

APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL USANDO MATERIAIS MANIPULÁVEIS

LEARNING GEOMETRY IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL USING MANIPULABLE MATERIALS

APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN LOS PRIMEROS AÑOS DE LA ENSEÑANZA PRIMARIA UTILIZANDO MATERIALES MANIPULABLES

Cleonice Medeiros Carvalho¹

Fredy Enrique González²

RESUMO

O ensino da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental deve contribuir para que os alunos consigam se movimentar adequadamente no contexto no qual transcorrem suas vidas. No entanto, mesmo sendo uma área importante da matemática, no espaço escolar a Geometria não recebe atenção que merece. Superar essa situação constitui-se num desafio para os docentes que ensinam matemática às crianças desse nível educacional. Uma opção é o desenvolvimento de metodologias ativas de ensino baseadas no uso de materiais manipuláveis que permitam que os alunos vivenciem ao nível concreto os conhecimentos geométricos. Ao fim de verificar essa opção, foi desenvolvida a pesquisa aqui exposta cuja pergunta norteadora foi: O desenvolvimento de aulas baseadas no uso de materiais manipuláveis, no contexto de uma metodologia ativa, contribui com a aquisição dos conceitos geométricos chave que os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental devem aprender? A pesquisa teve caráter exploratório e descritivo, e foi desenvolvida na modalidade de estudo de caso, sendo realizada em uma escola pública (municipal) situada no interior do de Minas Gerais e envolvendo uma turma de estudantes de terceiro ano, alunos da pesquisadora. A metodologia ativa implementada foi uma Oficina Pedagógica na qual os alunos deviam construir uma Pipa Tetraédrica. A pesquisa permitiu obter evidências relativa à aprendizagem dos conceitos de triângulo e tetraedro; além dos conhecimentos geométricos os alunos vivenciaram a importância do trabalho coletivo para a produção do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento matemático, compreendendo que, ao trabalhar juntos, acrescentam-se as oportunidades de elaborar conclusões, descrever e representar, de forma organizada, os passos de toda atividade de Aprendizagem

Palavras-chave: Pipa Tetraédrica. Metodologias Ativas. Materiais Manipuláveis. Oficina Pedagógica. Aprendizagem Coletiva.

¹ Licenciada em Matemática pelo Instituto Federal de Minas Gerais Campus São João Evangelista (IFMG/SJE). Professora do Ensino Fundamental, anos iniciais em Cantagalo, Cantagalo, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1073-0563> E-mail: cleomc73@gmail.com.

² Doutor em Educação (Matemática) pela Universidade de Carabobo (Venezuela); Professor no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEDMAT) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8079-3826>. E-mail: fredy.gonzalez@ufop.edu.br



ABSTRACT

The teaching of geometry in the early years of elementary school should contribute to students be able to move properly in the context in which they spend their lives. However, even being an important area of mathematics, in the school space geometry does not receive attention that it deserves. Overcoming this situation is a challenge for teachers who teach mathematics to children of this educational level. One option is the development of active teaching methodologies based on the use of manipulable materials that allow students to experience at a concrete level the geometric knowledge. In order to verify this option, the research was developed here exposed whose guiding question was: The development of classes based on the use of manipulable materials, In the context of an active methodology, contributes to the acquisition of key geometric concepts that students from the early years of elementary school should learn? The research had exploratory and descriptive character, and was developed in the modality of case study, being carried out in a public school (municipal) The study is located in the interior of Minas Gerais and involving a class of third year students. The active methodology implemented was a Pedagogical Workshop in which students were to build a Tetrahedral Kite. The research allowed to obtain evidence related to learning the concepts of triangle and tetrahedron; the students experienced the importance of collective work for the production of knowledge and the development of mathematical thinking, as well as understanding that, by working together, there are added opportunities to draw conclusions, describe and represent, in an organized way, the steps of any Learning activity.

Keywords: Tetrahedral Pipe. Active Methodologies. Manipulable Materials. Pedagogical Workshop. Collective Learning.

RESUMEN

La enseñanza de la geometría en los primeros años de la escuela debe contribuir a que los estudiantes puedan moverse adecuadamente en el contexto en el que pasan sus vidas. Sin embargo, aunque es un área importante de las matemáticas, en el espacio escolar la geometría no recibe la atención que merece. Superar esta situación constituye un desafío para los docentes que enseñan matemática a los niños de este nivel educativo. Una opción es el desarrollo de metodologías activas de enseñanza basadas en el uso de materiales manipulables que permitan a los alumnos experimentar a nivel concreto los conocimientos geométricos. Para verificar esta opción, se desarrolló la investigación expuesta aquí cuya pregunta guía fue: El desarrollo de clases basadas en el uso de materiales manipulables, en el contexto de una metodología activa, ¿contribuye a la adquisición de los conceptos geométricos clave que los estudiantes de los primeros años de la escuela primaria deben aprender? La investigación tuvo carácter exploratorio y descriptivo, y se desarrolló en la modalidad de estudio de caso, siendo realizada en una escuela pública (municipal), situada en el interior del estado de Minas Gerais e involucró a un grupo de estudiantes de tercer año, alumnos de la investigadora. La metodología activa implementada fue un taller pedagógico en el que los estudiantes debían construir una pipa tetraédrica. La investigación permitió obtener evidencias relativas al aprendizaje de los conceptos de triángulo y tetraedro; Además de los conocimientos geométricos, los estudiantes experimentaron la importancia del trabajo colectivo para la producción de conocimiento y el desarrollo del pensamiento matemático, Entendiendo que, al trabajar juntos, se añaden las oportunidades de elaborar conclusiones, describir y representar, de forma organizada, los pasos de toda actividad de aprendizaje.

Palabras clave: Pipa Tetraédrica. Metodologías Activas. Materiales Manipulables. Taller Pedagógico. Aprendizaje Colectivo.

1 INTRODUÇÃO

Os anos iniciais do Ensino Fundamental têm caráter determinante na formação acadêmica, pessoal e social de crianças com idades entre os 6 e os 10 anos; esse nível educacional compreende desde o 1º até o 5º ano e é regulamentado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996.

Nesta fase etária as crianças passam por processos de desenvolvimento da percepção, linguagem, socialização e afetividade, criam um vínculo com o aprendizado e acrescentam o gosto pelo aprender. Além disso, também ocorre a alfabetização e o início dos estudos de disciplinas como a matemática, o qual objetiva a progressão, de forma articulada, das novas aprendizagens com as experiências anteriores, levando em conta a evolução das crianças no processo de socialização, bem como no fortalecimento de suas habilidades de escrita, de leitura junto à familiaridade com os princípios matemáticos elementares.

Os alunos dos anos iniciais, antes da sua entrada na escola, têm acumulado uma bagagem de conhecimentos, experiências e vivências, oriundos do seu contexto familiar e social extraescolar que, no espaço escolar, serão ampliados com a mediação dos docentes, mestres ou professores.

É importante que essas experiências prévias com as quais as crianças entram na escola, sejam progressivamente sistematizadas; mas, ao mesmo tempo, conforme estabelecido no Artigo 11 da Resolução CNE/CP Nº 2, de 22 de dezembro de 2017, que institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC- (Brasil, 2017), se deve procurar “o desenvolvimento, pelos alunos, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos”. (Brasil, 2017, Art. 11); por isso, se requer que as crianças tenham variadas oportunidades para ampliar suas práticas de linguagem, vivenciar experiências estéticas interculturais, levando em consideração tanto seus interesses quanto suas expectativas de aprendizagem, as quais são, em geral, muito diversas.

Efetivamente, algumas crianças poderiam ter dificuldades de aprendizagem; para outras pode ser difícil se relacionar com seus colegas, com o professor; mais outras poderiam ter tido experiências traumáticas no seu relacionamento familiar; essas situações poderiam impedir que o aluno consiga acompanhar as atividades de aprendizagem do assunto, gerando-se assim um



importante desafio pedagógico para os docentes.

Em face do cenário atual as demandas da atividade docente são diversas e isso implica adquirir competências para superar os mais variados desafios que se apresentam no cotidiano da profissão. O compromisso do professor deve ser renovado frequentemente dando oportunidades significativas de aprendizagens aos alunos. É o docente que acompanha o aluno no processo pedagógico efetivamente, mediando e enfrentando as dificuldades no âmbito da aprendizagem, das carências afetivas e buscando formas de adequar as atividades para a obtenção de resultados positivos.

Sendo assim, o professor no século XXI (González, 2016) enfrenta uma transformação veloz dos conhecimentos dos alunos e a exigência de esforços redobrados para continuar a aprender. Nesse processo contínuo de aprendizagem o professor vai promovendo o próprio desenvolvimento profissional através do aprimoramento dos saberes anteriores à prática que incluem a formação, os desafios, as concepções de ensino e a ampliação do conhecimento da própria língua; dos saberes vivenciados na prática que incluem a seleção de materiais, os propósitos das atividades e a organização da aula. Além desses, há os advindos da prática através de uma postura crítica e reflexiva na atividade docente onde a necessidade do aluno é o principal objetivo e deve ocorrer de forma mútua e baseada no diálogo como apregoa Freire (1999, p. 130).

Em quanto aos saberes práticos resultantes da práxis, Tardif (2002) os denomina como experiência, e inclui-a como uma das quatro categorias do saber docente, vindo a complementar os saberes profissionais, produzidos por teóricos e abordados nas licenciaturas; os disciplinares, inerentes ao campo do saber voltados às disciplinas, como a matemática; e os curriculares, são os conteúdos a serem ensinados. O saber prático é para Schön (2000) também reflexivo, uma vez que o conhecimento é produzido na ação, mas também a reflexão na ação, que ocorre durante a ação oportunizando interferir enquanto ela acontece e, a reflexão sobre a reflexão na ação, que diz respeito a pensar sobre o que foi feito e sobre a viabilidade de novas estratégias; isso é indicativo da competência metacognitiva, conforme salienta González (2009). Freire (1996, p. 12), por sua vez, fala das capacidades que envolvem o ensinar e o aprender da prática docente, e nos lembra que “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”, evidenciando assim a importância do docente e da reflexão crítica da prática, assim como o protagonismo discente, afinal, ambos estão em formação.

Neste caminho evolutivo da prática pedagógica que se constrói no cotidiano docente muitas ações são pensadas como recursos que podem auxiliar os envolvidos no processo ensino aprendizagem. Dentre delas está a utilização de metodologias ativas de ensino e aprendizagem, nas quais o processo de aprender coloca o foco na promoção de ações que têm ao aluno como protagonista principal; criando situações em que os alunos interagem entre ele se comunicando e colaborando para, juntos, encontrar soluções criativas às demandas do ensino; um outro aspecto importante é que o processo de ensino está articulado com a realidade dos alunos que devem atender situações problemáticas de seu entorno próximo e com isso, além dos conteúdos disciplinares, conseguem desenvolver atitude crítica e comportamentos cidadãos. Entre as metodologias ativas mais frequentemente usadas pelos docentes estão as oficinas pedagógicas. Em acordo com Soldatelli Paviani (2010) uma oficina pedagógica é

[...] uma forma de construir conhecimento, com ênfase na ação, sem perder de vista, porém, a base teórica. [...] uma oportunidade de vivenciar situações concretas e significativas, baseada no tripé: sentir-pensar-agir, com objetivos pedagógicos. Nesse sentido, a metodologia da oficina muda o foco tradicional da aprendizagem (cognição), passando a incorporar a ação e a reflexão. Em outras palavras, numa oficina ocorrem apropriação, construção e produção de conhecimentos teóricos e práticos, de forma ativa e reflexiva (Soldatelli Paviani, 2010, p. 78).

Levando em conta a concepção exposta por Soldatelli Paviani (2010) infere-se que o desenvolvimento de uma oficina pedagógica pode contribuir para que as aulas sejam mais atrativas e dinâmicas; e, além disso, oferecer desenrolar na sala de aula um ambiente colaborativo, onde os alunos consigam interagir, trocar experiências entre si, com o professor e trabalhar em equipe. Também, quando os alunos tem oportunidades de participar em atividades práticas e interativas, podem compartilhar suas diferentes perspectivas e, assim, visualizar os conceitos de forma mais concreta.

Outro ponto importante é o encorajamento ao trabalho em equipe e à comunicação entre os alunos. Dessa forma obtém-se também a vantagem do desenvolvimento comunicativo dos envolvidos na apresentação do trabalho para o público.

Assumindo o exposto até aqui, decidiu-se organizar uma Oficina Pedagógica para desenvolver de forma lúdica e dinâmica um processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de geometria plana e espacial, previstos nos anos iniciais do Ensino Fundamental; tendo como material manipulativo de referência a Pipa Tetraédrica de Graham Bell que, como indicado pelo



seu nome, é uma estrutura formada por tetraedros.

A pesquisa desenvolvida teve como pergunta norteadora a seguinte: O desenvolvimento de aulas baseadas no uso de materiais manipuláveis concretos, no contexto de uma metodologia ativa contribui com a aquisição dos conceitos geométricos chave pelos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os processos de ensino e da aprendizagem da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental brasileiro têm sido objeto de preocupação indagatória, dadas a dificuldades que enfrentam os estudantes dessa faixa etária para se apropriar das noções básicas dessa área da Matemática. Assim é indicado por Silva, Dinis, Delgado & García (2020), que afirmam:

Ao estudar Geometria, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio, os alunos apresentam dificuldades de absorver os conceitos e aplicações que envolvem o conteúdo, se agravando principalmente na prática pedagógica tradicional de ensino que consiste, muitas vezes, em aplicação de técnicas e fórmulas sem nenhuma relação com situações do dia a dia (Silva, *et. al*, 2020, p. 57).

Os aspectos considerados nas pesquisas são variados; Almouloud e Manrique (2001) examinaram as concepções sobre Geometria, tanto dos professores quanto dos alunos do Ensino Fundamental; esse tema foi também abordado por Guimarães; Vasconcellos e Teixeira (2006); em tanto que Marques e Caldeira (2018) estudaram as implicações que, para a aprendizagem da Geometria, têm as carências dos conhecimentos em outras áreas da Matemática, como a Aritmética.

Um outro aspecto importante tem a ver com a formação dos professores; esse foi o assunto pesquisado por Schabarum (2011) e Nasser; Vieira (2015), dentre outros vários pesquisadores como pode se apreciar em Nasser (2015). Nesse mesmo sentido, Vasconcelos (2010) sustenta que o profissional deve dominar a área de conhecimento e deter disposição para adquirir novos saberes sobre a disciplina a qual ministra e conhecimentos conceituais didáticos e pedagógicos. Nesse exercício é fundamental que se tenha equilíbrio e saiba administrar situações conflituosas buscando trabalhar de forma coletiva com inovação e soluções criativas. Além disso, realizar reflexões com os alunos sobre os conteúdos que estão aprendendo com

habilidade para ouvi-los, compreendê-los, incentivá-los com liderança em busca de superação diária de qualquer dificuldade. O autor também estabelece que o planejamento deve ser elaborado com qualidade e intencionalidade, de forma a contribuir para o aprimoramento do processo educacional como um todo com empatia e flexibilidade.

Levando em conta o exposto, infere-se que a busca de opções para melhorar a aprendizagem da Geometria das crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental, continua sendo um desafio para os docentes que ensinam Matemática nesse nível da educação brasileira, tal como é afirmado por SILVA, et al. (2020, p. 57-58):

Nesse sentido, é necessário buscar caminhos metodológicos para o ensino desse conteúdo na disciplina de Matemática, por entender que a Geometria é importante na formação do conceito científico do aprendiz, necessitando de uma nova postura do professor diante de sua prática pedagógica.

Entre os problemas que os professores devem enfrentar estão suas dificuldades para transpor para a prática nas suas salas de aula, os resultados oriundos das pesquisas realizadas nas Instituições de Ensino Superior; tais dificuldades não conseguem ser superadas na medida que os professores não transformam sua própria prática em assunto de reflexão, processo esse que poderia ser um poderoso “instrumento de desenvolvimento do pensamento e da ação.” (Garcia, 1992, p. 60), cuja aplicação poderia ajudar os professores a enfrentar “[...] circunstâncias adversas no dia a dia da sala de aula, como situações de aprendizagem, interações humanas, que são resolvidas por meio de seus recursos intelectuais ao elaborar um diagnóstico da situação e criar estratégias e recursos para resolvê-las.” (Mafra; Gomes, 2021, p. 6).

Isso confirma o distanciamento entre os resultados positivos das pesquisas e as práticas reais e específicas que acontecem no cotidiano das atividades que os docentes desenvolvem nas escolas; Lima Borba e Pereira da Costa (2018) chamam atenção sobre esse fenômeno indicando que:

Tal distanciamento consiste na dificuldade de articulação entre os resultados obtidos nas pesquisas educacionais e a realidade em sala de aula, ocasionando um empilhamento de reflexões advindas de pesquisas sem que com isso seja direcionado ao ambiente escolar. Para tanto, o distanciamento progressivo pode ser percebido com muita ênfase também nas universidades brasileiras, situando fortemente no âmbito da Matemática mais especificamente. Desta forma, há um problema na maneira como a



Matemática é ensinada nas escolas brasileiras. Isto se justifica pelos conteúdos que são trabalhados em sala de sala, que parecem ser desinteressantes, inúteis, e obscuros para muitos estudantes (Lima Borba; Pereira da Costa, 2018, p. 61).

Uma das opções para romper esse distanciamento é que o docente seja pesquisador da sua própria prática, conforme propõem Miranda e Silva (2021); sua inserção no contexto real da escola, oferece uma perspectiva insuperável para desenvolver estratégias de ensino adaptadas às condições reais de seus estudantes, fazendo muito mais provável sua aprendizagem.

Outra dimensão da problemática relativa ao ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, são as crianças que possuem a curiosidade aguçada e por isso estão dispostas a conhecerem coisas novas; e, como afirmam Pincheira, Vásquez & Alsina (2023), “las prácticas de enseñanza deben ser diversas y fundamentadas en una amplia gama de situaciones y recursos³”(p. 3). Sendo assim, é interessante permitir que explorem, visualizem, tenham contato e manuseiem diferentes objetos, englobando trabalhos com as figuras geométricas e suas formas por exemplo. Neste sentido espera-se, como preconiza a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que as crianças consigam identificar e estabelecer pontos de referências, construir representações de espaços, identificar características de formas geométricas bidimensionais e tridimensionais, associar figuras espaciais e planas, nomear e comparar polígonos, competências essas que são associadas com conteúdo próprio da Geometria que, como apontam Ferreira e Silva (2017), está presente no cotidiano de todo cidadão e, por tanto, sua aprendizagem poderia ser o caminho para adquirir habilidades e competências necessárias para a resolução de problemas do dia a dia, por contribuir com a ampliação das capacidades de ver, comparar, medir, generalizar e abstrair (Bulos, 2011).

Mas, para que isso seja possível é necessário desenvolver práticas de ensino que instiguem a participação, o interesse, a autonomia, a criatividade e o desejo de aprender dos estudantes; uma dessas práticas é a realização de Oficinas Pedagógicas, porque elas promovem o trabalho coletivo e a troca mútua de conhecimentos e, além disso, fazem ênfase na construção e reconstrução do conteúdo a ser aprendido; assim sendo, as oficinas pedagógicas poderiam contribuir para que as aulas de Geometria sejam mais atrativas e dinâmicas, dado que possuem características que ressaltam e valorizam os temas do cotidiano dos participantes, como

³ “as práticas de ensino devem ser diversificadas e baseadas em uma ampla gama de situações e recursos” (Pincheira, Vásquez & Alsina, 2023, p. 3) (Tradução nossa)

afirmam Vieira e Valquind (2002) e Antunes (2011).

Outro aspecto a salientar das oficinas pedagógicas é que nelas podem ser utilizados diversos materiais manipuláveis, ou seja objetos ou coisas (malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos e outros) que se podem sentir, manipular, movimentar, tocar, etc. (Matos e Serrazina, 1996); dado que esses objetos são úteis nos processos de ensino e aprendizagem, denominados como “Materiais Didáticos, MD” por alguns autores (Lorenzato, 2006).

O uso desses materiais é muito importante, dado que a aquisição, pelas crianças, dos conceitos geométricos inicia pela manipulação de objetos (Nacarato, 1995). Camacho (2012), também defende que os materiais manipuláveis auxiliam na compreensão dos conceitos, bem como, servem para motivar e auxiliar na realização das tarefas escolares. Mas, a manipulação precisa ser complementada com atividades que permitam a reflexão através de experimentações, questionamentos e do registro oral e escrito do aluno. Diante disso, evidencia-se que trabalhar os conceitos matemáticos por meio do uso do material didático em oficinas pode ser de fato favorável à aprendizagem do aluno.

Mesmo que breve, os autores acreditamos que essa revisão aqui exposta permite dar conta de: (1) mesmo sendo uma área importante da formação em Matemática dos estudantes do Ensino Fundamental, à Geometria não é dada a atenção que ela merece ter na escola; (2) um dos problemas associados com essa situação tem a ver com a formação dos professores que ensinam matemática; (3) ainda que as pesquisas têm dado resultados importantes sobre o que fazer para superar as deficiências no ensino da Geometria, tais resultados não conseguem chegar às salas de aula de Matemática; (4) uma das opções para diminuir o distanciamento teoria (resultados de pesquisa)-prática (realidade das salas de aula) é que o docente se converta em pesquisador da sua própria prática; essa opção pode ser implementada pela utilização de metodologias ativas de ensino. Desse modo, baseada na revisão anterior, foi desenvolvida a pesquisa relatada neste artigo.

3 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida foi um estudo de caso (Yin, 2001), dado que foi realizada no contexto real de atuação da pesquisadora (primeira autora desse artigo) e teve caráter empírico porque tratou-se de examinar um fenômeno contemporâneo com o desempenho docente da



pesquisadora em seu ambiente laboral cotidiano.

O local onde foi realizada a pesquisa foi uma Escola Pública (municipal) situada num município do interior do estado brasileiro de Minas Gerais. Essa instituição disponibiliza a Educação Infantil e o Ensino fundamental na fase dos Anos Iniciais. A instituição ocupa pequena área territorial e é estruturada por prédios de 1 e 2 pavimentos. Possui 11 salas de aulas, cozinha, biblioteca, sala de professores, banheiros, e salas para atendimento individual e coletivo. Atende em média 420 alunos nos turnos matutino e vespertino.

Os sujeitos envolvidos no estudo foram os alunos de uma turma de terceiro ano.

Os recursos utilizados foram materiais manipuláveis como massinha, palitos, linha, canudinhos e papel de seda, caixas e outros objetos para planificação.

A situação social criada para gerar informação foi uma Oficina Pedagógica que tinha como propósito construir, junto com os estudantes, uma Pipa Tetraédrica de Graham Bell (Nunes, 2014), para propiciar a aprendizagem dos triângulos e suas propriedades.

O período de duração da atividade foi de uma semana nas aulas correspondentes a Matemática.

A difusão do trabalho aconteceu por meio da participação de uma equipe representante da turma numa FERIA de Matemática que teve lugar na cidade onde está localizada a escola.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Para coletar informação do campo foi desenvolvida uma Oficina Pedagógica cuja finalidade foi construir uma Pipa Tetraédrica de Graham Bell, considerada como um recurso didático adequado para trabalhar de forma lúdica e dinâmica os conteúdos geométricos; a oficina foi pensada para que os estudantes pudessem identificar características de formas geométricas bidimensionais e tridimensionais, associar figuras espaciais e planificadas, nomear e comparar polígonos e, além dos conteúdos próprios da disciplina, resgatar o gosto pela brincadeira de seus antepassados.

Vale lembrar que os alunos já tinham certa familiaridade com conteúdos relacionados com as características e propriedades que definem algumas formas geométricas; mas, a construção de uma Pipa Tetraédrica de Graham Bell, permitiria reforçar esses conteúdos, construindo figuras planas (triângulo) e corpos (tetraedro), trabalhando individualmente o em

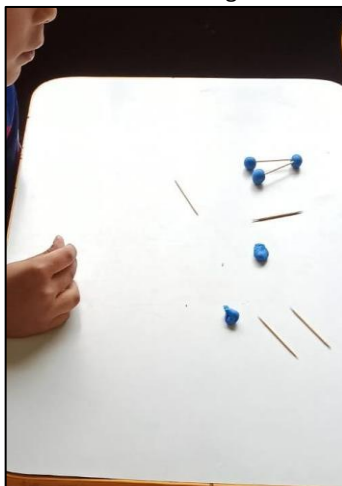
grupos com materiais manipuláveis como massinha, palitos, canudos e cordões.

A oficina foi desenvolvida durante quatro aulas, tendo como participantes alunos de uma turma de terceiro ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal “Bom Começo” de Cantagalo/MG. A seguir a descrição de cada uma dessas aulas.

Primeira Aula

Na primeira aula da oficina foi proposta uma atividade de observação dos objetos distribuídos no espaço sala de aula para identificarem o polígono como forma de resgatar estudos realizados anteriormente. Em seguida foi distribuída, para todos do grupo, massinha e palitos de diferentes tamanhos para a construção de figuras com dois e três lados iguais ou nenhum lado igual (Figura 1).

Figura 1 – Aluno construindo um triângulo com massinha e palito.



Fonte: Dados da Pesquisa

Os triângulos foram classificados observando as características dos lados. Uma discussão sobre as características dos triângulos construídos culminou com a denominação dada a eles de acordo com o tamanho dos lados devidamente registrados em tabela.

No momento da construção o aluno pode observar o número de vértices representados pela massinha e os lados representados pelos palitos utilizados. Além disso, observaram também a equivalência ou não dos palitos utilizados em cada lado.

Segunda Aula

Nesta aula, foi assumido o triângulo equilátero como base da construção da pirâmide com 4 faces iguais, denominada tetraedro utilizando massinha e palito. Em seguida, um pedaço



de cordão foi unindo os seis canudinhos distribuídos para cada aluno e o sólido foi tomando forma. As observações e registros foram voltadas para o número de pontos de massinha, o número de palitos e as faces vazadas do tetraedro que representaram os vértices, as arestas, e faces. Cada aluno construiu um sólido de mesmo tamanho, realizou observações sobre as figuras e as semelhanças entre elas e registros em quadro (Figura 2).

Figura 2 - Alunos construindo tetraedros com massinha e palito



Fonte: Dados da Pesquisa

Terceira aula

Depois disso, em aula subsequente, cada um recebeu um pedaço de papel de seda recortado a partir de um molde para fazer o revestimento de duas faces do tetraedro que foram fixadas com fita dupla face. Em seguida os tetraedros foram unificados de quatro em quatro pelos vértices com as faces revestidas para o mesmo lado (Figura 3).

Figura 3 – Passos da construção da pipa tetraédrica



Fonte: Dados da Pesquisa

Ao todo foram construídos quatro sólidos regulares com quatro células. Estes quatro

tetraedros também foram unificados pelos vértices resultando uma figura geométrica espacial regular com dezesseis células. Um palito foi introduzido numa das arestas do tetraedro de canudinho para fortalecê-la e para fixar o peitoral da pipa, também conhecido como estirante.

Quarta aula

Em decorrência de dúvidas sobre quem fez, por que inventaram a pipa tetraédrica uma pesquisa foi realizada com as famílias que enviaram o conteúdo pesquisado no dia solicitado e o assunto foi estudado e discutido pela classe a fim de realizarem apresentação aos colegas de outra turma.

Em todas as aulas, o domínio socioafetivo da classe foi avaliado por meio da observação de atitudes e valores como o respeito pelos colegas e pelo professor. O cumprimento das regras da aula, dos trabalhos propostos, e a responsabilidade e a organização individual e coletiva também foi levada em consideração. Individualmente foram avaliados cognitivamente levando em conta os conhecimentos adquiridos, a participação nas atividades e nos registros efetuados, empenho e a capacidade de argumentação, colaboração e cooperação.

Para a execução da oficina, o planejamento foi fundamental para o estabelecimento do tema a ensinar, os objetivos traçados e os resultados a serem alcançados. Em muitos momentos, o trabalho de grupo foi utilizado como recurso para promover a interação e como forma de incentivar a cooperação e compartilhamento de ideias entre o grupo. As intervenções foram necessárias no sentido de orientar as construções e os registros das informações coletadas e sobre a fixação e fechamento do tetraedro com um nó.

4.1 Reflexões sobre a Oficina Pedagógica ministrada

O desenvolvimento desta oficina teve como base o estudo do conteúdo geométrico relativo a formas e sólidos; procurava-se despertar o interesse dos alunos por esse conteúdo, num ambiente agradável e cooperativo, usando um material manipulável que fosse adequado para trabalhar o ensino da Geometria, de uma forma lúdica e dinâmica.

Leve-se em conta que as pipas são brinquedos que fazem parte do universo infantil e por conta disso é um tema de grande interesse dos pequenos. Ao falar de triângulos a pipa certamente fará parte das respostas já que se parece com um, dentre os diversos formatos que se mostram no país inteiro. Ao identificar pipas com formas geométricas distintas, decidiu-se



confeccionar a pipa tetraédrica de Alexander Graham Bell utilizando os tetraedros produzidos pelos alunos. O fato despertou a euforia da turma que não acreditava ser possível uma pipa naquele formato levantar voo.

A atenção, a motivação e a criatividade do aluno foram despertadas ao trabalhar com o recurso do material manipulável. Nessa oportunidade puderam criar objetos e personagens imaginários e realizar a atividade solicitada. Vale ressaltar que o trabalho realizado em grupos proporcionou um momento colaborativo e de aprendizagem mútua.

Falar da evolução dos que puderam vivenciar momentos de compartilhar ideias, defender ou discordar de algo, colaborar com o colega no manuseio do material é deveras gratificante. Foi possível, na oficina, dialogar sobre os conceitos encontrados nas formas e sólidos, cooperar na organização do espaço além de compreender que o trabalho coletivo é divertido e satisfatório. É verdade que nem todos tem as mesmas habilidades e o mesmo ritmo, ainda assim foi possível realizar a atividade de forma satisfatória e resultado positivo.

O elemento inesperado da oficina foi a ideia coletiva de fazer um festival de pipas no dia que testaríamos se a pipa tetraédrica voaria.

A difusão do trabalho foi por meio da apresentação da pipa construída, na I Feira de Matemática da cidade, efetuada por um grupo de 5 alunos. Esses expuseram as definições do que é o tetraedro e seus componentes assim como sobre o triângulo equilátero e da mesma maneira sobre quem criou a pipa e o porquê. Além disso, expuseram sobre o processo de confecção da pipa. No espaço, se apresentaram de forma dinâmica e extrovertida (Figuras 4 e 5).

Figura 4 - Alunos apresentando a pipa em evento



Fonte: Dados da Pesquisa

Figura 5 – Uma pipa tetraédrica no ar

Fonte: Dados da Pesquisa

5 Considerações para fechamento provisório

A oficina realizada foi uma oportunidade valiosa para aplicar conceitos já conhecidos e adquirir novos de forma prática e interativa. Os alunos puderam aprofundar o entendimento sobre sólidos geométricos e suas características e até mesmo sobre suas propriedades. A experiência reforçou a importância da geometria plana e espacial como fundamental para a compreensão do mundo ao nosso redor.

Ao produzirmos a pipa tetraédrica verificamos a rigidez, a firmeza da estrutura e a capacidade de estabilidade da mesma no ar evidenciada e verificada no festival de pipas realizado pela turma. Além disso, os alunos vivenciaram na oportunidade de aprendizagem, a produção do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento tornando-se capaz de compreender, descrever e representar, de forma organizada, os passos de toda atividade.

Ademais, o envolvimento da turma se destacou em relação à pesquisa e à comunicação



na apresentação do assunto realizado na escola e na Feira de Matemática. De forma autônoma falaram sobre os triângulos dando destaque ao equilátero e sua presença no tetraedro. Isso tudo levou o aluno à compreender o mundo ao seu redor e a aplicar no dia a dia os conhecimentos obtidos a partir da experiência.

Além disso, verificou-se que o trabalho a partir de objetos manipuláveis favoreceu a compreensão e o envolvimento do aluno nas atividades e que muitas oportunidades de aprendizagens surgem no trabalho onde todos estão envolvidos deixando o grupo mais animado e ampliando os diálogos e as experiências práticas.

Enfim, ao descrever sobre a experiência obtida com as oficinas, destaco a relevância que elas têm como ferramenta de ensino. Nesta perspectiva, vejo que as contribuições obtidas quanto ao desenvolvimento, a construção e a aquisição de conhecimentos da classe foram significativas e positivas tornando-se ferramenta fundamental para futuras práticas profissionais.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. A.; MANRIQUE, A. L.. **A Geometria no ensino fundamental: concepções de professores e de alunos**. 2001. 22 f. Tese (Doutorado) - Curso de Matemática, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2001.

ANTUNES, H. S. **Ser aluna, ser professora: um olhar sobre os ciclos de vida pessoal e profissional**. Santa Maria: Ed. Da UFMS, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP Nº 2, de 22 de dezembro de 2017**. (2017). Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Brasília, DF.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BULOS, A. M. M. O Ensino da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. In: XIII CIAEM – IACME, 3, Recife, Brasil, **Anais (...)** 2011.

FERREIRA, A. De M.; SILVA, R. C. da. GEOMETRIA RELACIONADA AO COTIDIANO. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, n. 2, suplementar, p. 490-495, set. de 2017.
<https://doi.org/10.24219/rpi.v2i2.0.375>

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 12ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARCIA, C. M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e a sua formação**. 1. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1992, p. 51-76

GONZÁLEZ, Fredy Enrique. LOS NUEVOS ROLES DEL PROFESOR DE MATEMATICA Retos de la Formación de Docentes para el Siglo XXI. **PARADIGMA**, Maracay, v. 21, n. 1, p. 139-172, 2016. DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2000.p139-172.id246. Disponível em: <https://revistaparadigma.com.br/index.php/paradigma/article/view/246>. Acesso em: 20 jul. 2024.

GONZÁLEZ, Fredy Enrique. Metacognición y Aprendizaje Estratégico. *Integra Educativa* Vol. II / Nº 2, 2009, 127-136. <http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v2n2/n02a05.pdf>

GORODSKI, C. **Alguns aspectos do desenvolvimento da geometria**. 2002. Disponível em: <http://www.ime.usp.br/gorodski/ps/>. Acesso em: 14/11/2021.

GUIMARÃES, S. D.; VASCONCELLOS, M.; TEIXEIRA, L. R. M. **O ensino de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental: concepções dos acadêmicos do Normal Superior**. 2006. 14 f. Tese (Doutorado) - Curso de Curso Normal Superior, Universidade de Campinas, Campinas, 2006.

LIMA BORBA, V. M.; PEREIRA DA COSTA, A. Sucesso e Fracasso no ensino de Matemática: o que dizem futuros professores de uma IES? **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática – ReBECM**, Cascavel, v.2, n.1, p. 55-76, 2018.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria, **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. São Paulo, ano III, nº 4, p. 3-13, 1º semestre 1995.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção Matemática**. Campinas: Autores Associados, 2008.

MAFRA, José Ricardo e Souza; GOMES, Márcia Cristina Gonçalves. A prática na formação docente: algumas discussões teóricas. **Areté -Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 16,n.30,e21004, ago./dez., 2021. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v16.n30.3742>

MARQUES, V. D.; CALDEIRA, C. R. Da C.. **Dificuldades e carências na aprendizagem da Matemática do Ensino Fundamental e suas implicações no conhecimento da Geometria**. 2018. 11 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geometria Plana e Espacial, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, Pelotas, 2018.



MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. de L. **Didática da Matemática**. Universidade Aberta: Lisboa, 1996.

MIRANDA, J. dos R.; SILVA, R. de P. SER PESQUISADOR DA PRÓPRIA PRÁTICA PEDAGÓGICA. **Imagens da Educação**, v. 11, n. 2, p. 233-255, 17 jul. 2021.

<https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v11i2.54521>

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista SBEM-RS**, São Paulo, ano 9, n.9/10,dez.2004-2005.

NASSER, Lilian. Geometria: Ensino e Aprendizagem. **VIDYA**, v. 35, n. 2, Editorial, jul./dez., 2015. <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/issue/view/63>

NASSER, L.; VIEIRA, E. R.. Formação de Professores em Geometria: Uma Experiência no Ciclo de Alfabetização. **VIDYA**, v. 35, n. 2, p. 19-36, jul./dez., 2015 - Santa Maria, 2015. ISSN 2176-4603. <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/600/556>

NUNES, E. R.. **A pipa tetraédrica de Graham Bell**: abordagem em sala de aula como elemento motivador da aprendizagem. 2014. 79 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, 2014. <http://hdl.handle.net/11449/122202>

PINCHEIRA, N.; VÁSQUEZ, C.; ALSINA, A. CONTEXTOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: PRESENÇAS E AUSÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL CHILENA. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 19, n. 33, p. e23004, dez. 2023. ISSN 1984-7505. Disponível em: <<https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/3735>>. Acesso em: 17 ago. 2024. doi: <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v19.n33.3735>.

SANTOS, F. O. **A dificuldade de ensinar Geometria**. Artigo apresentado à Universidade Estadual Vale do Acaraú como requisito avaliativo da disciplina Estágio Supervisionado I, do Curso de Licenciatura em Matemática. Lagarto – SE 2008. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/adificuldade-de-ensinar-geometria/>. Acesso em: 14/11/2021.

SCHABARUM, M. I. **Uma análise do ensino da Geometria no curso de formação de docentes do ensino fundamental**. 2011. 13 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pedagogia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2011.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SERRAZINA, M. L. Os materiais e o ensino da Matemática. **Educação e Matemática**, n. 13, jan/mar., 1990.

SILVA, L. P. M. "O que é Geometria?"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-Geometria.htm>. Acesso em: 14/11/2021.

SILVA, L. N. da et al. AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DA ATIVIDADE DE SITUAÇÕES PROBLEMA EM GEOMETRIA PLANA. **Revista Arété | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 14, n. 28, p. 57 - 70, nov. 2020. ISSN 1984-7505. Disponível em: <<https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1984>>. Acesso em: 17 ago. 2024.

SOLDATELLI PAVIANI, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **CONJECTURA: filosofia e educação**, [S. l.], v. 14, n. 2, 2010. Disponível em: <https://sou.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/16>. Acesso em: 21 jul. 2024.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

VASCONCELLOS, C. dos S.. **Planejamento: Plano de Ensino-Aprendizagem e Projeto Educativo – elementos metodológicos para elaboração e realização**. São Paulo: Libertad, 1995.

VIEIRA, E., VALQUIND, L. “**Oficinas de Ensino: O quê? Por quê? Como?**”. 4º ed. EDIPUCRS. Porto Alegre - RS. 2002.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

COMO CITAR - ABNT

CARVALHO, Cleonice Medeiros; GONZÁLEZ, Fredy Enrique. Aprendizagem da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental Usando Materiais Manipuláveis. **Arété - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 24 , n. 38, e25016, jan./dez., 2025. <https://doi.org/10.59666/Arête.1984-7505.v24.n38.3858>

COMO CITAR - APA

Carvalho, C. M. & González, F. E. (2025). Aprendizagem da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental Usando Materiais Manipuláveis. *Arété - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 24(38), e25016. <https://doi.org/10.59666/Arête.1984-7505.v24.n38.3858>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)) . Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



HISTÓRICO

Submetido: 18 de agosto de 2024.

Aprovado: 17 de julho de 2025.

Publicado: 22 de setembro de 2025.