

Temática livre

Engajamento docente em uma ação formativa com o uso das tecnologias digitais no ensino de Geometria

Gislaine de Freitas Silva, Silvana Claudia
Santos e Rejane Waiandt Schuwartz de
Carvalho Faria

Gislaine de Freitas Silva

Secretaria Municipal de Educação de Viçosa – Viçosa,
MG, Brasil

E-mail: gislaineufv@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8980-6915>

Silvana Claudia dos Santos

Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG, Brasil

E-mail: silvana.santos@ufv.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5727-9191>

Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho Faria

Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG, Brasil

E-mail: rejane.faria@ufv.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2422-969X>

Resumo: Neste artigo, objetivamos analisar como professoras do primeiro e do segundo ano do Ensino Fundamental se engajam na elaboração de atividades de Geometria, com foco no uso de tecnologia digital. Para isso, realizamos a Ação Formativa: Geometria com o GeoGebra, vivenciada numa escola pública. Nesse processo, consideramos os registros de áudio de cada encontro, a forma como as professoras desenvolveram as atividades, os prints das atividades produzidas e os dados do caderno de campo. Como principais resultados, observamos que as professoras se engajaram ao participarem de formação ativa, demonstrando pensamento crítico e reflexivo durante todo o processo de realização das atividades de Geometria com o uso do GeoGebra e que a construção colaborativa foi essencial para o maior entendimento e a produção das atividades. Assim, concluímos que o engajamento docente é incentivado quando se mobiliza um processo de colaboração, envolvimento, planejamento e preocupação com o fazer docente.

Palavras-chave: Formação continuada docente; produção de atividades; envolvimento docente; ensino de Matemática.

Artigo recebido em 21 de abril de 2024 e aprovado para
publicação em 26 de março de 2025

DOI: <https://doi.org/10.33871/nupem.2026.18.43.8820>

Teacher engagement in a collaborative professional development initiative using digital technologies for teaching Geometry

Abstract: This article aims to analyze how first- and second-grade Elementary School teachers engage in the development of Geometry activities, focusing on the use of digital technologies. To this end, we implemented a collaborative professional development initiative entitled Geometry with GeoGebra in a public school. The data included audio recordings of each meeting, records of how the teachers developed the activities, screenshots of the tasks produced, and field notes. The main findings indicate that the teachers demonstrated engagement through active participation and critical-reflective thinking throughout the process of developing Geometry activities using GeoGebra. Collaborative construction proved essential for deepening understanding and supporting the design of instructional tasks. We conclude that teacher engagement is fostered when a process grounded in collaboration, involvement, planning, and commitment to teaching practice is mobilized.

Keywords: Teacher engagement; continuing professional development; instructional task design; Mathematics education.

Compromiso docente en una acción formativa con el uso de tecnologías digitales en la enseñanza de la Geometría

Resumen: En este artículo analizamos cómo docentes de primer y segundo año de Educación Primaria se comprometen en el desarrollo de actividades de Geometría, con énfasis en el uso de tecnologías digitales. Para ello, desarrollamos la Acción Formativa: Geometría con GeoGebra en una escuela pública. En este proceso, se consideraron los registros de audio de cada encuentro, la manera en que los docentes desarrollaron las actividades, las capturas de pantalla de las tareas producidas y los datos del cuaderno de campo. Como principales resultados, observamos que los docentes demostraron compromiso mediante una participación activa y un pensamiento crítico-reflexivo durante todo el proceso de realización de actividades de Geometría con GeoGebra. La construcción colaborativa fue fundamental para una mayor comprensión y para el diseño de las actividades. Concluimos que el compromiso docente se fomenta cuando se moviliza un proceso basado en la colaboración, la implicación, la planificación y la preocupación por la práctica docente.

Palabras clave: Compromiso docente; formación continua del profesorado; diseño de actividades didácticas; enseñanza de las Matemáticas.

Introdução

O engajamento docente faz parte de diversas discussões relacionadas à profissão e pode contribuir na descrição dos aspectos mais relevantes da atuação do professor, favorecendo o entendimento sobre a relação com a satisfação laboral (Martins, 2019). Analisar como professoras se engajam no processo de planejamento e produção de atividades em um contexto com tecnologias digitais só é possível se elas aceitarem, se envolverem e perceberem que a proposta está em consonância aos seus interesses. Consideramos “o engajamento docente um construto importante no processo de ensino-aprendizagem, pois colabora para melhoria do desempenho no trabalho” (Martins, 2019, p. 24). Dessa forma, é possível compreender como as professoras se envolvem em processos formativos que têm o intuito de contribuir com o seu crescimento pessoal e profissional (Cesar, 2022).

Neste estudo, partimos do pressuposto que o engajamento docente se torna fundamental para o processo de reconhecimento e de atuação em um papel transformador, que busca sempre fazer o melhor para que o processo de ensino e de aprendizagem aconteça, visando parcerias e cooperação para desenvolver ideias e projetos, que por sua vez são partes reais de um sistema de ensino. Assim, entendemos que o engajamento docente é todo processo de envolvimento, comprometimento, dedicação, colaboração e cooperação dos professores (Cesar, 2022). No que tange ao processo de formação continuada, acreditamos que o engajamento docente pode interferir de forma positiva para o aproveitamento dessa formação.

Segundo Silva, Abranches e Oliveira (2018, p. 2), para que o engajamento ocorra, é preciso que

as pessoas sejam empenhadas, proativas e comprometidas, isso de maneira informal, voluntária e espontânea. Todavia, essas pessoas necessitam sentir-se confortáveis, acolhidas e confiantes para participar, ou seja, para desejarem estar presentes e fazerem parte numa comunidade ou ação. Alguns elementos como a proximidade, interação focada, colaboração e a retroalimentação, são essenciais para que ocorra o engajamento.

Silva, Almeida e Gatti (2016) afirmam que o docente demonstra engajamento nas maneiras pelas quais expõe o espírito de cooperação e de parceria, com consciência das responsabilidades individuais e coletivas da escola, compreendendo o sentido ético de sua ação. Assim, uma ação formativa que leve em consideração a colaboração participativa entre os integrantes é essencial para sucesso dessa ação. Nesses processos de formação, são necessárias ações colaborativas alicerçadas na interdependência, corresponsabilidade, partilha, confiança e negociação (Bastos, 2015; Imbernón, 2011).

Em grupos de colaboração, busca-se o debate sobre a evolução do processo, em prol de uma reflexão crítica do ensino, havendo uma partilha de linguagem para se referirem a conceitos, e juntos constroem e reconstroem “conhecimentos acerca do ensino, procedendo desta forma à autorregulação da sua aprendizagem e das suas práticas” (Bastos, 2015, p. 29).

Outro ponto importante consiste na questão relacionada ao espaço da formação. Nóvoa (1992) pontua que a escola é o local ideal para formação contínua, permitindo um maior contato com a realidade, trocas de experiências e colaboração, possibilitando, assim, uma resignificação das práticas pedagógicas: “Além disso, a escola como espaço aberto para a reflexão dos educadores constitui-se um

local para o próprio desenvolvimento institucional e para a formação na ação-reflexão dos seus profissionais” (Nóvoa, 1992, p. 29).

Possibilitar processos formativos no ambiente de trabalho docente otimiza a perspectiva de uma ação voltada para a realidade do professor, permitindo, assim, o maior envolvimento e interesse, além da possibilidade de transformar a experiência coletiva em conhecimento profissional, associando esse processo ao desenvolvimento de projetos educativos nas escolas (Nóvoa, 2009; Brollo, 2017). Esses processos precisam partir da ideia de “escola como o lugar da formação dos professores, como o espaço da análise partilhada das práticas, enquanto rotina sistemática de acompanhamento, de supervisão e de reflexão sobre o trabalho docente” (Nóvoa, 2009, p. 41). Vale ressaltar que, quando a formação estimula uma perspectiva crítico-reflexiva, oferecemos aos docentes a possibilidade de pensamentos autônomos e favorecemos o desenvolvimento do empoderamento docente.

Além disso, Torra, Martins e Vanzo (2016, p. 79) discutem que a ação formativa docente deve ser feita pensando em si e no outro, “tangenciando as principais características da profissão docente, que é, metodologicamente, ser colaborativa, isto é, contínua e feita com os pares em um contexto educativo”. Os autores ainda pontuam que o método de colaboração, numa perspectiva de produção conjunta, permite reflexões sobre a prática docente. Sendo assim, devemos nos pautar em uma ação formativa docente que propicie o trabalho colaborativo, no espaço da instituição em que atua e que permita um diálogo entre os pares, visando o maior envolvimento e engajamento docente no que concerne à formação continuada.

Levando em consideração o contexto de uma ação formativa colaborativa, como visto anteriormente, acreditamos que o uso de tecnologias digitais, como o software GeoGebra, pode ser um aliado no processo de ensino e de aprendizagem de geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que permite uma construção de figuras geométricas a partir das propriedades que as definem (Dias, 2009; Gravina et al., 2012). Além disso, o GeoGebra contribuiu de maneira significativa por permitir ao professor apresentar ao seu aluno uma leitura do objeto geométrico, identificando as características e possibilitando a classificação por diferenças e semelhanças (Passos; Nacarato, 2014).

Partimos dessas perspectivas ao elaborarmos a nossa ação formativa colaborativa para o engajamento das docentes, levando-as ao empoderamento e autonomia quanto à profissão, ao permitir o conhecimento de um software matemático eficaz no ensino de geometria, que possibilita aprendizagens dinâmicas e interativas.

Procedimentos metodológicos

O presente artigo é parte de uma pesquisa de Mestrado (Silva, 2023) desenvolvida em uma perspectiva qualitativa, em uma abordagem que busca estabelecer uma compreensão esclarecedora do objeto de estudo (Bogdan; Biklen, 1994). De acordo com Goldenberg (2011), um dos principais objetivos da pesquisa qualitativa é o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma instituição, de uma trajetória etc. Esse tipo de pesquisa se preocupa em estudar os sujeitos inseridos na sua realidade, desenvolvendo-a no próprio campo onde os fenômenos a serem pesquisados acontecem.

A produção de dados decorreu da ação formativa “Geometria com o GeoGebra”, realizada de forma presencial em uma escola pública da Rede Municipal de Viçosa, em Minas Gerais, na qual sugerimos atividades para serem desenvolvidas em duplas pelas professoras participantes. A ação formativa foi realizada em parceria com a professora Taylla Cristina de Paula Silva, mestranda em Educação, também sob orientação da professora Silvana Santos e coorientação da professora Rejane Faria. Juntas, desenvolvemos duas pesquisas diferentes, com objetivos próprios, mas no mesmo cenário de pesquisa – a ação formativa onde foram produzidos os dados. Contamos ainda com a colaboração de outras duas pesquisadoras, também membras do Grupo de Atenção às Tecnologias (GATE), que nos deram suporte pedagógico e técnico.

Durante a ação formativa, as interações foram registradas em áudio. Além disso, utilizamos um caderno de campo para fazer anotações de aspectos que julgamos significativos para a análise dos dados produzidos. Ademais, os registros escritos das atividades desenvolvidas pelas professoras participantes também foram considerados no conjunto de dados da pesquisa.

Nessa ação formativa, buscamos compreender como as professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental produzem atividades de geometria para serem desenvolvidas com o GeoGebra no laboratório de informática da escola em que atuam. Nesse sentido, priorizamos um processo de formação colaborativo, no qual pesquisadoras e pesquisadas pudessem desenvolver as atividades de forma autônoma, em busca de uma reflexão sobre a atuação, ampliando as competências para o trabalho colaborativo, além de mobilizar saberes, experiências sociais, e de associar teoria e prática nesse contexto (Imbernón, 2010). O intuito desta ação formativa, para além dos objetivos da pesquisa, consistiu em mobilizar junto às professoras o seu potencial para produzir atividades de forma reflexiva e condizente com a realidade de suas turmas.

Delimitamos o campo de pesquisa optando por uma escola que apresentasse a estrutura necessária para a realização da formação, considerando que a pesquisadora faz parte do corpo docente da instituição escolhida e que teve a intenção de contribuir, de alguma forma, com a formação continuada das colegas de trabalho.

A instituição possui laboratório de informática com 12 computadores funcionando, com acesso à internet e que, no entanto, não é utilizada pelos professores. Após contato com a gestão e supervisão da escola e apresentação da ação formativa no módulo II, fomos informadas que, das quinze professoras que atuam no 1º e 2º anos, sete se dispuseram a participar da formação.

A formação ocorreu no horário de módulo II, para que as docentes pudessem cumprir semanalmente na escola. Com o grupo definido, aplicamos um questionário para caracterizar as docentes que participariam da iniciativa. Sobre as características identificadas, constatamos que das sete professoras, quatro são do 1º ano e três do 2º ano do Ensino Fundamental e todas afirmaram não utilizar o laboratório de informática com seus alunos.

A ação formativa foi estruturada em três encontros, nos quais apresentamos o software matemático GeoGebra para o ensino de geometria, realizamos atividades de construção e exploração

das características de formas geométricas e possibilitamos a elaboração de atividade de geometria visando o uso do GeoGebra (Quadro 1).

Quadro 1: Estrutura dos encontros

Encontros	Ação formativa
1 ^a	Apresentação e introdução ao software GeoGebra. Realização de atividades de ambientação do GeoGebra.
2 ^a	Realização de atividades de construção e exploração das características de formas geométricas.
3 ^a	Elaboração de atividade de geometria para alfabetização matemática visando o uso do GeoGebra. Roda de conversa.

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação aos instrumentos utilizados para a produção de dados, consideramos, neste artigo, os registros de áudio, os prints das atividades produzidas por elas e os dados do caderno de campo. Para realizar a análise desses dados, optamos pela triangulação, pois, segundo Goldenberg (2011, p. 62-63),

cada pesquisador deve estabelecer os procedimentos de coleta de dados que sejam mais adequados para o seu objetivo particular [...]. A combinação de metodologias diversas no estudo do mesmo fenômeno, conhecida como triangulação, tem por objetivo abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto em estudo.

Por meio da triangulação, conseguimos propor um diálogo entre os dados empíricos, dando maior confiabilidade à pesquisa. Denzin e Lincoln (2006) afirmam que esse seria um caminho seguro para a validação da pesquisa, pois permite empreender múltiplas práticas metodológicas, perspectivas e observadores em uma mesma pesquisa, garantindo rigor e riqueza ao trabalho.

Sendo assim, organizamos os dados em categorias que nos auxiliassem a responder os objetivos da pesquisa. Segundo Gomes (2004), a palavra categoria se refere a um conceito que abrange elementos ou aspectos com características comuns ou que se relacionam entre si. Nesse sentido, na análise dos dados da pesquisa, as categorias nos ajudaram a organizar, classificar e validar as respostas encontradas, através dos instrumentos de produção de dados.

De posse desses dados, e com o objetivo de analisar como professoras do primeiro e do segundo ano do Ensino Fundamental se engajam no processo de elaboração de atividades de Geometria, com foco no uso de uma tecnologia digital, transcrevemos os áudios dos encontros, verificamos os registros feitos no caderno de campo, analisamos as atividades realizadas, os prints dessas atividades, e no decorrer de todo processo, fizemos a organização, análise e verificação das informações pertinentes conforme o objetivo da pesquisa. Para resguardar a identidade das participantes, optamos por referirmos a elas como P1, P2, P3, P4, P5, P6 e P7 e o reconhecimento da fala delas consta marcado pelo uso do *itálico*, em todo o processo de análise dos dados para, assim, garantir a fidedignidade dos dados coletados durante a formação. As rodas de conversa foram registradas em áudio, com a devida autorização das participantes via Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Silva, 2023).

Ressaltamos que a seleção das falas das participantes ocorreu de modo a alcançar o objetivo do artigo e promover maior credibilidade aos temas discutidos, dando suporte às discussões e veracidade às temáticas do artigo.

Discussão dos resultados

Apresentamos e discutimos os dados produzidos no decorrer da ação formativa, classificando-os em três categorias: movimento docente em busca de formação; conhecendo o GeoGebra; e desenvolvimento das atividades. A escolha por essas categorias advém da análise dos dados produzidos, de forma a proporcionar discussões que possibilitem o entendimento e respostas ao objetivo dessa pesquisa de forma mais clara. Chizzotti (2008) esclarece que as categorias se relacionam aos objetivos propostos e que a escolha delas é essencial para atingi-los.

Movimento docente em busca de formação

Sobre a formação continuada docente, percebemos que os movimentos institucionais e políticos incentivam a busca por essa formação, mas os desafios cotidianos dos professores contribuem para uma problemática educacional.

Brollo (2017) destaca que há uma crescente necessidade na continuidade da formação dos professores, e que essa se torna uma oportunidade para reflexão crítica sobre a prática. Ao propor uma ação formativa voltada para o uso da tecnologia digital e de um software, tivemos o propósito, além do objetivo da pesquisa, de contribuir para a prática docente das participantes e permitir uma formação colaborativa em que todas fossem parte do processo. No decorrer de toda a ação formativa, conversamos com as docentes e vislumbramos como ocorreu o processo de recebimento, aceitação e participação, como demonstrado no trecho a seguir:

A princípio pensei... vou fazer isso não, usar a tecnologia, esse tal de GeoGebra, esquentar a cabeça... nada disso... vou ficar quietinha no meu canto. Não vou ganhar nada a mais para fazer isso. Mas depois acabei me interessando, quando ouvi uma colega falando que seria na sala de informática. Então resolvi fazer... ainda bem que resolvi... foi muito interessante e vi que posso usar o GeoGebra com meus alunos (P4, 31 maio 2023).

A opinião da professora evidencia um movimento que antecedeu a decisão de participar da ação formativa. O fato de a realização ocorrer no laboratório de informática a levou a decidir participar. Por fim, a professora expressa sua satisfação com o curso e revela que percebeu que poderá usar o que aprendeu com seus alunos.

No diálogo estabelecido com as professoras ao longo da ação formativa, elas afirmaram que se inscreveram espontaneamente para participar, apesar de não ser obrigatório. Segundo alguns participantes, o nome da ação “Geometria com GeoGebra” chamou a atenção e elas resolveram fazer na esperança de aprender algo novo. Outras pontuaram a insegurança em não ter conhecimento sobre o software, o que as levou a questionar se realmente conseguiriam aproveitar as aprendizagens em suas aulas.

Também destacamos que todas disseram estar animadas e dispostas, o que foi evidenciado pelo fato de termos 100% de presença em cada um dos encontros. Apesar do cansaço, das demandas escolares e particulares, as participantes fizeram-se presentes, buscando novas aprendizagens, compartilhando experiências e ideias. Na fala a seguir, é possível observarmos de que modo as professoras se identificaram com a abordagem da ação formativa: “Está valendo a pena estar aqui, chego cansada, desanimada, mas quando começamos a usar o GeoGebra fico empolgada, parecendo criança, até esqueço da hora. O software é muito dinâmico e intuitivo” (P7, 24 maio 2023).

No decorrer de toda ação, as docentes se mostraram engajadas, empenhadas, participativas e sempre em busca de mais informações. Em todos os encontros, o movimento era perceptível, pois as participantes faziam novos comentários, discutiam sobre as aprendizagens, compartilhavam ideias e experiências. Silva, Almeida e Gatti (2016, p. 24) ponderam que

o sentido do engajamento, no que concerne à ação do professor, traduz-se nas maneiras pelas quais demonstra, em seu ambiente de trabalho, espírito de cooperação e de parceria, com consciência das responsabilidades individuais e coletivas [...] Procura desenvolver-se profissionalmente, de diferentes modos, em busca da contínua melhoria de seu trabalho e de seus pares.

A nossa preocupação sobre a aceitação das docentes acabou logo no primeiro encontro, e isso nos permitiu uma ação colaborativa, participativa e que envolveu a todas de forma positiva. Não ocultamos que, no decorrer do processo formativo, houve percalços, como o não funcionamento de alguns computadores e a qualidade ruim da internet. Essas situações, momentaneamente frustrantes, foram contornadas pois havia outros computadores disponíveis no laboratório. Além disso, enquanto as páginas que usávamos na internet carregavam, as professoras faziam valiosas trocas entre si, as vezes com nossa intervenção e incentivo. Deste modo, os contratempos foram contornados e o envolvimento das participantes pode ser observado.

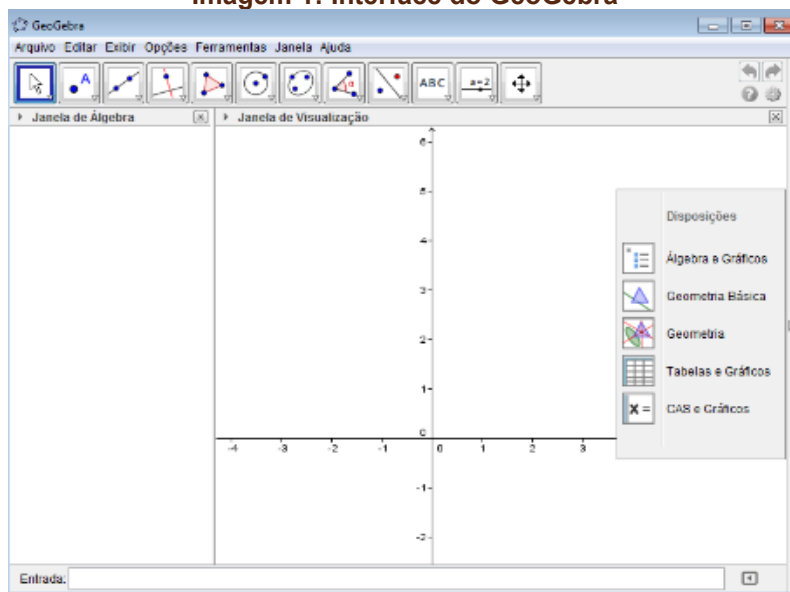
Conhecendo o GeoGebra

Quando pensamos a ação formativa, optamos pela participação ativa das docentes e nos pautamos em proporcionar os conhecimentos necessários para integrar as tecnologias digitais em sua prática pedagógica, levando-as a pensarem nas potencialidades dessas aprendizagens e na capacidade de produção por meio dessas tecnologias digitais. Os dois primeiros encontros foram para as participantes se familiarizarem e se envolverem com o GeoGebra; já o último possibilitou a elaboração de atividade a partir do uso do software.

No primeiro encontro, foi feito um trabalho de familiarização e reconhecimento do software GeoGebra, já que alguns participantes pontuaram (no questionário) que ainda não o conheciam e outras já tinham ouvido falar, mas nunca usaram o recurso. Elaboramos uma apostila para apresentarmos, brevemente, o GeoGebra, bem como as principais ferramentas que seriam utilizadas nas atividades previstas para a ação formativa. A última parte da apostila consistiu em uma atividade de reconhecimento do software.

Primeiramente, apresentamos a interface do GeoGebra, como apresentado na imagem 1, e discorreremos sobre algumas das possibilidades de trabalho.

Imagem 1: Interface do GeoGebra



Fonte: Dados da pesquisa.

Em seguida, solicitamos que fossem para o campo geometria do software, já que o nosso objetivo era trabalhar, exclusivamente, noções de geometria, especificamente figuras planas. Justificamos a abordagem desse conteúdo por se tratar de um assunto presente no currículo tanto do primeiro, quanto do segundo ano do Ensino Fundamental. Além disso, com base em outras pesquisas, percebemos que há defasagem quanto ao ensino da geometria na Educação Básica (Santos; Nacarato; 2014). Na sequência, apresentamos os principais ícones da barra de Menus enfatizando suas funções (Imagem 2).

Imagem 2: Barra de menus



Fonte: Dados da pesquisa.

Ao longo da apresentação, as professoras exploravam as ferramentas do software, verificando, na prática, as possibilidades do GeoGebra.

Exploramos as ferramentas mover, novo ponto; reta definida por dois pontos; polígono; ângulo, e distância, comprimento ou perímetro. Em seguida, exploramos as demais possibilidades desses botões.

Ressaltamos que, no primeiro encontro, a maioria delas optou por ficar sozinha no computador, embora tivéssemos sugerido que se sentassem em duplas para se ajudarem mutuamente. A princípio, percebemos que algumas se sentiram desconfortáveis ao tentar utilizar o GeoGebra, mas rapidamente foram ganhando confiança e isso possibilitou o maior envolvimento e desenvoltura, contribuindo, dessa forma, para uma aprendizagem significativa.

Ao longo do processo, as participantes sempre solicitavam a presença das ministrantes e colaboradoras para verificar se estavam fazendo “certo” e buscar apoio. Acreditamos que esse suporte pode ter contribuído no sentimento de segurança por parte das professoras, influenciando no engajamento delas às propostas apresentadas na ação formativa. Conversamos com as professoras e sempre pontuamos que não se preocupassem, por ora, com o “certo” ou “errado”, mas sim em refletir sobre as possibilidades de uso do software com seus alunos.

Após apresentarmos todos os botões, propusemos uma atividade (Quadro 2), para que as participantes pudessem aplicar os conhecimentos que haviam descoberto nesse primeiro contato com o GeoGebra. A intenção foi mostrar que, ao utilizar a barra de Menus, seria possível construir figuras geométricas simples, segmentos de reta e movê-las.

Quadro 2: Atividade de reconhecimento do GeoGebra

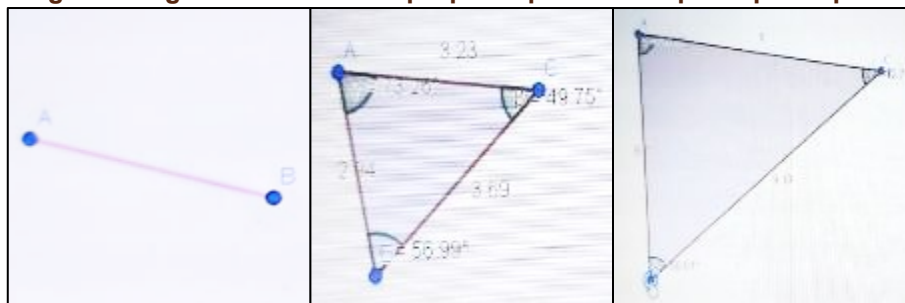
A segunda parte deste material contém atividades elementares, elaboradas com a finalidade de favorecer o reconhecimento das funções de alguns botões.

- Crie dois pontos livres utilizando o botão Novo Ponto .
- Construa um segmento de reta com extremidades nos pontos criados no item anterior.
- Clique sobre o segmento com o botão direito do mouse, a seguir clique em Propriedades e mude a cor e a “espessura” da linha.
- Apague o segmento construído, inclusive as extremidades (para apagar um objeto, clique sobre ele com o botão direito do mouse e, a seguir, clique em Apagar ou vá até o botão Mover , selecione o objeto e delete).
- Agora construa um polígono qualquer utilizando o botão Polígono .
- Descubra a medida dos lados do polígono criado utilizando o botão distância, comprimento por perímetro.
- Descubra a medida de um de seus ângulos internos utilizando o botão Ângulo .

Fonte: Dados da pesquisa.

Após a realização da atividade, e observando as imagens, podemos dizer que as participantes conseguiram produzir e entenderam o propósito da atividade (Imagem 3).

Imagem 3: Figuras da atividade proposta produzidas pelas participantes



Fonte: Dados da pesquisa.

As docentes ponderaram que o passo a passo da atividade possibilitou a utilização do GeoGebra de forma intuitiva e dinâmica. Gravina et al. (2012, p. 38) atesta que

os programas de geometria dinâmica, dentre eles o GeoGebra, são ferramentas que oferecem régua e compasso virtuais, permitindo a construção de figuras geométricas a partir das propriedades que as definem. São ambientes que concretizam a geometria euclidiana plana, e diferente daquilo que obtemos com lápis e papel e régua e compasso, pois com o mouse podemos manipular as figuras que estão na tela do computador, ao aplicar movimento em pontos que estão na construção.

Diante desse processo dinâmico, verificamos possibilidades de exploração das figuras produzidas, uma vez que podemos arrastar, movimentar, ampliar, reduzir, tudo de forma lúdica e ao movimento do mouse, mantendo as propriedades geométricas impostas no processo de construção, “são figuras que não se deformam, e estas é que são as figuras da geometria dinâmica!” (Gravina et al., 2012, p. 39). Essa dinamicidade é perceptível e, ao mesmo tempo, proporciona confiança àqueles que utilizam o GeoGebra.

Olha a medida dos lados vai aumentando ou diminuindo de acordo que a gente mexe, e esse negócio já traz a medida para nós, isso é a tecnologia minha filha! (P4, 17 maio 2023).

Nossa. Ele é bem interativo mesmo, fui mexendo... com um pouco de receio, mas depois vi que era tranquilo. O legal é que nossos alunos podem visualizar o que eles construíram, isso é muito interessante (P5, 17 maio 2023).

As falas acima apresentadas ilustram que as professoras acharam interessante e visualizaram as possibilidades do software. Além disso, elas pontuaram que o GeoGebra possibilita a interação do aluno e a visualização das construções das atividades realizadas.

No segundo encontro, as participantes realizaram atividades de construção e exploração das características de formas geométricas. Salientamos que as docentes consideraram essa atividade a mais complicada, uma vez que demandou lembrar conhecimentos matemáticos. Essa percepção nos faz intuir que, muitas vezes, os desafios que se apresentam aos professores ao utilizarem as tecnologias digitais, neste caso o GeoGebra, nem sempre estão associados ao software em si, mas ao conteúdo matemático abordado e ao seu aprofundamento.

Apesar de as docentes apresentarem dificuldades com relação a alguns conceitos matemáticos, isso não as impediu de realizar as atividades e, ao mesmo tempo, possibilitou recordarem conhecimentos prévios, como observamos nos trechos a seguir:

Quando começamos a realizar as atividades desse encontro pensei: É hoje! Não lembro desses conceitos do Ensino Médio. Deu desespero! (P4, 24 maio 2023).

Deu mesmo! Mas com a realização das atividades percebemos que já tínhamos estudado esses conteúdos, lembrei até do meu professor fazendo gestos ensinado a matéria. Foi um alívio e aí tudo fluiu (P1, 24 maio 2023).

De acordo com as professoras participantes, o fato de terem se ambientado com o software GeoGebra no primeiro encontro e deste ser bem intuitivo, facilitou a utilização no segundo encontro. Verificar a construção das figuras geométricas no GeoGebra, “tanto pode ser mais uma ilustração para a aula como um rico material didático que instiga a curiosidade dos alunos e aguça seu espírito

investigativo” (Dias, 2009, p. 49). Assim, acreditamos que o software se mostrou viável para a realidade das professoras, no que refere ao ensino de geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

O desenvolvimento das atividades

Formar o professor na mudança e para a mudança por meio do desenvolvimento de capacidades reflexivas em grupo, e abrir caminho para uma verdadeira autonomia profissional compartilhada, já que a profissão docente deve compartilhar o conhecimento com o contexto (Imbernón, 2011, p. 15).

Baseado nos dizeres de Imbernón (2011), entendemos que a formação continuada docente deve alicerçar-se em uma perspectiva de construção conjunta do conhecimento de forma colaborativa. A ação formativa, cenário de investigação desta pesquisa, foi elaborada pensando nesse espaço de formação, como um ambiente colaborativo em que todas faziam parte do processo.

Durante os três encontros, buscamos levar as docentes a uma reflexão crítica sobre a formação, destacando a importância da participação ativa e colaborativa em processos de conhecimento para o aperfeiçoamento da prática docente, de acordo com as demandas atuais e considerando a realidade onde estão inseridas. Nesse processo, consideramos o engajamento como um aspecto relevante na formação de qualquer docente. Para tanto, nos mobilizamos a compreender como isso se deu durante a ação formativa que propusemos, tomando como base o comprometimento, responsabilidade, empenho e participação das docentes no desenvolvimento de atividades do GeoGebra.

Ao apresentarmos às docentes a possibilidade de ensinar geometria por meio de um software, tivemos a intenção de otimizar sua autonomia e sua confiança para produzirem atividades. Diante disso, no terceiro encontro, nosso foco foi propor a construção de uma atividade de geometria utilizando as potencialidades do GeoGebra já vivenciadas nos encontros anteriores. Optamos por apresentar uma proposta aberta, oferecendo às participantes liberdade de criação dentro do tema em questão (Imagem 4).

Imagem 4: Atividade proposta no terceiro encontro

3º ENCONTRO

PRODUÇÃO DE UMA ATIVIDADE COM O GEOGEBRA
(software disponível em: www.geogebra.org)

ATIVIDADE 1

Considerando a experiência que tiveram com as ferramentas do GeoGebra utilizadas nos dois primeiros encontros, elaborem uma atividade para suas turmas levando em consideração que é primeiro contato deles com o software. Registrem, detalhadamente, o passo a passo que os alunos deverão seguir para realização da atividade.

Lembrem-se de propor uma atividade em que as crianças possam desenvolver a capacidade investigativa e realizar descobertas geométricas com o GeoGebra.

Fonte: Dados da pesquisa.

Nessa dinâmica, as professoras optaram por trabalhar em duplas ou trios, sendo o primeiro e o segundo grupo formado por duas professoras do 1º ano cada, e o terceiro formado por três professoras do 2º ano. Pontuamos que deveriam levar em consideração a turma em que atuam, e pedimos que registrassem o passo a passo, facilitando assim o entendimento do aluno da questão. Quando fizemos essa proposta, percebemos que algumas participantes mudaram a feição e ficaram inseguras, o que também pode ser observado nos trechos das falas transcritas a seguir:

Eu pensei assim: meu Deus do céu, hoje estamos agarrados aqui até as 10 horas da noite, tudo porque temos que formular uma atividade (P4, 31 maio 2023).

Nossa! A gente vai ter que lembrar de tudo que a gente viu no segundo encontro (P3, 31 maio 2023).

Contudo, no andamento da atividade, as docentes foram percebendo que o processo era mais tranquilo do que pensavam. Elas buscaram um suporte no livro didático que utilizam, uma vez que esse foi disponibilizado pelas ministrantes, verificando de que forma o conteúdo se apresentava e assim conseguiram definir que tipo de atividade poderiam desenvolver. E foi nesse processo de busca, de conversas entre os pares, de preocupação com a aprendizagem de seus alunos, que as docentes perceberam o quão possível era essa produção. As falas transcritas a seguir ilustram esse movimento criativo:

Depois que a gente começou a fazer foram surgindo as ideias, pegamos o livro didático, demos uma folheada e na hora fomos pensando nos nossos alunos e foi até rápido (P6, 31 maio 2023).

Fazer essa atividade com minha colega de trabalho tornou o processo mais suave, me senti acolhida e ao mesmo tempo poderosa (P1, 31 maio 2023).

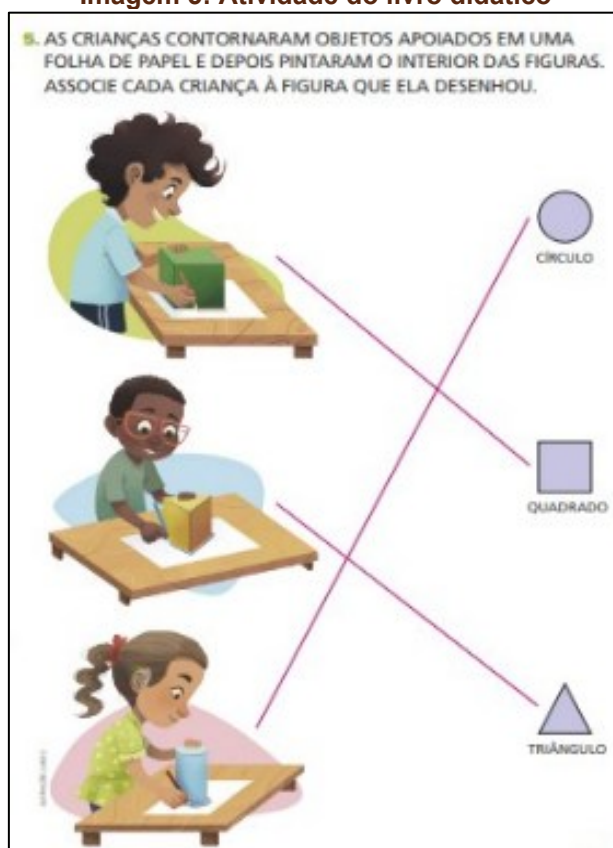
Nessas falas, percebemos como o processo de elaboração colaborativa da atividade fez com que as docentes se sentissem confortáveis, acolhidas e confiantes para participar e realizar a atividade, isso devido a um processo formativo pautado na partilha, colaboração, confiança e negociação entre os pares (Bastos, 2015).

Outro destaque foi o fato de se sentirem “poderosas”. Esse empoderamento fez com que percebessem que podem ir além do que imaginam, dando a elas autoconfiança. Para Nóvoa (1995), quando a formação estimula uma perspectiva crítico-reflexiva, oferecemos aos docentes os meios de um pensamento autônomo, facilitador das dinâmicas de autoformação participada. Nesse viés, a formação continuada pode favorecer o desenvolvimento do empoderamento docente, possibilitando práticas coletivas e colaborativas, o que contribui para o desenvolvimento de um profissional crítico, reflexivo e autônomo na produção de seus saberes. Nessa perspectiva, Cesar (2022) assinala o processo de empoderamento contínuo, que pode possibilitar um aprofundamento da tomada de consciência, além de elevar o potencial crítico e reflexivo. A autora pondera que as principais características em busca desse empoderamento docente está intimamente ligado à “tomada de consciência, apreensão da realidade,

disponibilidade para o diálogo, saber escutar, curiosidade epistemológica, consciência do inacabamento, pensar certo (crítico), comprometimento, liberdade, autonomia e recusa ao fatalismo” (Cesar, 2022, p. 80).

Durante o desenvolvimento da atividade, o primeiro grupo, formado pelas docentes P4 e P5, explorou as características de figuras geométricas planas, optando por planejar a atividade e só depois testar no GeoGebra. Elas tomaram como referência uma atividade (Imagem 5) do livro didático da turma (Giovanni-Junior, 2021a). Nessa atividade, solicitamos que as crianças contornem os sólidos geométricos para identificar neles figuras geométricas planas.

Imagem 5: Atividade do livro didático



Fonte: Giovanni-Júnior (2021a, p. 41).

No Quadro 3, apresentamos a atividade proposta pelo grupo. Elas construíram todo o contexto da atividade em questão e sistematizaram para que, dessa forma, o entendimento por parte dos alunos fosse significativo. Nesse processo de produção escrita, percebemos o quanto o trabalho colaborativo, com discussões e ponderando a experiência que possuem em sala de aula, contribuiu para a elaboração da atividade.

Temos que verificar o que os alunos sabem né?! A partir daí podemos explorar objetos existentes em sala de aula e fazer comparações com as figuras planas. Depois a observação e intervenção vamos levar os alunos ao laboratório de informática para utilizarem outro recurso, no caso o tecnológico para consolidar os conceitos (P4, 31 maio 2023).

Quadro 3: Atividade proposta pelo grupo 1**Formas geométricas / Figuras planas**

1. A professora irá fazer uma sondagem para saber o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema;
2. Apresentará recursos visuais através de imagens, vídeos, para que os alunos possam identificar e comparar as figuras;
3. Irá introduzir os sólidos geométricos, explorando os objetos existentes em sala de aula, fazendo comparações dos sólidos com figuras geométricas planas;
4. Dará oportunidade aos alunos de manusear os objetos em uma superfície plana e pedir aos alunos que contornem a base dos objetos explorados para que assim, através da observação possam nomeá-las e compreender as diferenças entre sólidos e figuras planas;
5. Depois de toda exploração e observação a professora levará os alunos para o laboratório de informática da escola para que os alunos utilizem outro recurso, o tecnológico, para consolidar o conceito trabalhado;

6. Apresentar os ícones **Novo Ponto** , **Reta Definida por Dois Pontos**  e **Círculo dados Centro e**

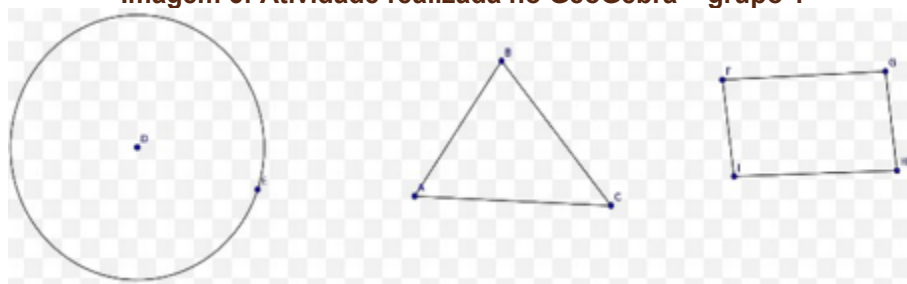
Um de seus Pontos . Introduzir esses botões que serão trabalhados no GeoGebra;

7. Demonstrar aos alunos como utilizar a ferramenta para obter as figuras, através dos traçados das retas com dois (2) ou mais pontos para desenhar as formas de uma figura como: círculo, triângulo, retângulo e quadrado.

Fonte: Dados da pesquisa.

O próximo passo foi realizar a atividade proposta no GeoGebra, para verificar se todos os passos descritos eram coerentes e possibilitavam a realização da atividade pelos alunos. Nesse processo, as docentes discutiram e utilizaram as retas na construção do quadrado e do retângulo, verificando que, ao movimentar essas retas, mudava a medida do ângulo. Após a realização dessa atividade, obtiveram o resultado mostrado na imagem 6.

Imagem 6: Atividade realizada no GeoGebra – grupo 1



Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com as docentes, pensar a atividade, escrevê-la e resolvê-la no GeoGebra foi mais fácil do que imaginavam.

Uhuuul...como foi fácil, depois de tudo pronto pensamos: GeoGebra é fichinha. Brincadeiras à parte... Na hora que a gente vai comparar o susto que a gente leva ao receber a proposta né? E aí, depois a atividade concluída... Vimos que tínhamos aprendido a questão do GeoGebra e que a gente tinha o conhecimento necessário para produzir a atividade (P4, 31 maio 2023).

Nesse processo de escrita da atividade, as professoras se sentiram desafiadas, uma vez que produzir atividade não faz parte da rotina delas. A cada novo comando, elas refletiam sobre a realização da atividade e, ao mesmo tempo, trabalhavam de forma colaborativa. Isso influenciou nos resultados, demonstrando que o envolvimento é parte fundamental da construção. Apesar de todo esse envolvimento,

as docentes mostraram que tinham dificuldades em apresentar os conceitos trabalhados de forma mais aprofundada, já que a formação acadêmica de ambas, Normal Superior, as preparou para trabalhar diferentes conteúdos, mas não houve uma formação específica e conceitual, sendo a aprendizagem ampla.

O segundo grupo, formado pelas docentes P6 e P7, ao desenvolver a atividade, teve como objetivo levar os alunos a reconhecerem as figuras geométricas planas no cotidiano. Elas também produziram uma atividade passo a passo como solicitado.

Imaginei que o tipo de atividade em que eles criariam uma cidade, um local, isso seria legal! (P7, 31 maio 2023).

Geralmente é isso que a gente trabalha, olhe o livro, fala da floresta, que tal eles representarem esses espaços, não é tão difícil fazer uma casa com formas geométricas, poderiam fazer o solo, a cerca (P7, 31 maio 2023).

Ah...poderiam fazer um círculo, triângulo, olha um pinheiro de triângulo! Daria para fazer uma cerquinha com o segmento de reta, as crianças vão criar melhor que a gente! (P6, 31 maio 2023).

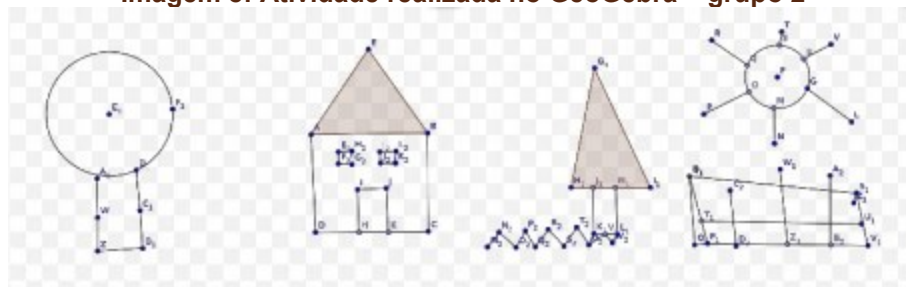
Esse grupo optou por realizar primeiro a atividade no GeoGebra e só depois planejaram a parte escrita. Elas se inspiraram no capítulo três do livro didático da turma (Imagem 7) (Giovanni-Junior, 2021a).

Imagem 7: Figuras geométricas



Fonte: Giovanni-Júnior (2021a, p. 52-53).

As participantes levaram em consideração as imagens criadas por elas (Imagem 8), e após uma conversa decidiram como seria a proposição da atividade.

Imagem 8: Atividade realizada no GeoGebra – grupo 2

Fonte: Dados da pesquisa.

Podemos colocar os alunos para criarem utilizando o GeoGebra, criando um ambiente, observando características do mundo físico, do mundo ao redor deles (P7, 31 maio 2023).

No primeiro momento faremos um passeio pelo ambiente escolar, observando as formas geométricas que eles encontram ao redor, em seguida dirigir ao laboratório de informática e construir as formas na prática (P6, 31 maio 2023).

Apresentamos os ícones e deixaremos que construam livremente, explorando e desenhando as figuras de acordo com a criatividade (P7, 31 maio 2023).

Após esse processo de análise e discussões de como poderiam produzir a atividade, elas organizaram a proposta escrita e sistematizaram a ação (Quadro 4).

Quadro 4: Atividade proposta pelo grupo 2

As formas geométricas no nosso cotidiano

1. No primeiro momento iremos dar um passeio no ambiente escolar observando as formas geométricas que estão presentes no espaço;
2. Em seguida levaremos as crianças ao laboratório de informática fazer a apresentação do GeoGebra e suas ferramentas. Deixar que as crianças explorem por algum tempo;
3. Logo em seguida pedir para que produzam através de formas geométricas o espaço que eles frequentam para que percebam que a geometria está presente no nosso cotidiano.

Obs.: Deixaremos o programa na disposição geometria.

Os ícones utilizados serão: **Mover**



, **Segmento Definido por Dois Pontos**



; **Polígono**



Círculo dados Centro e Um de seus Pontos



A atividade ocorrerá livremente, deixaremos os alunos explorarem e criarem de acordo com a criatividade de cada um.

Fonte: Dados da pesquisa.

Depois da produção escrita da atividade, levando em consideração a imagem de introdução do capítulo 3 do livro didático e a imagem que elas produziram, as participantes afirmaram que o desafio foi bem interessante.

Comecei a mexer no software pensando como poderia levar meus alunos a entenderem, e com isso foi tão tranquilo que, se deixasse ficaríamos aqui horas e horas construindo figuras geométricas. Se nós ficamos assim, imaginem as crianças (P7, 31 maio 2023).

Pela fala da professora, notamos que a elaboração da atividade se tornou algo prazeroso e que ela se envolveu no processo de construção, permitindo a maior interação com atividade solicitada. Destacamos que as docentes desse grupo possuem formação acadêmica em Normal Superior (P6), e

Pedagogia, Educação Infantil e Ciências Sociais (P7), nessa atividade percebemos o quanto tiveram a preocupação de elaborá-la de forma lúdica, não se atendo tanto a questões conceituais.

Verificamos, também, uma construção pautada nas imagens, na realização de um desenho. Passos e Nacarato (2014, p. 10) ponderam que, na prática pedagógica, as definições geométricas precisam ser cuidadosamente trabalhadas, ampliando seus significados à medida que a escolarização avança. Assim, o ensino deve ser pautado nas discussões orais, e o professor “poderá ajudar o aluno a ‘ler’ o objeto geométrico, identificando suas características, realizando classificações por diferenças e semelhanças entre objetos e utilizando o vocabulário correto”.

Segundo as autoras, “talvez aí resida a grande dificuldade dos professores em ensinar geometria, pois nem sempre têm os conceitos elaborados e, dessa forma, realizam um ensino reducionista [...] relacionados apenas com os aspectos figurais e as habilidades iniciais de percepção” (Passos; Nacarato, 2014, p. 10). Além disso, muitos desses profissionais, em seu percurso estudantil, tiveram o ensino de geometria “limitado ao reconhecimento e identificação de formas, sem levar em consideração a complexidade do pensamento geométrico” (Nacarato, Passos, 2003, p. 34), desconhecendo a relevância da construção do pensamento geométrico para o próprio conhecimento matemático (Santos; Nacarato, 2014).

O terceiro grupo, formado pelas docentes P1, P2 e P3, ao desenvolver a atividade teve como objetivo levar os alunos a reconhecerem as figuras geométricas planas e formar um mosaico através das imagens encontradas. Elas optaram por planejar a atividade e só depois testaram no GeoGebra para ver se funcionava, conforme o livro didático da turma (Giovanni-Junior, 2021b), mas não utilizaram uma atividade específica do livro como os grupos anteriores. Assim, elas folhearam o livro, verificaram vários objetivos e, através de uma conversa, chegaram a um consenso que poderiam trabalhar a arte nesta atividade de geometria.

Ah... meninas... a gente pode trabalhar com segmentos de reta, pode trabalhar a questão das linhas né?! Das retas, trazer a questão se coincidem. É, vamos olhar aqui no livro didático que trata das retas, das figuras planas (P1, 31 maio 2023).

E se a gente tentasse trabalhar, então, atividade com segmentos de reta... [...] o que a gente cria? Qual vai ser o contexto? (P3, 31 maio 2023).

Podemos pedir para eles fazerem 10 linhas do jeito que quiserem, elas podem se cruzar aí... Eles vão observar se formou alguma figura geométrica e a partir daí fazemos mais propostas (P2, 31 maio 2023).

Tudo lembrando que já trabalhamos isso em sala de aula. Temos que considerar que é o primeiro contato com o GeoGebra, mas não com o conteúdo. [...] Então né... A gente vai entrar direto no software, na área de geometria e apresentar para os alunos o que a gente quer que eles façam. (P1, 31 maio 2023).

Vamos escrever então. Não esqueçam de pedir para colorir as figuras geométricas planas encontradas para formar um mosaico. Não podemos esquecer da arte. (P2, 31 maio 2023).

A seguir, podemos observar a atividade sistematizada pelas docentes (Quadro 5). Durante todo o processo, as participantes conversavam, ponderavam as possíveis situações de elaboração e conseguiram até pensar na interdisciplinaridade, conectando geometria e arte.

Quadro 5: Atividade proposta pelo grupo 3

Primeiramente, em sala trabalharemos as figuras geométricas planas. Falaremos do GeoGebra e que teremos uma aula diferente no laboratório de informática.

1º passo: dividir a turma em trios;

2º passo: apresentação do software;

3º passo: na janela geométrica traçar dez segmentos de reta aleatórios;

4º passo: observar se os segmentos formaram alguma figura geométrica das que estudaram na sala;

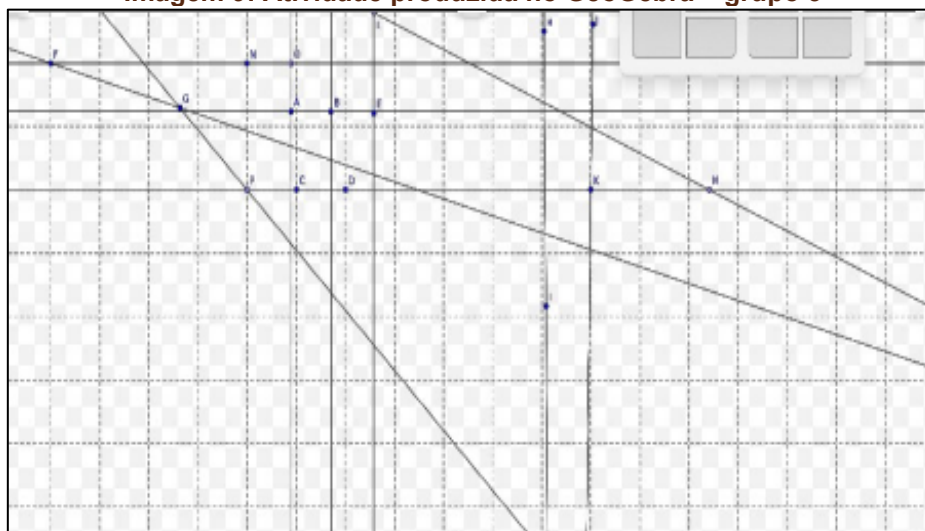
5º passo: instigá-los a percepção de formação de encontros de semirretas e verificar se houve formação de linhas curvas.

6º passo: a partir da criação das figuras levá-los a construir um mosaico, colorindo de cores diferentes as figuras geométricas encontradas.

Fonte: Dados da pesquisa.

Após o processo de produção escrita da atividade, as participantes simularam a realização no GeoGebra e obtiveram o resultado da imagem 9.

Imagem 9: Atividade produzida no GeoGebra – grupo 3



Fonte: Dados da pesquisa.

Ao iniciar a proposta da atividade, esse grupo relatou algumas dificuldades relacionadas aos conceitos matemáticos, como o caso do segmento de retas e semirretas e isso acabou delongando a ação. Nesse momento, elas solicitaram o nosso apoio e juntas discutimos sobre as definições, a partir do suporte conceitual necessário. Observamos, mais uma vez, que a maior dificuldade relatada pelas professoras está relacionada aos conceitos matemáticos, e na proposição da atividade utilizam segmentos de retas e semirretas como sinônimas. Como discutido anteriormente, as profissionais não possuem formação específica para o ensino de Matemática, eles representam e compartilham aquilo que lhes foram ensinados. Embora os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) destaquem a importância de se resgatar o trabalho com geometria no Ensino Fundamental, a maioria dos professores

não sabe claramente o que fazer. Diversas vezes, as docentes relacionaram essas dificuldades à formação polivalente, que não as embasam de forma aprofundada com relação ao conteúdo.

Acerca da atividade proposta neste encontro, observamos, nesse processo de produção, que em nenhum momento os grupos tentaram construir algo da forma como apresentamos nos primeiros encontros. Elas levaram em consideração a turma em que atuavam, a realidade em que estavam, e a forma como o livro didático apresentava o conteúdo. O diálogo entre os pares possibilitou pensar coletivamente diferentes caminhos para a produção da atividade, permitindo maior envolvimento e interesse, transformando a experiência coletiva em conhecimento, indicando o lugar de formação como espaço de análise partilhada das práticas (Nóvoa, 2009). Isso sugere a importância de um processo de formação contínua feita com os pares em um contexto educativo, que permite uma produção colaborativa de conhecimento fundamentada numa perspectiva de construção conjunta da aprendizagem (Torra; Martins; Vanzo, 2016).

Ao término do 3º encontro e finalizando a ação formativa, propusemos uma roda de conversa, momento em que refletimos sobre todo o processo, expusemos como nos sentimos nessa ação formativa e de que forma ela nos afetou. Para isso, incentivamos a participação de todas, a partir de uma postura de escuta e circulação da palavra (Afonso; Abade, 2015). Propiciamos um debate coletivo, participativo, em que todas puderam se expressar, escutar e refletir sobre as suas falas e a das demais participantes da roda, permitindo, assim, o conhecimento produzido pelo coletivo (Melo; Cruz, 2014). Nas falas a seguir, ilustramos como as professoras participantes avaliaram o modo como a ação formativa foi conduzida e como se sentiram ao longo do processo formativo:

Quando me inscrevi pensei: vou lá, se não gostar não volto mais, mas a forma como encaminharam o curso me fez querer vir todos os dias e falo mais, se quiserem continuar seria ótimo (P4, 31 maio 2023),

É verdade, nós nem percebíamos a hora passar, interagir com o software e a forma como vocês nos deixaram explorar foi muito bom (P5, 31 maio 2023).

Por mais cursos assim, em que temos liberdade para falar, tirar dúvidas, compartilhar com os colegas (P2, 31 maio 2023).

Outra questão pontuada pelas participantes refere-se à temática da ação formativa, que possibilitou entender um software que pode ser usado nas suas aulas.

O que vejo é que vocês foram bem felizes ao escolher esse tema focado na questão desses usos e dessas tecnologias, porque vemos a aceleração do uso das tecnologias e a tendência é essa, cada vez mais a presença dessas na escola (P3, 31 maio 2023).

Nesse momento, elas também falaram das dificuldades enfrentadas nesse processo, como ter que relembrar conteúdos matemáticos, e saber como utilizá-los de maneira aprofundada. Disseram que o fato de não terem uma formação específica em tecnologias digitais e matemática dificultou um pouco o processo. No entanto, sentiram-se orgulhosas por terem conseguido participar de toda ação formativa e terem conseguido produzir uma atividade, apesar de todas as dificuldades.

Por fim, as participantes ponderaram que a ação formativa foi muito importante, pois possibilitou uma nova aprendizagem com as tecnologias digitais e fez com que elas relembassem alguns conteúdos matemáticos. Ademais, proporcionou a oportunidade de produção de uma atividade com o uso de um software, o que nunca tinham feito e as levaram a refletir sobre a possibilidade de uso das tecnologias digitais em suas aulas.

Considerações finais

Neste artigo, objetivamos analisar como professoras do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental se engajam no processo de elaboração de atividades de Geometria para serem realizadas com uma tecnologia digital.

Mediante a análise dos dados produzidos na ação formativa, foi possível perceber como uma formação pautada na colaboração pode causar um reflexo positivo na participação das docentes ao longo do processo, refletindo o maior engajamento e contribuindo, dessa forma, para o sucesso da ação. Ressaltamos que esse engajamento foi estabelecido com base nas motivações das participantes, na satisfação que demonstravam ao desenvolver as atividades, nas discussões entre os pares, no envolvimento de cada uma no processo, e na forma como a ação foi conduzida.

Destacamos, também, que as participantes se apropriaram do GeoGebra com segurança e confiança, sinalizando o quanto estavam engajadas no processo. A princípio, acreditávamos que elas tentariam fazer algo muito semelhante ao que compartilhamos no decorrer dos primeiros encontros. Contudo, nos surpreendemos, ao presenciarmos o empoderamento e a apropriação das potencialidades do GeoGebra na realização da atividade proposta. As docentes se assumiram como protagonistas de tal produção, e se reconheceram como sujeitas de práticas que possibilitam aos seus alunos um desenvolvimento permeado de significado (Fernandéz, 2001). Assim, acreditamos que motivação, dedicação, empenho, colaboração, entusiasmo, em toda ação formativa, permitiram às docentes terem confiança no processo, levando-as a produzirem atividades de forma autoral.

No entanto, acreditamos que muito ainda precisa ser feito para que os processos de formação continuada contribuam para as docentes, e que pensar esses processos realizados em serviço e de forma colaborativa mostra-se como um caminho para buscar o maior envolvimento e aproveitamento. Outra questão são processos formativos contínuos, pois possibilitam um aprofundamento da formação.

Nesses três encontros da ação formativa, conseguimos explorar as funções básicas do software GeoGebra, no que tange à geometria. Por outro lado, no que concerne as dúvidas relacionadas aos conceitos matemáticos, o tempo foi pouco para sanar todas. Entendemos que, se tivéssemos mais encontros, o aproveitamento do curso seria maior. Diante o exposto, acreditamos no poder do engajamento docente e que oportunizar mais formações contínuas contribui de forma positiva para a autonomia e confiança do docente.

Referências

- AFONSO, Maria Lúcia; ABADE, Flávia Lemos. *Para reinventar as rodas*. Belo Horizonte: Rede de Cidadania Mateus Afonso Medeiros (RECIMAM), 2015.
- BASTOS, Fábio Bernardo. *Formação colaborativa em Educação Física: do isolamento docente à colaboração entre pares*. 105f. Mestrado em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2015.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.
- BROLLO, Angela Cardoso. *Formação continuada e movimentos da docência: espaço escolar de auto(trans)formação*. 154f. Mestrado em Políticas Públicas e Gestão Educacional pela Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2017.
- CESAR, Mariana dos Santos. *Empoderamento docente e educação matemática crítica: em busca de uma prática educativa libertadora nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. 258f. Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2022.
- CHIZZOTTI, Antônio. *Pesquisa qualitativa em Ciências Humanas e Sociais*. Petrópolis: Vozes, 2008.
- DENZIN, Norman; LINCOLN, Yvonna. *O planejamento da pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Penso, 2006.
- DIAS, Mônica Souto da Silva. *Um estudo da demonstração no contexto da licenciatura em Matemática: uma articulação entre os tipos de prova e os níveis de raciocínio geométrico*. 214f. Doutorado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009.
- FERNÁNDEZ, Alicia. *O saber em jogo: a Psicopedagogia propiciando autorias de pensamento*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.
- GIOVANNI JÚNIOR, José Rui. *A conquista: matemática: 2º ano: Ensino Fundamental: anos iniciais*. São Paulo: FTD, 2021a.
- GIOVANNI-JÚNIOR, José Rui. *A conquista: matemática: 1º ano: Ensino Fundamental: anos iniciais*. São Paulo: FTD, 2021b.
- GOLDENBERG, Mirian. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. Rio de Janeiro: Record, 2011.
- GOMES, Romeu. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Editora Vozes, 2004, p. 67-80.
- GRAVINA, Maria Alice et al. Geometria dinâmica na escola. In: GRAVINA, Maria Alice et al. (Orgs.). *Matemática, mídias digitais e didática: tripé para formação de professores de Matemática*. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2012, p. 37-60.
- IMBERNÓN, Francisco. *Formação continuada de professores*. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- IMBERNÓN, Francisco. *Formação docente e profissional: formar-se a mudança e a incerteza*. São Paulo: Cortez, 2011.
- MARTINS, Elisabeth Lemes de Sousa. *Antecedentes de engajamento de professores da Educação Básica*. 150f. Doutorado em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2019.
- MELO, Maria Cristina Henares de; CRUZ, Gilmar de Carvalho. Roda de conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no Ensino Médio. *Imagens da Educação*, v. 4, n. 2, p. 31-39, 2014.
- NACARATO, Adair Mendes; PASSOS, Carmem Lúcia Brancaglioni. *A geometria nas Séries Iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores*. São Carlos: EdUFSCar, 2003.
- NÓVOA, António. *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995.
- NÓVOA, António. *Professores imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa, 2009.
- NÓVOA, António. *Profissão professor*. Porto: Porto Editora, 1992.
- PASSOS, Carmem Lúcia Brancaglioni; NACARATO, Adair Mendes. O ensino de Geometria no ciclo de alfabetização: um olhar a partir da provinha Brasil. *Educação Matemática*, v. 16, p. 1.147-1.168, 2014.
- SANTOS, Cleane Aparecida dos; NACARATO, Adair Mendes. *Aprendizagem em Geometria na Educação Básica: a fotografia e a escrita na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

SILVA, Gislaine de Freitas. *A produção de atividades de Geometria por professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. 121f. Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2023.

SILVA, Maria do Rosário Gomes da Mota; ABRANCHES, Sérgio; OLIVEIRA, Claudia Simone Almeida. Engajamento docente na perspectiva de uma rede de pesquisa colaborativa universidade-escola. In: Congresso Ibero-americano de Docência Universitária. *Anais...* Porto Alegre: PUCRS, 2018, p. 1-12.

SILVA, Vandrê Gomes; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri; GATTI, Bernardete Angelina. Referentes e critérios para a ação docente. *Caderno de Pesquisa*, v. 46, n. 160, p. 286-311, 2016.

TORRA, Carlos Henrique Martins; MARTINS, Pura Lúcia Oliver; VANZO, Adriane. A formação docente no espaço escolar em sua concepção colaborativa de conhecimento. *Revista de Educação PUC-Campinas*, v. 21, n. 1, p. 75-87, 2016.