

CONSTRUINDO SÓLIDOS GEOMÉTRICOS COM ORIGAMI

Milena Cristini da Silva ¹
Sergio Aparecido Lorenzato ²

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados da oficina “Construindo Sólidos Geométricos com Origami”, realizada no evento X Malbatermática, organizado pelo Grupo de Pesquisa Psicologia da Educação Matemática e Formação de Professores (PSIEM-GEPEMAI) da Faculdade de Educação/Unicamp, em comemoração ao Dia Nacional da Matemática. A oficina foi destinada a professores dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental que ensinam Matemática, e teve os seguintes objetivos: construir dobraduras em material manipulável, conhecidas como origami; estudar os elementos constituintes dos sólidos geométricos, tais como faces, arestas e vértices; desenvolver o pensamento lógico-matemático dos participantes; estimular a atenção em relação à sequência de passos e à forma do objeto, promovendo o desenvolvimento do senso de proporção e harmonia por meio da reprodução da obra; promover atividades em grupo para fomentar a colaboração entre os participantes. Essa abordagem permitiu uma análise mais aprofundada das propriedades e características dos sólidos geométricos construídos. Durante a oficina, foram criados prismas de bases triangular, quadrangular, pentagonal e hexagonal. Os resultados da oficina foram coletados por meio de um questionário intitulado "Pós-oficina: Reflexões e Perspectivas." As respostas revelaram as concepções dos professores sobre suas experiências gerais com relação à oficina, a eficácia do uso do origami como ferramenta de ensino para conceitos matemáticos, especificamente no estudo de prismas, e a adaptação da atividade para diferentes níveis de ensino. Além disso, os participantes forneceram sugestões de melhorias para futuras atividades. Em suma, a oficina demonstrou ser uma metodologia eficaz para ensinar conceitos de geometria aos professores. Ela estimulou a colaboração e o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, além de proporcionar uma experiência prática e interativa com sólidos geométricos, facilitando a compreensão de suas propriedades e características.

Palavras-chave: Sólidos Geométricos, Prismas, Origami, Formação de professores, Educação Matemática.

INTRODUÇÃO

“Fazer dobraduras?
Quem vai se interessar?
Mostro as fases com brandura
Que é pra ninguém se frustrar.”
*Aschenbach, Fazenda e Elias*³

¹ Doutoranda em Educação pela Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, milenacristinisilva@gmail.com

² Professor Doutor Colaborador da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas- Unicamp, sloren@unicamp.br;

³ Extraído do livro A Arte-Magia das Dobraduras Histórias e Atividades Pedagógicas com Origami – Editora Scipione LTDA -1990

A compreensão de um conceito não depende apenas de suas aplicações e resultados, mas também da forma como as primeiras ideias são apresentadas. Os meios pelos quais ocorrem os primeiros estímulos e descobertas influenciam significativamente na assimilação e discernimento de determinado assunto. Nesse contexto, o papel do professor é fundamental, pois o aprendizado é um processo social (Vygotsky, 1986), mediado pela interação entre o professor e os alunos. O professor deve criar ambientes de aprendizagem em que os alunos possam explorar e descobrir conceitos por si mesmos, bem como, desenvolver suas habilidades de pensamento crítico.

A oficina "Construindo Sólidos Geométricos com Origami" foi uma iniciativa realizada durante o evento X Malbatemática, organizado pelo Grupo de Pesquisa Psicologia da Educação Matemática e Formação de Professores (PSIEM-GEPEMAI) da Faculdade de Educação/Unicamp, em comemoração ao Dia Nacional da Matemática. Esta atividade foi direcionada a professores dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental que ensinam Matemática, com o intuito de apresentar uma metodologia alternativa para o ensino dos sólidos geométricos, utilizando o origami como ferramenta pedagógica. Dessa forma, os professores participantes estavam imersos em um processo de formação continuada, capacitando-se para a implementação dessa abordagem em suas respectivas instituições de ensino.

O origami, tradicional arte japonesa de dobradura de papel, foi escolhido como ferramenta pedagógica devido ao seu potencial de facilitar a compreensão visual e prática dos conceitos geométricos. Ao manipular o papel para formar diferentes figuras é possível explorar ativamente as propriedades dos sólidos geométricos, sua definição e os elementos que os constituem, como as faces, as arestas e os vértices. Essa abordagem prática apresenta contribuições não apenas à construção de formas tridimensionais, mas também ao desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, estimulando a atenção aos detalhes e à sequência de passos necessários para a criação dos modelos.

Conforme destaca Lorenzato (2006), a Geometria é essencial para o desenvolvimento do pensamento espacial e do raciocínio visual, requerendo o uso da intuição, percepção e representação. Tais habilidades são fundamentais para uma leitura correta do mundo e para evitar uma visão distorcida da Matemática. Nesse sentido, na construção dos sólidos geométricos cada modelo serve como ponto de partida para discussões sobre suas diferenças, semelhanças e propriedades específicas, permitindo uma análise mais aprofundada das suas características.

Assim, neste estudo, apresentaremos a implementação da oficina, os conceitos abordados no âmbito da geometria e os registros escritos coletados por meio de formulário aplicado pós-oficina aos participantes, os quais forneceram dados sobre a percepção dos professores em relação à eficácia do uso do origami como ferramenta didática no ensino da geometria, a aplicabilidade da atividade em diferentes contextos educacionais e sugestões para futuras melhorias na metodologia.

A GEOMETRIA E O ORIGAMI

A Geometria é o ramo mais antigo da Matemática, associada às formas presentes na natureza e às situações cotidianas desde a antiguidade, manifestando-se em objetos, nas construções, nos jogos, nas artes, entre outros. De acordo com Ferreira (1999), a Geometria estuda o espaço e as formas que nele podem estar presentes. É a ciência que investiga as formas, planas e espaciais, com suas propriedades.

Com o passar do tempo, a Geometria demonstrou sua importância na vida humana, facilitando diversas áreas de conhecimento e sendo amplamente utilizada no desenvolvimento de conhecimentos científicos e tecnológicos aplicados no dia a dia. No entanto, apesar de ser uma área rica para ser explorada, o ensino da geometria ainda se mostra ineficiente (Barros; Pavanello, 2022) devido a vários fatores, tais como a abordagem tradicional de ensino, a resistência a metodologias inovadoras, a ausência de um currículo flexível, a escassez de formação continuada para os professores, as avaliações tradicionais e a falta de integração da geometria com outras áreas do conhecimento e contextos do cotidiano.

A abordagem tradicional de ensino, que muitas vezes privilegia a memorização de fórmulas e procedimentos, em detrimento da compreensão conceitual, dificulta o desenvolvimento do pensamento espacial e a capacidade de visualização dos alunos. De acordo com Monteiro (2013), visualizar uma figura tridimensional sem poder tocá-la dificulta significativamente a aprendizagem dos alunos. A ausência de atividades que envolvam a visualização e a manipulação de objetos tridimensionais contribui para uma visão fragmentada de conceitos, onde os alunos não conseguem perceber a interconexão entre diferentes tópicos e a aplicação prática do que aprendem.

De acordo com as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a construção dos conceitos de figuras geométricas espaciais é sugerida a partir do 3º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental e se estende até o final do Ensino Médio, inserida na unidade temática – Geometria (Brasil, 2018). A BNCC destaca que a percepção das figuras geométricas

espaciais começa a se desenvolver por meio da visualização, permitindo que as crianças compreendam o espaço como algo que as circunda. As figuras geométricas são identificadas com base em suas formas e aparência física como um todo, em vez de serem analisadas por suas partes ou propriedades individuais.

Quadro 1 – Objetos de conhecimento e habilidades relacionadas às figuras geométricas espaciais

UNIDADE TEMÁTICA – GEOMETRIA			
Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades	Página
3º	Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento, análise de características e planificações.	(EF03MA14) Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações.	243
4º	Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características.	(EF04MA17) Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais.	249
5º	Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características.	(EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.	253
6º	Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas).	(EF06MA16) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.	259
9º	Vistas ortogonais de figuras espaciais	(EF09MA18) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de volumes de prismas e de cilindros retos, inclusive com uso de expressões de cálculo, em situações cotidianas.	271
Ensino Médio	Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas,	(EM13MAT309) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos (cilindro e cone) em situações reais, como o cálculo do gasto de	529

	Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.	material para forrações ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados.	
		(EM13MAT504) Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras.	

Fonte: BNCC (Brasil, 2018).

Portanto, a Geometria deve permitir a ordenação, classificação e manipulação de figuras planas e espaciais, utilizando diversas linguagens gráficas, analíticas e simbólicas, bem como ser fundamentada no rigor das definições e deduções relevantes, incluir técnicas para medir, construir e transformar. Essa abordagem deve ser interdisciplinar, envolvendo ciências e artes, servir como paradigma da modelagem matemática, demonstrar aplicações surpreendentes e relações interessantes (Costa, 2000).

Segundo Lorenzato (2006) as instituições responsáveis pela formação de professores deveriam explorar intensamente o uso de materiais manipuláveis no ensino de conceitos matemáticos. No entanto, para que essa prática seja realmente eficaz, é essencial que os professores aprendam a utilizá-los de maneira adequada, pois é isso que realmente potencializa o aprendizado dos alunos.

O material didático é definido como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem” (Lorenzato, 2006). Isso inclui materiais como jogos, calculadoras, filmes, entre outros. Dentro dessa variedade, Lorenzato (2006) enfatiza especialmente o material didático concreto, que ele define de duas maneiras: uma refere-se ao que é tangível e manipulável, enquanto a outra, mais ampla, abrange também imagens gráficas.

Nesse sentido, uma das possibilidades para uma experiência criativa e exploratória é a integração do uso das dobraduras nas aulas de Geometria. Segundo Rego, Rego e Galdêncio Júnior. (2003), as dobraduras em papel não apenas permitem a manipulação de formas, mas também envolvem os alunos ativamente na formação dos modelos, promovendo uma observação detalhada dos elementos e propriedades geométricas por meio dos movimentos das dobras.

Ao realizar dobraduras, os estudantes se familiarizam com diversas formas geométricas, movimentos de transformação e múltiplas linhas de simetria em uma única figura. Conceitos

como retas perpendiculares e paralelas, figuras planas e sólidas, congruência, bissetrizes de ângulos, relações entre áreas e proporcionalidade são apresentados e visualizados durante o processo (Rego; Rego; Galdêncio Junior, 2003). Ao manipular o papel e transformá-lo em um objeto tridimensional, os alunos fazem associações que lhes dão suporte, por exemplo, para resolver problemas de planificação de objetos. Esse processo de manipulação e transformação do papel em formas tridimensionais promove um encadeamento evolutivo do pensamento lógico, aritmético, algébrico e geométrico, demonstrando a interconexão contínua dessas áreas do conhecimento.

O origami é eficiente nas aulas de Geometria para:

- A construção de conceitos;
- A discriminação de forma, posição e tamanho;
- A leitura e interpretação de diagramas;
- A construção de figuras planas e espaciais;
- O uso dos termos geométricos em um contexto;
- O desenvolvimento da percepção e discriminação de relações planas e espaciais;
- A exploração de padrões geométricos;
- O desenvolvimento do raciocínio do tipo passo-a-passo;
- O desenvolvimento do senso de localização espacial. (Rego; Rego; Galdêncio Junior, 2003, p. 19-20).

O origami se configura como uma ferramenta pedagógica poderosa para o ensino da geometria, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades fundamentais, como a manipulação de formas geométricas, a visualização espacial e a compreensão de conceitos matemáticos abstratos de maneira intuitiva e prática. Segundo Fainguelernt (1999), a missão dos educadores é preparar os alunos para o mundo em que terão que viver, ou seja, proporcionar o ensino necessário para que adquiram as competências e habilidades essenciais para seu desempenho na sociedade.

A IMPLEMENTAÇÃO DA OFICINA PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR

A oficina Construindo Sólidos Geométricos com Origami foi realizada na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (FE/Unicamp). A atividade realizada na oficina abrangeu conteúdos de geometria da matriz curricular do Ensino Fundamental e Ensino Médio, conforme apresentados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na unidade temática "Geometria" (Brasil, 2018). Durante a oficina, foram construídos prismas com bases de diferentes formatos: triangular, quadrangular, pentagonal e hexagonal. Cada modelo serviu como ponto de partida para discussões teóricas sobre cada tipo de prisma.

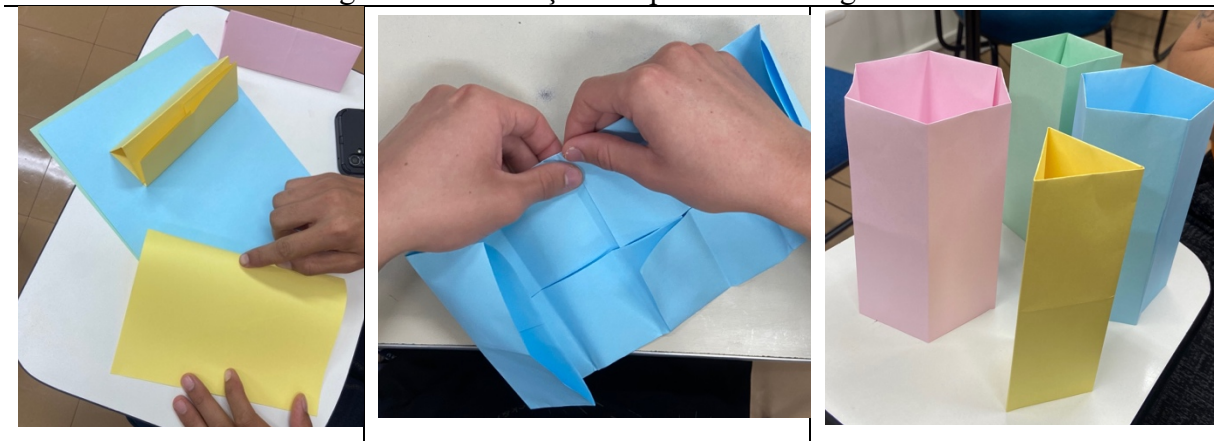
A oficina foi organizada em três momentos distintos para otimizar o aprendizado dos participantes. No primeiro momento, foi feita a apresentação e discussão do conteúdo pela mediadora da oficina, ressaltando a conexão entre a geometria e o origami, explicando como a técnica das dobraduras pode ser utilizada para explorar conceitos geométricos de maneira prática e visual.

No segundo momento, os participantes confeccionaram prismas de origami com diferentes formatos de base. Durante esse processo de construção, foram desenvolvidos e discutidos os conceitos teóricos referentes a cada etapa das dobraduras, permitindo que os participantes entendessem como implementar a oficina futuramente com os seus alunos, trabalhando as propriedades específicas e as características geométricas de cada tipo de prisma.

No terceiro e último momento, foram feitas considerações finais sobre a oficina. Os participantes preencheram um formulário para deixar suas opiniões e sugestões, permitindo uma avaliação do impacto da atividade e possibilitando melhorias futuras.

Na etapa de confecção dos prismas, cada participante recebeu um total de sete folhas de papel sulfite A4, distribuídas da seguinte maneira: uma folha para o prisma triangular, duas folhas para o prisma quadrangular, duas folhas para o prisma pentagonal e duas folhas para o prisma hexagonal. Para a confecção dos prismas quadrangular e pentagonal, os participantes também utilizaram tesouras. Cada participante construiu seus próprios prismas de forma individual, permitindo uma experiência prática e personalizada no desenvolvimento das formas geométricas.

Figura 1 – Confecção dos prismas em origami



Fonte: Os Autores.

À medida que os participantes construía seus modelos, diversas questões teóricas e práticas foram discutidas, enriquecendo a compreensão dos conceitos geométricos. Foram

abordadas questões tais como: "Qual é a planificação do prisma de base triangular, quadrangular, pentagonal e hexagonal?"; "É possível visualizar a planificação dos sólidos por meio das dobraduras?"; "Um prisma é um poliedro?".

Além disso, os elementos que compõem um prisma, a descrição das faces laterais e das bases, a diferença entre um prisma reto e um oblíquo também foram analisados. "Quais são os elementos que compõem um prisma?"; "Como podemos descrever suas faces laterais? E as bases?"; "O prisma construído é um prisma reto ou oblíquo, por quê?". Questões sobre a utilidade dos prismas construídos para o cálculo da área e do volume também foram exploradas: "A construção dos prismas ajuda para o cálculo de suas áreas? E o volume?".

Essas discussões não apenas auxiliaram no esclarecimento dos conceitos para os participantes, mas também forneceram estratégias aos professores para a implementação desses questionamentos em sala de aula.

RESULTADOS DA OFICINA

Os resultados da oficina foram avaliados por meio do questionário "Pós-oficina: Reflexões e Perspectivas," que continha quatro perguntas: (1) Qual foi a sua experiência geral com a oficina de construção de prismas em origami? (2) Como você avalia a eficácia do uso do origami como uma ferramenta de ensino para conceitos matemáticos, especificamente para o estudo de prismas? (3) Você consegue visualizar maneiras de adaptar essa atividade para diferentes níveis de ensino ou para abordar outros conceitos matemáticos? (4) Que sugestões você tem para melhorar ou expandir atividades como essa para futuras oficinas?

As respostas para cada pergunta foram categorizadas de acordo com a similaridade dos comentários. Na primeira pergunta, "Qual foi a sua experiência geral com a oficina de construção de prismas em origami?", as respostas foram agrupadas nas seguintes categorias: compreensão e aplicação em sala de aula, facilidade com o processo e satisfação pessoal.

Alguns depoimentos dos participantes incluem:

- "Achei bastante válida... quando o aluno tem acesso à forma, fica mais fácil para ele compreender."
- "Apreendi muito. Vou utilizar em sala de aula com certeza."
- "Excelente! Amei aprender sobre o uso de origamis para ensinar matemática."
- "Imaginava que teria que fazer muitas dobras para conseguir compor algumas figuras, mas me surpreendi com a facilidade e beleza do material construído."
- "Gostei muito da oficina. Foi fácil de fazer, interessante e dinâmico."

Na segunda pergunta, “Como você avalia a eficácia do uso do origami como uma ferramenta de ensino para conceitos matemáticos, especificamente para o estudo de prismas?”, as respostas indicaram a significância do conteúdo, os benefícios do origami, a concretização de conceitos e um método eficaz para o estudo dos poliedros. Abaixo são apresentados alguns registros dos participantes:

- “Traz o trabalho artístico e manual para uma matéria estigmatizada como a 'vilã'. Além de facilitar a compreensão, é divertido.”
- “O uso do origami é comprovado que traz muitos benefícios, como atenção, sociabilidade, coordenação motora, lateralidade, etc. Contribuindo com os conceitos matemáticos, tudo isso se torna mais concreto. O pensamento vai do abstrato ao concreto em uma aula em um conteúdo que os alunos demorariam bastante tempo para assimilar.”
- “O origami com certeza auxilia na visualização dos sólidos geométricos. As representações dos sólidos em forma de desenho ainda exigem certa abstração que muitos alunos ainda não possuem desenvolvida. Mostrar com o papel, de modo que seja possível tocar, torna muito mais explícito; fica mais fácil entender o que são os vértices, arestas e como contá-los.”
- “Muito eficaz, uma vez que, além de tornar o ensino mais 'palpável', envolve inicialmente os alunos com a própria confecção dos origamis, o que já instiga neles curiosidade e motivação. Com a construção do objeto, eles mesmos podem ir elaborando hipóteses iniciais sobre os sólidos, que serão ou não confirmadas posteriormente, e isso vai dando a eles mais autonomia em relação à aprendizagem e familiaridade com o tema antes da teoria.”

A terceira pergunta, “Você consegue visualizar maneiras de adaptar essa atividade para diferentes níveis de ensino ou para abordar outros conceitos matemáticos?”, indicou similaridades nas respostas quanto à adaptação para diferentes níveis de ensino, exploração de diversos conceitos matemáticos e adequação à faixa etária.

- “Com certeza. Pretendo trabalhar com alunos do 5º ano e 9º ano também. Porém, é possível trabalhar com 6º e ensino médio.”
- “Por ser de fácil construção, acredito que seja possível trabalhar com alunos de fundamental I até o ensino médio, apenas variando o que é investigado através das construções.”
- “Sim, poderia trabalhar com o uso do origami para progressão aritmética, além das frações e sólidos geométricos.”

- “Sim! Inclusive, é possível utilizá-la em acompanhamento psicopedagógico de crianças e adolescentes.”
- “Sim. Além das frações, também é possível trabalhar contagem com os alunos do fundamental I, sequências (com o ensino médio), baseando-se nas dobras do origami. Entre outras aplicações.”

Por fim, na quarta pergunta, “Que sugestões você tem para melhorar ou expandir atividades como essa para futuras oficinas?” foram apresentados registros referentes a recursos e materiais, disponibilidade para oficinas online e mais frequência de oficinas.

- “Gostaria de ter a oficina sobre frações com origamis também!”
- “Novos módulos com novas formas.”
- “Gostei bastante dos recursos, da introdução. Os materiais são bem sugestivos e versáteis.”
- “Seria interessante disponibilizar o vídeo online da oficina, para que pessoas de fora de Campinas também possam participar.”
- “Talvez não seja tanto uma sugestão, mas um pedido: que possa haver mais oficinas sobre esse tema, para que a professora possa mostrar outras possibilidades de construção de sólidos e de ensino.”

De modo geral, as respostas indicaram que os participantes consideraram a oficina uma metodologia eficaz para o ensino de conceitos geométricos, destacando a clareza proporcionada pela manipulação dos sólidos e a interatividade da abordagem. Os participantes apreciaram a oportunidade de explorar novas formas e técnicas, sugeriram a ampliação do conteúdo abordado, como a inclusão de frações e a disponibilização de recursos online. As sugestões para futuras oficinas incluíram a oferta de mais módulos, a adaptação para diferentes níveis de ensino e a realização de mais eventos sobre o tema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da oficina ministrada, buscamos criar uma atividade que subsidiasse o professor no ensino dos sólidos geométricos, especificamente os prismas. Nosso objetivo primordial foi apresentar o origami como uma alternativa para a construção de figuras geométricas espaciais, permitindo o estudo das definições, propriedades e elementos constituintes, como faces, arestas e vértices.

Conforme aponta Kant (2001), na maior parte dos casos o ensino da geometria na sala de aula é baseado em definições, axiomas, propriedades e fórmulas de resolução de problemas,

o que leva as crianças a manifestarem indiferença pelo conteúdo, sem perceber a relevância dos conceitos geométricos para a sua formação. A oficina propôs um desvio dessa abordagem tradicional, buscando desenvolver a manipulação prática e visual proporcionada pelo origami.

Outro fator igualmente relevante, segundo Lorenzato (2006), refere-se aos diversos professores que não dominam o assunto, o que muitas vezes resulta na omissão do ensino de geometria. A oficina, portanto, também se destinou a capacitar os professores, fornecendo-lhes outra forma para abordar os sólidos geométricos, suprimindo uma lacuna significativa na formação docente.

Em termos de relevância, a oficina demonstrou potencial para ser uma ferramenta valiosa no ensino de geometria, visto que nas respostas dos participantes foi possível identificar que eles consideraram a oficina uma metodologia eficaz para o ensino de conceitos geométricos, destacando a clareza proporcionada pela manipulação dos sólidos e a interatividade da abordagem. A manipulação dos origamis facilitou a compreensão da estrutura tridimensional dos prismas, tornando o aprendizado mais concreto e acessível.

Para futuras pesquisas, seria interessante explorar a utilização do origami em outros conteúdos da matemática, como álgebra no ensino de frações. Além disso, módulos específicos poderiam ser desenvolvidos para diferentes níveis de ensino, desde a educação infantil até o ensino médio. Outra área de investigação seria a eficácia de oficinas similares em contextos educacionais variados, incluindo escolas públicas e privadas, bem como em diferentes regiões geográficas, buscando otimizar a metodologia e ampliar seu alcance. Estudos também poderiam analisar o impacto dessas oficinas na motivação e no desempenho dos alunos em matemática, fornecendo dados para um aprimoramento contínuo das práticas educativas.

REFERÊNCIAS

ASCHENBACH, Lena; FAZENDA, Ivani; ELIAS, Marisa. **A arte-magia das dobraduras**. São Paulo: Scipione. 1997.

BARROS, R. C. P.; PAVANELLO, R. M. Relações entre figuras geométricas planas e espaciais no ensino fundamental: o que diz a BNCC? **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 15, n. 1, p. 11-19, 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 06 julho de 2024.

COSTA, Conceição. **Visualização, veículo para a educação em geometria**. Escola Superior de Educação de Coimbra. 2000.



FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** 2.ed. Curitiba: Nova Fronteira, 1999.

FONSECA, Maria da Conceição F.R., LOPES, Maria da Penha, BARBOSA, Maria das Graças Gomes, GOMES, Maria Laura Magalhães, DAYRELL, Mônica Maria Machado S. S. **O ensino da geometria na escola fundamental: Três questões para formação do professor de matemática dos ciclos iniciais.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

LORENZATO, Sergio (org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores.** (Coleção Formação de Professores). 1ª. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

MONTEIRO, Bruna Garcia. **O uso de material concreto para melhor visualização dos sólidos geométricos.** Faculdade de Pará de Minas. 2013.

RÊGO, Rogéria Gaudêncio do; RÊGO, Rômulo Marinho; GAUDÊNCIO JUNIOR, Severino. **A Geometria do Origami.** João Pessoa, PA: Editora Universitária/ UFPB, 2003.

VYGOTSKY, Lev S. **Historia del desarrollo da las funciones psicológicas superiores.** La Habana: Científico Técnica, 1987.