

## **Visualização em Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma experiência com materiais manipulativos**

### **Visualization in Geometry in the Initial Years of Elementary School: an experience with manipulative materials**

George William Bravo de Oliveira<sup>1</sup>  
Soraya Barcellos Izar<sup>2</sup>  
Thaís Fernanda de Oliveira Settimy<sup>3</sup>

#### **Resumo**

Este relato apresenta a experiência de um grupo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, participantes de um curso de formação continuada, do programa FormAção promovido pela da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) em parceria com o GEPETICEM, ocorrido de forma remota para docentes da rede educacional brasileira associados à SBEM. Foram propostas atividades para a elaboração de recursos didáticos manipuláveis e utilizados recursos digitais em aplicativos para smartphones e computadores. O curso de 40 horas contou com uma parte síncrona, com encontros on-line aos sábados e atividades assíncronas, desenvolvidas durante a semana com acompanhamento por meio de um aplicativo de mensagem instantânea. Os objetivos alcançados pelo compartilhamento de práticas e experiência entre os professores foram: avaliar os procedimentos com que os/as docentes trabalham; construir um acervo de materiais didáticos; redesenhar práticas por meio da contrapartida das apresentações e discussões desenvolvidas durante o curso.

**Palavras-chave:** Geometria. Ensino Fundamental. Visualização. Materiais Didáticos. Formação Continuada.

#### **Abstract**

This report presents the experience of a group of teachers from the early years of elementary school, participants in a continuing education course, of the Training program promoted by the Brazilian Society of Mathematical Education (SBEM) in partnership with the GEPETICEM, which occurred remotely for teachers of the Brazilian educational network associated with SBEM. Activities were proposed for the elaboration of manipulated teaching resources and used digital resources in applications for smartphones and computers. The 40-hour course featured a synchronous part, with online meetings on Saturdays and asynchronous activities, developed during the week with follow-up through an instant messaging application. The objectives achieved by sharing practices and experience among teachers were: evaluating the procedures with which teachers work; build a collection of teaching materials; redesign practices through the counterpart of presentations and discussions developed during the course.

**Keywords:** Geometry. Elementary school. Visualization. Teaching Materials. Continuing Education.

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Rio de Janeiro, RJ, Brasil; georgebravo.br@gmail.com.

<sup>2</sup> Mestre em Educação pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Rio de Janeiro, RJ, Brasil; soizar@gmail.com.

<sup>3</sup> Mestre em Educação pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Rio de Janeiro, RJ, Brasil; sottamy@gmail.com.

## Introdução

O presente relato visa socializar as experiências vividas com um grupo de professores de diversos Estados do Brasil, realizado de fevereiro a julho de 2021 no curso Visualização em Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Plano de Ação para o Programa de Formação Continuada em Serviço para Professores da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (FormAção).<sup>4</sup>

Planejamos encontros semanais síncronos; atividades assíncronas, individuais ou em grupo, realizadas pelos participantes; acompanhamento do grupo por meio de mensagens instantâneas no aplicativo WhatsApp, totalizando 40 horas de carga horária. Para as aulas síncronas utilizamos o Google Meet com recursos para a gravação e posterior divulgação das gravações no aplicativo de mensagens para os cursistas que não estivessem presentes.

Nossa proposta era oferecer um curso que propiciasse um olhar crítico para a construção, montagem e desmontagem de material didático manipulável e que levasse à reflexão sobre as possibilidades de tais materiais para o ensino de Geometria. Em nosso cronograma a prioridade era mostrar a planificação, a montagem dos sólidos básicos, escala e proporção, aplicação dos modelos e associação de sólidos para construção de conjuntos. Favorecer uma imersão nas possibilidades de trabalhar conceitos geométricos como: forma, volume, área, perímetro, percepção espacial, escalas de representação, proporção. Alguns tópicos que Lorenzato (1995) já observava a respeito da importância de aprender Geometria pela prática que favorecesse o raciocínio visual. “Sem conhecer a Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida” (LORENZATO, 1995, p. 5).

Visamos ocupar o espaço dedicado à formação continuada, oferecido pela SBEM, com foco no trabalho com a prática em Geometria, área pouco explorada nos cursos de graduação em Matemática. Gatti (2010) constata que “há uma insuficiência formativa evidente para o desenvolvimento” (GATTI, 2010, p. 1371) de atividades de ensino (planejamento, regência e avaliação) relacionadas aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e à Educação Infantil e destaca a necessidade de um equilíbrio entre as atividades práticas e as disciplinas teóricas. Propomos trabalhar questões relativas à posição, movimentação no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais com o objetivo de

---

<sup>4</sup> Edital SBEM-DNE 01/2020 da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

desenvolver o pensamento geométrico, conforme a Base Nacional Curricular Comum (BRASIL, 2016) ressalta. O estudo da Geometria abrange “um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL,2016, p. 271). Nesse sentido, procuramos fomentar ações que favorecessem o contato dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental com objetos existentes no espaço onde estão inseridos, observando a forma e as propriedades existentes nesses objetos, proporcionando a produção de argumentos para estudos em outras etapas e disciplinas da formação discente.

### **Desenvolvimento do Curso**

O curso foi planejado para que os participantes elaborassem os próprios materiais didáticos. Organizamos sequências de tarefas que envolvessem o processo de montagem dos sólidos geométricos básicos: prismas, pirâmides, cilindros, cones. Posteriormente incentivamos a construção de conjuntos através da combinação de sólidos, envolvendo desmontagem de embalagens para a planificação e remontagens com reaproveitamento de material. Os encontros síncronos visavam a discussão de ideias e compartilhamento das práticas de cada cursista em relação às atividades propostas, elaboradas individualmente, durante a semana. As atividades assíncronas foram planejadas para pesquisa, desenvolvimento e elaboração dos modelos e materiais manipuláveis.

No primeiro encontro síncrono, apresentamos o plano de curso, mostrando a estrutura do planejamento, as tarefas, as propostas de avaliação e os prazos de cada etapa. Uma proposta aberta à discussão, modificações e replanejamento, a fim de realizar uma estrutura em conjunto com todos os participantes (Figura 1).

Figura 1 - Print de tela do vídeo do primeiro encontro



Fonte: Acervo do curso, 2021.

Os encontros síncronos, realizados aos sábados por meio de videoconferência no Google Meet, visavam a discussão de ideias e compartilhamento das descobertas sobre as tarefas e temas propostos. O propósito era constituir um espaço para promover o diálogo e a troca de experiência entre os docentes. Eram divididos em três momentos: a apresentação da tarefa assíncrona da semana anterior com o depoimento dos cursistas; apresentação e discussão do tema da semana e apresentação do desafio ou tarefa assíncrona que seria apresentado no próximo encontro.

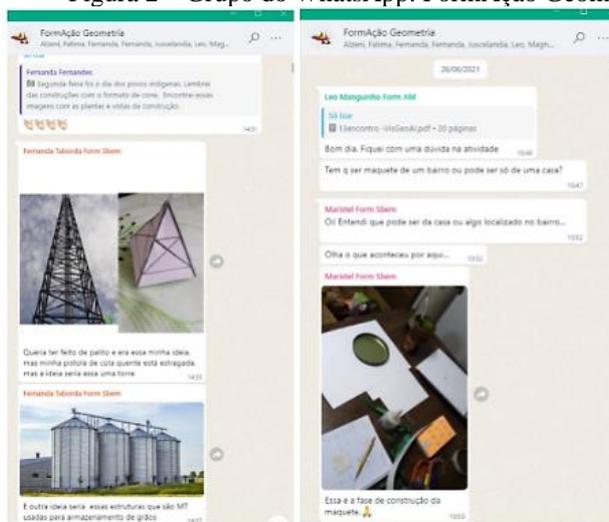
A ideia era acolher os professores em um espaço que se sentissem seguros e à vontade para expor suas dificuldades. Também esperávamos que o grupo desenvolvesse a (re)construção de conceitos geométricos por meio das tarefas propostas. Nosso intuito foi impulsionar as discussões e reflexões dos professores acerca das suas aulas e obstáculos relacionadas ao ensino e à aprendizagem de Geometria.

Acreditamos na importância de uma formação continuada específica na área da Matemática direcionada aos docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, visto que o currículo da formação inicial não contempla conteúdos que deem suporte para que sejam superados as dificuldades e os medos para com a Matemática, em particular com a Geometria. Neste sentido, o plano de ação foi continuamente pautado na construção de um trabalho colaborativo em que professores pudessem construir conceitos geométricos abordados nas tarefas propostas e vivenciassem atividades práticas com foco no desenvolvimento da visualização.

Outro destaque do curso foi a interação do grupo através do aplicativo de mensagens *WhatsApp*. Além de disponibilizarmos o e-mail para eventuais comunicações, foi criado um grupo de mensagens no aplicativo denominado *FormAção Geometria*.

A interação com os cursistas através do aplicativo de mensagens foi uma experiência muito interessante, pois tinha o intuito de esclarecer dúvidas, trocar mensagens rápidas e, em alguns momentos, divulgar pesquisas, tarefas que estavam sendo realizadas, links de atividades, sugestões, imagens e fotos das maquetes desenvolvidas. O grupo de mensagens *FormAção Geometria* serviu para aproximar os participantes, criando um vínculo afetivo entre cursistas e formadores. As regras de utilização do grupo de mensagem para a comunicação através do aplicativo, estabelecidas no início do curso, foram cumpridas pelos participantes (Figura 2).

Figura 2 – Grupo do WhatsApp: Formação Geometria



Fonte: Acervo do curso, 2021.

### Confronto entre proposta e resultados alcançados

O resultado dessa experiência na formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental revelou uma sintonia importante entre cursistas e formadores. O depoimento de vários participantes estava harmonizado com a proposta dos trabalhos, pois nele os participantes demonstraram compreender, na prática, os conceitos geométricos explorados nas tarefas propostas, a importância da visualização e da representação nas aulas de Geometria.

A experiência também possibilitou que os próprios docentes se colocassem no papel de seus alunos e entendessem o quanto essa proposta didática pode contribuir para o aprendizado geométrico, visto que é possível reconhecer e associar diferentes sólidos geométricos com objetos presentes no cotidiano. As tarefas práticas favoreceram o aprendizado ao longo de todo o processo.

Em uma breve apresentação sobre a experiência didática com alunos da Educação Básica, os cursistas enfatizaram a necessidade de mais cursos sobre geometria voltados para os anos iniciais, necessidade que se reflete no depoimento da cursista Ana<sup>5</sup>.

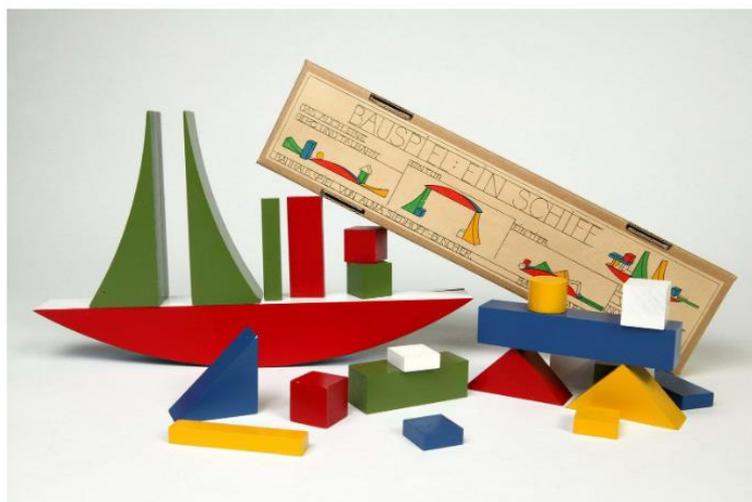
Uma das maiores dificuldades para compreensão das crianças, principalmente, é a Geometria. E a gente tem poucos, pouquíssimos, cursos nessa área principalmente para os anos iniciais. (...) Eu estou fazendo Matemática, mas a Matemática não vem para o que eu quero, que é a

<sup>5</sup> Adotamos nomes fictícios para preservar a identidade dos cursistas.

formação para os anos iniciais. (Ana, pedagoga e licencianda de Matemática, que trabalha há 7 anos com o 5º ano do ensino fundamental).

Uma das motivações para este curso foi o brinquedo de Alma Siedhoff-Busscher <sup>6</sup>, designer da Bauhaus<sup>7</sup>. Alma seguia os conceitos da Bauhaus em popularizar e garantir a todos o acesso a objetos de qualidade. Em 1930, publica livro de recortes com o brinquedo para a construção do barco a vela, um brinquedo composto por peças que favorecem a montagem e desmontagem como algo não acabado, planejado para a interação e criação de situações com peças, formas que sugerem situações, mas não são objetos prontos, onde a criança pode criar conjuntos. A produção dessa artista inova em formas e cores para um sistema de encaixe que inclui outras formas fora do padrão prismático, com possibilidade de montar pontes e barcos. O que nos chamou atenção foi o conjunto dos blocos para montagem contendo elementos com detalhes de curvas côncavas e convexas (Figura 3).

Figura 3 - Brinquedo de Alma Siedhoff-Busscher.



Fonte: The Architectural Review. Disponível em: <https://www.architectural-review.com/essays/reputations/alma-siedhoff-buscher-1899-1944>

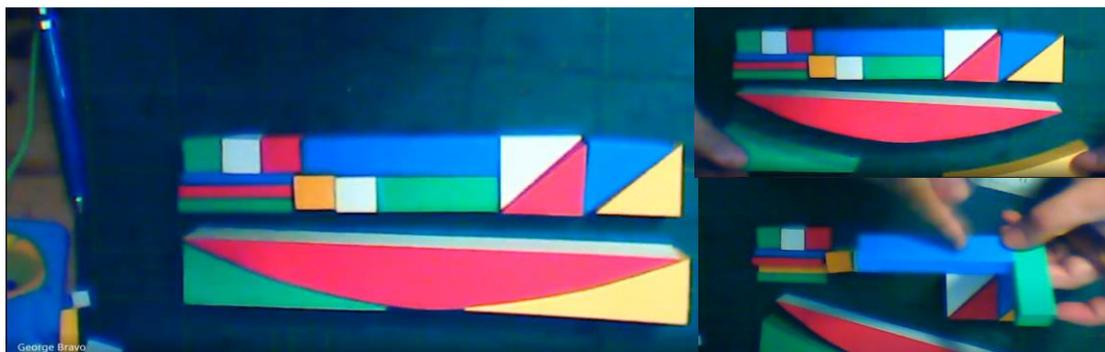
Baseado nos registros da designer, reproduzimos as peças em papel para cumprir um dos objetivos da proposta: manipular os objetos, trabalhar com a Geometria além das figuras impressas em livros didáticos (Figura 4).

---

<sup>6</sup> Alma Siedhoff-Buscher é considerada a principal designer de brinquedos e móveis infantis da Bauhaus. Disponível em: <https://www.architectural-review.com/essays/reputations/alma-siedhoff-buscher-1899-1944> Acesso em abr.2022.

<sup>7</sup> “Escola de artes e design criada em 1919, sob a direção do renomado arquiteto Walter Gropius, que tinha o objetivo de criar uma abordagem ao design depois da primeira guerra mundial. Seu estilo é caracterizado por formas econômicas e geométricas.” (AMBROSE; HARRIS, 2009).

Figura 4 – Reprodução de uma sessão de aula síncrona.



Fonte: Acervo do curso, 2021.

O segundo bloco do curso, constituído por seis encontros, dedicou-se à construção, montagem e planificação dos sólidos geométricos: prismas, cilindros, pirâmides, cones, sólidos truncados e, por fim, a associação destes sólidos para a formação de conjuntos. Dedicamos a esse bloco as tarefas práticas de construção: Como planificar? Como cortar e dobrar o material? Qual a cola mais apropriada para cada tipo de material? Nas tarefas desse bloco cursistas podiam reciclar peças com o formato dos sólidos geométricos estudados em seus trabalhos. Observar e fabricar os objetos para que os professores possam reconhecer a geometria existente ao nosso redor, reproduzindo situações do cotidiano em escala. Trabalhos que propiciam o desenvolvimento da habilidade da visualização, habilidade que possibilita aos estudantes uma formação que pode ser aplicada em outras áreas do conhecimento que prescindem da visualização. A visualização está relacionada a um conjunto de operações cognitivas e ações mentais que necessitam ser estimuladas. Kaleff (2016) destaca o caráter interdisciplinar da visualização ao afirmar que “a interpretação de informações visuais está presente tanto nos simples problemas do dia a dia como em problemas da Engenharia, da Arquitetura, da Medicina, das Artes, etc.” (KALEFF, 2016, p.18). Para trabalhar essa ideia propusemos uma tarefa como desafio: a confecção de um modelo tridimensional com a primeira letra do nome de cada cursista. Um modelo significativo para o futuro estudo da representação de modelos através de vistas ortográficas.

A feitura do prisma pelo processo de extrusão para confecção das letras. A criança entra em contato com as formas e suas partes, por meio de uma construção de um objeto com a identificação de uma característica pessoal, percebendo as questões de volume e dimensões dos objetos. A combinação de segmentos de retas e arcos na elaboração das letras, usar as letras para o estudo dos sólidos e trabalhar o reconhecimento das formas geométricas

com um vínculo identitário. A criança estuda a forma com a confecção, auxiliada ou não pelo professor. No curso os participantes consideraram o processo simplificado da construção do volume como eficiente, ou seja, a partir da forma plana da letra, adiciona-se uma espessura constante (Figura 4).

Figura 4 - Modelo tridimensional com a primeira letra do nome



Fonte: Acervo do curso.

O reaproveitamento de materiais foi uma constante nas etapas do curso. A maioria das embalagens têm a face interna sem impressão, algumas caixas de medicamento vêm com informações impressas. Incentivamos os cursistas a utilizarem tais embalagens para produzir modelos que poderiam ser tocados, desmontados, planificados e não apenas intocáveis no armário de uma sala de aula. Consideramos uma etapa bem significativa para o entendimento do processo da desmontagem das embalagens e reconstrução dos sólidos. No caso da Figura 5, a cursista marcou as partes que não seriam necessárias, seriam cortadas, para ressaltar a planificação do prisma.

Figura 5 - Desconstrução de embalagens e reconstrução de sólidos



Fonte: Acervo do curso, 2021.

O último bloco constituiu-se de três projetos: maquete para estudo da proporção utilizando o corpo humano como referência; elaboração de um jogo com formas geométricas; representação de entorno e vizinhança com o reconhecimento do território por

meio de mapas. O primeiro projeto, elaboração de maquete e sua relação com objetos que nos cercam, procuramos explorar a proporção entre o corpo, o objeto e o conceito de escala de redução, foco principal deste projeto (Figura 6). Dessa maneira, a construção não é apenas um amontoado de caixas ou a colocação aleatória de um boneco/brinquedo sem relação com o que se pretende representar. Nosso objetivo, na construção da maquete, foi criar uma relação com aquele que observa e um convite para o elaborador da maquete se colocar no lugar da figura que representa uma pessoa. Criar essas referências para as crianças é dar subsídio para a elaboração de imagens mentais e desenvolver o raciocínio geométrico. Conforme Joly afirma: “A imagem mental corresponde à impressão que temos, quando, por exemplo, lemos ou ouvimos uma descrição de um lugar, de *vê-lo* quase como se estivéssemos lá.” (JOLY, 1996, p.19). Para a construção da imagem mental, precisamos criar referências e ensinar a ação de observar, fortalecer a referência entre o que existe e sua representação física para depois criar a criação das imagens mentais.

Figura 6 - Objeto geométrico e corpo do observador



Fonte: Acervo do curso, 2021.

Reforçamos a ideia de aprender e brincar, tanto que as/os participantes em casa com as crianças da família criaram uma interação com os brinquedos e sua utilização no decorrer do curso, como por exemplo, o cursista Leo relatou que sua filha frequentemente perguntava se aquela caixa ou o brinquedo serviriam para o estudo nas suas aulas e trabalhos. Damásio considera que: “O fato de você ter interagido com um objeto para criar imagens dele facilitará a concepção da ideia de agir sobre um objeto” (DAMÁSIO, 2000 p. 194). Para evocar um objeto ou situação precisamos compreender sua relação com nosso corpo, situação de convivência, memória e imaginação. Situações que a criança vivencia em suas brincadeiras (Figura 7). Esses objetos podem e devem ser incorporados nas práticas de sala de aula, criando laços entre o aprender e brincar.

Figura 7 - Estudo de prismas e pirâmides. A vivência de casa para a sala de aula, pesquisar e brincar.



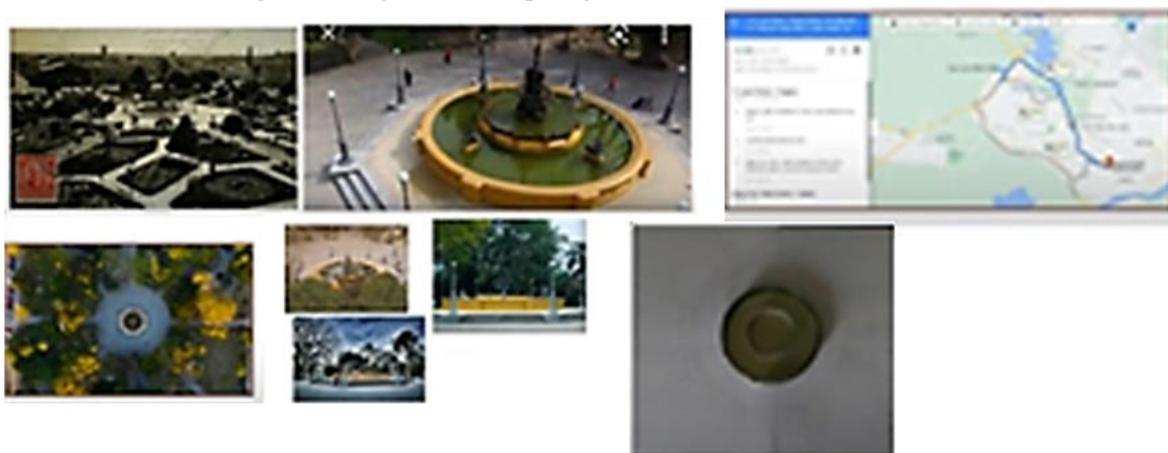
Fonte: Acervo do curso.2021.

O trabalho com e para crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental ocupa um território de fronteira entre o estudo e a brincadeira. Não podemos romper com esses vínculos. Mas também observamos que, para outros níveis de escolaridade, podemos trabalhar com o intuito de buscar a criança que cada adulto tem para adentrar em um mundo de possibilidades de relaxamento para uma investigação mais séria. Despertar um estado de prazer durante o aprendizado.

A Educação Básica, como parte de um ciclo de formação dentro do percurso escolar de cada estudante, deve ser valorizada como o próprio nome diz, ou seja, fornecer base para o desenvolvimento na formação como ser humano. Entendemos que a Geometria não é uma disciplina encerrada em uma gaveta, mas que envolve uma atitude, um jeito de olhar o mundo por uma via de mão dupla. Entendemos os conceitos geométricos por reconhecimento das formas no cotidiano e reconhecemos as formas do mundo por conhecer os conceitos geométricos.

O Projeto Final visava a construção de maquetes e o incentivo sobre a reflexão de sua função no processo pedagógico e envolveu a discussão a respeito da representação volumétrica, a utilização de mapas e aplicativos para celular (*Google Maps, Waze, Moovit*) e a representação de um lugar importante para a região ou que fosse significativo para os estudantes, incluindo a proposta de discussão sobre a vizinhança e o seu entorno (figura 8).

Figura 8 - Projeto final: mapa trajeto e recursos concretos e digitais



Fonte: Acervo do curso.

Os projetos apresentados mostraram a diversidade de pensamentos, de olhares e de propostas. A busca pela geometria nos locais escolhidos, a pesquisa de elementos no trajeto e o cuidado ao elaborar as maquetes ou escolher os objetos ou brinquedos para representá-las. Trabalhar com a pesquisa a respeito da história do local em que vive, reconhecer as formas de monumentos ou edificações, identificar nos mapas a localização. Foram as etapas para criar uma identidade com o reconhecimento das formas geométricas no cotidiano/trajeto dos alunos.

### **Considerações finais erros e acertos e objetivos futuros**

O nosso curso propunha trabalhar em colaboração com os professores cursistas, ouvindo suas práticas, experiências e ideias, tornando-os parte integrante e significativa do plano de ação. Os oito participantes que permaneceram até o último encontro síncrono do curso demonstravam com frequência o interesse em realizar todas as atividades propostas, assim como participavam ativamente das discussões suscitadas.

Ao planejarmos o plano de ação, escolhemos sábado com duração de uma hora. Sábado por ser um dia mais tranquilo para a maioria dos professores e com uma duração relativamente curta para não cansar. Entretanto nossa escolha propiciou um curso mais extenso, devido a carga horária. Talvez esse tenha sido um dos fatores que contribuíram para a evasão de parte dos cursistas.

Todos os participantes relataram a falta de preparo para trabalhar Geometria na sala de aula, mas que o plano de ação permitiu preencher lacunas nesse sentido e proporcionou a

eles o aprendizado de estratégias para ensinar Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. O propósito do estudo não era o de ser mais um curso que os professores fariam e depois iriam aplicar as atividades desenvolvidas, pelo contrário, nosso propósito era trazer foco para a reflexão sobre o ensino da Geometria nos Anos Iniciais por meio de atividades práticas, envolvendo montagem e desmontagem de embalagens e reaproveitamento de materiais para a elaboração de material didático manipulável direcionado para desenvolvimento do raciocínio geométrico.

Mesmo que cada participante estivesse engajado no processo por interesses pessoais diferentes, o compartilhamento de experiências e os conhecimentos de cada docente contribuíram para a construção de um aprendizado coletivo. O convívio e a interação com cursistas de diferentes níveis de formação e de experiência em sala de aula enriqueceu as discussões e possibilitou aos professores desenvolverem coletivamente os conceitos geométricos: formas e áreas das figuras planas; volume dos sólidos geométricos; planificação; proporção; representação e escala. Além da observação e reconhecimento das formas geométricas no cotidiano dos professores e alunos. Com isso, acreditamos que a oferta de uma formação continuada para professores dos anos iniciais voltada especialmente para a Geometria permite o domínio dos conteúdos a respeito das características e conceitos citados anteriormente e gera maior segurança no uso de recursos didáticos, favorecendo os processos de ensino e de aprendizagem.

Nessa perspectiva, enfatizamos o uso da construção e desmontagem de material didático manipulável com foco na montagem dos sólidos básicos, escala e proporção, aplicação dos modelos e associação dos sólidos para construção de conjuntos. A formação continuada possibilitou aos professores a vivência de uma metodologia de ensino com foco na construção de modelos e materiais manipuláveis.

Os professores dos Anos Iniciais desempenham um papel fundamental no início da vida escolar do estudante, sendo os responsáveis pela apresentação da Matemática e, em particular, da Geometria de uma maneira formalizada. Assim como a designer Alma fez ao pesquisar e investigar um determinado produto para determinado fim, escolhemos o brinquedo que monta o veleiro como inspiração; que fosse acessível e provocasse as crianças num jogo de montagem e desmontagem; incentivamos os professores que procuraram esse curso de formação continuada a buscar alternativas para a elaboração de materiais didáticos próprios. Materiais que refletissem a característica do local onde a escola está situada.

Os participantes vivenciaram a prática do reconhecimento e puderam experimentar como otimizar o conteúdo que estavam trabalhando com a aplicação dos recursos manipuláveis adequados às suas realidades. O ato de reconhecer as formas geométricas nos objetos do cotidiano passa pelo desenvolvimento do raciocínio geométrico e a construção de imagens mentais e isso foi o que aprendemos com esse curso de formação continuada.

### **Agradecimentos**

Em especial à gestão do presidente da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, professor Marcelo Bairral; às professoras Magna Natália Marin Pires e Neuza Maria Cechetti pela supervisão e participação nos encontros síncronos; ao professor Enio Freire de Paula Coordenador da Comissão de Avaliação e Acompanhamento do programa SBEM-FormAção; ao professor Agnaldo Esquincalha da SBEM- RJ pelo apoio logístico no YouTube e à professora Ana Kaleff pela palestra de encerramento do plano de ação.

### **Referências**

AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Dicionário Visual de Design Gráfico**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>. Acesso em: abr. 2022.

DAMÁSIO, A. **O mistério da consciência**: do corpo e das emoções ao conhecimento de si. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

GATTI, B. A. Formação de Professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010.

JOLY, M. **Introdução à análise da imagem**. Campinas: Papyrus, 1996.

KALEFF, A. M. M. R. **Novas tecnologias no ensino da matemática: tópicos em ensino de geometria**. Universidade Aberta do Brasil – UAB, Rio de Janeiro: 2016.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? In. **Educação Matemática em Revista**, Florianópolis (SC), SBEM, vol. 4, 1995, p. 3-13.