

Possibilidades para o ensino de Geometria Gráfica nos anos finais do Ensino Fundamental

Resumo:

O presente trabalho tem como objetivo relatar as temáticas apresentadas na Ação Formação da SBEM – Possibilidades para o Ensino de Geometria Gráfica nos Anos Finais do Ensino Fundamental, aprovada no Edital SBEM-DNE 02/2021. Para o desenvolvimento deste relato, foram selecionados recortes de cinco formações que abordaram o conteúdo e a temática discutida, com a finalidade de apresentar ao leitor diferentes possibilidades de trabalho com a geometria gráfica no âmbito das aulas de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, bem como as abordagens pedagógicas que podem ser aplicadas na prática docente dos cursistas. Além disso, foi possível apontar a partir dos relatos dos cursistas que existem diversos desafios a serem enfrentados, como a formação inicial dos professores de matemática, necessidade de desenvolver habilidades relacionadas às representações gráficas de propriedades matemáticas e a falta de formação continuada nessa área.

Palavras-chaves: Geometria Gráfica. Formação continuada. Matemática.

1 Introdução

A formação Possibilidades para o Ensino de Geometria Gráfica nos Anos Finais do Ensino Fundamental surgiu a partir da interlocução entre essa área da Geometria e a Matemática, tendo como público-alvo professores que lecionam Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Lorenzato (1995) e Almouloud et al. (2004) destacam que a Geometria é um tema considerado problemático pelos professores, os quais demonstram dificuldades tanto em relação aos seus conceitos quanto ao seu ensino.

Neste relato de experiência, apresentamos um recorte de cinco (5) dos nove (9) encontros temáticos, realizados de forma online e síncrona, com periodicidade quinzenal. Esses encontros foram organizados em um formato que equilibrou teoria e prática – incluindo discussões sobre abordagens pedagógicas e conteúdos específicos de Geometria –, destacando, em cada um deles, as

**Elizabeth Cristina
Rosendo Tomé da Silva**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Vitória da Conquista, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-0664-6991>
✉ elizabeth.silva@uesb.edu.br

Bruno Leite Ferreira

Colégio de Aplicação da Universidade
Federal de Pernambuco
Recife, PE – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-8148-737X>
✉ bruno.leitef@ufpe.br

Recebido • 04/04/2025
Aprovado • 05/06/2025
Publicado • 08/08/2025

Relato de Experiência

possibilidades de ensino da Geometria Gráfica para os anos finais do Ensino Fundamental. Essa abordagem foi desenvolvida por meio de atividades, leituras sugeridas e debates promovidos durante as sessões.

Além dessas questões, com base nos relatos dos cursistas, identificamos as dificuldades enfrentadas no trabalho com a Geometria, que englobam desafios como: a) a formação inicial dos professores de Matemática; b) a necessidade de desenvolver habilidades relacionadas às representações gráficas de propriedades matemáticas; c) e a carência de formação continuada nessa área.

2 Proposta da ação de formação

A proposta da formação pautou-se em princípios fundamentais, dentre os quais destacam-se: a) O estabelecimento de diálogo constante com os cursistas; b) A valorização de seus conhecimentos prévios; c) A consideração de suas dificuldades, experiências e vulnerabilidades; e d) A conexão com a realidade vivenciada no exercício docente. Essa abordagem possibilitou, em cada encontro, a construção de discussões fundamentadas nas práticas docentes dos participantes, articulando-as com os temas propostos. As temáticas voltadas ao desenvolvimento pedagógico foram trabalhadas de forma integrada a conteúdos específicos do campo da Geometria.

Tabela 1 – Conteúdo e temática dos nove encontros

Conteúdo da formação	Temática pedagógica
BNCC e Geometria Gráfica	
Noções de relações entre objetos geométricos	Representação Gráfica no ensino
Reconhecer, identificar e representar características e propriedades de figuras espaciais	Recursos analógicos
Reconhecer, identificar e representar características e propriedades de figuras planas (triângulos e quadriláteros)	Metodologias ativas
Polígonos regulares	Ensino presencial/ híbrido/ online
Lugares Geométricos	Geometria Dinâmica
Transformações Geométricas (translação, rotação, reflexão e homotetia)	Transdisciplinaridade
Relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo	Modelo dos Campos Semânticos
Sistemas de representação (Vistas, Cavaleira, Isometria)	Recursos tecnológicos

Fonte: Elaborada pelos autores

2.1 Relato das formações

2.1.1 Formação 1 - Geometria Gráfica e BNCC

O primeiro encontro da formação aconteceu no dia 05 de março de 2022 tendo por objetivo trazer uma discussão inicial sobre a Geometria e a Geometria Gráfica (GG), a qual entendemos a área

responsável pelo estudo das formas e das suas propriedades por meio do desenho plano, bidimensional ou tridimensional (Costa; Costa, 1996), como também o estudo apoiado em diferentes mídias, sejam elas computacionais, modelos concretos, materiais de desenho, origamis, dentre outras (Ferreira, 2019).

Seguindo um caráter mais questionador e reflexivo durante a formação, os cursistas foram provocados pela equipe a trazerem sua visão sobre o que entendiam por GG. Pelos relatos, grande maioria atrelava o termo *Geometria Gráfica* ao tratamento da geometria escolar por meio de tecnologias digitais, como por exemplo, os softwares de geometria dinâmica. Após esse momento, a discussão entre equipe e cursistas se direcionou a apresentar nossa visão da GG e sua diferenciação em relação a Geometria escolar, comumente trabalhada pelos cursistas.

Sendo a temática foco da formação discutir sobre a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, (Brasil, 2018) e sua relação com a GG, foram apresentadas habilidades presentes na base em diferentes áreas (Ciências da Natureza, Linguagens e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias) com o objetivo de promover a reflexão dos cursistas quanto a presença da GG para além dos conteúdos escolares, buscando assim, trazer uma discussão sobre a importância dessa área em habilidades como visualização, pensamento geométrico, capacidade de abstração e estética.

2.1.2 Formação 2 - Relações entre objetos geométricos e Representação gráfica no ensino

A segunda formação, que aconteceu no dia 12 de março de 2022, teve como objetivo discutir sobre as relações entre objetos geométricos e o uso da representação gráfica no ensino. Para isso, os cursistas receberam durante a semana acesso ao texto *O desenho na geometria* (Mariotti, 2019).

Além da leitura sugerida, houve a indicação da primeira atividade, nomeada de *Desenhando formas geométricas*, na qual, os cursistas precisavam desenhar um retângulo, um triângulo equilátero, um cubo e um octaedro. Para a atividade era indicado apenas o uso de papel sem pauta e lápis e/ou caneta, não sendo permitido o uso de instrumentos. Após a realização dos desenhos seria necessário descrever como fez cada parte do desenho e os critérios adotados, sem a preocupação de usar termos geometricamente “corretos”.

Essa atividade teve como objetivo relacionar a importância de articular as noções como paralelismo, perpendicularismo entre outras com o desenho em si das formas geométricas solicitadas.

No momento da formação os cursistas compartilharam como fizeram os desenhos e relataram as dificuldades sentidas para descrever as relações estabelecidas entre os elementos das figuras, descrever os passos das suas construções quando precisavam relatar as propriedades geométricas envolvidas e realizar os próprios desenhos, como exemplifica uma cursista ao falar sobre o octaedro: “*eu sei o que é, mas não tô conseguindo colocar no papel*”.

Houve ainda uma rica discussão sobre o que diferencia um desenho de uma figura, apoiado na leitura sugerida, na qual, a autora (Mariotti, 2019) destaca o desenho como um sistema de sinais

gráficos e a figura, usado comumente para indicar tanto o conceito matemáticos quanto uma representação gráfica externa.

2.1.3 Formação 6 - Figuras planas (Reconhecer, identificar e representar características e propriedades de figuras planas - triângulos e quadriláteros) e Metodologias Ativas

Para a formação realizada no dia 09 de abril, os cursistas tiveram acesso a uma síntese de textos presentes no livro *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática* (Bacich e Moran, 2018), buscando refletir com base na pergunta *como explorar triângulos e quadriláteros de maneira ativa?* e, portanto, já na proposta da atividade os cursistas precisavam construir triângulos e quadriláteros partindo de diferentes elementos, como comprimento dos lados, alturas e ângulos internos, diferente da abordagem comumente adotada de explorar as propriedades e construções prototípicas dessas figuras planas.

Direcionando a discussão para as metodologias ativas, foi possível tratar de maneiras ativas de envolver os alunos nesse tipo de atividade, trazendo as potencialidades das construções como uma oportunidade para os alunos se apropriarem das propriedades envolvidas. Ainda sobre a adoção de metodologias ativas em sala de aula, os cursistas destacaram que há uma dificuldade em pensar nesse tipo de abordagem, visto que na formação inicial não tiveram base, além disso, é algo que exige tempo, estrutura institucional e conhecimento mais aprofundado nas metodologias ativas.

O trabalho com as construções de triângulos e quadriláteros foi realizado utilizando o software GeoGebra. Ao longo da construção, os cursistas foram convidados a apresentarem sugestões quanto as propriedades que precisam ser mobilizadas a partir dos diferentes elementos, destacando inclusive, a necessidade de saber uma propriedade para chegar na construção, gerando desafio e investigações.

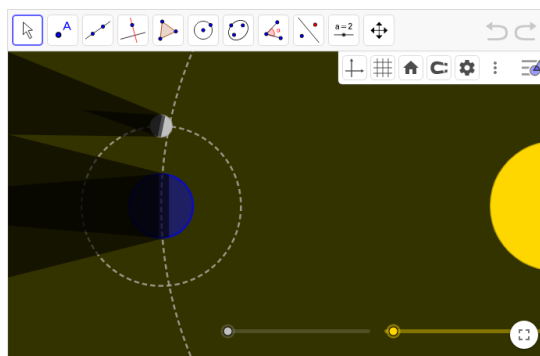
Após as discussões sobre os conceitos geométricos envolvidos nas construções do triângulo e quadrilátero, foram apresentados aspectos que dizem respeito ao uso das metodologias ativas, tais como: o direcionamento que precisa ser bem-feito pelo professor para atender os objetivos da aprendizagem; a necessidade de pensar situações na qual as construções dessem suporte para a investigação; desafios e interesse dos alunos. Por fim, foram debatidos alguns exemplos de abordagens com metodologias ativas, como a rotação por estação, gamificação, mapa mental, brainstorming, PBL, sala de aula invertida pensando no conteúdo de figuras planas – triângulos e quadriláteros.

2.1.4 Formação 7 - Tangência entre retas e circunferências e Interdisciplinaridade

Para discutir sobre o conteúdo de tangência entre retas e circunferências a temática da formação foi direcionada a noção de interdisciplinaridade. A formação aconteceu no dia 23 de abril e os cursistas foram orientados a ler a síntese do texto *Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade no Ensino de Matemática* (Santos; Gonçalves; Balieiro, 2017).

A atividade da semana teve como objetivo relacionar conceitos trabalhados em Ciências e para isso, foi abordado o fenômeno dos eclipses e sua exploração por meio das tangências entre retas e circunferências. Para isso, foi disponibilizado um vídeo sobre Eclipses, um modelo do GeoGebra (Figura 1) para analisar as possíveis posições dos elementos que compõe o fenômeno.

Figura 1 – Applet simulando Eclipse solar



Fonte: Ferreira (2022) Disponível em <https://www.geogebra.org/m/ag7b3cuw>

A formação já iniciou com a discussão da atividade, que solicitava, baseado em proporções e posições hipotéticas da terra da lua e do sol, que fosse representado graficamente em que parte da terra seria possível ver o eclipse solar total e parcial, com o objetivo de entender o fenômeno de formação da umbra e penumbra.

A noção de interdisciplinaridade considerada na formação é que ela é complementar à abordagem disciplinar, logo, ela faz emergir novos dados apoiado na confrontação das disciplinas que os articulam entre si (Santos; Gonçalves; Balieiro, 2017). A partir disso, foi debatido durante a formação que implantar atividades nesse sentido envolve mais de um professor e/ou da necessidade de estudar outros campos de conhecimento ao mesmo tempo em que existe a dificuldade de implantação, visto o caráter disciplinar e com base em conteúdos programáticos de cada disciplina.

Durante as discussões sobre a noção de tangência, os cursistas demonstraram algumas dificuldades para resgatar as condições para construir retas tangentes a uma circunferência, visto que, ao se apoiarem na definição de tangente comumente falada, não há informações suficientes para realizar a construção. Diante disso, foram retomados diferentes conceitos geométricos para chegar à solução da atividade por meio das tangências de retas (raios solares) com as circunferências (Sol, Lua e Terra) e consequentemente a formação da umbra e penumbra.

Os cursistas ressaltaram que esse tipo de situação traz mais sentido para os estudantes, além de proporcionar a articulação com os conhecimentos geométricos, visto que ao aprender de maneira isolada os estudantes podem sentir mais dificuldade em aplicar. Em relação a adoção de um fenômeno para trabalhar conceitos geométricos os cursistas destacaram a importância disso, no próprio desenvolvimento de sua visualização mental/ espacial.

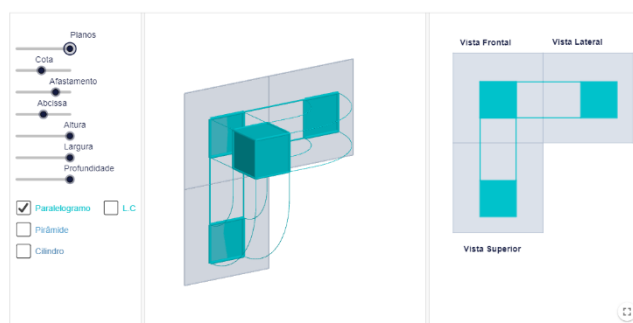
2.1.5 Formação 9 - Sistemas de representação (Vistas, Cavaleira, Isometria) e Recursos tecnológicos

A formação do dia 14 de maio teve como objetivo discutir sobre sistemas de representação como, vistas ortográficas, cavaleira e isometria, considerando a presença tanto da temática na BNCC como na relevância do estudo de perspectivas na educação básica com foco no desenvolvimento da habilidade visual. A leitura indicada foi o texto *Formação Continuada de Professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e a Presença das Tecnologias Digitais* (FONSECA; SANTOS, 2021).

A atividade da semana visava explorar a habilidade EF09MA17 da BNCC que trata de reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.

Durante a formação foram exploradas questões relacionadas ao desenvolvimento da habilidade visual e o processo cognitivo envolvido ao trabalhar com vistas ortográficas, planificação e representação de sólidos tridimensionalmente. Para explorar as vistas de sólidos e relacionar com a temática dos recursos tecnológicos foram explorados alguns *applets* produzidos no GeoGebra, como o da Figura 2 abaixo.

Figura 2 – Projeções Ortográficas de Sólidos básicos



Fonte: Ribeiro (2021) Disponível em <https://www.geogebra.org/m/gcz6vmzc>

Como proposta para explorar a perspectiva de sólidos foram apresentadas abordagens na qual houvesse manipulação com objetos concretos, uso de manuais de móveis, uso de simuladores e de diferentes softwares. Em relação ao conteúdo da formação foram discutidos elementos essenciais dos sistemas de projeção, como a posição dos objetos em relação à planos de projeção e do observador.

Após explorar os conceitos a discussão foi sobre como explorar esses conteúdos com recursos tecnológicos diante dos desafios apresentados pelos cursistas, como a carência de recursos, falta de preparo, formação adequada para o uso dos recursos e limitações institucionais. Para isso, foram indicados diferentes recursos com foco na escolha de acordo com a realidade de cada sala de aula, destacando que essa escolha precisa considerar: a) objetivos de aprendizagem; b) potencialidade da ferramenta; c) contribuição na aprendizagem; d) contexto de uso; e) conhecimento sobre o recurso.

2.2 Avaliação da formação: Dificuldades com relação à Geometria

A avaliação da formação foi realizada mediante a aplicação de um questionário, enviado por meio do Google Forms ao término dos encontros. O instrumento de avaliação abordou a relevância

da seleção de conteúdos para os anos finais do Ensino Fundamental e as dificuldades enfrentadas pelos cursistas no trabalho com a Geometria. Os resultados desta avaliação encontram-se sistematizados no Quadro 2.

Quadro 1 - Avaliação quanto as dificuldades com relação à Geometria

Quais dificuldades você destacaria com relação à Geometria?	
Cursista 1	"A geometria, muitas vezes é vista como se fosse um área que não está totalmente relacionada com a matemática e com isso, acarreta <i>em</i> dificuldades na aprendizagem."
Cursista 2	"Alguns conceitos que tinha esquecido, atrapalharam um pouco."
Cursista 3	"Percebi que muitas coisas eu desconhecia e outras ainda desconheço. Principalmente em relação a desenho geométrico, cuja disciplina tive apenas uma aula na graduação e no ensino fundamental e médio não tive nenhum conhecimento adquirido à respeito da mesma."
Cursista 4	"Relembrar conceitos há muito tempo vistos."
Cursista 5	"A capacidade de visualização"
Cursista 6	"Minha formação inicial, da Educação Básica, é cheia de lacunas. Então alguns conceitos causam dificuldades de compreensão."

Fonte: Dados da pesquisa

Um dado significativo que emergiu tanto dos relatos durante a formação quanto das avaliações finais refere-se à fragilidade na formação em Geometria entre os docentes graduados em Matemática, visto que os participantes revelaram possuir um conhecimento limitado nessa área, e que o trabalho com a Geometria na Educação Básica frequentemente se restringe ao cálculo de área e de volumes.

Ademais, os professores enfatizaram a necessidade de formação continuada específica em Geometria, que possa suprir as lacunas deixadas pela formação inicial.

3 Considerações finais

Consideramos que ao realizar essa formação com ênfase nas possibilidades para o ensino de Geometria Gráfica, estamos fortalecendo a relevância desse campo no desenvolvimento do pensamento geométrico, no estudo das relações e propriedades de objetos matemáticos e consequentemente na ampliação do repertório de práticas pedagógicas para trabalhar os conteúdos previstos no campo da Geometria.

Ao longo do curso, percebemos a dificuldade dos cursistas em executarem as atividades, ratificando as falas e nos colocando a inferir que esta lacuna pode interferir significativamente na formação dos alunos da educação básica neste campo de conhecimento. Entendemos que Ações de formação continuada como esta minimizam lacunas que possam existir na formação docente, todavia, precisamos entender que tais dificuldades são mais estruturais (curriculares dos cursos de licenciatura e da educação básica) e precisam ser discutidas e pesquisadas para que haja uma

mudança efetiva, uma vez que é depositado no professor de matemática a responsabilidade de trabalhar conteúdos de geometria, mas a formação não foi repensada nesse sentido. Além disso, essas ações são espaços para construção dos saberes docentes, especialmente, no campo da Geometria, que como apresentado anteriormente representa um desafio na formação dos professores que ensinam matemática.

Referências

ALMOULOU, S.; MANRIQUE, A.; SILVA, M.; CAMPOS, T. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, pp. 94-108, 2004.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2018.

BONGIOVANNI, V. A inserção da geometria dinâmica no ensino da geometria: um olhar didático. **HISTEMAT - ANO 2**, N. 2, 2016

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018.

COSTA, M. D. COSTA, A. V. **Geometria Gráfica Tridimensional**: sistemas de representação. 3. ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1996. v. 1.

FERREIRA, B. o Modelo dos Campos Semânticos (MCS). In: FERREIRA, B. “O que sabem sobre as curvas cônicas?” Uma possível leitura para o processo de produção de significado em um Grupo de Estudos. 2019. 269 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2019. p. 178 - 185.

FONSECA, K. H. L.; SANTOS, S. C. Formação Continuada de Professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e a Presença das Tecnologias Digitais. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2021, Uberlândia (online). **Anais...** Uberlândia: SBEM, 2021. p. 1262-1276.

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

MARIOTTI, M. O desenho na Geometria. In: MARIOTTI, M. **A geometria em sala de aula**: reflexões sobre o ensino e aprendizagem. Recife: Editora UFPE, 2019. 41 – 56.

MORAN, J. Educação híbrida: um conceito chave para a educação, hoje. In: BACICH, TANZI & TREVISANI. **Ensino Híbrido**: Personalização e Tecnologia na Educação. Porto Alegre: PENSO, 2015, Págs. 27-45.

SANTOS, E. F.; GONÇALVES, H. J. L.; BALIEIRO, I. F. F. Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade no Ensino de Matemática. In: **Educação Matemática em Revista**, v. 22, n. 54. Brasília: SBEM, 2017, p. 38-47.