

PRÁTICAS FORMATIVAS COM TECNOLOGIAS DIGITAIS:

Reflexões a partir do uso do GeoGebra na formação continuada de professores de matemática

Eluísa Andréia Nerling¹

Rosane Rossato Binotto²

Vitor José Petry³

Palavras-chave: Formação continuada de professores, Educação Matemática, GeoGebra, Prática docente.

1. Introdução

A formação de professores de Matemática constitui um campo importante para investigação na Educação Matemática, especialmente diante das demandas contemporâneas que envolvem a integração entre conhecimentos matemáticos, conhecimentos pedagógicos de conteúdos e práticas pedagógicas. Nesse cenário, a formação continuada de professores pode possibilitar a atualização profissional e a reflexão sobre a prática docente, contribuindo para a ressignificação de metodologias e estratégias de ensino. Conforme Imbernón (2009), a formação continuada ultrapassa a ideia de mera atualização de conteúdos, configurando-se como um processo que promove mudanças nas concepções, atitudes e práticas dos professores.

No contexto da Educação Matemática, a incorporação de tecnologias digitais (TD), como o software GeoGebra, tem ampliado as possibilidades de ensino e aprendizagem, permitindo a exploração dinâmica de conceitos, a visualização de objetos matemáticos e a construção de conhecimentos de forma mais interativa. No entanto, para que isso se concretize, “é preciso que o professor busque novos conhecimentos que o ajude a enfrentar os desafios propostos pela sua profissão” (Bovo, 2004, p. 25). Desse modo, é imprescindível que o professor conheça e saiba utilizar não apenas os aspectos técnicos desses recursos digitais, mas também suas possibilidades pedagógicas, integrando-as de maneira significativa ao currículo.

Nesse sentido, iniciativas de formação continuada que articulem teoria e prática, promovendo experiências formativas contextualizadas, tornam-se essenciais. É nessa perspectiva que se insere o projeto de extensão “Formação continuada de professores de Matemática visando o uso de tecnologias digitais e de projetos de Modelagem Matemática”, desenvolvido na Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Chapecó*, SC. Na execução do projeto foram realizados encontros com professores de Matemática da rede pública, abordando o uso pedagógico de TD no desenvolvimento de

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Graduanda em Matemática-Licenciatura. *Campus Chapecó*. E-mail: eluisanerling@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Doutora em Matemática. *Campus Chapecó*. E-mail: rosane.binotto@uffs.edu.br.

³ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Doutor em Matemática Aplicada. *Campus Chapecó*. E-mail: vitor.petry@uffs.edu.br.

práticas inovadoras no ensino de Matemática, tais como a exploração dinâmica de conceitos geométricos por meio do GeoGebra, a construção e manipulação de objetos matemáticos interativos, o uso de múltiplas representações (algébrica, gráfica e geométrica) e a elaboração de atividades investigativas que incentivam a experimentação, a visualização e a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

Dentre as atividades desenvolvidas, destacam-se encontros formativos e atividades práticas utilizando o GeoGebra como recurso didático de apoio à construção de conceitos matemáticos. Em particular, foram exploradas construções relacionadas aos pontos notáveis de triângulos e atividades envolvendo a visualização e compreensão do conceito de volume, por meio da manipulação de diferentes blocos retangulares. Essas atividades possibilitaram aos professores vivenciar e refletir sobre abordagens didáticas que podem ser levadas à sala de aula na Educação Básica.

Assim, apresenta-se esse trabalho com o objetivo de analisar contribuições do uso do GeoGebra na formação continuada de professores de Matemática, buscando apresentar atividades que podem contribuir para a compreensão de conceitos matemáticos e para a ampliação das práticas pedagógicas desses professores, destacando o papel da formação continuada como espaço de experimentação, reflexão e construção coletiva de conhecimentos.

2. Metodologia

Esse trabalho caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa, desenvolvido a partir de uma experiência de um projeto de extensão universitária voltado à formação continuada de professores de Matemática da rede pública de ensino da CRE de Chapecó/SC. O projeto teve como foco a integração de TD ao ensino, com ênfase na utilização do software GeoGebra como um recurso didático.

As ações formativas foram organizadas em encontros presenciais, estruturados de modo progressivo, considerando o nível de familiaridade dos participantes com o uso de tecnologias digitais. A ideia de realizar os encontros de maneira progressiva contempla o que foi defendido por Bovo (2004) “quanto mais você mexer na máquina, mais você aprende” (Bovo, 2004, p. 83). Nos encontros iniciais, buscou-se introduzir o software GeoGebra, contemplando suas principais funcionalidades. Nesse momento, foram exploradas diferentes interfaces do software, incluindo suas calculadoras (gráfica, geométrica e 3D), bem como recursos voltados à organização e aplicação de atividades didáticas, como a criação de livros digitais e a elaboração de tarefas interativas para os estudantes.

Após essa etapa introdutória, deu-se início ao desenvolvimento de construções matemáticas no GeoGebra. Inicialmente, foram propostas atividades consideradas mais simples, com o objetivo de promover a apropriação gradual das ferramentas e comandos do software. À medida que os participantes adquiriram maior domínio técnico e segurança no uso do software, foram introduzidas atividades de maior complexidade conceitual e operacional.

Cabe destacar que todas as atividades propostas ao longo da formação foram disponibilizadas aos professores por meio de arquivos digitais, previamente elaborados

pela equipe do projeto. Esses materiais funcionaram como suporte para o desenvolvimento das construções, permitindo que os participantes acompanhassem as etapas, explorassem as ferramentas e, posteriormente, adaptassem as propostas para suas próprias práticas pedagógicas.

Dessa forma, a metodologia adotada buscou articular momentos de exploração técnica do software, reflexão sobre suas potencialidades pedagógicas e desenvolvimento de atividades matemáticas, promovendo uma formação pautada na experimentação e na construção ativa do conhecimento pelos professores participantes.

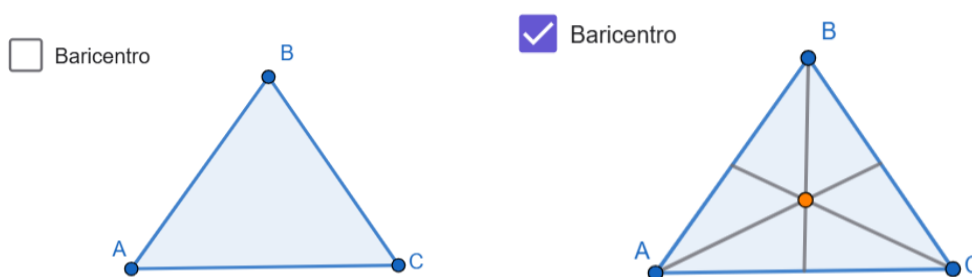
3. Resultados

Os resultados aqui apresentados derivam da observação das produções manipuláveis dos professores durante os encontros de formação. A análise está organizada a partir de dois recortes principais: (i) construções em um ambiente bidimensional: pontos notáveis do triângulo e (ii) construções em um ambiente tridimensional: volume de blocos retangulares.

3.1 Construções em um ambiente bidimensional: pontos notáveis do triângulo

Nos primeiros momentos dedicados às construções matemáticas, foram propostas atividades com o objetivo de traçar os pontos notáveis de um triângulo: circuncentro, incentro, ortocentro e baricentro. Essas construções permitiram aos professores também explorar, de forma dinâmica, conceitos clássicos da geometria como mediatriz, bissetriz e altura. Os professores utilizaram a “Calculadora Geometria”, que é um recurso do GeoGebra, para criar triângulos dinâmicos, onde, ao movimentar um vértice, as propriedades permanecem invariantes. Na Figura 1, vê-se uma das construções realizadas em conjunto com os professores.

Figura 1 – Print de construção do baricentro no GeoGebra



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

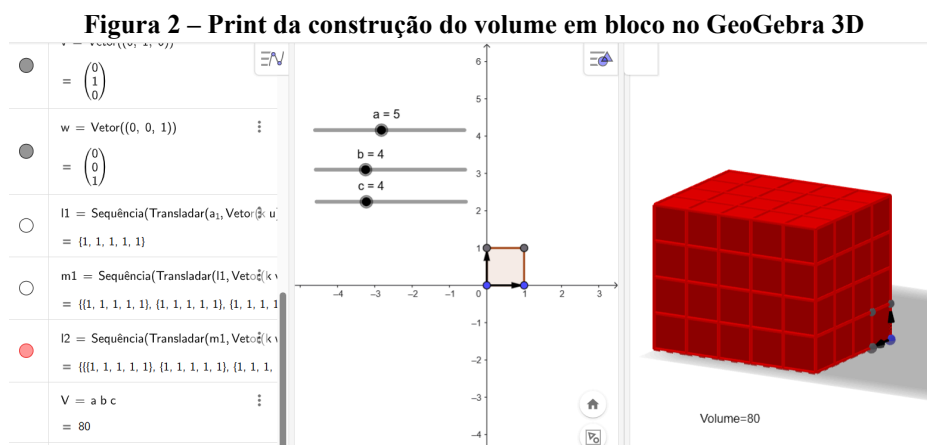
Essa atividade corrobora a perspectiva de Bovo (2004), ao afirmar que o software não é apenas um substituto do quadro negro, mas um ambiente de investigação onde o erro e a experimentação fazem parte do aprendizado. O uso de recursos do GeoGebra como a “Caixa para Exibir/Esconder Objetos” permitiu que os docentes visualizassem a Matemática como um processo de etapas, facilitando a transposição

didática para a sala de aula.

Observou-se que o uso do GeoGebra favoreceu a visualização de propriedades geométricas, a partir da manipulação direta dos objetos e a verificação empírica de relações matemáticas. Essa abordagem contribui para a compreensão de conceitos com significados, ao articular diferentes formas de representação, aspecto considerado essencial no ensino de Matemática, conforme discutido por Ponte (2003), ao destacar a importância de tarefas como mediadoras da atividade matemática. Além disso, as construções propostas promoveram um ambiente de aprendizagem em que os professores assumiram um papel ativo, explorando, testando e validando suas próprias construções.

3.2 Construções em um ambiente tridimensional: volume de blocos retangulares

Em um segundo momento, foram desenvolvidas atividades envolvendo construções mais complexas, no ambiente tridimensional do GeoGebra, fazendo a transição da geometria plana para a geometria espacial. Aqui o foco está na compreensão do conceito de volume de blocos retangulares e dedução de fórmula para o seu cálculo, como mostra no objeto da Figura 2. Essas atividades envolveram o uso de vetores, requerendo dos participantes maior domínio técnico e maior articulação entre conceitos matemáticos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Diferente de uma abordagem puramente baseada em fórmulas, a atividade proposta no GeoGebra permitiu a contagem das unidades de volume, que são os cubos de aresta 1 e volume 1, para a obtenção do volume desse bloco. Além disso, é possível alterar de modo dinâmico a quantidade desses blocos por meio dos controles deslizantes a , b , e c , que representam o comprimento, a altura e a largura, respectivamente, do bloco retangular dado. Ao utilizar vetores para transladar polígonos, os professores puderam “sentir” a profundidade e a ocupação espacial do objeto. Segundo Ponte (2014), tarefas que desafiam o conhecimento do professor e o colocam no papel de aprendiz são essenciais para a transformação da prática profissional.

A exploração dessas construções evidenciou avanços na apropriação do software

pelos professores, bem como na compreensão de conceitos mais abstratos. Nesse contexto, destaca-se que o uso pedagógico das TD requer não apenas o domínio técnico, mas também a capacidade de organizar atividades significativas. Essa dinâmica de construção e exploração no ambiente digital aproxima-se das ideias de Papert (2008). Para esse autor, o aprendizado ocorre de maneira significativa quando o sujeito está engajado na construção de objetos, sejam eles concretos ou digitais. A Figura 3 ilustra uma interação da primeira autora desse trabalho com professores participantes da formação.

Figura 3 – Professores engajados na formação continuada



Fonte: autores (2025)

4. Considerações finais

A experiência desenvolvida no âmbito da formação continuada evidenciou o potencial das tecnologias digitais, em especial do GeoGebra, como recurso didático no ensino de geometria. A proposta formativa, estruturada de maneira progressiva, desde a familiarização com o software até a realização de construções mais complexas, possibilitou aos professores não apenas o desenvolvimento de habilidades técnicas, mas também a reflexão sobre suas práticas pedagógicas.

Os resultados indicam que a exploração de construções geométricas, como os pontos notáveis do triângulo, e de conceitos mais avançados, como o volume de blocos retangulares com uso de vetores, contribuiu para a ampliação da compreensão matemática dos participantes. Além disso, o caráter dinâmico e interativo das atividades favoreceu a articulação entre diferentes representações, aspecto fundamental para a aprendizagem em Matemática, de modo a “proporcionar aos seus alunos oportunidades de aprendizagem da Matemática mais significativas” (Ponte, 2014, p. 231). No que se refere à formação continuada, as interações observadas durante os encontros, especialmente nos momentos de construção coletiva e apoio entre os professores,

evidenciam a importância de ambientes formativos que valorizem a troca de experiências e a construção compartilhada de conhecimentos, destacando a ideia de Imbernón (2009), de que a formação permanente deve superar o modelo de “pacotes prontos” para se tornar um espaço de reflexão e resolução de problemas reais do docente.

As atividades desenvolvidas no GeoGebra também possibilitaram aos professores assumir um papel ativo na construção do conhecimento, aproximando-se da perspectiva construcionista de Papert (1993), na qual aprender está diretamente relacionado ao ato de produzir, testar e refinar ideias. E, ainda, que o uso do computador deve favorecer a criação, a experimentação e a autonomia do aprendiz, elementos evidenciados nas atividades desenvolvidas ao longo da formação.

Por fim, destaca-se que iniciativas de formação continuada como a apresentada neste trabalho são fundamentais para a efetiva integração das TD no ensino de Matemática. Ao promover experiências que articulam teoria e prática, tais ações contribuem para o fortalecimento da prática docente e para a construção de propostas pedagógicas mais alinhadas às demandas contemporâneas da educação. Espera-se que este relato inspire novas ações que coloquem a tecnologia a serviço de uma educação emancipadora.

5. Referências

BOVO, Audria Alessandra. Formação continuada de professores de matemática para o uso da informática na escola: tensões entre proposta e implementação. 2004. Dissertação de Mestrado elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científico. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro (SP), 2004. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/handle/11449/91127>.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/UNDIME, 2017.

IMBERNÓN, Francisco. Formação permanente do professorado: novas tendências. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez Editora, 2009. (1ª edição, 8ª reimpressão).

PAPERT, Seymour. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Tradução de Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 2008. (Edição revisada).

PONTE, João Pedro da (Org.). Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia (contrato PTDC/CPE-CED/098931/2008), 2014. (1ª edição).