteis. Isto porque quanto mais relações forem possíveis de serem estabelecidas, maiores serão as possibilidades de apreensão do objeto matemático (Santos; Costa, 2020, p. 24).

Na turma de Pedagogia onde se desenvolveu a experiência apresentada, o intuito a priori não era propriamente ensinar o conteúdo matemático, mas ensinar a ensinar e corrigir ou minimizar lacunas trazidas da Educação Básica que podem comprometer a futura prática docente. No entanto, as dificuldades presentes no ensino de matemática para um aluno cego, na Educação Básica, também estão presentes e se acentuam quando se percebe que o aluno além de não poder enxergar carrega consigo traumas de suas experiências matemáticas em níveis escolares anteriores.

A aluna em questão, provavelmente, como mecanismo de defesa, no início da disciplina, demonstrava um comportamento fechado, pouco amistoso, não interagia com a turma. A turma também não buscava essa interação. A aluna

contava basicamente com a colaboração de sua tutora – estudante do curso responsável por acompanhá-la em seus deslocamentos, fazer a leitura dos textos e slides exibidos na aula, transcrever a fala da estudante nos trabalhos escritos. Essa situação foi um dos fatores que motivou a realização de atividades mais lúdicas pautadas no uso de materiais concretos, onde a aluna cega pudesse interatuar com a turma, se expressar coletivamente, participar de atividades não só na condição de ouvinte, mas de forma ativa física e mentalmente na construção do seu conhecimento.

A partir da realidade percebida fez-se escolha por atividades lúdicas, pois estas permitiriam a interação entre os alunos ao mesmo tempo em abririam espaço para a manipulação de objetos concretos essenciais à aprendizagem cega, mas também importantes no processo de ensino-aprendizagem de crianças e essa é a finalidade do curso: formar professores para ensinar crianças na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para desenvolver habilidades inerentes a esse ensino, é necessário que as experienciem ainda na sua formação inicial para que possam executá-las na prática profissional.

O lúdico no ensino de matemática não pode ser entendido apenas como o ato de brincar, mas como um meio para a construção e ressignificação da ação empreendida na brincadeira.

O brincar das crianças é constituído de constantes ações reflexivas, nas quais a realidade ganha um novo olhar daqueles que brincam correlacionando suas vivências ao imaginário, assim como ressignificando os acontecimentos na brincadeira. Essas significações empregadas pelas crianças no ato de brincar vão além do simples reproduzir ou do entretenimento, sendo que por meio da ludicidade ocorre a construção da visão significativa do contexto em que a criança está inserida (Chagas, 2016, p. 88).

No caso do uso da ludicidade para ensinar matemática em uma turma com aluno cego, funciona como um espaço sensorial de experimentações capaz de desencadear a aprendizagem matemática decorrente da manipulação, das percepções táteis, que podem complementar as informações orais e escritas (Costa; Santos, 2020; Ferronato, 2002).

3 A oficina Matemática

Após um período de observação das relações que se estabeleciam na turma, entre os demais alunos e aluna cega, decidiu-se pela realização de atividades lúdicas as quais denominou-se de oficinas matemáticas. Aqui, faz-se a descrição e discussão relativa a oficina realizada com atividades associadas ao conteúdo Números Naturais, levando em consideração que o intuito é desenvolver habilidades para que os futuros professores possam apresentar o conteúdo para seus futuros alunos de modo a possibilitar um ensino com sentido e significado e não apenas a enunciação de regras matemáticas.

A Base nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta a área de matemática a partir de cinco unidades temáticas. O conteúdo de Números Naturais está inserido na unidade Números.

A unidade temática Números tem como finalidade desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. No processo da construção da noção de número, os alunos precisam desenvolver, entre outras, as ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem, noções fundamentais da Matemática. Para essa construção, é importante propor, por meio de situações significativas, sucessivas ampliações dos campos numéricos. No estudo desses campos numéricos, devem ser enfatizados registros, usos, significados e operações (Brasil, 2018, p. 268).

O trato com números, desde a Educação Infantil, deve priorizar a construção do conceito em detrimento da memorização mecânica de quantidades e símbolos. Nessa perspectiva e, considerando a presença da aluna cega na turma, elaboramos um planejamento onde a prática e a manipulação de objetos tornaram-se o elo para a construção do conceito matemático em questão. Isto porque, de acordo com Santos e Costa (2020, p. 27):

[...] para a aprendizagem do aluno cego se tornar efetiva, é necessário corporificar características, propriedades e elementos dos objetos matemáticos em algo palpável, nesse caso, os materiais manipuláveis têm um grande potencial em assumir o papel de organizador dessas informações para melhor assimilação do conteúdo.

Nessa direção, elaborou-se um planejamento que incluía estratégias de ensino onde a aluna pudesse agir em igualdade com os demais estudantes. Ressalta-se, em acordo com Manzini (2010), que o entendimento de estratégia não é um roteiro estático, ao contrário são ações flexíveis que podem ser modificadas e/ou adequadas de acordo com o resultado que se está obtendo. No caso específico dessa turma, a intenção era que as estratégias fossem, particularmente, funcionais para a aluna cega.

Para o início da oficina, foi solicitado que os alunos se sentassem em círculo, no chão da sala. Posteriormente foi disponibilizada uma caixa com pedras para cada aluno e o professor iniciou a exposição das atividades que deveriam ser realizadas por todos. A cada etapa concluída eram realizados questionamentos, as vezes direcionados a um determinado aluno, outras vezes lançados à turma, sobre o conteúdo matemático mobilizado para perceber o entendimento e, se necessário, proceder as devidas correções.

Assim, o primeiro conteúdo matemático em pauta foi a contagem. A atividade propunha que todos deveriam contar e determinar quantas pedras retiraram da caixa. Nessa atividade o desempenho da aluna cega não se diferenciou dos demais alunos. Ela foi capaz de conferir, sem problemas, que retirou da caixa 25 pedras. Dada a interação entre os alunos, alguns fecharam os olhos para tentar sentir e realizar a atividade de modo similar à aluna cega.

Antes do início da segunda atividade, destacou-se que todas as operações e propriedades trabalhadas restringiam-se ao campo dos números naturais. Então, foi solicitado que os alunos agrupassem as pedras de 2 em 2, para verificar a paridade da quantidade que possuíam ao observarem se conseguiam, ou não, uma quantidade de pares exatos, classificando sua quantidade em par ou ímpar. A aluna cega conseguiu executar a tarefa e concluiu que a quantidade que possuía era ímpar, pois sobrou 1 pedra.

Observando e refletindo sobre o desempenho da aluna é importante destacar que:

O aluno cego não pode ser visto como limitado cognitivamente, ele é capaz de criar e desenvolver conceitos matemáticos como qualquer outro indivíduo, mas o conteúdo matemático o precisa

ser apresentado de modo que ele possa percebê-lo para compreendê-lo (Costa, 2020a, p. 81).

A terceira atividade abordou aspectos da adição e seus respectivos termos. Os alunos deveriam dividir as pedras nas duas mãos e posteriormente, conferir a quantidade da mão direita denominando-a de parcela direita; conferir a quantidade da mão esquerda (parcela esquerda) e denominar o total de pedras que possuíam de soma ou total das duas parcelas. A aluna cega conseguiu separar as pedras, identificar os termos da adição e explicar o que significa soma.

Posteriormente, passou-se a exercitar as propriedades da adição. Primeiro foi solicitado que mudassem a quantidade de pedras da mão esquerda para a direita e vice-versa e verificassem novamente a soma obtida. A aluna cega observou que a ordem das quantidades das pedras não mudou o total de pedra e isso foi fundamental para que entendesse a propriedade comutativa que, geralmente, é enunciada de forma asséptica, $a + b = b + a$, muitas vezes, pautada apenas na memorização da regra. E estes aspectos são destacados na imagem 1.

Figura 1: Alunos cega resolvendo a atividade



Fonte: Arquivo dos autores (2020).

Na atividade seguinte determinou-se que dividissem as quantidades de pedras em três montes e, em seguida, conferissem o total dos dois montes, da direita para esquerda e, na sequência continuassem a conferência acrescentando a quantidade existente no terceiro monte. Depois, repetiu-se o processo no sentido inverso, ou seja, conferindo as quantidades da esquerda para direita. A

aluna assimilou o processo da atividade e demonstrou entendimento da propriedade associativa entre três parcelas que, geralmente, tende a ser apresentada apenas no formato algébrico $(a + b) + c = a + (b + c)$ seguido de exemplificações numéricas do tipo $(3 + 4) + 2 = 3 + (4 + 2)$. Nessa atividade buscou-se destacar o significado da propriedade por meio da prática concreta, fato que pode facilitar o entendimento de todos os alunos e não somente dos alunos cegos.

A propriedade do elemento neutro também foi exercitada. Solicitou-se que os alunos separassem um punhado de pedras, as contassem e as detivessem em uma de suas mãos. Em seguida foi questionado o total de pedras de cada um, considerando a quantidade de pedras em cada uma de suas mãos, isto é, x pedras em uma mão e nenhuma pedra em outra. Desse modo, perceberam que a propriedade do elemento neutro especifica que, quando a qualquer valor for adicionado zero quantidade, a quantidade inicial não se altera independente da ordem em que se observe as parcelas ($a + 0 = a$; $0 + a = a$). Paralelamente a essa atividade foi realizada uma discussão sobre a criação do zero como elemento numérico que representa a ausência de quantidades na propriedade do elemento neutro e sua importância dentro do conjunto dos naturais trabalhado nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

É fundamental, na formação de professores para os anos iniciais, estudo e discussão sobre a criação e importância do zero, pois dessa compreensão decorre a forma como o zero será apresentado em suas práticas docentes futuramente. Da discussão estabelecida evidenciou-se dois significados principais para o zero a ser trabalhado nos anos iniciais: o zero como elemento de contagem, como origem do conjunto numérico, como valor posicional e como elemento operatório (Salvador; Nacarato, 2003).

Destaca-se a importância que deve ser dada ao conhecimento e ao entendimento dos diferentes significados do zero, pois tem grande influência na construção de conceitos matemáticos. Isto porque, de acordo com Fontana (2000, p. 13):

Os conceitos não são analisados como categorias intrínsecas da mente, nem como reflexo da experiência individual, mas sim como produtos históricos e significantes da atividade mental mobilizada a serviço da comunicação, do conhecimento e da resolução de problemas.

Posteriormente, trabalhou-se com a ideia de subtração e com a denominação de seus respectivos termos. Da quantidade total de pedras, pediu-se para retirarem uma porção aleatória. Questionou-se como se denomina o total de elementos do qual se vai retirar uma parte e todos responderam minuendo e foi lembrado que a quantidade retirada recebe o nome de subtraendo, assim como o restante que sobra recebe o nome de resto ou diferença. A aluna cega foi capaz de realizar a atividade e identificar os valores atribuídos a cada termo em repetidas vezes que a atividade foi executada. No entanto, ela manifestou sua dificuldade em identificarem certos enunciados, quando uma situação-problema requer sua resolução por meio da subtração. Em discurso proferido pela aluna 1 no Auditório do CESP/UEA, esta descreveu sobre as suas dificuldades em relação ao aprendizado

Professor, não é difícil entender, nas contas, que devo fazer uma subtração porque quando ouço dizerem que, por exemplo, você tem 25 pedras e retira 7, quantas sobram? Eu posso retirar as 7 pedras e contar as que ficaram. Mas quando nos problemas nem sempre é fácil, as vezes aparece a palavra menos, mas a gente tem que somar ou aparece a palavra mais e a gente tem de diminuir. Aí eu fico confusa e não sei como é que poderia ser ensinado (Aluna 1, Diário de Campo, 2019).

A questão levantada pela aluna evidencia uma problemática, muitas vezes, deixada de lado na formação de professores dos anos iniciais e que é extremamente importante de estudada e compreendida para que dificuldades, como a relatada pela aluna, e que é recorrente entre alunos dos anos iniciais, sejam elucidadas. Nessa direção, tem-se a teoria dos campos conceituais de Gerard Vergnaud. Esse pesquisador mostra que a adição e a subtração podem ser entendidas como faces de uma mesma moeda e que as operações ganham sentido dentro de seus campos conceituais.

Na perspectiva do campo conceitual aditivo, que envolve adição e subtração, tipos de operações, situações-problemas diferentes, que devem ser

adequadamente apresentadas para as crianças, na escola: problemas de transformação de quantidades, problemas de combinação de medidas, problemas de comparação e problemas de composição e transformação (Vergnaud, 1996).

A dificuldade explicitada pela aluna cega em relação ao conhecimento das operações dentro de um campo conceitual, não é exclusividade sua e nem decorre de sua deficiência visual. Muitos outros alunos da turma evidenciaram compartilhar das inquietudes destacadas. Isso demonstra um ciclo vicioso de lacunas matemáticas que são criadas ao longo de toda a vida escolar e mesmo entre professores que estão atuando no ensino de matemática, nos anos iniciais, como destacado por Brito (2020, p. 89):

[...] a falta de conhecimento matemático evidenciada nas dificuldades das professoras escancara um ciclo vicioso e tem graves implicações no ensino de matemática, pois saímos da escola sem gostar dela e sabendo pouco dos conteúdos que ela aborda. Ademais, chegamos na universidade e essa lacuna não é resolvida. Depois, voltamos para a escola como professores e continuamos sabendo pouca matemática e, conseqüentemente, ensinando pouco e, às vezes, até contribuindo para que nossos alunos desenvolvam o desgosto por essa disciplina.

Ciente da complexidade envolta na discussão iniciada pela aluna cega, não foi possível em uma única explicação, dentro da atividade que estava em desenvolvimento, elucidar toda a dificuldade de compreensão que ela e a turma detinham sobre a temática. No momento foram dadas explicações gerais e duas exemplificações ficando acordado que em aulas posteriores voltaria a discussão. Para tanto, foram indicados dois textos para leitura prévia.

Também se trabalhou com a ideia de multiplicação e divisão. Em relação a multiplicação, primeiro tratou-se das propriedades: elemento neutro, comutativa, associativa e distributiva em relação à adição.

Para o trabalho com a propriedade elemento neutro, solicitou-se que os alunos separassem uma quantidade aleatória de pedras, as contassem e fizessem um montinho, com as pedras, a frente. Depois, iniciou-se uma discussão centrada no número de vezes que cada um fez a tarefa, ou seja, cada um construiu um montinho de pedras uma única vez. Desse modo, foi materializada a ideia da

propriedade de que o 1 é o elemento neutro da multiplicação, pois qualquer número multiplicado por 1 não se altera ($1 \times 3 = 3$; $1 \times 7 = 7$).

Na sequência, solicitou-se que os alunos organizassem 2 grupos de pedras com 5 pedrinhas cada um e depois conferissem o total de pedras ($2 \times 5 = 10$), depois com as mesmas pedras deveriam organizar cinco grupos contendo duas pedras cada e contassem a quantidade total de pedras ($5 \times 2 = 10$). Esse movimento foi repetido três vezes com quantidades diferentes de pedras. Após o exercício prático, discutiu-se que a multiplicação satisfaz a comutatividade ($a \times b = b \times a$), ou seja, podemos multiplicar os fatores, em qualquer ordem, que o resultado não se altera.

Findada a discussão sobre a comutatividade, iniciou-se o trabalho sobre a propriedade associativa da multiplicação. Tal propriedade esclarece que na multiplicação de três fatores pode-se escolher a ordem dos produtos sem modificar o resultado $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$. Essa foi a atividade que os alunos demonstraram certa dificuldade, pois lhes exigiu a repetição do processo implementado na comutatividade acrescentando-lhe mais um fator.

A propriedade distributiva em relação a adição foi trabalhada seguindo-se os passos descritos a seguir.

1º) fazer um montinho com 3 pedras;

2º) fazer um montinho com 4 pedras;

3º) juntar os dois montinhos e contar as pedras – realizar a soma = 7;

4º) repetir os três passos anteriores – obteve-se outro monte com 7 pedras;

5º) somar as pedras dos dois montinhos – obteve-se um total de 14 pedras.

Nesses cinco passos descritos acima, foi discutido que estava primeiro a adição e depois a multiplicação, matematicamente, fez-se:

$$2 \times (3 + 4) =$$

$$2 \times 7 =$$

$$14$$

Na sequência, com a mesma quantidade de pedras, foi pedido que os alunos as organizassem seguindo o princípio da distribuição, ou seja, deveriam distribuir a multiplicação em relação as duas parcelas. Então, $2 \times (3 + 4)$ foi resolvido da seguinte forma: primeiro realizaram 2×3 fazendo 2 montes com 3 pedras cada adicionando-os na sequência e obtendo um monte com 6 pedras; depois organizaram 2 montes com 4 pedras cada um, adicionando-os também e obtendo um monte com 8 pedras. Finalmente, deveriam adicionar o monte de 6 pedras com o monte de 8 pedras obtendo 14 pedras. Matematicamente, realizaram a seguinte operação:

$$2 \times (3 + 4) =$$

$$(2 \times 3) + (2 \times 4) =$$

$$6 + 8 = 14.$$

Na prática foi demonstrado que na multiplicação pode-se distribuir o produto sem alterar o resultado da operação, isso ocorre quando se multiplica um número por uma soma $a \times (b + c) = ab + ac$ como observado no exemplo concreto realizado $2 \times (3 + 4) = 2 \times 3 + 2 \times 4 = 14$.

Embora essa atividade tenha sido mais trabalhosa, pois requereu uma sequência de tarefas maior que as anteriores, não houve muitas dificuldades de entendimento do processo. Mas, a aluna cega necessitou de auxílio de sua tutora, principalmente na organização física do material tátil. No tocante ao aspecto conceitual a aluna 1 manifestou entendimento e relata que:

Foi trabalhoso, mas entendi! Entendi que quando tem multiplicação e adição na mesma operação, quando tem um número que está multiplicando outros dois que estão sendo somados, eu posso fazer a multiplicação de cada um e somar os dois resultados ou posso somar os dois e depois multiplicar... O resultado não muda. É melhor aprender assim, fazendo, do que apenas decorando a regra, pois principalmente eu, que tenho que guardar tudo na cabeça. Quem enxerga ainda pode ler quando esquece (Aluna 1, Diário de Campo, 2019).

Posteriormente, pediu-se aos alunos que separassem a quantidade que possuíam em pequenos grupos de três elementos (montes com 3 pedras) e observassem a quantidade de grupos obtidos. Em seguida fez-se a seguinte

análise: a quantidade de pedras agrupadas, de três em três, nos pequenos grupos, equivalia a três vezes a quantidade de grupos. Havia ali um processo multiplicativo, pois se o aluno tivesse formado quatro grupos ele possuía, sem considerar os grupos incompletos, um total de 12 pedras, ou seja, 4 grupos com 3 elementos totalizam 12 elementos ($4 \times 3 = 12$). Também se analisou que a quantidade de grupos que foram formados com três elementos, expressava a divisão do todo por três, as pedras que sobravam era o resto da divisão. Isto é, se possuísse 25 pedras, conseguiriam formar 8 grupos e sobriaria 1 pedra, configurando uma divisão não exata ($25 \div 3 = 8 + 1$). Se possuíssem 12 pedras, formariam exatamente 4 grupos configurando uma divisão exata ($12 \div 3 = 4$). Esse processo foi repetido formando-se grupos com quatro, cinco até nove elementos.

A aluna 1 desenvolveu a atividade sem dificuldades e, na prática, identificou o resultado de todas as operações (Imagem 2). Na socialização das aprendizagens, evidenciou seu entendimento de divisão não exata, como é possível observar na narrativa da mesma a seguir:

Percebi que em uma divisão o resto é sempre menor que o divisor, até uma unidade. Por exemplo quando agrupou de três em três, não sobrava pedra quando a divisão era exata ou sobrava uma ou duas pedras no máximo (Narrativa da aluna 1, Diário de Campo, 2019).

Figura 2: Aluna 1 narrando sua compreensão



Fonte: Arquivo dos autores (2020).

As atividades realizadas não estavam apresentando o conteúdo para os alunos, todos já haviam estudado, na Educação Básica, as noções básicas

necessárias ao desenvolvimento de cada tarefa, no entanto percebeu-se, mesmo entre estudantes de uma licenciatura indefinições conceituais que podem comprometer o desempenho docente desses futuros professores. Por isso, chama-se a atenção para a formação do professor que irá ensinar matemática nos anos iniciais.

Na oficina realizada, embora as atividades possuísem um aspecto lúdico, não estava pautada exclusivamente no caráter metodológico do ensino da matemática. Tomou-se o cuidado de, em cada tarefa esclarecer, elucidar dúvidas, fazer correções pertinentes aos aspectos conceituais do conteúdo matemático envolvido. De certo, deve haver preocupação com os aspectos metodológicos, mas se o ensino da matemática os priorizar em detrimento dos aspectos conceituais e da técnica matemática, alargará as possíveis lacunas existentes na aprendizagem dos alunos.

Outro aspecto a ser destacado na realização da oficina é o trabalho colaborativo desenvolvido, pois embora cada um executasse sua tarefa havia um cuidado com a aprendizagem coletiva, todos se sentiam responsáveis pelo resultado obtido, principalmente, pela aluna cega. O objetivo era o mesmo para todos e havia um compromisso desde a aquisição do material até as explicações requeridas pelos questionamentos. Quando alguém manifestava alguma dificuldade, o grupo juntamente com o professor se encarregava das devidas elucidações, mas sem resolver pelo outro e sim indicando o caminho para uma correta compreensão, principalmente na última atividade da oficina. Esse tipo de trabalho não é fácil.

O trabalho colaborativo nos retira da nossa zona de conforto e nos insere em um movimento de aprendizagem coletivo onde assumimos junto com o grupo a responsabilidade da docência como um processo que se inicia com o planejamento, inclui a aula e a avaliação de tudo o que foi feito e não apenas do resultado obtido pelo aluno (Costa, 2020b, p. 431).

A realização de oficinas ou de atividades práticas em cursos de formação de professores, sempre que possível, deve ser desenvolvida por meio do trabalho colaborativo, principalmente, quando houver a presença de alunos com

deficiências. Pois esse tipo de trabalho ajuda a ampliar a visão que os alunos têm da docência e possibilita maior interação entre eles.

A formação em um ambiente colaborativo possibilita ao futuro professor ampliar sua visão do ensino frente aos diferentes desafios que se configuram a partir de competências e habilidades exigidas do trabalho docente, na contemporaneidade. Exigências que não são unicamente disciplinares, que requerem o pensar fora das amarras que alicerçam cada curso, que exigem o saber dialogar, negociar, ter uma visão além da disciplina ministrada entre quatro paredes (Costa, 2020b, p. 434).

A oficina descrita não foi uma atividade sem dificuldades. Devido ao tamanho da turma houve a necessidade de atenção redobrado do professor para verificar o alcance e a limitação de cada tarefa, mas o comprometimento da turma e certo ineditismo da tarefa despertou a atenção e possibilitou aos futuros professores perceberem que é possível tratar com números e operações numéricas de forma a dar sentido as definições enunciadas.

Há muitas crenças e mitos sobre as pessoas cegas (Domingues, 2010). No âmbito escolar a presença de alunos cegos requer dos professores, particularmente, de matemática uma formação que, geralmente, não possuem. Isso muitas vezes, cria barreiras que dificultam uma aproximação implicando na aprendizagem do aluno. Realizar o ensino de matemática para alunos, mesmo que seja nos anos iniciais, não é tarefa fácil. A realização de atividades com materiais táteis ajuda muito, mas à medida que os alunos avançam nos anos escolares a complexidade dos conteúdos matemáticos aumenta e há a necessidade de materiais mais elaborados, inclusive, de recursos tecnológicos nem sempre disponíveis na escola.

Destaca-se que em toda oficina realizada há que se ter cuidado com a linguagem e a representação matemática decorrente da prática concreta. A prática e o lúdico são o terreno onde as ideias matemáticas se mobilizam, mas estas devem evoluir para o entendimento dos axiomas, algoritmos e regras da disciplina matemática e isso vale para todos os alunos, inclusive aqueles com cegueira.

4 Considerações finais

A questão colocada como cerne da discussão ao longo desse texto foi a inclusão, ou melhor a qualidade da inclusão de alunos cegos no ensino de matemática, no contexto escolar de modo geral e, particularmente, em um curso de formação de professores. Tomou-se como parâmetro a realidade de uma turma de Pedagogia na qual há a presença de uma aluna cega. Nesse contexto, destaca-se que, inicialmente, a aluna demonstrava reserva à interação com os demais estudantes e que a turma não demonstrava interesse em modificar essa realidade. A partir dessa percepção procurou-se elaborar estratégias de ensino que envolvessem todos os alunos e a aluna cega pudesse interagir e participar das atividades sem se sentir em condições inferiores de aprendizagem.

Nas atividades realizadas foi perceptível a mudança de comportamento da turma em relação à aluna com deficiência visual e desta em relação à turma e a atividade matemática. A cada atividade que ela conseguia realizar adequadamente era grande seu entusiasmo para desenvolver a próxima tarefa. Quando as atividades mobilizavam o conhecimento matemático por meio de materiais manipuláveis, a aluna demonstrava satisfação em saber que os demais alunos estavam trabalhando nas mesmas condições que ela. Quando as atividades eram em grupo ela se sentia acolhida e sempre demonstrou interesse em evidenciar seu entendimento e perdeu o medo de mostrar suas dúvidas, suas dificuldades. Certamente, a deficiência visual continuou impedindo-a de realizar o registro e a leitura das informações escritas, pois não domina a escrita em Braile e, para isso, sempre contou com o auxílio de sua tutora.

Da experiência construída ao longo do desenvolvimento da disciplina Matemática no ensino infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental I, destaca-se a necessidade de os cursos de formação de professores atentarem para o fato de que o contexto escolar é complexo e os problemas que se apresentam à prática docente extrapolam uma formação disciplinar homogeneizadora, pois a vida é heterogênea e, no mínimo, multidisciplinar.

O aluno cego apreende o mundo por outros sentidos já que não dispõem da visão. Nessa perspectiva, sua presença em uma sala de aula exige da prática docente ações que não se fundem apenas no aspecto visual, requer ações que

mobilizem, principalmente, o aspecto tátil, meio pelo qual o aluno irá abstrair as definições e características matemáticas. Como fazer isso? Será que as licenciaturas, de modo geral, dão conta de habilitar o futuro professor para uma docência efetivamente inclusiva, principalmente quando se trata do ensino de matemática?

Certamente, não há como formar professores especialistas em tudo, especialistas em conteúdos específicos, como a matemática por exemplo e, ao mesmo tempo, especialista em diversas deficiências: surdez, cegueira, transtornos diversos. Então há que se repensar a organização do sistema educativo e carga de responsabilidades que é depositada nos ombros de um professor, especialmente, dos anos iniciais da escolarização, do contrário, a inclusão vai continuar acontecendo apenas no imaginário daqueles que a entendem apenas como a inserção de um aluno com deficiência em um espaço escolar dito “regular”.

Considera-se que a oficina foi uma atividade positiva para a aprendizagem da aluna cega visto seu desempenho positivo na execução das tarefas, fato acompanhado e orientado pelo professor da turma com o auxílio da tutora e demais estudantes. No entanto, não foi uma tarefa fácil de ser executada em função do tamanho da turma. Se em turma de futuros professores, todos adultos, com apenas uma aluna cega, a grande quantidade de pessoas já se tornou um fator que dificultou a atividade, pois em vários momentos houve barulho excessivo, o espaço da sala de aula não permitia a disposição em círculo de todos, houve dispersões que exigiram do professor um maior desdobramento para tentar observar o desenvolvimento das atividades por todos os presentes, imagine em uma turma com 30 ou 40 crianças. Aliado a superlotação das salas, outro fator que pode dificultar atividades com materiais manipuláveis em turmas grandes, nos anos iniciais, é a presença, geralmente de mais de um aluno com diferentes deficiências.

As atividades que compuseram a oficina apresentada evidenciaram o potencial que a aluna cega tem para aprender em igualdade com aqueles que não possuem a mesma deficiência. Serviram para mostrar que é possível a utilização de materiais concretos, manipuláveis, de baixo custo como recursos didáticos no

ensino da matemática. Mas, não se pode esquecer que as atividades realizadas foram simples, tratou-se de noções de operações e das ideias gerais de algumas propriedades, pois à medida que os alunos avançam no processo de escolarização, o ensino da matemática se torna mais complexo por exigir o estabelecimento de relações mais amplas implicando em um grau maior de abstração e, nesse processo, nem tudo pode ser representado por meio de objetos concretos manipuláveis. Faz-se necessário o acesso a materiais mais específicos para a representação do objeto matemático, materiais nem sempre de baixo custo e que requerem conhecimentos que não são adquiridos, geralmente, nos cursos de Pedagogia.

Destaca-se que as atividades práticas, as oficinas matemáticas e os materiais concretos, manipuláveis são recursos didáticos profícuos não apenas ao ensino de matemática a alunos cegos, mas a todos os alunos. Esse tipo de material quebra a rotina monótona, geralmente, presente nas aulas de matemática, coloca o aluno em uma posição ativa física e mentalmente, favorece a interação, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de habilidades inalcançáveis apenas com a exposição oral do conhecimento. No entanto, faz-se necessário um bom planejamento e a definição clara dos objetivos de aprendizagem, pois a aprendizagem matemática requer a mobilização, o registro e a comunicação das ideias matemáticas por diversas formas de expressão.

Os materiais táteis podem ser usados, principalmente, na apresentação de definições de objetos matemáticos. Nessa situação têm a possibilidade de organizarem a percepção do aluno cego, mas a concretização da aprendizagem não se restringe à manipulação dos materiais, requer uma orientação clara, coerente e correta do conteúdo matemático que está sendo apresentado.

Referências

BOYER, C. B. **História da matemática**. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 2. ed. Brasília, DF: Coordenação de Edições Técnicas, 2018. 58 p. Disponível em:

http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/544283/lei_de_diretrizes_e_bases_2ed.pdf. Acesso em: 03 set. 2018.

BRITO, R. G. de. **A Prova Brasil como mote à autoformação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais da escolarização**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2020.

COSTA, L. F. M. da. **Metodologia do ensino da matemática: fragmentos possíveis**. Manaus: Bk Editora, 2020a.

COSTA, L. F. M. da. Trabalho colaborativo na formação inicial do professor que ensina Matemática. **REnCiMa**, São Paulo, v. 11, n. 7, p. 421-437, nov. 2020b.

DOMINGUES, C. A. **A educação especial na perspectiva da inclusão escolar: os alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial: Universidade Federal do Ceará, 2010.

FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino da matemática**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/>. Acesso em: 10 ago. 2019.

FONSECA, V. da. **Cognição, neuropsicologia e aprendizagem: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica**. Petrópolis: Vozes, 2007.

FONTAN, R. A. C. **Mediação pedagógica na sala de aula**. Campinas: Autores Associados, 2000.

GLAT, R. **Educação inclusiva: cultura e cotidiano escolar**. Rio de Janeiro: 7letras, 2009.

MANZINI, E. J. Recurso pedagógico adaptado e estratégias para o ensino de alunos com deficiência física. In: MANZINI, E. J.; FUJISAWA, D. S. **Jogos e recursos para comunicação e ensino na educação especial**. Marília: ABPEE, 2010. p.117-138.

NEVES, G. N.; FRASSON, A. C.; CANTORANI, J. R. **Educação física adaptada ao deficiente visual**. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2010. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/EDUCAO_FISICA/artigos/Educacao_Fisica_adaptada.pdf. Acesso em: 18 fev. 2021.

SALVADOR, C. M. A.; NACARATO, A. M. Sentidos atribuídos ao zero por alunos da 6ª série. In: REUNIÃO DA ANPED, 26., 2003, Poços de Caldas. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2003. Disponível em:

http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_26/sentidos.pdf. Acesso em: 18 fev. 2021.

SANTOS, W. C. dos; COSTA, L. F. M. da. Construção de materiais didáticos manipuláveis para o ensino de matemática para alunos cegos. **Revista Brasileira de Iniciação Científica (RBIC)**, Itapetininga, v. 7, n. 5, p. 22-41, out./dez. 2020.

VERGNAUD, G. A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos. **Revista do GEMPA**, Porto Alegre, n. 4, p. 9-19, 1996.

VIGINHESKI, L. V. M.; FRASSON, A. C.; SILVA, S. de C.R. da; SHIMAZAKI, E. M. O Sistema Braille e o ensino de matemática para pessoas cegas. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 4, p. 903-916, 2014.