

GISLAINE DE FREITAS SILVA

**A PRODUÇÃO DE ATIVIDADES DE GEOMETRIA POR PROFESSORES DOS
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa (UFV), como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Educação, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Silvana Claudia dos Santos

Coorientadora: Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho Faria

VIÇOSA - MINAS GERAIS

2023

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa

T

S586p
2023
Silva, Gislaine de Freitas, 1977-
A produção de atividades de Geometria por professores dos
Anos Iniciais do Ensino Fundamental / Gislaine de Freitas Silva.
– Viçosa, MG, 2023.
1 dissertação eletrônica (121 f.): il. (algumas color.).

Inclui apêndices.

Orientador: Silvana Cláudia dos Santos.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Educação, 2023.

Inclui bibliografia.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2024.006>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Geometria - Estudo e ensino. 2. GeoGebra (Software).
3. Professores - Formação. 4. Inovações educacionais. I. Santos,
Silvana Cláudia dos, 1980-. II. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Educação. Programa de Pós-Graduação em
Educação. III. Título.

CDD 22. ed. 516.007

Bibliotecário(a) responsável: Bruna Silva CRB-6/2552

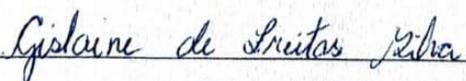
GISLAINE DE FREITAS SILVA

**A PRODUÇÃO DE ATIVIDADES DE GEOMETRIA POR PROFESSORES DOS
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa (UFV), como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Educação, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

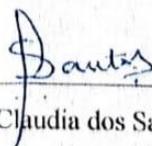
APROVADA: 13 de dezembro de 2023.

Assentimento:



Gislaíne de Freitas Silva

Autora



Silvana Claudia dos Santos

Orientadora

Se cheguei até aqui foi porque me apoiei no ombro dos gigantes.

Isaac Newton

RESUMO

SILVA, G. F. M.Sc., Universidade Federal de Viçosa. Dezembro de 2023. **A produção de atividades de geometria por professores dos anos iniciais do ensino fundamental.** Orientadora: Silvana Claudia dos Santos. Coorientadora: Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho Faria.

Na presente pesquisa, objetivamos compreender como professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental produzem atividades de Geometria, para serem desenvolvidas com o GeoGebra. O estudo possui cunho qualitativo, por envolver a percepção dos sujeitos, permitir o estudo de fenômenos na perspectiva deles e levar em consideração o meio em que atuam. Assim, a produção dos dados advém no contexto de uma ação de formação continuada docente, desenvolvida com sete (7) professoras atuantes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Viçosa - Minas Gerais. Nesse processo, utilizamos, como procedimentos metodológicos, a aplicação de um questionário e a observação participante da ação formativa. Destacamos que o registro ocorreu por meio de anotações em um caderno de campo, gravações de áudio de todos os encontros e *prints* das atividades desenvolvidas. Nessa ação formativa, os professores participantes foram convidados pelas ministrantes a desenvolver e elaborar atividades de geometria com o GeoGebra. A análise teve início concomitante à produção deles, com um aprofundamento posterior e, nesse processo, chegamos a duas categorias, que apresentamos em forma de artigos: “O engajamento docente numa ação formativa com o uso das tecnologias digitais” e “Os desafios docentes ao usar tecnologias digitais em uma ação formativa”. Antes de realizarmos a análise dessas duas categorias, apresentamos um Estado do Conhecimento, visando mapear pesquisas relacionadas à temática formação continuada de professores relacionada às tecnologias digitais no ensino de matemática e o desenvolvimento de atividades autorais por parte dos docentes em processo de formação continuada. Como principal resultado, constatamos que as participantes da ação formativa, apesar dos desafios enfrentados, se engajaram 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. Pontuamos que o fato de ter sido uma ação formativa colaborativa e de ter ocorrido no ambiente de trabalho das docentes contribuiu para o envolvimento delas e permitiu uma reflexão sobre a prática docente.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação Continuada de Professores. Tecnologias Digitais. GeoGebra. Geometria.

ABSTRACT

SILVA, G. F. M.Sc., Federal University of Viçosa. December 2023. The production of geometry activities by elementary school teachers. Advisor: Silvana Claudia dos Santos. Co-advisor: Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho Faria

In this research, our objective is to understand how teachers of the Early Years of Elementary School produce Geometry activities to be developed using GeoGebra. The study has a qualitative approach, as it involves the subjects' perceptions, allows the study of phenomena from their perspective, and takes into account the environment in which they operate. Thus, data production occurs in the context of a continuous teacher training action, developed with seven (7) teachers working in the Early Years of Elementary School in a municipal public school in Viçosa, Minas Gerais. In this process, we used methodological procedures such as the application of a questionnaire and participant observation of the training action. It is noteworthy that the record was made through field notes, audio recordings of all meetings, and screenshots of the activities developed. In this training action, the participating teachers were invited by the facilitators to develop and create geometry activities using GeoGebra. The analysis began simultaneously with their production, with further depth, leading to two categories presented in the form of articles: "Teacher engagement in a training action using digital technologies" and "Challenges faced by teachers when using digital technologies in a training action." Before analyzing these two categories, we present a State of Knowledge to map research related to the theme of teacher training related to digital technologies in mathematics education and the development of original activities by teachers in continuous training. As the main result, we found that despite the challenges faced, participants in the training action engaged throughout the process of carrying out Geometry activities using GeoGebra, and collaborative construction was essential for better understanding and activity production. We emphasize that the fact that it was a collaborative training action and took place in the teachers' work environment contributed to their involvement and allowed for reflection on teaching practice.

Keywords: Mathematics Education. Teacher Continuing Education. Digital Technologies. GeoGebra. Geometry.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1. SOBRE O QUE VERSA ESSA DISSERTAÇÃO?	7
1.2 NAS TRILHAS DE UMA DISSERTAÇÃO	09
1.2.1 Justificativa, objetivos e problemas de pesquisa	12
1.2.2 Metodologia: abordagem e procedimentos de produção e análise dos dados.....	16

CAPÍTULO II

ARTIGO I - Estado do conhecimento: tecnologias digitais no ensino de matemática, a produção autoral e formações continuadas docentes	38
---	----

CAPÍTULO III

ARTIGO II – O engajamento docente em uma ação formativa com o uso das tecnologias digitais	56
---	----

CAPÍTULO VI

ARTIGO III - Os desafios docentes ao usar as tecnologias digitais em uma ação formativa	81
---	----

CAPÍTULO V

CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS	97
APÊNDICES	103

APÊNDICES

A. Questionário de mapeamento.....	103
B. Apostila do 1º encontro.....	106
C. Atividades do 2º encontro.....	112
D. Atividade do 3º encontro.....	116
E. Roteiro da roda de conversa	117
F. Lista de referência das Dissertações e Teses do Artigo I.....	117
G. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	118

CAPÍTULO I

1. SOBRE O QUE VERSA ESTA DISSERTAÇÃO?

Nesta dissertação, apresentamos uma pesquisa¹ desenvolvida na perspectiva qualitativa, sendo abordada a seguinte temática: Como professoras² dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental produzem atividades de Geometria, para serem realizadas com o GeoGebra, no contexto de uma ação formativa colaborativa?

Como objetivo geral, visamos compreender como professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental produzem atividades de Geometria, para serem desenvolvidas com o GeoGebra. Nesse ínterim, buscamos, especificamente: mapear pesquisas relacionadas à temática formação continuada de professores ligada às tecnologias digitais no ensino de matemática e o desenvolvimento de atividades autorais por parte dos docentes em processo de formação continuada; analisar como as professoras se engajam no processo de elaboração de atividades de Geometria para serem realizadas com uma tecnologia digital; e investigar os desafios enfrentados pelas professoras na produção de atividades de Geometria, considerando o uso do GeoGebra.

Assim, a produção dos dados surgiu do contexto de uma ação formativa docente, por meio de encontros de formação continuada, desenvolvidos com sete professoras atuantes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Viçosa - Minas Gerais. Como procedimentos metodológicos, utilizamos a aplicação de um questionário e a observação participante da ação formativa. O registro das informações engloba um caderno de campo, as gravações de áudio de todos os encontros e os *prints* das atividades desenvolvidas.

Ademais, ressaltamos que a presente pesquisa não possui formato convencional, adotando um formato insubordinado, que rompe com a representação normalmente utilizada em trabalhos acadêmicos (introdução, revisão de literatura, descrição de métodos e procedimentos, apresentação dos resultados, discussão e conclusão) (BARBOSA, 2015). A dissertação é composta por um capítulo de apresentação, três artigos, e um capítulo com as considerações gerais, tendo, portanto, o formato conhecido como *Multipaper*³, por ser

¹ Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (CAAE: 65345522.7.0000.5153), e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi entregue e aceito por todas as participantes.

² Optamos por nos referir aos professores dessa pesquisa no feminino, pois todas as participantes são mulheres.

³ Frank e Yukihiro (2013) pontuam que a principal característica da tese em formato de artigos é que cada artigo tem suas próprias características de individualidade. Isto significa que cada artigo terá seu próprio objetivo, revisão da literatura, método de pesquisa, resultados, discussões e conclusões, de maneira que ele possa ser submetido e

composto por vários artigos que podem ser publicados (BARBOSA, 2015). Destacamos, também, que toda a estrutura conversa entre si, tornando o trabalho coeso e coerente, facilitando o entendimento de todo o conteúdo.

Após algumas discussões, concluímos que se faz necessária a repetição de algumas notas de rodapé, justificando que nesse formato *Multipaper* os leitores podem optar por ler o material completo ou apenas os artigos, em prol da melhor compreensão temática.

Outro ponto a ser considerado, segundo Santos (2017, p. 43), se refere ao fato de que nesse formato a revisão de literatura

[...] não está separada em uma seção, esta assume um caráter dinâmico, integrante do processo de pesquisa. Visto que, como cada artigo deve ser completo em si mesmo, incluindo a sua própria revisão de literatura, o mestrando ou doutorando tem que rever continuamente o seu entendimento da literatura ao longo da escrita, articulá-la coerentemente à luz das conclusões e análises posteriores, e abordar ideias que emergiram em cada um dos artigos que compõem a dissertação ou tese.

Diante o exposto, reforçamos que a estrutura geral é composta por esse capítulo em que situo a dissertação e compartilho o percurso que me levou a produzir esta pesquisa, pontuando a justificativa, os objetivos, a questão-norteadora e a metodologia, no intuito de permitir que o leitor compreenda a dinâmica selecionada. Por fim, apresentamos as considerações gerais da dissertação e, em seguida, as referências e os apêndices.

A seguir, o trabalho foi organizado em forma de artigos, com objetivos que estão interligados ao objetivo geral e aos objetivos específicos da dissertação. Destacamos que tais artigos podem ser lidos de forma independente e não linear. Contudo, convidamos o leitor a fazer uma leitura completa da dissertação para obter uma visão mais abrangente da pesquisa realizada.

1.2 NAS TRILHAS DE UMA DISSERTAÇÃO

O inquietar para o nascimento e para a proposição desta dissertação surge de minha⁴ prática pedagógica enquanto docente da Educação Básica há mais de 22 anos e pelas experiências vivenciadas enquanto professora da Educação Infantil, no período de ensino remoto⁵, ocasionado em função da pandemia causada pela Covid-19. Esse período mostrou-se muito desafiador e provocou inquietações e afetações que modificaram meu percurso docente.

Em março de 2020, nos vimos imersos em um cenário jamais imaginado, uma pandemia. A princípio, acreditávamos que seria algo que se resolveria em pouco tempo, mas, com o passar dos dias, percebemos que se tratava de algo mais duradouro. A pandemia da Covid-19, causada pelo vírus SARS-COV-2, segundo dados da Fiocruz (2021), afetou todas as áreas da sociedade provocando impactos sociais, econômicos, políticos e culturais sem precedentes na história recente das epidemias.

A educação se viu diante de um turbilhão de incertezas: como ensinar? como avaliar o estudante? como usar tecnologias digitais? entre outros questionamentos. As instituições de ensino, os professores, os coordenadores tiveram que se reinventar para encontrar alternativas que permitissem ensinar em um novo contexto - o ensino remoto. Nesse cenário, os sujeitos precisaram se adaptar rapidamente. Comigo não foi diferente: estava imersa nessas incertezas, nessa conjuntura nada tranquila.

Assim, tive que enfrentar a realidade e assumi-la como parte do meu cotidiano naquele instante, pois o cotidiano está organizado em torno do presente (BERGUER; LUCKMANN, 2011). Vivenciar as experiências que aqui compartilho modificaram-me enquanto pessoa e principalmente enquanto profissional da educação, alterando minha vivência na prática docente, mostrando-me as nuances desse período remoto. Diante das incertezas e da insegurança momentânea, busquei novas alternativas para o meu crescimento pessoal e profissional, incluindo a realização da presente pesquisa.

Ao assistir as *lives*⁶ propostas pela Secretaria Municipal de Educação (SME), como as ações de formação continuada, relembrei o quanto é bom aprender, discutir, estar atualizada e

⁴ Utilizarei a primeira pessoa do singular quando falar sobre mim e a primeira pessoa do plural quando se tratar do conhecimento fruto do coletivo.

⁵ Devido à pandemia do SARS-COV-2, as instituições de ensino tiveram que se adaptar a um novo modelo: o ensino remoto. Segundo Oliveira (2021), o termo “remoto” significa distanciamento do espaço geográfico, já que os professores e os alunos estavam impedidos por decreto de frequentar fisicamente instituições educacionais para evitar a disseminação do vírus.

⁶ *Live* é uma transmissão ao vivo de áudio e vídeo na Internet, que geralmente é feita por meio das redes sociais. Durante a pandemia foi utilizada no intuito de permitir interações e entretenimento no período de isolamento.

em contato com os saberes. Nesse processo, assisti a *live* Dinamismo Digital, no dia 25 de fevereiro de 2021, momento em que conheci a professora Silvana Claudia dos Santos. A forma como ela falou sobre o tema, seu carisma, competência e acolhida me fizeram querer voltar à vida acadêmica. Então, criei coragem, entrei em contato com a professora Silvana e conversei sobre o meu interesse em voltar a estudar. A forma como ela me acolheu foi fundamental para meu retorno à Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Em nossas conversas, ela me falou sobre as disciplinas oferecidas a estudantes não-vinculados ao Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) da UFRV. A partir dessa informação, fiz minha inscrição e consegui cursar no segundo semestre de 2021 duas disciplinas do PPGE: EDU 686 - Percursos da Pesquisa Qualitativa em Educação e EDU 692 - Ciências, Tecnologia e Educação. Além disso, fui convidada a participar do Grupo de Atenção às Tecnologias na Educação (GATE), momento em que efetivei o retorno à vida acadêmica, participando de discussões, debates, novas leituras e perspectivas.

Conviver com outras mulheres⁷, empoderadas, mães, cientistas, pesquisadoras, me fortaleceu e fez crescer em mim o desejo de voltar para o meio acadêmico. As discussões no grupo de estudos e nas disciplinas que cursei nortearam a escrita do meu pré-projeto, uma vez que descobri que queria trabalhar a questão das tecnologias digitais no ensino de matemática e foi nesse contexto que percebi ser possível chegar ao mestrado. Destarte, me dediquei à escrita do pré-projeto, indo em busca dessa possibilidade e, em 2022, fui aprovada no processo seletivo, sob orientação da professora Silvana e, mais adiante, sob coorientação da professora Dra. Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho Faria.

Ao pensar na pesquisa, percebi que todo o processo até aqui narrado foi essencial para a definição do tema: Produção de atividades de Geometria por professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, para serem desenvolvidas com o GeoGebra, em uma ação formativa colaborativa. Dessa forma, o objeto de análise instigou um reconhecimento enquanto docente, e permitiu vivenciar uma experiência de formação partindo de discussões e da visão das minhas colegas de trabalho. Vale destacar que, ao longo da minha atuação como professora da educação infantil e dos anos iniciais, na Rede Municipal de Ensino de Viçosa em Minas Gerais, enfrentei vários desafios, mas nenhum se equipara ao ocorrido na pandemia do Covid-19.

Disponível em <https://www.techtudo.com.br/noticias/2020/03/o-que-e-uma-live-saiba-tudo-sobre-as-transmissoes-ao-vivo-na-internet.ghtml>. Acessado em 07 de agosto.

⁷ Destacamos que no grupo de pesquisa GATE temos a presença apenas de mulheres. Já nas disciplinas que cursei a maioria eram mulheres.

Nesse período, nossa maior dificuldade estava relacionada ao uso das tecnologias digitais e a elaboração de atividades para serem propostas e desenvolvidas pelas crianças utilizando esses recursos, principalmente na disciplina de matemática. Por diversas vezes, nos deparamos com o fato de que não tínhamos a formação necessária para atuarmos no ensino remoto, sequer integrar as tecnologias digitais em nossa prática pedagógica. Ainda assim, passamos a refletir sobre a presença dessas tecnologias⁸ no contexto escolar, na realidade em que estávamos inseridas, o porquê de não fazermos uso desses recursos como aliados no processo de ensino e aprendizagem.

Ressaltamos que a proposição de atividades matemáticas foi o momento mais crítico de todo processo, pois a insegurança em elaborar algo que realmente proporcionasse uma aprendizagem coerente para as crianças conflituava com a falta de domínio em propor atividades para serem desenvolvidas com as tecnologias digitais. A maior preocupação era conseguir apresentar atividades matemáticas que dessem às crianças subsídios para que elas compreendessem e pudessem fazer uso de conceitos matemáticos em suas relações sociais e em situações do cotidiano (MORAES *et al.*, 2016).

Essa situação, mais uma vez, nos fez refletir sobre como ensinar nossos alunos estando fisicamente distantes e nos levou a buscar novas formas de prática docente, diferente daquelas presentes em sala de aula. Tivemos que aprender a dar aulas *online*, gravar explicações e postar nos grupos de WhatsApp, além de criar metodologias que auxiliassem a aprendizagem dos alunos. Tudo foi muito desafiante, uma vez que não estávamos preparados para vivenciar tal situação. E é fato: por não termos o domínio das tecnologias digitais, o processo foi tenso e estressante. Não conhecíamos e nem sabíamos utilizar nenhum *software* educacional⁹, ou aplicativo¹⁰ que pudesse auxiliar nesse processo.

Diante do contexto apresentado, evidenciamos a importância do presente estudo, principalmente para a minha formação, para a escola em que atuo e para o grupo de pesquisa

⁸ Destacamos que nessa dissertação utilizaremos o termo tecnologias para nos referir a tecnologias digitais, com o intuito de evitar repetição de palavras.

⁹ Programa de computador que visa atender necessidades e objetivos pedagógicos. Dessa forma, todo o software pode ser considerado educacional, desde que sua utilização esteja inserida num contexto e numa situação de ensino-aprendizagem, onde exista uma metodologia que oriente todo o processo (MENEZES, 2001).

¹⁰ Atuando em diferentes aspectos do aprendizado e desenvolvimento infantil, os aplicativos educacionais para crianças são plataformas lúdicas e agregadoras. Com conteúdo selecionados, os aplicativos educacionais colaboram com o desenvolvimento social, intelectual, afetivo, emocional e até mesmo motor. Disponível em: <https://blog.playkids.com/qual-a-importancia-dos-aplicativos-educacionais/#:~:text=Atuando%20em%20diferentes%20aspectos%20do,emocional%20e%20at%C3%A9%20mesmo%20motor>. Acesso em 12 de out 2022.

do qual faço parte, o GATE. Ressaltamos que a presente pesquisa integra o projeto¹¹ mais amplo: “Compreendendo a alfabetização Matemática a partir de diferentes contextos educacionais”, que busca investigar diferentes dimensões da alfabetização matemática no processo de ensino e aprendizagem, com tecnologias digitais. Dessa forma, abordamos a questão das tecnologias digitais na formação inicial dos professores, perpassamos a formação continuada e nos preocupamos com a integração das tecnologias nas práticas pedagógicas do professor. O projeto é coordenado pela professora Dr^a Silvana Claudia dos Santos, orientadora desta pesquisa. Mencionamos outros sete estudos vinculados à abordagem em questão: Castro (2020), Fonseca (2021), Diniz (2022), Amâncio (2023), Abreu (2023), Paiva (2023) e Silva (2023), alguns já concluídos e outros em processo de finalização.

Aqui, objetivamos discutir uma questão apresentada por Fonseca (2021, p. 149): “*Como seria uma oficina formativa realizada no laboratório de informática da escola?*”, pesquisa que foi desenvolvida em uma escola da Rede Pública Municipal de Coimbra, Minas Gerais. Levando em consideração o contexto apresentado, conseguimos ofertar uma ação formativa presencial no laboratório de uma escola da Rede Pública Municipal de Viçosa, Minas Gerais. Com isso, mostramos a importância de se pesquisar dentro de um projeto maior, possibilitando coerência e sequência temática. Além disso, buscamos discutir a produção de atividades de geometria pelas docentes, integrando as tecnologias digitais. Tal questão surgiu a partir do Estado do Conhecimento, em que percebemos a necessidade de mais pesquisas relacionadas ao tema.

Nos próximos tópicos, apresentamos a justificativa, os objetivos, a questão-norteadora e a metodologia.

1.2.1 Justificativa, objetivos e problema da pesquisa

Vivemos um momento em que as tecnologias digitais estão ao nosso redor e nos permitem vivenciar um contexto informatizado e moderno. Esse uso de tecnologias é amplo, mas sabemos que existem dúvidas em relação à sua introdução no ambiente escolar. Por esse motivo, precisamos pensar a sua importância nos espaços educacionais, assegurando ambientes que promovam experiências significativas de aprendizado, interativos e que estimulem os alunos a produzirem conhecimento, além de possibilitar que o professor repense a sua prática na educação (CARNEIRO *et al.*, 2020).

¹¹ Projeto guarda-chuva registrado no Sistema de Pesquisa e Pós-graduação da UFV (SisPPG/UFV), em 02 de agosto de 2019, coordenado pela Profa. Dra. Silvana Claudia dos Santos. Registro número 70816273199.

Ao longo dos anos, alguns programas governamentais e documentos oficiais atestaram a importância de discussões relacionadas ao uso das tecnologias digitais aplicadas em sala de aula, tais como Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), Plano Nacional de Educação (PNE), e Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Apesar de alguns desses documentos pontuarem o uso crítico das tecnologias digitais, verificamos que faltam encaminhamentos teórico-metodológicos que possibilitem sua aplicabilidade. Bigode (2019, p. 136) alerta que as tecnologias digitais são vistas apenas como ferramentas, e que a BNCC estabelece que a “[...] referência à tecnologia é um engodo, e não traz qualquer habilidade própria relativa às Tecnologias da Informação e da Comunicação ou ao pensamento computacional[...]”, reduzindo ao uso de ferramentas sem qualquer compromisso”.

No entanto, recorrendo à literatura científica, percebemos que esse uso de forma crítica tem a ver com o desenvolvimento da autonomia e da criticidade dos estudantes, podendo tornar o processo de ensino e aprendizagem experiências significativas (BARBOSA *et al.*, 2014; BINOTTO; SÁ, 2014). Assim, observamos as possibilidades desse uso no ensino de matemática, não sendo novidade que a referida disciplina é uma linguagem presente no cotidiano da sociedade e das crianças, antes mesmo da escolarização.

Segundo Santos *et al.* (2017, p. 47), as crianças que ingressam nos primeiros anos do Ensino Fundamental “[...] trazem consigo uma bagagem de noções informais sobre aspectos da matemática que foram construídas em sua vivência cotidiana”. Sinalizamos, assim, que trabalhar a matemática consiste em oferecer às crianças subsídios para que ela compreenda e utilize os conceitos matemáticos em situações do cotidiano. Ao pensar esse processo, temos a nosso favor o uso das tecnologias digitais, pois acreditamos na possibilidade de ampliar, dessa forma, a interação, a participação e a produção de conhecimentos matemáticos.

Nesse sentido, não adianta apenas discutir a presença ou não das tecnologias digitais na escola, mas sim se preocupar com a atribuição de sentido àquilo que se ensina. Por isso, consideramos ser necessária a participação dos docentes em ações formativas continuadas, que oportunizem aprendizagens e aplicação de diferentes *softwares* educativos como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. Souza (2021, p. 100) pontua que se as tecnologias digitais nas escolas forem direcionadas para fins pedagógicos, contribuindo para o desenvolvimento intelectual e cultural dos alunos, “[...] oportunizarão uma nova concepção de saberes, de organização escolar e de interação, possibilitando a geração de novas experiências e conhecimento”.

Apesar de as tecnologias digitais fazerem parte do dia a dia de boa parte das pessoas, ainda há resistência na utilização desses recursos em sala de aula (FONSECA, 2021), em função da falta de formação específica dos docentes. Fonseca (2021, p. 51) pontua que “[...] por vezes, as discussões sobre tecnologias digitais não fazem parte dos cursos de formação inicial das professoras”, no âmbito da formação em Pedagogia, o que, por si só, interfere na forma com que elas se relacionam com esses recursos. Essa resistência ou insegurança pode ser justificada pela falta de conhecimento sobre a forma de uso.

Nessa perspectiva, consideramos que uma formação inicial voltada para as tecnologias digitais é fundamental para o sucesso e a segurança do trabalho docente, em particular quando se trata do ensino de matemática. Castro, Santos e Fonseca (2023) asseguram que as ementas de disciplinas dos cursos de Pedagogia relacionadas à tecnologia de quatro universidades apresentam temas associados ao uso das tecnologias no ensino. No entanto, as ementas que trabalham de forma direta a tecnologia relacionada aos conteúdos matemáticos são inexistentes, o que reforça a necessidade de mudanças na formação inicial docente.

Em relação à formação continuada, para que o docente se sinta seguro e consiga empregar as tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, é preciso abarcar situações da vida real e contemplar o espaço concreto de cada escola, em torno de problemas educativos ou pedagógicos reais (NÓVOA, 2001). Assim, notamos que a formação docente continuada requer construções que dialoguem com a realidade para fazer sentido na prática. Nesse viés, Fonseca (2021) ressalta que a formação de professores deve ser voltada às tecnologias, de forma reflexiva e crítica, abarcando a realidade e o dia a dia dos alunos, configurando assim o uso do recurso tecnológico.

Além das tecnologias digitais e da formação necessária para o seu uso, outra questão fundamental está relacionada ao ensino de geometria. Destacamos que esse conteúdo está presente em nosso cotidiano, de diferentes formas e, ao aprender sobre ele, temos a possibilidade de estabelecer relações entre os conceitos geométricos presentes em nosso dia a dia. Assim, por meio dos conhecimentos geométricos, o aluno pode desenvolver um pensamento que lhe permite, de forma organizada, compreender, descrever e representar, o mundo em que vive (BRASIL, 1997b).

Santos e Nacarato (2014) pontuam que, no processo de ensino e aprendizagem da geometria, é preciso levar em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, os conceitos espontâneos e a ampliação ou ressignificação desses, contribuindo portanto para a

formação do pensamento geométrico. Nesse contexto, a utilização do GeoGebra pode contribuir no processo de formação desse pensamento geométrico, uma vez que o referido *software* permite que alunos e professores explorem, investiguem os conteúdos de geometria, álgebra, cálculo e estatística, possibilitando a maior interação na construção do conhecimento matemático. Segundo Zampieri e Javaroni (2018, p. 3),

[...] esse *software* vem sendo aprimorado continuamente, expandindo cada vez mais suas funcionalidades e atraindo, na mesma proporção, o interesse de um público composto por professores de Matemática que atuam em todos os níveis de escolaridade e de estudantes dentro destes diferentes níveis.

Entre as diversas possibilidades do GeoGebra, destacamos seu conteúdo gratuito e de código aberto, disponibilizado em vários países e idiomas, tendo como características interface amigável, recursos sofisticados e de fácil acesso, gráficos, álgebra e tabelas interligadas, dinâmicas e que possibilitam experiências “[...] embasadas na experimentação”, oportunizando um ambiente colaborativo de aprendizagens (ZAMPIERI JAVARONI, 2018, p. 381). Diante do exposto, reforçamos a oportunidade de elaboração de atividades de geometria, levando em consideração a participação e empenho dos alunos e dos professores, a fim de possibilitar uma experiência significativa, por meio de um *software* que pode favorecer a experimentação.

Nesse contexto, justificamos o desenvolvimento desta pesquisa pela importância das discussões sobre o uso das tecnologias digitais pelos docentes em contexto escolar, pela relevância do ensino de geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, e, principalmente, pelas possibilidades de formação continuada, num ambiente colaborativo, visando um processo de formação em parceria, para pesquisadores e pesquisados receberem e compartilharem informações a esse respeito.

Nessa pesquisa nos ativemos a um processo de formação que levou em consideração o ambiente escolar, as experiências docentes, construindo uma ação formativa pautada na colaboração, em que os docentes puderam se ver como pesquisadores de suas práticas e proporcionar, dessa forma, uma formação crítica e reflexiva. Nesse sentido, a ação formativa consistiu em uma oportunidade de reflexão sobre a prática docente, permitindo que professores fossem autores na produção de atividades de geometria e se sentissem capazes, encorajados e engajados nessa produção.

Desse modo, trabalhamos com o *software* GeoGebra, propiciando a produção de atividades de geometria, por fazer parte dos conteúdos contemplados no ensino de matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Logo, ao discutirmos o tema: “Produção de

atividades de geometria por professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, para serem desenvolvidas com o GeoGebra, em uma ação formativa colaborativa”, buscamos experienciar vivências e promover reflexões que pudessem contribuir com o campo da Educação e Educação Matemática, especialmente em relação ao uso de tecnologias digitais por professores dos primeiros anos escolares. Nessa ação formativa, a produção de atividades foi desenvolvida para o uso do *software* GeoGebra. Os objetivos seguem descritos a seguir.

Objetivo Geral:

- Compreender como professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental produzem atividades de geometria, para serem desenvolvidas com o GeoGebra.

Objetivos Específicos:

- Mapear pesquisas relacionadas à temática formação continuada de professores associada às tecnologias digitais no ensino de matemática e o desenvolvimento de atividades autorais por parte dos docentes em processo de formação continuada;
- 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;
- Investigar os desafios enfrentados por professoras na produção de atividades de geometria, considerando o uso do GeoGebra.

Para alcançar os objetivos propostos, pautamos a pesquisa na questão-norteadora: Como professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental produzem atividades de geometria, para serem realizadas com o GeoGebra, no contexto de uma ação formativa colaborativa?

1.2.2 Metodologia: abordagem e procedimentos de produção e de análise dos dados

No intuito de compreender como professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental produzem atividades de geometria, para serem desenvolvidas com o GeoGebra, adotamos a abordagem de pesquisa qualitativa, que envolve a percepção dos sujeitos, permite o estudo de fenômenos na perspectiva deles e leva em consideração o meio em que vivem (MINAYO, 2009).

Por meio das pesquisas qualitativas, o pesquisador pode se apropriar e compreender as atitudes e reações dos participantes, pautando-se na análise e na contextualização do objeto de

estudo, a partir da realidade enquanto campo dinâmico de muitas interações (GIL, 2008; MINAYO, 2009). Nesse sentido, acreditamos que tal perspectiva metodológica se enquadra adequadamente ao objetivo proposto, já que nessa abordagem nada é trivial, e tudo tem um potencial para estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do objeto de estudo (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Em consonância com a abordagem descrita, adotamos os seguintes procedimentos metodológicos: aplicação de um questionário exploratório para as professoras do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental e a observação participante de uma ação formativa.

O primeiro procedimento, o questionário, pode ser definido “[...] como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas” (GIL, 2008, p. 128). Assim, ele pode ser de grande valia para a pesquisa, desde que sejam bem definidos o problema e os objetivos, além de englobar questões pertinentes e assertivas. Outro fato importante é definir o público-alvo e verificar os potenciais respondentes (SANTOS, 2017). De acordo com Gerhardt *et al.* (2009), esse instrumento de coleta de dados deve ser respondido sem a presença do pesquisador. Por isso, a linguagem empregada deve ser simples e direta, para favorecer a clareza textual.

Para traçar o perfil das professoras que participaram da ação formativa, abordamos questões relacionadas à formação, à docência, à relação que possuem com as tecnologias digitais, à relação construída com a matemática e o seu ensino, entre outras. Para tanto, o questionário foi enviado as professoras participantes via *Google forms*¹². Para construção do questionário levamos em consideração as pontuações feitas por Gil (2008), Santos (2017), Gerhardt *et al.* (2009), entre outros. Pontuamos que responder ao questionário não era item obrigatório na ação formativa, contudo, todas as professoras participantes aceitaram participar.

Quanto à observação participante de uma ação formativa, essa iniciativa surgiu da necessidade da produção de dados empíricos, além da preocupação em contribuir, de alguma forma, com as docentes participantes. A técnica foi realizada através do contato direto do pesquisador com o fenômeno observado, consistindo na inserção do pesquisador no interior do grupo, no intuito de obter informações sobre a realidade dos atores sociais em seus próprios contextos (MINAYO, 2001).

¹² O *Google Forms* é um serviço gratuito para criar formulários *online*, permitindo produzir questionários de múltipla escolha, fazer questões discursivas, solicitar avaliações em escala numérica, entre outras.

Além disso, acreditamos que a ação formativa se torna uma oportunidade de qualificação profissional, que pode auxiliar na melhoria da prática docente, contribuindo para o aprimoramento quanto às novas tendências educacionais que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem.

Imbernón (2010) pontua que uma formação continuada deve possibilitar reflexão sobre a prática, ampliando as competências para o trabalho colaborativo, permitindo, assim, a possível mobilização de saberes, de experiências sociais, associando teoria e prática em um contexto de saber fazer. Ressaltamos que a ação formativa ocorreu no ambiente escolar das docentes que participaram desta pesquisa, ambiente que a pesquisadora faz parte, uma escola da Rede Pública Municipal de Viçosa - Minas Gerais. Ao proporcionarmos uma ação formativa no espaço em que atuam, tivemos a intenção de fazer com que elas se sentissem parte do processo e percebessem que a formação é *com* elas e não *para* elas (FONSECA, 2021).

Nesse contexto, verificamos a importância de estar no espaço de trabalho dessas professoras, envolvendo-as em atividades que fazem parte de sua realidade e rotina. Assim, foi fundamental que as participantes compreendessem que o pesquisador não é “alguém superior” a elas, mas sim “um parceiro que está aprendendo e ensinando como todas elas, participando das discussões, propondo questionamentos” (FONSECA, 2021, p. 35). O intuito foi que as docentes se percebessem enquanto pesquisadoras de suas práticas, contribuindo para que fossem críticas e reflexivas com relação às ações pedagógicas.

A ação formativa aconteceu na sala de informática da instituição de ensino que as professoras lecionam, espaço com 12 computadores que funcionam com acesso à internet. Na Figura 1, podemos visualizar algumas das características desse ambiente.

Figura 1: Laboratório de Informática da escola



Fonte: Dados da pesquisa

O processo ocorreu em três encontros, um por semana, tendo duração média de 120 minutos. Nesses encontros, 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

DATAS	ENCONTROS	AÇÃO FORMATIVA
17/05/2023	1ª	Apresentação e introdução ao Software GeoGebra. Realização de atividades de ambientação do GeoGebra.
24/05/2023	2ª	Realização de atividades de construção e exploração das características de formas geométricas.
31/05/2023	3ª	Elaboração de atividade de geometria para alfabetização matemática visando o uso do GeoGebra. Roda de conversa.

Fonte: Dados da pesquisa

Esses encontros foram pensados a partir da disponibilidade das participantes, pois aconteceram no horário destinado ao módulo II¹³, que são momentos extraclasse de caráter coletivo, com propósito de efetuar formações continuadas, reuniões pedagógicas, entre outros.

¹³ Segundo Oliveira (2021), o Módulo II está de acordo com o artigo nº 13 da Lei 7.109 de 1977. O Módulo II está compreendido na terça parte da jornada de trabalho que ocorre fora da sala de aula e compreende à “[...]elaboração de programas e planos de trabalho, controle e avaliação do rendimento escolar, recuperação dos alunos, reuniões, autoaperfeiçoamento, pesquisa educacional e cooperação, no âmbito da escola, para controle e avaliação do rendimento escolar, recuperação dos alunos, reuniões, autoaperfeiçoamento, pesquisa educacional e cooperação, no âmbito da escola, para aprimoramento tanto do processo ensino-aprendizagem, como da ação educacional e participação ativa na vida comunitária da escola.” (ALMG.1997. s/p).

Outro ponto importante está relacionado à escolha do tema geometria, por essa ser uma demanda pontuada nos encontros do módulo II. Dessa forma, pensamos no conteúdo da ação formativa de acordo com as vivências na escola.

Também, buscamos permitir as trocas de conhecimento em um momento dialógico de formação coletiva e cooperativa, representando, assim, “[...] aposta significativa em que o ato educativo contextualizado demarca a imersão de sujeitos de direitos engajados no ato de conhecer e transformar a realidade” (BEDIN; DEL PINO, 2016, p. 1415). A seguir, apresentamos detalhadamente o perfil das participantes e a estrutura dos encontros.

Perfil das participantes

Como mencionamos anteriormente, o foco da pesquisa se ateve às professoras do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental, a escolha por essas turmas em específico se deve ao fato de a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) definir que a alfabetização das crianças deve ocorrer até o segundo ano do Ensino Fundamental. Pensando nisso, optamos por trabalhar com esses dois anos, já que dentro do projeto maior¹⁴ o foco é a alfabetização.

Após contato com a gestão e supervisão da escola, fomos informadas que, das quinze professoras que atuam no 1º e 2º anos, sete se dispuseram a participar da formação. Aplicamos o questionário (Apêndice A) antes dos encontros, no intuito de auxiliar as pesquisadoras a traçarem o perfil das participantes. Nesse questionário, buscamos informações relacionadas à: a) formação acadêmica; b) atuação profissional; c) formação e prática pedagógica com tecnologias digitais; e d) formação e prática pedagógica em matemática.

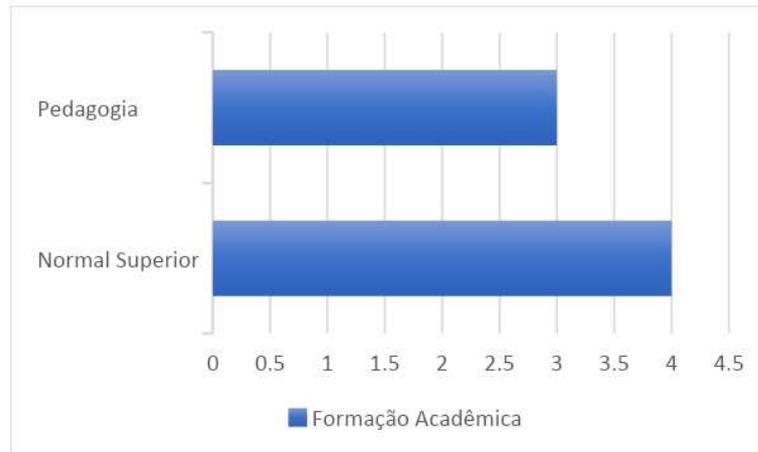
O perfil das participantes variou de acordo com os critérios mencionados. Destacamos que não citamos nomes reais das participantes, por questões de privacidade, conforme consta no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice G). Referimos às docentes como P1, P2, P3, P4, P5, P6 e P7. Outra questão solicitada pelas professoras, que querem resguardar suas identidades, refere-se ao fato de citarmo-las de forma mais específica somente quando for necessário, apontando os dados referentes à formação acadêmica, tempo atuação e ano em que atuam e apresentando, de maneira geral, as demais informações do questionário.

a) Quanto à formação acadêmica

¹⁴ Projeto guarda-chuva: “Compreendendo a alfabetização Matemática a partir de diferentes contextos educacionais”, coordenado pela professora Dr^a Silvana Claudia dos Santos, orientadora dessa pesquisa.

Sobre a formação acadêmica, é possível verificar que quatro (4) participantes, P2, P4, P5 e P6, têm formação em Normal Superior e três (3), P1, P3 e P7 em Pedagogia. Além disso, três (3) dessas participantes, P4, P6 e P7, têm mais de uma formação, sendo uma (1), P7, em Ciências Sociais e Educação Infantil, e as outras duas (2), P4 e P6, em Licenciatura em Educação Especial (Gráfico 1).

Gráfico 1: Formação acadêmica das participantes

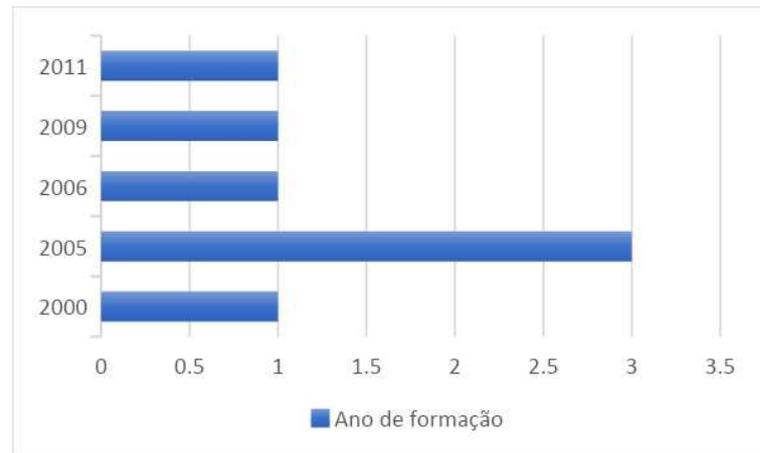


Fonte: Dados da pesquisa

Verificamos que todas as docentes possuem formação em nível superior, e isso se deve ao fato de o Decreto nº 3.276/09 ter regulamentado o artigo 62 da LDB, dispondo a formação em nível superior de professores para atuar na educação básica, definindo a exigência de formação superior para a atuação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

No Gráfico 2, exibimos o ano da primeira graduação das participantes, de forma geral, para resguardar sua imagem. Temos uma (1) formada em 2000, três (3) em 2005, uma (1) em 2006, uma (1) em 2009 e uma (1) em 2011.

Gráfico 2: Ano da primeira graduação



Fonte: Dados da pesquisa

Levando em consideração o decreto supracitado, já era de se esperar que todas teriam formação superior. No que concerne à especialização *lato sensu*, verificamos que todas as participantes possuem, estando relacionada à área da educação: Gestão escolar, Psicopedagogia, Supervisão Escolar, Educação Inclusiva dentre outros (Gráfico 3).

Gráfico 3: Especialização Lato Sensu

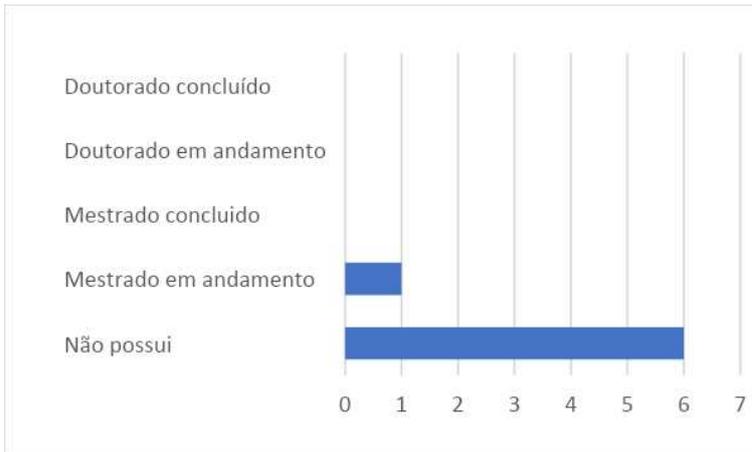


Fonte: Dados da pesquisa

Quanto à pós-graduação Lato Sensu, observamos que as docentes visaram um aperfeiçoamento/aprofundamento da formação inicial (SAVIANE, 2017), permitindo a continuidade nos estudos. Acreditamos que a formação continuada oportuniza aprendizados e possibilita novas reflexões sobre a prática docente.

Com relação à formação Stricto Sensu, apenas uma (1) está com o mestrado em andamento e, portanto, as seis (6) demais não possuem, nem estão cursando formação stricto sensu (Gráfico 4).

Gráfico 4: Stricto Sensu



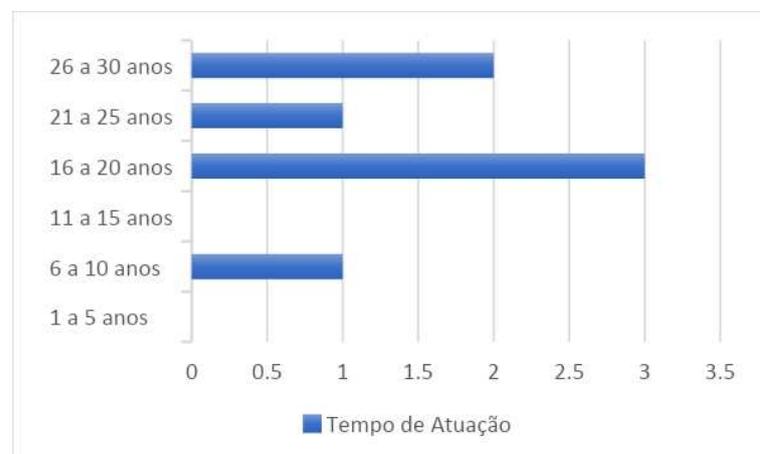
Fonte: Dados da pesquisa

No tocante ao Stricto Sensu, acreditamos que, apesar da importância da formação de professores para uma melhor qualidade de ensino, ainda faltam leis e diretrizes que assegurem e incentivem esses direitos aos docentes.

Atuação profissional

Em relação ao tempo de atuação na carreira docente, verificamos que duas (2), P1 e P4, têm entre 26 e 30 anos, uma (1), P2, entre 21 e 25 anos, três (3), P5, P6 e P7, entre 16 e 20 anos e uma (1), P3, entre seis e 10 anos (Gráfico 5).

Gráfico 5: Tempo de atuação na carreira



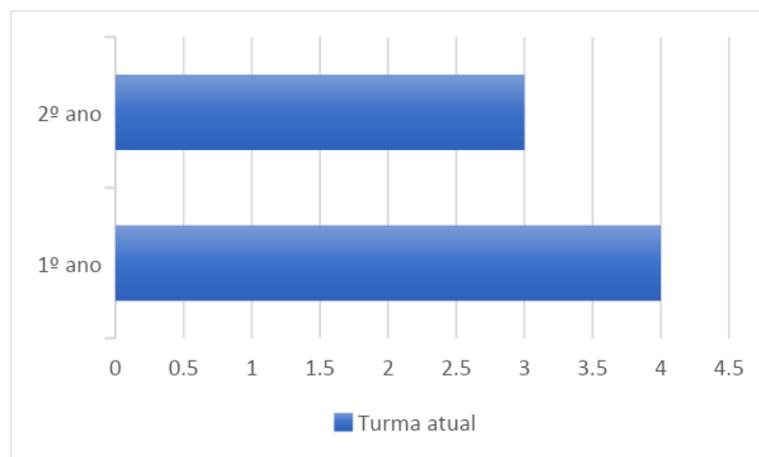
Fonte: Dados da pesquisa

Percebemos que a maioria das docentes detêm ampla experiência na profissão, uma vez que possuem mais de 16 anos na docência. Para Tardif, Lessard e Lahaye (1991, p. 227), os professores acreditam que “os saberes adquiridos através da experiência profissional

constituem os fundamentos de sua competência, pois é através deles que os professores julgam sua formação anterior ou sua formação ao longo da carreira”. Concordamos com os autores, pois a experiência profissional permite ao docente avaliar sua formação no decorrer de todo processo, dando a ele a capacidade de reflexão crítica sobre sua prática.

No que se refere à turma em que estão lecionando atualmente, identificamos que três (3) das participantes, P1, P2 e P3, estão com o 2º ano e quatro (4), P4, P5, P6 e P7, com o 1º ano (Gráfico 6).

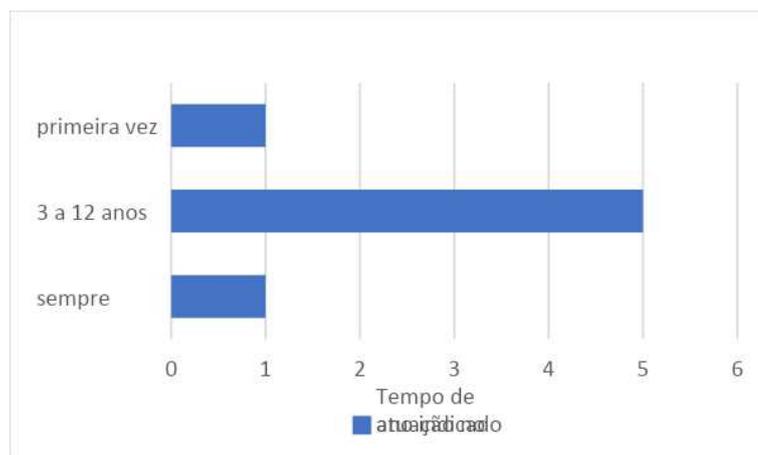
Gráfico 6: Turma que leciona atualmente



Fonte: Dados da pesquisa

Com relação ao tempo de atuação no ano indicado, constatamos que cinco (5) dessas participantes já atuam entre cinco e 12 anos, uma (1) sempre atuou e uma (1) é a primeira vez (Gráfico 7).

Gráfico 7: Tempo de atuação



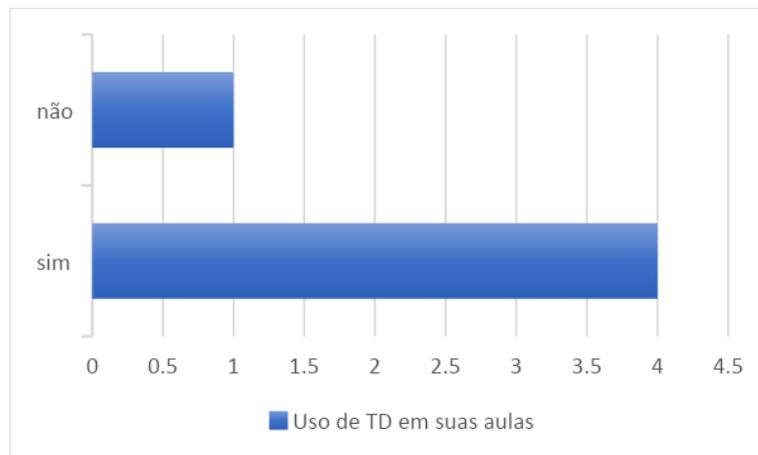
Fonte: Dados da pesquisa

A ampla experiência da maioria das participantes nas turmas que atuam nos leva a refletir sobre o porquê dessa escolha. Acreditamos que a permanência (por muitos anos) em um único ano de escolaridade possibilita segurança ao lecionar dessa professora, deixando-a tranquila e confiante em seu trabalho.

b) Formação e prática pedagógica com tecnologias digitais

Quanto à utilização de uma tecnologia digital em suas aulas, percebemos que quatro (4) participantes utilizam ou já utilizaram, uma (1) nunca utilizou e duas (2) deixaram a questão em branco (Gráfico 8).

Gráfico 8: Utiliza ou utilizou TD em aula



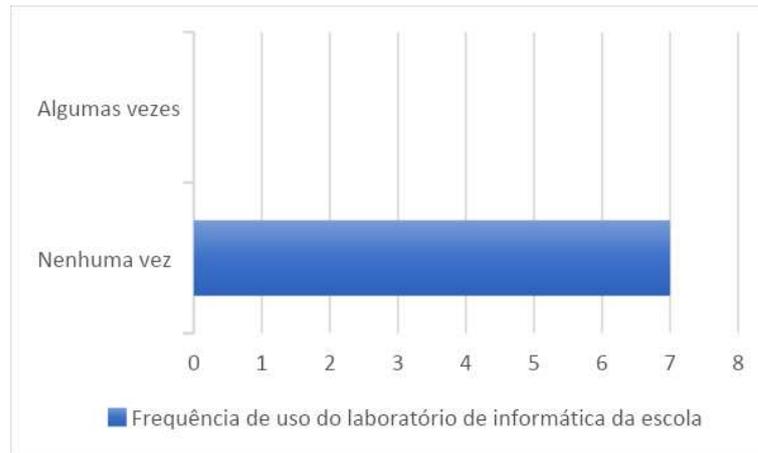
Fonte: Dados da pesquisa

Acreditamos que a não utilização das tecnologias digitais nas aulas pode acontecer pela falta de formação específica, apoio e infraestrutura. Ao mesmo tempo, isso nos leva a refletir sobre o fato de que, mesmo após um período pandêmico, em que a educação incitou o uso desses recursos, muitos docentes retornaram para suas salas de aula e não mais as utilizaram. Segundo Moreira e Schlemmer (2020, p. 6),

[...] a tecnologia sozinha não muda as práticas pedagógicas, sendo que para maximizar os benefícios da inovação tecnológica, principalmente os que se referem às TD, importa alternar a forma como se pensa educação. Não é uma utopia, considerar as tecnologias como oportunidade de inovação, de integração e inclusão, flexibilização, abertura, personalização de percursos de aprendizagem, mas essa realidade exige uma mudança de paradigma.

Acerca do uso do laboratório de informática da instituição em que atuam, as sete (7) pontuam que nunca utilizaram o espaço com seus alunos (Gráfico 9).

Gráfico 9: Frequência que usa o laboratório de informática com seus alunos no decorrer do ano letivo

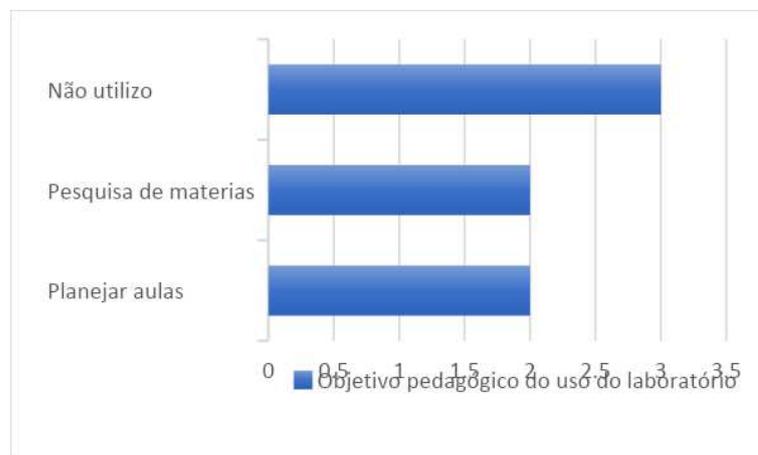


Fonte: Dados da pesquisa

Mesmo tendo um laboratório de informática na escola, as professoras nunca usaram o espaço com seus alunos, e isso nos mostra que o desafio da inclusão digital na educação não é restrito à aquisição de equipamentos e recursos tecnológicos. É necessário que os professores se aprimorem para saber integrar e utilizar as tecnologias em suas práticas pedagógicas (MONTEIRO, 2007). Além disso, torna-se indispensável a oferta de formações na área da tecnologia digital, uma estrutura que permita o uso do laboratório, tendo técnicos em informática, monitores, apoio e incentivo por parte da gestão e das secretarias de ensino.

Quanto ao uso do laboratório com objetivos pedagógicos, duas (2) utilizam para planejar aulas, duas (2) para pesquisar materiais e três (3) afirmaram que não utilizam (Gráfico 10).

Gráfico 10: Uso do laboratório de informática para fins pedagógicos



Fonte: Dados da pesquisa

Verificamos que as participantes consideraram o uso do computador pessoal para fins pedagógicos, uma vez que a maioria afirmou nunca ter usado o laboratório de informática da escola. Quando questionadas sobre as respostas dadas, conforme apresentado no Gráfico 10,

elas pontuaram que se equivocaram e que, na realidade, nunca usaram o laboratório para fins pedagógicos.

c) Formação e prática pedagógica em matemática

Quanto à formação específica para ensinar matemática, todas afirmam que não possuem, uma vez que a formação que elas têm as habilita a lecionar com diferentes disciplinas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e Educação Infantil (Gráfico 11).

Gráfico 11: Formação específica para ensinar matemática



Fonte: Dados da pesquisa

Assim, verificamos que a formação das participantes se deu no viés polivalente¹⁵, cujo docente é capaz de apropriar-se e articular os conhecimentos básicos das diferentes áreas do conhecimento que compõem atualmente a base comum do currículo nacional dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (LIMA, 2007).

No tocante ao uso do laboratório de informática em suas aulas de matemática, todas pontuam que nunca usaram (Gráfico 12).

¹⁵ Polivalente nesse contexto se refere ao professor que ensina diversos conteúdos aos seus alunos, normalmente está presente nos anos iniciais do ensino fundamental. Segundo o dicionário Houaiss (2015) o termo polivalente significa: profissional que tem múltiplos valores oferecendo várias possibilidades de emprego e de função; multifuncional; que executa diferentes tarefas; versátil; que envolvem vários campos de atividades plurivalentes, multivalentes.

Gráfico 12: Uso do laboratório de informática nas aulas de matemática



Fonte: Dados da pesquisa

Esperávamos, de fato, essa resposta das participantes, pois, como dito anteriormente, elas nunca tinham levado seus alunos ao laboratório de informática da escola. Mediante os dados apresentados, confirmamos que a maioria das professoras participantes da ação formativa possui ampla experiência na docência dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que seis (6) das sete (7) participantes têm mais de 16 anos de experiência. Portanto, todas possuem uma formação polivalente, sendo responsáveis por ministrar boa parte das matérias de ensino nos anos iniciais.

Outra questão é a precária presença das tecnologias digitais em suas aulas, mesmo tendo um laboratório de informática na escola. Os dados apresentados nos mostram ser fundamental entender o perfil das participantes, pois esses dados nos possibilitaram a proposição de uma ação formativa que contemplou, respeitou e levou em consideração esse perfil na formação continuada docente.

Após a análise desse perfil, apresentamos a caracterização das participantes (Quadro 2), resguardando a identidade das mesmas e pontuando somente os dados gerais do questionário, conforme previamente acordado.

Quadro 2: Caracterização das participantes.

Docentes	Formação	Anos de docência	Ano que atua
P1	Pedagogia	29	2º
P2	Normal Superior	25	2º
P3	Pedagogia	10	2º
P4	Normal superior e Licenciatura em Educação Especial	30	1º
P5	Normal Superior	19	1º
P6	Normal Superior e Licenciatura em Educação Especial	18	1º
P7	Pedagogia; Graduação em Educação Infantil e Graduação em Ciências Sociais	16	1º

Fonte: dados da pesquisa

Estrutura da ação formativa

A ação formativa ocorreu em maio de 2023, com três encontros, um por semana, e no horário destinado ao módulo II, cada encontro teve a duração de duas horas, totalizando, portanto, seis horas. A realização teve o apoio de uma equipe de pesquisadoras vinculadas ao Gate.

Nesse processo, todas tiveram um papel bem definido: Taylla Cristina de Paula Silva e eu fomos responsáveis em ministrar o curso, observar a ação, e dar apoio pedagógico ao grupo. As pesquisadoras e integrantes do grupo GATE, Samira Bahia e Castro e Thaymara Cristina de Souza Romulo, deram apoio técnico, pedagógico e fizeram os registros dos dados, auxiliando nas gravações de áudio e fazendo *prints* das atividades.

As atividades de geometria (realizadas com o GeoGebra e propostas na ação formativa) foram produzidas por membras do GATE, sob a coordenação da professora Silvana. Tais atividades, com exceção da proposta feita no terceiro encontro, já foram objeto de discussão em disciplinas ministradas pela referida docente no curso de Pedagogia, mas nunca haviam sido aplicadas em situação de pesquisa. Todo o processo da ação formativa ocorreu sob a orientação da orientadora desta pesquisa, Prof^{ra}. Dr^a. Silvana Claudia dos Santos. Assim, proporcionamos às professoras um ambiente tranquilo e acolhedor, com um processo de formação interativo e que permitiu a troca de conhecimentos.

A produção de dados ocorreu a partir da ação formativa “Geometria com o GeoGebra”, realizada de forma presencial em uma escola pública da Rede Municipal de Viçosa - Minas Gerais, na qual sugerimos atividades para serem desenvolvidas em duplas pelas professoras participantes. A realização da ação formativa foi feita 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. Apesar de termos utilizado o mesmo cenário de pesquisa - a ação formativa onde foram produzidos os dados - as pesquisas tomaram rumos distintos, cada uma com seus objetivos diante dos trabalhos propostos. 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.

Destacamos que, anterior à ação, conversamos com as gestoras e as coordenadoras, apresentamos a proposta da ação formativa e pedimos a divulgação dessa. A princípio, tínhamos planejado seis encontros, mas nessa conversa elas pontuaram que seria inviável, uma vez que demandam desses módulos para questões pedagógicas. Assim, tivemos que nos ater ao *software* GeoGebra, condensando a ação em três encontros, não podendo, por essa razão, aprofundarmos em questões conceituais em relação a matemática. Partimos do pressuposto que as docentes dominavam o mínimo necessário nesse quesito para a ação formativa. A divulgação da ação ocorreu na reunião de módulo II, momento em que as coordenadoras nos permitiram conversar com as professoras e apresentar a ação formativa. Nessa oportunidade, convidamos as docentes e colegas de trabalho dos 1º e 2º anos a participar da formação, das quinze (15) prováveis participantes, sete (7) aceitaram o convite e estiveram presentes em todos os encontros.

No **primeiro encontro**, fizemos uma apresentação da equipe, aproveitamos para conhecer as participantes da ação formativa, apresentamos a dinâmica dos encontros, o cronograma com as datas e as ações, entregamos uma apostila de introdução ao *software* GeoGebra (Apêndice B), com uma atividade de ambientação ao final, conversamos sobre o tema dos encontros e criamos um grupo de WhatsApp para nos comunicarmos.

A dinâmica proposta neste encontro permitiu às participantes conhecerem e se ambientarem com o *software*, assim, apresentamos as janelas de visualização algébrica e geométrica. Na formação, informamos que trabalharíamos com a janela geométrica, dessa forma, os recursos que utilizamos estavam relacionados a geometria: novo ponto, reta definida por dois pontos, segmento de reta, polígonos e ângulos. Em seguida, junto às professoras, realizamos uma atividade de ambientação, levando em consideração os comandos apresentados no encontro. Assim, elas tiveram a liberdade de trabalhar individualmente ou em duplas.

Ainda nesse encontro, percebemos os primeiros aspectos trabalhados, durante a acolhida, no intuito de fazer com que as docentes entendessem que a formação seria *com* elas e não *para* elas, procurando dar segurança e confiança, além de oportunizarmos um ambiente acolhedor e cooperativo (FONSECA, 2021).

No **segundo encontro**, iniciamos com uma conversa para que as professoras contassem o que acharam do primeiro encontro. Em seguida, mostramos que todo processo da formação foi pensado de acordo com a sua realidade. Assim, propusemos três atividades (Apêndice C) de construção e exploração das características das figuras geométricas, relacionadas às figuras planas, que é matéria que faz parte do conteúdo didático da disciplina. Nesse encontro, solicitamos que as participantes trabalhassem em duas duplas com professora de 1º ano e um trio com as do 2º ano.

A princípio, demos as orientações da atividade 1, e assim as participantes solicitaram fazer sozinhas as atividades 2 e 3, uma vez que se sentiram seguras; nós ficamos à disposição para sanar dúvidas e ajudar em eventuais dificuldades. Ao término da realização das atividades, conversamos com as professoras sobre como foi o processo, discutimos as maiores dificuldades enfrentadas, e percebemos que, apesar de terem gostado de trabalhar com o GeoGebra, relembrar alguns conceitos matemáticos foi desafiador. Mais enfaticamente, foi a parte mais complicada da ação, e foram nesses momentos que elas mais solicitaram a nossa presença e intervenção.

Ao final do encontro, compartilhamos uma lista de sites e links para que pudessem explorar e descobrir outras possibilidades com relação ao GeoGebra. Orientamos as participantes a fazerem novamente as atividades propostas em casa e, em caso de dúvida, poderiam perguntar via WhatsApp ou no próximo encontro. Nesse encontro, nos pautamos em aspectos críticos e reflexivos, para pensar e discutir sobre as questões necessárias para o desenvolvimento das atividades propostas, proporcionando dessa forma, um ambiente colaborativo de aprendizagem.

Por fim, **no terceiro e último encontro**, discutimos sobre o *software* GeoGebra e as aprendizagens requeridas ao utilizá-lo. Em seguida, propusemos às participantes a elaboração de uma atividade de geometria (Apêndice D) para ser realizada com seus alunos, visando o uso do GeoGebra. Junto a essa proposta, levamos para formação o livro didático utilizado pelas professoras, para que pudessem consultar, conforme necessário. A bibliotecária da escola disponibilizou os exemplares desses livros didáticos para a ação formativa. Pontuamos que essa foi uma opção das ministrantes do curso, com o intuito de proporcionar mais segurança e confiança as docentes, permitindo verificar as possibilidades de construção de uma atividade, de acordo com a realidade de cada turma e conforme o conteúdo abordado em geometria.

Nesse encontro, as participantes se apropriaram do GeoGebra e elaboraram atividades autorais, pensando no desenvolvimento de seus alunos. É interessante destacar que cada grupo elaborou uma atividade totalmente diferente dos outros grupos. Ressaltamos que, apesar dessa autoria, as docentes mostraram que a maior dificuldade era explorar os conceitos matemáticos na atividade. Acreditamos que, se tivéssemos a possibilidade de um número maior de encontros, conseguiríamos atender a essa demanda, daí a importância de processos formativos contínuos, que possam contribuir para desenvolvimento profissional, institucional e pessoal, possibilitando, assim, a ressignificação de sua prática pedagógica (IMBERNÓN, 2010).

Após o término da elaboração, convidamos as participantes para uma roda de conversa, momento em que puderam expressar, compartilhar e expor dificuldades e aprendizagens. Mélló *et al.* (2007) ponderam que as rodas de conversa priorizam discussões em torno de uma temática, permitindo aos participantes compartilharem, se posicionarem, possibilitando uma maior significação do diálogo. Esse processo exige um planejamento que permita discussões relacionadas ao objetivo proposto, assim, para essa roda, elaboramos um roteiro (Apêndice E), para nos guiar nas discussões, não com o intuito de ser um processo fechado, mas com a intenção de permitir uma discussão mais focada. Nesse encontro, buscamos fortalecer nas docentes a confiança e a capacidade de produção de atividades, além de possibilitar um diálogo aberto sobre a ação formativa. Com a ação apresentada, intentamos proporcionar aprendizagens, discussões condizentes com a realidade das participantes, tudo de forma colaborativa e reflexiva.

Os dados produzidos foram organizados e sistematizados no decorrer de todo processo. Segundo Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2004), o percurso de análise requer um trabalho de organização e interpretação de dados desde o início da pesquisa e acompanha toda a investigação.

A análise dos dados empíricos provenientes dos registros de áudio feitos em cada encontro, os *prints* das atividades produzidas pelas docentes e os dados do caderno de campo, ao nosso entender, garantiram a discussão e a sistematização de possíveis respostas à nossa pergunta de pesquisa: Como professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental produzem atividades de Geometria, para serem realizadas com o GeoGebra, no contexto de uma ação formativa colaborativa?

Sendo assim, optamos por organizar 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, tabulamos os resultados do questionário, transcrevemos os encontros, verificamos os registros feitos no caderno de campo, analisamos as atividades realizadas, e, no decorrer de todo processo, compilamos as informações pertinentes aos objetivos da pesquisa.

Todo o percurso metodológico foi essencial para garantir uma maior validação da pesquisa, possibilitando a organização, a análise e a compreensão do processo. Ademais, nos pautamos em organizar os dados produzidos, após leitura e análise, no formato de artigos, como mencionamos anteriormente. A seguir, fazemos uma breve apresentação de cada um desses artigos.

- **Artigo I:** *Tecnologias digitais no ensino de matemática, produção autoral e formações continuadas docentes*, cujo objetivo foi mapear pesquisas relacionadas à temática formação continuada de professores relacionados às tecnologias digitais no ensino de matemática e o desenvolvimento de atividades autorais por parte dos docentes em processo de formação continuada. A partir desse levantamento, evidenciamos o uso das tecnologias digitais no processo de formação continuada, com foco no ensino de matemática.
- **Artigo II:** *O engajamento docente numa ação formativa com o uso das tecnologias digitais*, cujo objetivo foi 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. Os resultados sugerem que as participantes da ação formativa se engajaram 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 produção das atividades.
- **Artigo III:** *Os desafios docentes ao usar tecnologias digitais em uma ação formativa colaborativa*, cujo objetivo foi investigar os desafios enfrentados por professoras na produção de atividades de geometria, considerando o uso do GeoGebra. Mediante a análise dos dados, percebemos que os desafios eram de ordem tecnológica e

relacionados às demandas do sistema de ensino, principalmente no que concerne o aprofundamento do conteúdo de geometria.

Exposto o cenário de realização da pesquisa, passamos à apresentação dos artigos a seguir.

Referências

- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa**. 2 ed. São Paulo: Pioneira/ Thomson, 2004.
- BARBOSA, G. C. B; FERREIRA, M. M. G. A.; BORGES, L.M.; SANTOS, A.G. **Tecnologias digitais: possibilidades e desafios na educação Infantil**. XI Congresso Brasileiro de Ensino Superior à Distância. Florianópolis/SC. 08 de agosto de 2014. UNIREDE. Disponível em: <file:///C:/Users/DELL/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/barbosa%202014.pdf>. Acessado em 17 de julho de 2022.
- BARBOSA, J. C. Formatos insubordinados de dissertações e teses na Educação Matemática. Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática. **Mercado de Letras** v. 1, Campinas, 2015. p. 347-367.
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Rodas de conversa na universidade: formação docente tecnológica em ciências: metodologias de cunho interdisciplinar. In: **Congresso Internacional De Formación De Profesores De Ciencias**, 7, 2016, Bogotá. Memorias... Bogotá: Facultad de Ciencia y Tecnología/Universidad Pedagógica Nacional, 2016. p. 1413-1419.
- BERGER, P.; LUCKMANN, T. **A construção social da realidade**. Petrópolis: Editora Vozes, 2011. 33 ed. Os fundamentos do conhecimento na vida cotidiana.
- BIGODE, A. J. L. **Base, que Base? O Caso da Matemática**. In: CÁSSIO, F.; CATELLI JR., R. (Orgs.). Educação é a Base? 23 Educadores Discutem a BNCC. São Paulo: Ação Educativa, 2019.
- BINOTTO, C.; SÁ, R. A. **Tecnologias Digitais no Processo de Alfabetização: Analisando o uso do laboratório de informática nos anos iniciais**. Práxis Educacional, v.10, n. 17, jul./dez.2014, p. 315-332. Vitória da conquista, Brasil.
- BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Geometria**. Brasília: MEC, 2014a.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 3. ed. Brasília: MEC, 1997b.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, MEC, 2017c.
- BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional- LDB 9394/96**. Ministério da Educação. Diário Oficial da União, 1996d.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria e aos métodos**. Porto: Porte Editora, 1994
- CARNEIRO, A. P.; FIGUEIREDO, I. S. S.; LADEIRA, T. A. **A importância das tecnologias digitais na Educação e seus desafios**. Revista Educação Pública, v. 20, nº 35, 15 de setembro de 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/35/joseph-a-importancia-das-tecnologias->

digitais-na-educacao-e-seus-desafios-a-educacao-na-era-da-informacao-e-da-cibercultura. Acessado em 13 de outubro de 2022.

FONSECA, K. H. L. **Tecnologias digitais na educação: possibilidades para a formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) -Universidade Federal de Viçosa, Viçosa,2021

FRANK, A. G.; YUKIHARA, E. **Formatos alternativos de teses e dissertações** (Blog Ciência Prática). 2013; Tema: Ciência prática (Blog - <http://cienciapratica.wordpress.com/>). (Blog).

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. (Orgs). **Métodos de pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas,2008

GeoGebra. Acesso: 03/09/22. Disponível em <https://www.geogebra.org/about?lang=pt-PT>.

GOMES, R. **A análise de dados em pesquisa qualitativa**. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org). Pesquisa Social. 23 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

HOUAISS, A. **Pequeno dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. São Paulo: Moderna, 2015.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

LIMA, V. M. M. **Formação do professor polivalente e os saberes docentes: um estudo a partir de escolas públicas**. 2007. Tese (Doutorado em Educação) – USP, São Paulo, 2007.

MENEZES, E. T. Verbetes software educacional. Dicionário Interativo da Educação Brasileira-EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2001. Disponível em <<https://www.educabrasil.com.br/software-educacional/>>. Acesso em 12 out 2022.

MINAYO, M. C. S.; MINAYO-GÓMEZ, C. **Difíceis e possíveis relações entre métodos quantitativos e qualitativos nos estudos de problemas de saúde**. In: GOLDENBERG, P; MARSIGLIA, R. M. G; GOMES; M. H. A. (orgs.). **O clássico e o novo: tendências, objetos e abordagens em ciências sociais e saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p. 117-142.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MINAYO, M. C. **O desafio da pesquisa social**. In: Minayo, M. C. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2009.

MONTEIRO, L. **Inclusão digital**. Publicado em 22 de outubro de 2007. Inclusão Digital (webartigos.com).

MORAES, M. S.; FAXINA, J.; SILVA, B. A. C. S. Alfabetização matemática na perspectiva do letramento: alguns apontamentos a partir do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. **XII Encontro Nacional de educação Matemática**. 2016. ISN: 2178-034X. Disponível em:http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/4708_3980_ID.pdf.

MOREIRA, A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. **Revista UFG**, 20 (26). Disponível em:

<https://www.revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/63438>.

NÓVOA, A. **Antônio Nova: “professor se forma na escola”**. [Entrevista cedida a] Paola Gentile. Nova Escola, São Paulo, 142, 2001.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S.; OLIVEIRA, C. R. Alfabetização Matemática: Concepções e Contribuições no ensinar e Aprender nos primeiros anos do Ensino Fundamental. **Revista de educação, Ciências e Matemática**. v. 7. n. 1. jan./abril 2017. ISSN 2238-2380. p. 43-56.

SANTOS, C. A.; NACARATO, A. M. **Aprendizagem em Geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

SANTOS, G. L. D. **Um modelo teórico de Matemática para o Ensino do Conceito de Função**. Doutorado -Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências) --Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, 2017. Disponível em:

https://node1.123dok.com/dt05pdf/123dok_br/original/2021/01_22/dbcwkn1611310161.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-AmzCredential=7PKKQ3DUV8RG19BL%2F20231027%2Fdc%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20231027T215509Z&X-AmzSignedHeaders=host &X-Amz-Expires=600&X-Amz-Signature=2a8d733957800c6fa1ad30307d2af1602f68766e4c01df52cc8df8d9b107803f
Acessado em : 27 de outubro de 2023.

SAVIANI, D. A pós-graduação em educação e a especificidade da pesquisa educacional. **Argumentos Pró-Educação**, Pouso Alegre, v. 2, n. 4, p. 3-19, jan./abr. 2017.

SCHÖN, D. A. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: NÓVOA, A. Os professores e a sua formação. 3 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997. 158p.

SOUZA, A. A. O uso de softwares educativos como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem para construção de uma autonomia do estudante do ensino médio com intermediação tecnológica da Bahia – EMITEC. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, Ano 06, Ed. 07, Vol.10, pp. 99-110. Julho de 2021. ISSN: 2448-0959.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. **Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente**. Teoria & Educação, Porto Alegre, n. 4, p. 215-233, 1991.

ZAMPIERI, M. T.; JAVARONI, S. L. A Constituição de Ambientes Colaborativos de Aprendizagem em Ações de Formação Continuada: abordagem experimental com GeoGebra. **Bolema**, Rio Claro, SP. v. 32, n. 61, p. 375-397, ago. 2018..

ARTIGO I

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA, PRODUÇÃO AUTORAL E FORMAÇÃO CONTINUADA DOCENTE

Resumo

Neste artigo, objetivamos mapear pesquisas relacionadas à temática formação continuada de professores relacionada às tecnologias digitais no ensino de matemática, realizando o desenvolvimento de atividades autorais por parte dos docentes em processo de formação continuada. Assim, optamos por um Estado do Conhecimento, que tem como finalidade levantar dados sobre o conhecimento produzido a respeito do tema, por meio do mapeamento sobre o que outros pesquisadores já publicaram. Após essa etapa, os dados foram analisados considerando três categorias temáticas: formação continuada e tecnologias digitais; formação continuada e uso das tecnologias digitais no ensino de matemática; e formação continuada de professores e produção de atividades autorais. A partir do levantamento, evidenciamos que o foco principal das pesquisas analisadas se refere ao uso das tecnologias digitais no processo de formação continuada docente e no ensino de matemática. Nesse sentido, verificamos a necessidade e a importância da formação continuada, que vise o aprimoramento do uso das tecnologias digitais, o desenvolvimento e a autonomia docente na produção de atividades autorais e a inserção dessas tecnologias no processo de ensino e de aprendizagem matemática. Além disso, é relevante assegurar que a formação continuada ocorra de modo crítico e reflexivo, e que considere a prática e o ambiente de trabalho do professor, respeitando suas necessidades reais.

Palavras-chave: Educação Matemática. Atividades Autorais. GeoGebra. Estado do Conhecimento. Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Abstract

In this article, our aim is to map research related to the theme of teacher continuing education related to digital technologies in mathematics education, focusing on the development of original activities by teachers in continuous training. Therefore, we chose a State of Knowledge, which aims to gather data on the knowledge produced on the subject by mapping what other researchers have already published. After this stage, the data were analyzed considering three thematic categories: continuing education and digital technologies; continuing education and the use of digital technologies in mathematics teaching; and continuing education for teachers and the production of original activities. From the survey, we highlight that the main focus of the analyzed research is on the use of digital technologies in the process of continuous teacher training and in mathematics education. In this sense, we observe the need and importance of continuing education that aims at improving the use of digital technologies, developing teacher autonomy in the production of original activities, and integrating these technologies into the process of mathematical teaching and learning. Furthermore, it is essential to ensure that continuing education occurs critically and reflectively, considering the teacher's practice and work environment while respecting their real needs.

Keywords: Mathematics Education. Original Activities. GeoGebra. State of Knowledge. Early Years of Elementary School.

1. Introdução

A discussão em torno da formação continuada de professores tem sido recorrente em pesquisas da Educação, por envolver a “[...] condição de possibilidades de reconhecimento dos docentes nas diferentes instâncias do saber, uma vez que carrega um sentido pedagógico, prático e transformador” (JUNGES *et al.*, 2018, p. 89). Nesse sentido, devemos discutir, cada vez mais, um modelo de formação que considere os docentes como sujeitos de suas ações, possibilitando um processo formativo dinâmico, interativo e que possibilite transformações nas práticas pedagógicas (JUNGES *et al.*, 2018).

Lima e Moura (2018, p. 254) corroboram que, “no exercício do trabalho pedagógico que o professor se produz como professor”, e sua atuação na escola promove os saberes e as competências do ensinar, em um processo ao mesmo tempo individual e coletivo. Por essa razão, enfatizamos a importância da formação continuada de professores, em prol do conhecimento, da reflexão e da mudança na prática.

Ressalvamos que a formação continuada não pode ser entendida como mera acumulação de cursos ou conhecimentos técnicos, mas sim como um trabalho reflexivo e crítico sobre as práticas de (re)construção de uma identidade pessoal e profissional (NÓVOA, 1992). Sob essa perspectiva, a formação continuada conquista “[...] espaço privilegiado por permitir a aproximação entre os processos de mudança que se deseja fomentar no contexto da escola e a reflexão intencional sobre as consequências destas mudanças” (WENGZYNSKI; TOZETTO, 2012, p. 4).

Araújo e Silva (2009) e Imbernón (2009) reafirmam a importância de incentivar a apropriação dos saberes dos professores, rumo à autonomia, levando-os a uma prática crítica e reflexiva, que possibilite a autonomia docente abrangendo a vida cotidiana da escola e os saberes derivados da experiência docente. Giardini (2011, p. 22) complementa que

a formação continuada de professores precisa sustentar-se em concepções que destacam o professor como sujeito de sua formação. Esta formação se fundamenta em especial nos saberes e práticas docentes, possibilitando-lhe um novo olhar sobre esses elementos, a partir da compreensão, reflexão e análise de sua atuação docente. A escola assume-se como um espaço primordial no processo de formação, compreendida como um todo que interage, articula e se desenvolve coletivamente. A formação de professores contribui, assim, para o fortalecimento da identidade docente, autonomia profissional e profissionalização.

Outro fator importante está relacionado à questão da formação continuada docente para o uso das Tecnologias Digitais. Segundo Galeano-Junior (2020, p. 2),

[...] a tecnologia¹⁶ pode mudar a dinâmica da aula e tornar o momento de aprendizagem com total interatividade entre professor e aluno, isso é resultado de toda inovação tecnológica que a própria sociedade já vem se adequando dia após dia e utilizar as tecnologias como recurso pedagógico pode ser uma peça essencial na engrenagem do conhecimento assimilado.

Em seu estudo, Kenski (2005, p. 103) destaca que as tecnologias digitais podem “[...] transformar a sala de aula em espaço de aprendizagem ativa e de reflexão coletiva”, desde que possibilite ao aluno a produção e a manipulação das informações, sendo capaz de posicionar-se criticamente diante dessa nova realidade.

Uma formação docente deve ser condizente com as propostas educacionais atuais, considerando a inserção das tecnologias digitais, bem como “a incorporação de uma nova postura profissional, outra cultura, novos conceitos e novas práticas pedagógicas” (KENSKI, 2013, p. 94). Sob esse viés, os programas de formação continuada precisam investir em estratégias formativas que deem ao professor a possibilidade de integrar suportes tecnológicos digitais (como computador, internet, tablets, smartphones etc.), em diferentes atividades pedagógicas, com o objetivo de favorecer os processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes.

Fonseca (2021, p. 53) pondera que a formação docente voltada para as tecnologias digitais “[...] seja feita para além de um simples treinamento docente para uso dos recursos disponíveis na escola”. A discussão proposta pela autora nos leva a refletir criticamente sobre a presença dessas tecnologias no dia a dia e suas implicações no ambiente escolar, indicando-nos que a formação continuada deve ir além de ensinar a usar um aparato tecnológico, já que precisa estar voltada para ações didáticas.

Outro ponto que consideramos neste artigo consiste na discussão sobre o uso de tecnologias digitais nas práticas educativas, a fim de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, nas mais diversas áreas do conhecimento. No caso da matemática, tais recursos são apontados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como um dos caminhos para se fazer matemática na sala de aula (BRASIL, 2001). Mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propôs dez competências gerais que materializam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento, tratando da importância do uso das tecnologias de forma crítica e reflexiva no contexto escolar - “[...] nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos,

¹⁶ Destacamos que, neste artigo, utilizaremos o termo tecnologias para nos referir às tecnologias digitais, com o intuito de evitar repetição.

resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva” (BRASIL, 2018, p. 9).

Além disso, destacamos que a matemática está presente em várias atividades realizadas pelas crianças e oferece possibilidades de desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, além de auxiliar na capacidade de resolver problemas (KISHIMOTO, 2000). Nesse viés, Sá e Machado (2017, p. 4) acreditam que o uso a tecnologia digital é muito significativo no ambiente escolar, principalmente quando direcionado ao ensino de matemática, “[...] já que há diversos *softwares* que permitem ao aluno melhor compreensão e visualização do conteúdo, além de proporcioná-los vários meios de resolução”. A autoras pontuam que, no ensino de matemática, novos métodos são sempre bem-vindos, permitindo ao professor inovar na forma de ensinar, sob um ensino mais dinâmico e interessante. Elas ponderam que *softwares* educativos têm como objetivo a autoaprendizagem, sendo necessário esclarecer que todo *software* precisa da orientação de professores e/ou tutores, para realmente propiciar algo novo.

Dentro das temáticas aqui estudadas, pontuamos a questão da formação para a produção de atividades autorais por parte dos docentes. Portanto, também buscamos compreender se essa é uma prática presente no dia a dia dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e se as tecnologias digitais podem influenciar nesse processo. Ao pensar tais questões, temos que refletir sobre o processo de produção de atividades para serem desenvolvidas com o uso de tecnologias digitais e quais os elementos necessários para essa produção.

Para elaborar qualquer tipo de material ou atividade, Filatro (2015) esclarece que temos que considerar que o conteúdo educacional precisa ser relevante e fazer sentido para os alunos, estando relacionado à vida cotidiana para o devido desenvolvimento da argumentação, da crítica e da solução de problemas. Nesse sentido, Faria e Maltempi (2020, p. 15) discorrem sobre a importância de investigar os conhecimentos prévios dos alunos e, a partir desse processo, “[...] formular atividades intencionais com foco no raciocínio qualitativo”. Para elaborar questões matemáticas, o professor precisa

[...] ter claro o que se quer alcançar com a atividade para pensar no exemplo a ser explorado, nos recursos necessários para o desenvolvimento da atividade, nos conteúdos matemáticos que se quer ensinar [...]. O enunciado deve instigar a capacidade de pensar, analisar e explorar relações (FARIA; MALTEMPI, 2020, p. 15).

Weffort (1996, p. 39), avalia que “[...] não basta pensar, refletir, o crucial é fazer com que a reflexão nos conduza à ação transformadora, que nos comprometa com nossos desejos, nossas opções, nossas histórias [...]”. A partir dessa ação, o professor ganha confiança em praticar sua autoria, que por sua vez reflete a ação de um sujeito que pensa sobre o contexto em

que está inserido, assumindo posições que privilegiam sua lógica e, dessa forma, interfere no meio.

Assim, Marques e Cavalcanti (2015, p. 44), afirmam que

a autoria docente expressa os interesses e as necessidades do professor que num constante movimento de superação e transformação adquire autonomia para suas criações nas atividades profissionais. Esse processo compreende um sentido próprio atribuído pelo professor e revela aspectos afetivos e cognitivos no seu fazer.

Segundo Da Pieve (2016), há diversas possibilidades para construção da autoria no exercício da prática docente e as práticas pedagógicas atuais são condizentes ao perfil de um professor reflexivo, autônomo e pesquisador, caracterizando, assim, pedagogias de “autoria”. Nesse sentido, a busca por formações continuadas que permitam ao professor ser sujeito da sua formação se torna uma ação necessária para que ele adquira confiança em produzir materiais de forma autoral.

2. Procedimentos metodológicos

Produzimos este artigo em uma estrutura de Estado do Conhecimento, que tem como finalidade levantar dados sobre o conhecimento produzido a respeito do tema, por meio do mapeamento sobre o que outros pesquisadores já publicaram. Esse método possibilita “[...]discutir certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, no intuito de responder que [...] aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares” (FERREIRA, 2002, p. 258).

Morosine e Fernandes (2014) esclarecem que o Estado do Conhecimento possibilita uma visão ampla e atual sobre o tema, ao fornecer mapeamento das ideias já existentes, permitindo, assim,

[...] entrar em contato com os movimentos atuais acerca do objeto de investigação, oferecendo-nos uma noção abrangente do nível de interesse acadêmico e direcionando, com mais exatidão, para itens a serem explorados - reforço de resultados encontrados ou criação de novos ângulos para tema de estudo - abrindo assim, inúmeras oportunidades de enriquecimento de estudo (MOROSINE; FERNANDES, 2014, p. 158).

Diante disso, realizamos um levantamento das dissertações e teses, no período de 2018 a 2022, visando identificar o que vem sendo pesquisado nos últimos anos sobre o tema de interesse de nossa pesquisa. Coletamos os dados no catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Para realização da busca, utilizamos as seguintes palavras-chave: “formação continuada”, “tecnologias digitais”,

"ensino de matemática" e "produção de atividades autorais". Nesse processo, encontramos 97.776 resultados. Em seguida, refinamos os resultados utilizando filtros mais específicos, tais como:

- a) Recorte temporal de 2018 a 2022;
- b) Área de conhecimento, de avaliação, de concentração: Educação;
- c) Nome do programa: Educação.

Após reduzir os resultados para 1.483, demos continuidade ao processo de refinamento, levando em consideração o título das teses e dissertações que tinham no mínimo duas das palavras-chave ao mesmo tempo, o que gerou 18 resultados. Após uma leitura minuciosa dos resumos, constatamos que apenas sete (7) se encaixavam na proposta deste artigo, por pontuarem a temática de acordo com a nossa proposta.

Dando sequência ao Estado do Conhecimento, fizemos a leitura completa das sete pesquisas e verificamos a necessidade de dividir as produções em categorias temáticas, no intuito de facilitar a organização e a compreensão desses estudos. Dessa forma, as seguintes categorias temáticas foram definidas:

- 1) Formação continuada docente e tecnologias digitais;
- 2) Formação continuada docente e o uso das tecnologias digitais no ensino de matemática;
- 3) Formação continuada docente e produção de atividades autorais.

A seguir, apresentamos um quadro geral dos sete trabalhos selecionados para análise, indicando título da pesquisa, nome do autor, ano de publicação, categoria e instituição de origem.

Quadro 1 - Teses e Dissertações selecionados

	Título	Autor	Ano de publicação	Categoria	Instituição de origem
1	O uso do GeoGebra no ensino de matemática: uma proposta de minicurso na formação continuada de professores de matemática	Isadora Francisca Matos Silva	2018	Dissertação	Universidade dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
2	As tecnologias de informação e comunicação e a formação continuada de professores da rede pública municipal do Rio de Janeiro	Michele Silva de Avelar	2019	Dissertação	Universidade Federal do Rio de Janeiro
3	Formação continuada e autoria docente de professores alfabetizadores no âmbito do PNAIC	Francisca Maria da Cunha de Sousa	2020	Tese	Universidade Federal do Piauí

4	Formação de professores para a cultura digital: mediação pedagógica com as tecnologias digitais da informação e comunicação em oficinas de ensino	Anderson Gomes Peixoto	2020	Dissertação	Universidade de Brasília
5	Formação continuada de docentes para produção de material em ferramenta de autoria baseada no modelo TPACK e na abordagem CCS'	Monia Daniela Dotta Martins Kanashiro	2020	Dissertação	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
6	Projeto aula digital: da formação continuada ao uso das TDIC na prática pedagógica do ensino fundamental – anos iniciais	Adriana Santos de Jesus Meneses	2021	Dissertação	Universidade Tiradentes
7	Tecnologias Digitais na Educação: possibilidades para a formação de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental	Karla Helena Ladeira Fonseca	2021	Dissertação	Universidade Federal de Viçosa

Fonte: Dados da pesquisa.

No processo de refinamento, identificamos os elementos essenciais da pesquisa, realizando sua classificação, generalização, análise crítica e interpretação que

[...] exige a comprovação ou refutação das hipóteses. Ambas só podem ocorrer com base nos dados coletados. Deve-se levar em consideração que os dados por si só nada dizem, é preciso que o cientista os interprete, isto é, seja capaz de expor seu verdadeiro significado e compreender as ilações mais amplas que podem conter (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 49).

Veiga-Neto (1996) pontua que, embora o pesquisador esteja seguro de fontes e indícios que apoiem o trabalho investigativo, a forma como será direcionada a pesquisa compete a uma visão que vem de uma particularidade do indivíduo, que permite as escolhas e as delimitações, mostrando a precisão de um olhar que é próprio do pesquisador. Diante do exposto, apresentamos, a seguir, os resultados do levantamento e da análise realizados.

3. Qual é o lugar das tecnologias digitais na formação continuada docente?

Neste tópico, apresentamos os dados, a temática e os objetivos das pesquisas selecionadas, com o intuito de compreender de que forma a temática foi discutida no período de 2018 a 2022. Apresentamos as pesquisas de acordo com o grupo temático, embora algumas tenham pontos em comum com diferentes pontos, optamos por manter cada uma em grupos distintos, de acordo com os aspectos que se mostraram mais marcantes para nós e para o que pretendíamos discutir. Em cada temática, apresentamos um quadro com o título da pesquisa, o nome do autor, o ano de publicação, a categoria e os objetivos.

Quadro 2- Trabalhos analisados na temática 1

Temática 1- Formação continuada de professores e Tecnologias digitais				
Título	Autor	Ano de publicação	Categoria	Objetivos
As tecnologias de informação e comunicação e a formação continuada de professores da rede pública municipal do Rio de Janeiro	Michele Silva de Avelar	2019	Dissertação	Identificar e analisar que usos a SME/RJ tem feito das TICs para promover ações de formação continuada para os professores da rede municipal do Rio de Janeiro.
Formação de professores para a cultura digital: mediação pedagógica com as tecnologias digitais da informação e comunicação em oficinas de ensino	Anderson Gomes Peixoto	2020	Dissertação	Analisar a formação de professores para a Cultura Digital e a mediação pedagógica com as TDICs em oficinas de ensino.
Projeto aula digital: da formação continuada ao uso das TDIC na prática pedagógica do ensino fundamental – anos iniciais	Adriana Santos de Jesus Meneses	2021	Dissertação	Analisar, na fala dos professores, as mudanças na prática docente como resultado do processo de articulação com a formação continuada para gestores e professores, aplicando as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, do Projeto Aula Digital, nas escolas municipais de Aracaju, no período de 2017 a 2020.

Fonte: Dados da pesquisa.

No que se refere à temática 1) Formação continuada de professores e Tecnologias digitais, verificamos que, de maneira geral, tratam da questão da formação continuada dos professores para o uso das tecnologias digitais. Assim, analisamos as pesquisas de Avelar (2019), Peixoto (2020) e Meneses (2021).

Avelar (2019) aborda a utilização das tecnologias na promoção da formação continuada docente e as relações entre as concepções de tecnologia e de formação continuada que orientam as ações formativas com mediação tecnológica. Na referida pesquisa, a autora objetivou identificar e analisar como a Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro tem feito uso das tecnologias para promover ações de formação continuada para os professores da rede municipal. Nesse processo, a autora utiliza da análise de documentos oficiais e a realização de entrevistas semiestruturadas com a equipe da Escola de Formação Paulo Freire, órgão

responsável por promover a formação do corpo docente da rede pública de ensino do município do Rio de Janeiro. Nesse contexto, Avelar (2019) pontua que seus dados

- confirmaram a contribuição das TICs e da educação a distância como alternativa para a promoção de ações de formação continuada;
- indicaram os desafios e dificuldades de utilização das tecnologias na formação, como a necessidade de profissionais especializados, de maiores investimentos e de familiaridade com a tecnologia por parte dos professores.

Assim, Avelar (2019) verificou a necessidade de promover uma utilização cada vez mais consciente das tecnologias na educação, construindo caminhos para a sua apropriação crítica. Na mesma linha, Kenski (1998, p. 67) afirma que

[...] não resta apenas ao sujeito adquirir os conhecimentos operacionais para poder desfrutar das possibilidades interativas com as novas tecnologias. [...] Exige também a apropriação e uso dos conhecimentos e saberes disponíveis não como uma forma artificial, específica e distante de comportamento intelectual e social, mas integrada e permanente, inerente à própria maneira de ser do sujeito.

Segundo Avelar (2019, p. 41), a formação contribui “para a análise da realidade, para a compreensão das situações do cotidiano profissional”, pois só assim será possível superar os desafios, permitindo que o professor desenvolva um olhar crítico sobre suas práticas, representações pessoais, concepções e crenças sobre a educação. Além disso, a formação promove a criatividade e inovação no exercício da docência. Assim, verificamos a importância de incentivar a apropriação dos saberes docentes, incentivando a prática crítica e reflexiva.

Em seu estudo, Peixoto (2020) analisou a Formação de professores para a Cultura Digital¹⁷ e a mediação pedagógica com as tecnologias em oficinas de ensino. A investigação teve como objeto de estudo a Escola Parque Anísio Teixeira de Ceilândia (EPAT), uma unidade escolar da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF). Para a geração de dados, o autor utilizou a aplicação de um questionário e entrevistas semiestruturadas; para a análise desses, foi empregada a análise de conteúdo. O autor pontua a necessidade de uma formação fundamentada em uma base crítica, reflexiva e emancipadora, além de caracterizar a formação de professores para a Cultura Digital como sendo essencial para compressão, ampliação e ressignificação das tecnologias, propiciando uma mediação pedagógica que permita o desenvolvimento dos estudantes. Nóvoa (1992, p. 13) salienta que a formação docente

¹⁷ Cultura Digital é uma expressão que “integra perspectivas diversas vinculadas à incorporação, inovações e avanços nos conhecimentos proporcionados pelo uso das tecnologias digitais e as conexões em rede para a realização de novos tipos de interação, comunicação, compartilhamento e ação na sociedade.

“[...] deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada”.

Peixoto (2020) ainda constata que a maioria dos professores da instituição investigada não teve uma formação inicial que os preparasse para integrar as tecnologias digitais no processo de mediação pedagógica, sendo necessário o desenvolvimento de um processo de formação continuada que suprisse essa lacuna. Assim, um dos desafios da formação dos professores para o uso das novas tecnologias é desenvolver nos docentes a capacidade para perceber a potencialidade dos recursos educacionais digitais. Nesse sentido, a formação continuada de professores torna-se importante, considerando que possibilita a ampliação de conhecimento, leva à reflexão e permite a resignificação da prática educativa (LIMA; MOURA, 2018). Adicionalmente, as tecnologias digitais “precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente. Isso significa que é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça diferença” (KENSKI, 2009, p. 46).

Meneses (2021) revela como objeto de estudo a formação continuada de professores e sua correlação com a prática docente mediadas pelas tecnologias digitais com o “Projeto Aula Digital”¹⁸. Em sua pesquisa, a autora analisou as mudanças “[...] na prática docente como resultado do processo de articulação com a formação continuada para gestores e professores, aplicando as tecnologias do Projeto Aula Digital, nas escolas municipais de Aracaju, no período de 2017 a 2020” (MENESES, 2021, p. 8) A investigação foi baseada em entrevistas com professores e gestores vinculados às escolas participantes do projeto desde 2017 e com outros envolvidos.

Os resultados encontrados evidenciaram que, mesmo com uma carga horária curta desse processo de formação, há meios para desenvolver aulas com o uso da maleta digital¹⁹. Além disso, a autora pontua que os professores ainda não se sentem preparados para a integração das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas, como é proposto no projeto em questão.

Mais uma vez, percebemos que a formação continuada se faz necessária, mas é preciso estar atento ao formato dessa formação, para que atenda às demandas docentes no que diz

¹⁸ “O Projeto Aula Digital é um dos projetos do Pro Futuro, Programa de Educação global da Fundação Telefônica Vivo e da Fundação “La Caixa”. Segundo informações da Fundação, o Projeto foi lançado no Brasil em 2017 em Manaus-AM, com o objetivo de apoiar a rede municipal de ensino e contribuir na aprendizagem (MENESES, 2021, p. 19).

¹⁹ A maleta digital não onerou custo para Secretaria de Educação, já que é financiado por uma iniciativa privada. “É composta pela maleta móvel, 1 notebook com roteador de intranet para uso do professor, 34 tabletes de 8” para uso dos alunos e 1 mini projetor. O notebook atua como servidor da plataforma formativa com os conteúdos disponíveis offline” (MENESES, 2021, p. 72-73).

respeito à integração das tecnologias digitais no processo educativo, mostrando que essa formação vai além de aprender a usar um aparato tecnológico (FONSECA, 2021).

Ao identificar as abordagens presentes nas três dissertações, percebemos a relevância do processo de formação continuada que contemple os saberes prévios do docente, considerando uma formação de cunho crítico e reflexivo que permita a construção da autonomia do professor.

Diante do exposto, pontuamos que processos formativos, tanto inicial como continuado, precisam ser reestruturados para possibilitarem uma formação de qualidade, que permita um processo de ensino e de aprendizagem mediado pelas tecnologias digitais, tornando-as potencializadoras das práticas docentes. Dando sequência à discussão, apresentamos as pesquisas da temática 2: Formação continuada e o uso das tecnologias digitais no ensino de matemática (Quadro 3).

Quadro 3: Trabalhos analisados na temática 2

Temática 2- Formação continuada de professores e o uso de Tecnologias digitais no ensino de matemática				
Título	Autor	Ano de publicação	Categoria	Objetivos
O uso do GeoGebra no ensino de matemática: uma proposta de minicurso na formação continuada de professores de matemática	Isadora Francisca Matos Silva	2018	Dissertação	Propor o uso de recursos computacionais no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, com o auxílio do software de matemática dinâmica GeoGebra.
Tecnologias Digitais na Educação: possibilidades para a formação de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental	Karla Helena Ladeira Fonseca	2021	Dissertação	Investigar as possibilidades de uso do software GeoGebra para a Alfabetização Matemática, na perspectiva das professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em uma experiência formativa.

Fonte: Dados da pesquisa.

Sobre a segunda temática, verificamos que ambas as pesquisas selecionadas, Silva (2018) e Fonseca (2021), pontuam a questão do uso do *software* GeoGebra no ensino de matemática, a partir de minicursos ou oficinas de formação continuada. Uma pesquisa apresenta um processo de formação de um grupo de professores de matemática atuantes na rede municipal e estadual da Educação Básica, e a outra um processo de formação de um grupo específico de professores atuantes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal, respectivamente.

Silva (2018) propôs o uso de recursos computacionais no processo de ensino e de aprendizagem em matemática, com o auxílio do GeoGebra. Para alcançar tal objetivo, a pesquisadora realizou, com um grupo de professores de Matemática atuantes na rede municipal e estadual da Educação Básica de Minas Gerais, minicursos referentes aos tópicos Introdução ao GeoGebra e Noções de Funções e Geometria Espacial, com o propósito de oferecer aos participantes, conhecimentos e práticas necessários para trabalhar com esse recurso computacional em sala de aula. Como dados da pesquisa, foram utilizados os registros das observações e as respostas dadas aos questionários aplicados ao final de cada encontro e, a partir desses dados, a autora realizou a análise.

A autora constatou que o uso dos recursos computacionais no processo de ensino e aprendizagem de matemática contribuiu significativamente para o desempenho dos docentes frente às ferramentas presentes no GeoGebra, evidenciando uma notável evolução nas técnicas dos professores aplicadas no desenvolvimento dos minicursos. Ademais, foi possível concluir que o *software* é uma ferramenta eficaz na compreensão das especificidades matemáticas relativas aos temas propostos: noções de funções e geometria espacial.

Assim, reforçamos que o processo de formação continuada permite ao professor de matemática desenvolver conhecimento sobre o próprio conteúdo e sobre como as tecnologias digitais podem ser integradas no desenvolvimento da temática selecionada em sala de aula. Assim, Sá e Machado (2017, p. 4) acreditam que

a utilização da tecnologia é muito significativa no ambiente escolar. Mais ainda quando se direciona no ensino de matemática, já que há diversos softwares que permitem ao aluno melhor compreensão e visualização do conteúdo, além de proporcioná-los vários meios de resolução.

Fonseca (2021) investigou as possibilidades de uso do *software* GeoGebra para a alfabetização matemática, na perspectiva das professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em uma experiência formativa remota. Para alcançar tal objetivo, foram utilizadas diferentes mídias para a produção dos dados: Google Meet, Facebook, WhatsApp, e-mail e o GeoGebra. Com intermédio dessas mídias, a autora utilizou instrumentos como questionários semiabertos, fichas de registros de atividades e caderno de campo, além de registros de áudio e vídeo dos encontros síncronos, buscando compreender quais os desafios enfrentados pelas professoras em relação ao uso das tecnologias digitais, no contexto escolar.

A pesquisadora concluiu que as participantes da pesquisa têm discursos positivos com relação às tecnologias digitais, no entanto, a maioria diz não utilizar com as crianças. Fonseca (2021) acredita que isso se deve ao fato de as docentes não terem uma formação que as capacite e dê segurança no uso de equipamentos ou *softwares*, confirmando a necessidade de mais ações

formativas voltadas para a prática com os recursos tecnológicos digitais. Quanto à realização de atividades matemáticas com o uso do GeoGebra, a mesma autora considera ser necessária uma visão crítica e reflexiva diante de tal ferramenta tecnológica, no sentido de refletir e analisar as respostas encontradas, não aceitando-as como algo pronto e acabado.

Após a análise dessas duas dissertações, apesar dos processos formativos voltados para o uso das tecnologias digitais no ambiente escolar ocorrerem, destacamos a necessidade de processos que levem o professor a usar criticamente esses recursos, já que “[...] o simples uso de tecnologias não altera significativamente os espaços físicos das salas de aula e nem as dinâmicas utilizadas para ensinar e aprender” (KENSKI, 2009, p. 87). Por isso, devem haver processos formativos de cunho crítico e reflexivo, que permitam ao docente integrar as tecnologias às práticas pedagógicas.

Dando sequência à discussão, apresentamos as pesquisas da temática 3 - Formação continuada de professores e Produção de material (Quadro 4).

Quadro 4: Trabalhos analisados na temática 3

Temática 3- Formação continuada de professores e autoria				
Título	Autor	Ano de publicação	Categoria	Objetivos
Formação continuada e autoria docente de professores alfabetizadores no âmbito do PNAIC	Francisca Maria da Cunha de Sousa	2019	Tese	Compreender em quais aspectos a formação continuada do alfabetizador, no âmbito do PNAIC, favorece a construção da autoria docente.
Formação continuada de docentes para produção de material em ferramenta de autoria baseada no modelo TPACK e na abordagem CCS'	Monia Daniela Dotta Martins Kanashiro	2021	Dissertação	Investigar como docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental podem utilizar uma ferramenta de autoria online para que desenvolvam uma prática pedagógica pautada na abordagem CCS e que considere o modelo TPACK.

Fonte: Dados da pesquisa.

No que diz respeito à terceira temática, analisamos a tese de Sousa (2019) e a dissertação de Kanashiro (2020).

A tese teve por objetivo compreender em quais aspectos a formação continuada do alfabetizador, no âmbito do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC)²⁰,

²⁰ O PNAIC é um programa do Ministério da Educação que conta com a participação articulada entre os governos Federal, Estaduais e Municipais e do Distrito Federal, dispostos a mobilizar esforços e recursos na valorização dos professores e das escolas; no apoio pedagógico com materiais didáticos de qualidade para todas as crianças do

favorece a construção da autoria docente. Sousa (2019) defende que a formação continuada de alfabetizadores do PNAIC seja consolidada na autoria docente, considerando que o movimento da sala de aula e a conexão entre os saberes da formação e os saberes da experiência podem situar o alfabetizador como autor de sua própria prática. A produção dos dados da pesquisa adveio da observação participante da prática de professoras alfabetizadoras que atuam em escolas localizadas em Teresina e José de Freitas, no estado do Piauí, além de uma entrevista com as interlocutoras do estudo.

Assim, em seu estudo, a autora identifica que “[...] a formação continuada do PNAIC favorece a ressignificação e a construção da autoria docente num processo reflexivo crítico entre os saberes da formação e as experiências da prática” (SOUSA, 2019, p. 11). Além disso, ela evidencia que

[...] a formação continuada do PNAIC contribui, de fato, no que se refere: à valorização do saber dos professores alfabetizadores e à consolidação profissional por meio da autonomia, que oportunizam a construção da autoria docente, sobretudo, nos modos de ser professor, no que diz respeito ao saber e ao saber fazer no processo de alfabetização.

Segundo a autora, é importante registrar que as instituições de formação de professores precisam qualificar o professor alfabetizador de modo “[...] que reúna conhecimentos que colaboram com sua prática de transformação e de ressignificação de seus saberes, na consolidação de modo efetivo da integração de conhecimentos teóricos e práticos, no exercício da ação docente” (SOUSA, 2019, p. 22).

Após análise dos dados, a autora compreende que a formação do PNAIC favoreceu a construção da autoria docente num processo reflexivo, que envolveu saberes da formação e saberes da experiência, permitindo a segurança docente para assumir a autoria de sua prática. Nesse sentido, defende que a formação continuada de alfabetizadores do PNAIC “[...] favorece a autoria docente quando construída no movimento da sala de aula atrelada aos saberes da formação, possibilitando a apropriação da teoria no desenvolvimento da prática” (SOUSA, 2020, p. 244). Assim, a autoria na docência se desenvolve a partir da formação profissional e da reflexão crítica sobre a prática. Nesse sentido, a autoria é formada pela ação de um sujeito que reflete sobre o contexto em que está inserido, permitindo reflexões que privilegiam seu pensamento, interferindo no meio em que atua (WEFFORT, 1996).

Kanashiro (2020) investigou como o docente dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental pode utilizar uma ferramenta de autoria *online* para desenvolver uma prática pedagógica

ciclo de alfabetização e na implementação de sistemas adequados de avaliação, gestão e monitoramento, objetivando alfabetizar todas as crianças até oito anos de idade. (BRASIL, 2001).

pautada na abordagem Construcionista, Contextualizada e Significativa (CCS) e que considere os saberes necessários do modelo *Technological Pedagogical Content Knowledge*²¹ (TPACK).

A autora desenvolveu um processo formativo, com professores das redes públicas municipais do interior de São Paulo. Docentes estes, com conhecimentos básicos de tecnologia, como saber navegar na web e usar editores de texto, sendo realizada uma formação semipresencial de abril a junho de 2019. Esse processo permitiu aos docentes compreenderem os princípios da abordagem CCS na utilização de uma ferramenta de autoria *online* para produzir seus materiais didáticos, além de analisar os materiais e planos de aula construídos, no intuito de identificar como os documentos contemplam a abordagem CCS e a apropriação da ferramenta de autoria na perspectiva do TPACK. Kanashiro (2020) pontua que o estudo partiu da produção de um curso de formação continuada semipresencial, criado exclusivamente para coleta de dados para a pesquisa, sendo aplicado a nove professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Os instrumentos de coleta de dados se dividiram em: observação de postagens em fóruns; observação de planos de aprendizagens criados; observação dos materiais didáticos produzidos na ferramenta de autoria; e questionário aberto de autoavaliação, cujos dados foram organizados e analisados com apoio de um *software* de análise de conteúdo.

Kanashiro (2020) destaca que os resultados encontrados indicaram que houve uma apropriação satisfatória da ferramenta de autoria por oito das nove participantes. Em relação à produção, seis dos nove planos e materiais criados representaram avanços na forma das docentes incluírem em sua prática a abordagem CCS. Apenas duas propostas não conseguiram contemplar os conhecimentos pedagógicos em suas produções. Dessa forma, a autora evidencia que a educação deve considerar o estudante como centro do processo, tendo como objetivo principal a aprendizagem e o desenvolvimento desse.

Nesse contexto, a análise dessas duas pesquisas evidencia o quão importante é um processo de formação que contemple a autoria docente, possibilitando, assim, maior confiança e credibilidade no desenvolvimento de práticas que permitam ao professor uma formação crítica e reflexiva (MARQUES; CAVALCANTI, 2015; DA PIEVE, 2016).

Diante do exposto, procuramos em cada pesquisa aspectos marcantes para nós e para o que pretendíamos discutir. Nesse processo de análise, evidenciamos que, independentemente da temática, todas as pesquisas ressaltam a importância da formação continuada num viés

²¹ De acordo Mishra e Koehler (2006), a base de conhecimentos do modelo *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), diz respeito aos conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e do conteúdo que devem estar integrados e relacionados na prática educativa do professor.

crítico e reflexivo, em que os docentes sejam parte integrante da ação e não meros espectadores. Nesse sentido, as formações continuadas colaborativas e realizadas no ambiente de trabalho docente tornam o processo mais envolvente e relevante.

4. Considerações finais

A partir do Estado do Conhecimento apresentado neste artigo, mapeamos as pesquisas relacionadas à temática formação continuada de professores, com foco nas tecnologias digitais para o ensino de matemática e o desenvolvimento de atividades autorais na formação continuada. Desse modo, compreendemos que esse processo visa o aprimoramento dos usos das tecnologias digitais, destacando sua importância no processo de ensino e aprendizagem. Para isso, devemos contar com uma formação docente crítica e reflexiva, que leve em consideração a prática e o ambiente de trabalho do professor, conforme necessidades reais.

Reforçamos que esse tipo de formação pode possibilitar ao professor o poder de criar atividades para utilização na sua própria prática docente, permitindo maior autonomia e confiança em seu trabalho. Ademais, identificamos a necessidade de novos estudos que contemplem a questão da produção de atividades e autoria docente nesse processo.

Referências

- ARAÚJO, C. M.; SILVA, E. M. Formação continuada de professores: tendências emergentes na década de 1990. **Educação**, Porto Alegre, v. 32, n. 3, p. 326-330, set./dez. 2009.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: matemática**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2001
- DA PIEVE, M. G. P. Autoria docente. **Anais de resumos do I Seminário Internacional**. VII Seminário Estadual da Educação. 2016. Disponível em: <http://www.exatasnaweb.com.br/revista/index.php/anais/article/view/316/141>. Acessado em 22 de abril de 2023.
- FARIA, R. W. S. C.; MALTEMPI, M, V. Raciocínio proporcional na matemática escolar. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 58, n. 57, p. 1-18, e-20024, jul./set. 2020.
- FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & sociedade**, São Paulo, ano 23, n.79, p.257-272, agosto. 2002.
- FILATRO, A. **Produção de conteúdo educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2015.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

- FONSECA, K. H. L. **Tecnologias Digitais na Educação**: possibilidades para a formação de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2021.
- GALEANO-JUNIOR, A. S. O uso das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas do docente. Conedu. **VII Congresso Nacional de educação**. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID4180_09092020144640.pdf. Acessado em 20 de abril de 2023.
- GIARDINI, B. L. **Análise da qualidade da formação continuada de professores na perspectiva do Programa de Pró-Letramento**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.
- IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado**: novas tendências. São Paulo: Cortez, 2009.
- IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto alegre: Artmed, 2010.
- JUNGES, F. C.; KETZER, C. M.; OLIVEIRA, V. M. A. Formação continuada de professores: saberes ressignificados e práticas docentes transformadas. **Educação & Formação**, Fortaleza, v. 3, n.9, p. 88-101, set./dez. 2018.
- KENSKI, V. M. Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, n. 8, mai./jun./jul./ago. 1998.
- KENSKI, V. M. **Das salas de aula aos ambientes virtuais de aprendizagem**. São Paulo: FE/USP. 2005.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 5. ed. Campinas: Papyrus, 2009.
- KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas, SP: Papyrus, 2013.
- KENSKI, V. M. Cultura digital. **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância**. Campinas: Papyrus, p. 139-144, 2018.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeiras e a educação**. 4 ed. São Paulo, Editora Cortez: 2000.
- LIMA, F. C.S.; MOURA, M. G. C. A formação continuada de professores como instrumento de ressignificação da prática pedagógica. **Linguagens, Educação e sociedade**, Ano 23. Edição especial. Dez. Teresina, 2018.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo, SP: Atlas, 2003.
- MARQUES, F. R; CAVALCANTE, V. L. M. **Autoria docente como artefato para os currículos com inovações pedagógicas [recurso eletrônico]**: um zoom nos ciclos de formação humana. 2015. Disponível em https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/18636/1/Autoria_docente_como_artefato.pdf. Acessado em 21 de abril de 2023.
- MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge**. Teachers College Record, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, jun. 2006.

MOROSINI, M. C., FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, 5(2), 154–164. 2014.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: D. Quixote, 1992.

PAINI, T. D. **Tecnologias digitais e a prática docente nos cursos de licenciatura em história e matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Caxias do Sul, 2019. Disponível em:
<https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/4832/Dissertacao%20Tarciane%20Dr%20esch%20Paini.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acessado em 20/02/2023.

SÁ, A. L.; MACHADO, M. C. O uso do *software* Geogebra no estudo de funções. In: **XI CILTEC**. 2017. Disponível em: <
<https://eventos.textolivre.org/moodle/course/view.php?id=12>>. Acesso em: 18 de abril. 2023.

SLONGO, I. I. P.; LORENZETTI, L.; GARVÃO, M. A pesquisa em educação em ciências disseminada no ENPEC (2007 a 2013): explicitando dados e analisando tendências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. Disponível em:
<<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xenpec/anais2015/resumos/R1075-1.PDF>>.

VALENTE, J. A. **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. Campinas, SP: Gráfica Central da UNICAMP, 2011.

VEIGA-NETO, A. **Olhares**. In: VORRABER, M. C. (Org.). Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação. Porto Alegre: Mediação, 1996.

WENGZYNSKI, D. C; TOZETTO, S. S. A formação continuada face as suas contribuições para a docência. In: **Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul**. 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2107/>

WEFFORT, M. F. O registro e a reflexão do educador. In: WEFFORT, M. F. **Observação, registro, reflexão: instrumentos metodológicos I**. 2 ed. São Paulo: PND - Produções Gráficas Ltda, 1996.

ARTIGO II

O ENGAJAMENTO DOCENTE NUMA AÇÃO FORMATIVA COM O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Resumo

Neste artigo, objetivamos analisar como professoras do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental se engajam no processo de elaboração de atividades de Geometria, com foco no uso de uma tecnologia digital. Para isso, utilizamos os dados produzidos na “Ação Formativa: Geometria com o GeoGebra”, vivenciada de forma presencial numa escola pública da Rede Municipal de Viçosa - Minas Gerais. Nesse processo, consideramos os registros de áudio feitos em cada encontro, a forma como as professoras desenvolveram as atividades, os *prints* das atividades produzidas por elas e os dados do caderno de campo. Como principais resultados, observamos que as participantes da ação formativa se engajaram 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. Anos Finais do Ensino Fundamental. Ensino de Matemática.

Abstract

In this article, our objective is to analyze how 1st and 2nd-grade teachers in Elementary School engage in the process of developing Geometry activities, focusing on the use of digital technology. To achieve this, we utilized data from the "Training Action: Geometry with GeoGebra," experienced in person at a public school in the Municipal Network of Viçosa - Minas Gerais. In this process, we considered audio recordings made at each meeting, the way teachers developed the activities, screenshots of the activities they produced, and data from the field notebook. The main results indicate that participants in the training action were engaged throughout the process of carrying out Geometry activities using GeoGebra, and collaborative construction was essential for better understanding and activity production. Thus, we conclude that teacher engagement is encouraged when a collaborative process, involving commitment, planning, and concern for teaching practices, is initiated.

Keywords: Teacher Continuing Education. Activity Production. Teacher Engagement. Upper Elementary School Years. Mathematics Education.

1. 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 professoras²² 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 *et al.* (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

²² Optamos por nos referir aos professores dessa pesquisa no feminino, pois todas as participantes são mulheres.

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 o local ideal para formação contínua, permitindo um maior contato com a realidade, trocas de experiências e colaboração, possibilitando, assim, uma ressignificação 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 *et al.* (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 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, 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.

2. Procedimentos metodológicos

O presente artigo é parte de uma pesquisa de Mestrado²³ desenvolvida em uma perspectiva qualitativa, em uma abordagem que foge ao trivial, para estabelecer uma compreensão mais 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 - 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 *prints* 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

²³ Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (CAAE: 65345522.7.0000.5153), e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi entregue e aceito por todas as participantes.

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 II²⁴, 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).

²⁴ Segundo Oliveira (2021), o Módulo II está de acordo com o artigo nº 13 da Lei 7.109 de 1977, e está compreendido no 1/3 da jornada de trabalho fora da sala de aula. Trata-se de um tempo reservado à “[...]elaboração de programas e planos de trabalho, controle e avaliação do rendimento escolar, recuperação dos alunos, reuniões, autoaperfeiçoamento, pesquisa educacional e cooperação, no âmbito da escola, para controle e avaliação do rendimento escolar, recuperação dos alunos, reuniões, autoaperfeiçoamento, pesquisa educacional e cooperação, no âmbito da escola, para aprimoramento tanto do processo ensino-aprendizagem, como da ação educacional e participação ativa na vida comunitária da escola” (ALMG, 1997. s/p).

Quadro 1: Estrutura dos encontros

ENCONTROS	AÇÃO FORMATIVA
1 ^a	Apresentação e introdução ao <i>software</i> 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, 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.

3. 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.

3.1. Movimento docente em busca de formação

Sobre a formação continuada docente, percebemos que os movimentos induzem a busca por essa formação, mas os desafios do processo fazem parte de 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)

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)

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.

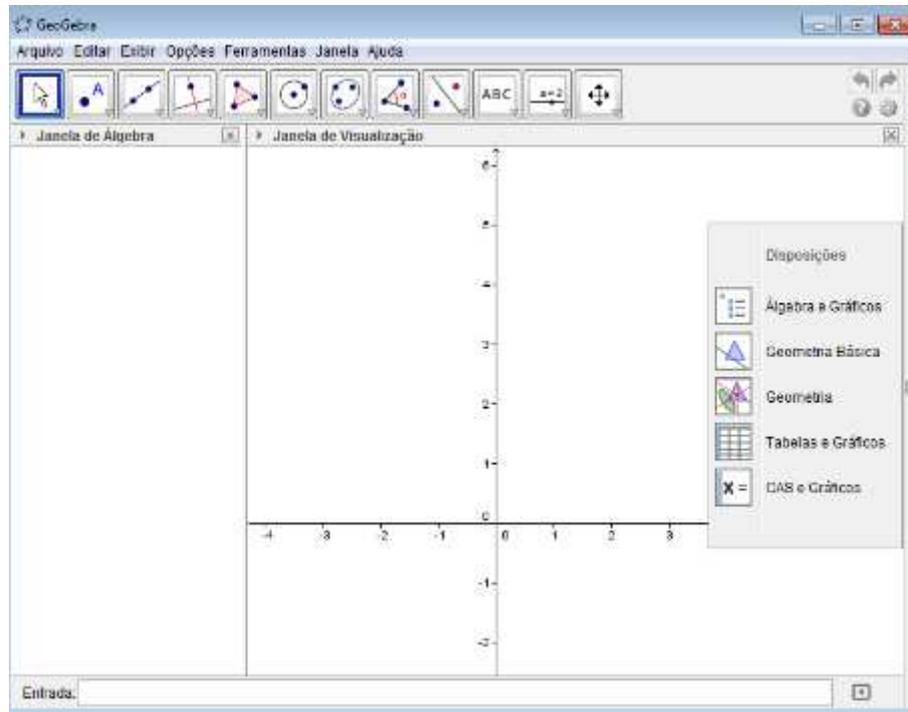
3.2. Conhecendo o GeoGebra

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 algumas 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 Figura 1, e discorreremos sobre algumas das possibilidades de trabalho.

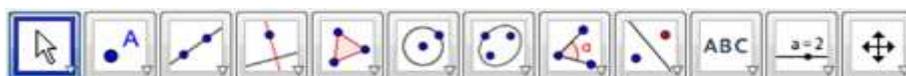
Figura 1: Interface do GeoGebra



Fonte: Autoras

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, dando ênfase às suas funções (Figura 2).

Figura 2: Barra de Menus



Fonte: Autoras

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.

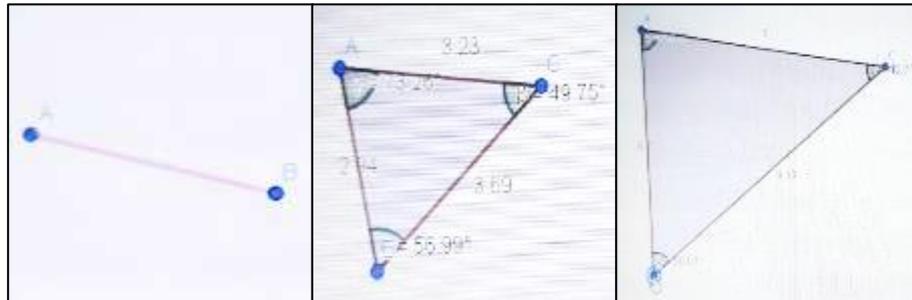
Quadro 2- Atividade de reconhecimento do GeoGebra

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 .

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

Figura 3: Figuras da atividade proposta produzidas pelas participantes



Fonte: Dados da pesquisa

As docentes ponderam 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)

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)

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 relembrar 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)

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)

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.

4.3 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 (Figura 4).

Figura 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)

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

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)

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

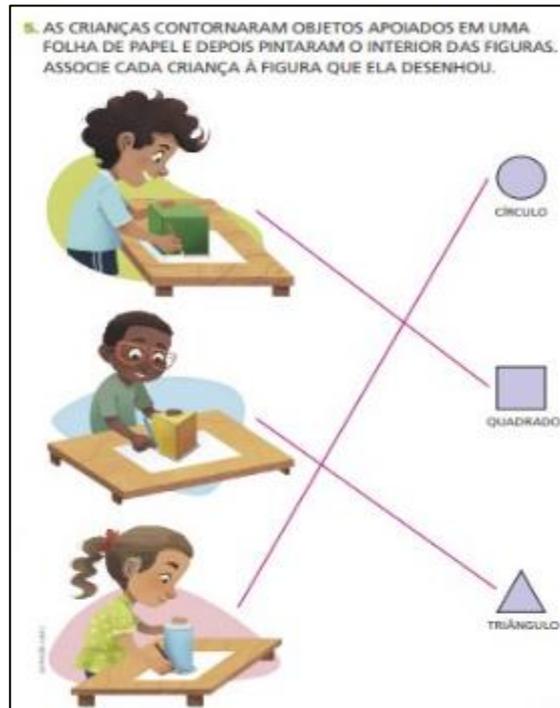
Nessas falas, percebemos como o processo de elaboração colaborativa da atividade fez com que as docentes se sentissem confortáveis, acolhidas e confiantes para participar e realizar a atividade, isso devido a um processo formativo pautado na partilha, colaboração, confiança e negociação entre os pares (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, p. 80) 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 (Figura 5) do

livro didático da turma (GIOVANNI-JUNIOR, 2021). Nessa atividade, solicitamos que as crianças contornem os sólidos geométricos para identificar neles figuras geométricas planas.

Figura 5 - Atividade do livro didático



Fonte: Giovanni Júnior (2021, 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)

Quadro 3: Atividade proposta pelo grupo 1

FORMAS GEOMÉTRICAS/ FIGURAS PLANAS

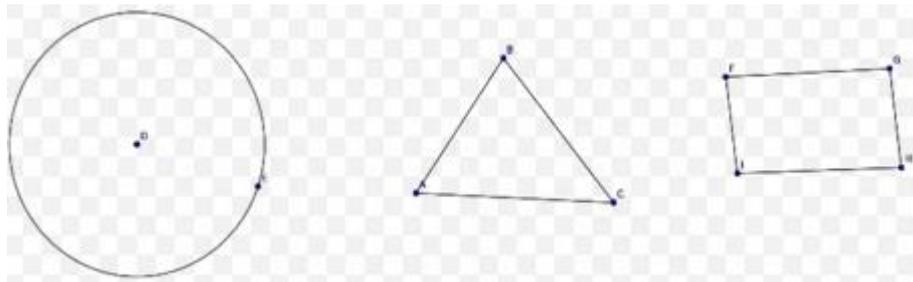
1. A professora irá fazer uma sondagem para saber o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema;
2. Apresentará recursos visuais através de imagens, vídeos, para que os alunos possam identificar e comparar as figuras;
3. Irá introduzir os sólidos geométricos, explorando os objetos existentes em sala 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 Figura 6.

Figura 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)

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.

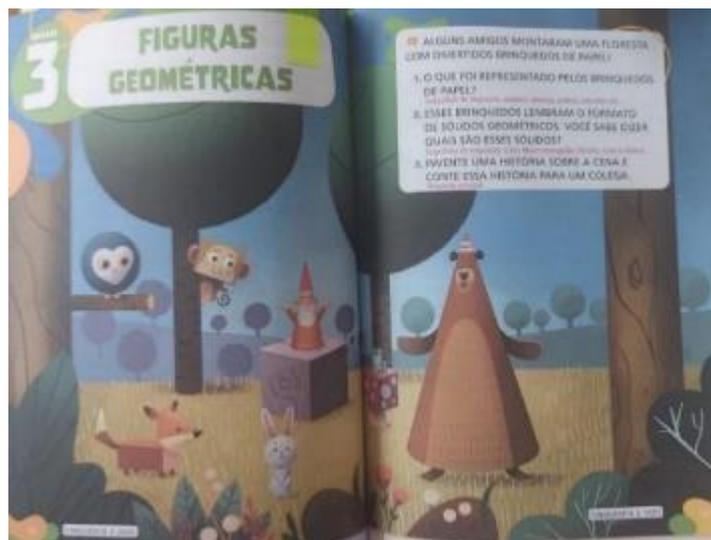
Imaginei que o tipo de atividade em que eles criariam uma cidade, um local, isso seria legal! (P7)

[...] 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)

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)

Esse grupo optou por realizar primeiro a atividade no GeoGebra e só depois planejaram a parte escrita. Elas se inspiraram no livro didático da turma (GIOVANNI-JUNIOR, 2021).

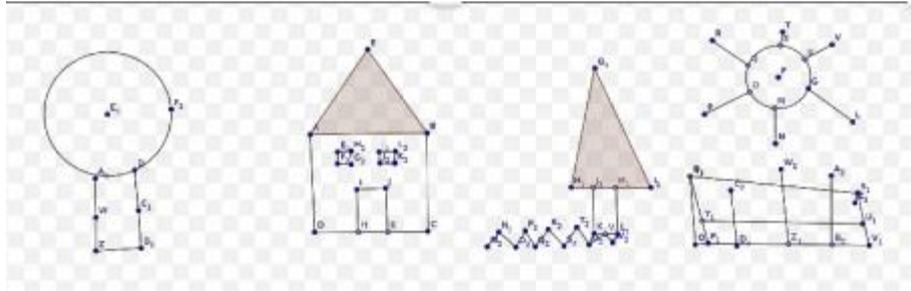
Figura 7 - Figuras Geométricas



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

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

Figura 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)

[...] 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)

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

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)

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, 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, 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)

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

[...] 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)

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)

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

A seguir, podemos observar a atividade sistematizadas 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;

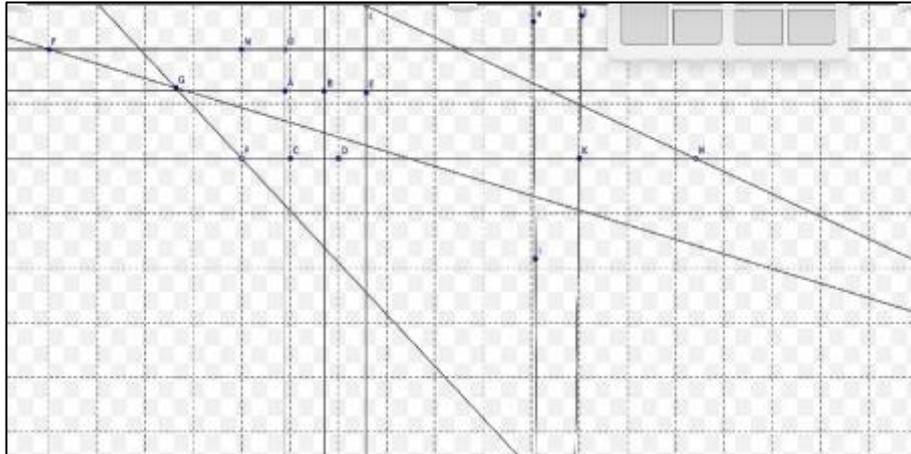
5º passo: instigá-los a percepção de formação de encontros de semirretas e verificar se houve formação de linhas curvas.

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 exibido na Figura 9.

Figura 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 (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 aprofundado com relação ao conteúdo.

Nacarato e Passos (2003) pontuam que, em vários estados brasileiros, ainda se defende a ideia de que o ensino da geometria deve ser de caráter experimental, de conceitos primários no início da escolarização. Assim, verifica-se uma prática pedagógica de geometria realizada simplesmente pelo uso do desenho de suas formas, subestimando a formulação de conceitos geométricos.

Acerca da a 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 *et al.*, 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, 2009). 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)

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

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

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)

Nesse momento, elas também falaram das dificuldades enfrentadas nesse processo, como ter que relembrar conteúdos matemáticos, e saber como utilizá-los de maneira aprofundado. 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.

5. 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 contribuem de forma positiva para a autonomia e confiança do docente.

Referências

AFONSO, M. L. M.; ABADE, F. L. **Para reinventar as Rodas**. Belo Horizonte: Rede de Cidadania Mateus Afonso Medeiros (RECIMAM), 2015.

BASTOS, F. B. **Formação colaborativa em Educação Física**: do isolamento docente à colaboração entre pares. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares. 2015.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução a teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BROLLO, A. C. **Formação continuada e movimentos da docência**: espaço escolar de auto(trans)formação. Dissertação de mestrado. UFSM, RS, 2017.

CÉSAR, M. S. **Empoderamento docente e educação matemática crítica**: em busca de uma prática educativa libertadora nos anos iniciais do ensino fundamental. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin. Campinas, SP: [s.n.], 2022.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y.S. **O planejamento da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre, Penso, 2006. 432 p.

DIAS, M. S. S. **Um estudo da demonstração no contexto da licenciatura em Matemática**: uma articulação entre os tipos de prova e os níveis de raciocínio geométrico. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/11423>. Acessado em 10 de julho de 2023.

FERNÁNDEZ, A. **O Saber em jogo**: A Psicopedagogia propiciando autorias de pensamento. Porto Alegre: Artmed Editora. 2001.

GIOVANNI JÚNIOR, J. R. **A conquista: matemática: 1º ano: ensino fundamental: anos iniciais**. 1. Ed.- São Paulo: FTD, 2021.

GIOVANNI JÚNIOR, J. R. **A conquista: matemática: 2º ano: ensino fundamental: anos iniciais**. 1. Ed.- São Paulo: FTD, 2021

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro: Record, 2011.

GOMES, R. A Análise de Dados em Pesquisa Qualitativa, In: MINAYO, M. C. S. (org); DESLANDES, S. F.; NETO, O. C.; GOMES, R. **Pesquisa Social**: Teoria, Método e Criatividade. Petrópolis: Editora Vozes, 2004, p. 67-80.

GRAVINA, M. A.; BARRETO, M. M.; DIAS, M. T; MEIER, M. Geometria Dinâmica na escola. In: GRAVINA, M.A.; BASSO, M.V.; BURIGO, E.; GARCIA, V. (Org.).

Matemática, Mídias Digitais e Didática - tripé para formação de professores de Matemática. 1ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, v.1, p. 37-60, 2012.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se a mudança e a incerteza**. Tradução Silvana Cobucci Leite. 9 ed. São Paulo Cortez, 2011.

MARTINS, E. L. S. **Antecedentes de Engajamento de professores da Educação Básica**. Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Psicologia) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC-GO), 2019.

MELO, M. C. H. de; CRUZ, G. de C. 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, A. M.; PASSOS, C. L. B. **A Geometria nas Séries Iniciais: Uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores**. São Carlos: EdUFSCar, 2003. 151 p.

NÓVOA, A. **Profissão professor**. Porto, 1992.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. 2 ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995.

NÓVOA, A. **Professores imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.

PASSOS, C. L. B; NACARATO, A. M. **O ensino de Geometria no ciclo de alfabetização: um olhar a partir da provinha Brasil**. Educação Matemática. Pesquisa, v. 16, p. 1147-1168, 2014.

SANTOS, C. A. NACARATO, A. M. **Aprendizagem em Geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

SILVA, M. R. G. M; ABRANCHES, S.P.; OLIVEIRA, C.S.A. **Engajamento docente na perspectiva de uma rede de pesquisa colaborativa universidade-escola**. 2018. Disponível em:
<https://ebooks.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/anais/cidu/assets/edicoes/2018/arquivos/413.pdf>. Acessado em 15 de agosto de 2023.

SILVA, V. G.; ALMEIDA, P. C. A.; GATTI, B. A. **Referentes e critérios para a ação docente**. Caderno de Pesquisa, São Paulo, v. 46, n. 160, p. 286-311, 2016.

TORRA, C. H. M; MARTINS, P. L. O; VANZO, A. **A formação docente no espaço escolar em sua concepção colaborativa de conhecimento**. Revista de Educação PUC-Campinas, vol. 21, núm. 1, pp. 75-87, 2016.

ARTIGO III

OS DESAFIOS DOCENTES AO USAR AS TECNOLOGIAS DIGITAIS EM UMA AÇÃO FORMATIVA

Resumo

Neste artigo, objetivamos investigar os desafios enfrentados por professoras na produção de atividades de geometria, considerando o uso do GeoGebra. Para tanto, analisamos os dados produzidos na “Ação Formativa: Geometria com o GeoGebra”, vivenciada de forma presencial em uma escola pública da Rede Municipal de Viçosa - Minas Gerais. Nesse processo, consideramos os registros de áudio feito em cada encontro, os *prints* das atividades produzidas por elas e os dados do caderno de campo. A partir dos resultados, observamos os desafios enfrentados pelas docentes, o que nos levou a apresentar e discutir os dados em duas categorias: os desafios enfrentados pelas docentes no que se refere as tecnologias e o sistema de ensino; e os desafios enfrentados pelas docentes no ensino de geometria. Na análise dos dados, percebemos que, apesar de todos os desafios apresentados, as docentes foram capazes de elaborar atividades de geometria com o uso do GeoGebra, e a forma como trabalharam colaborativamente e discutiram a proposta foi essencial para superação dos problemas, resultando na produção de atividades autorais.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Desafios da Profissão Docente. GeoGebra. Anos Finais do Ensino Fundamental.

Abstract

In this article, our objective is to investigate the challenges faced by female teachers in creating geometry activities, considering the use of GeoGebra. To achieve this, we analyzed the data produced in the "Training Action: Geometry with GeoGebra," experienced in person at a public school in the Municipal Network of Viçosa - Minas Gerais. In this process, we considered the audio recordings made at each meeting, the screenshots of the activities produced by them, and the data from the field notebook. Based on the results, we observed the challenges faced by the teachers, leading us to present and discuss the data in two categories: the challenges faced by teachers regarding technologies and the education system, and the challenges faced by teachers in teaching geometry. In the analysis of the data, we noticed that, despite all the challenges presented, the teachers were able to develop geometry activities using GeoGebra, and the way they worked collaboratively and discussed the proposal was essential to overcome the problems, resulting in the production of original activities.

Keywords: Mathematics Education. Challenges of the Teaching Profession. GeoGebra. Upper Elementary School Years.

1. Introdução

As tecnologias digitais estão, a cada dia, ganhando espaço no nosso cotidiano. Por outro lado, na área da educação, esse processo ainda ocorre timidamente, afinal, o uso pedagógico e

intencional das inovações tecnológicas persiste como um desafio para muitos professores, devido à falta de formação específica para a utilização com finalidade didática. Diante desse cenário, visamos questionar e refletir “sobre quais são os reais potenciais educativos das tecnologias²⁵ para o processo ensino e aprendizagem, e de que forma elas podem influenciar as ações pedagógicas” (ROSA, 2013, p. 214).

Partimos do pressuposto que uma formação continuada voltada para o uso das tecnologias digitais pode auxiliar professoras²⁶ em suas práticas pedagógicas, levando em consideração a forma como irão se apropriar dessas tecnologias, deixando de lado o caráter transmissor e promovendo a construção do conhecimento (PEIXOTO; BRANDÃO; SANTOS; 2007). Nesse sentido,

pensar a tecnologia educacional significa pensar no contexto educacional em que tal tecnologia será aplicada. No entanto, seu sentido mais amplo não se refere somente ao “para que serve” da função em si tecnológica. Mas, principalmente, porque, ao servir a determinado contexto educacional, torna-se um modo de viver em que tal tecnologia será incorporada pelos sujeitos envolvidos na questão. (PEIXOTO; BRANDÃO; SANTOS; 2007, p. 69).

Assim, torna-se fundamental pensar, avaliar e refletir sobre o processo de formação, afinal, devido às mudanças causadas pela inserção das tecnologias no contexto social, sendo imprescindível uma formação que contemple o uso dessas de modo significativo (PURIFICAÇÃO *et al.*, 2010; ZAMPIRI; JAVARONI, 2018) e que permita a integração das tecnologias à prática pedagógica (ALMEIDA, 2000).

Devemos refletir sobre a relação das tecnologias e os processos de ensino e aprendizagem. Silva *et al.* (2016, p. 109) ponderam que o professor é visto como mediador desses processos e, enquanto tal, precisa procurar recursos “que motivem mais os seus alunos a aprenderem por meio de novas metodologias e orientá-los para que as informações advindas desse momento tecnológico se tornem significativas”. Ademais, Almeida (2010) pontua ser necessário ao professor o conhecimento técnico para usar recursos tecnológicos, para haver domínio e segurança em sua utilização, no intuito de oportunizar a exploração das tecnologias digitais, identificando suas potencialidades educacionais e desenvolvendo práticas com o uso dessas.

Nesse contexto, é pertinente que ocorram processos de formação continuada que trabalhem o conhecimento técnico e pedagógico e conceitual, de forma simultânea e

²⁵ Destacamos que nessa dissertação utilizaremos o termo “tecnologias” para nos referir às “tecnologias digitais”, com o intuito de evitar repetição de palavras.

²⁶ Optamos por nos referir aos professores dessa pesquisa no feminino, pois todas as participantes são mulheres.

contextualizada. Tal formação deve possibilitar ao professor identificar a tecnologia mais adequada para seu planejamento pedagógico, dando a ele a segurança para traçar uma estratégia de ensino que colabore com o processo de ensino e de aprendizagem (ALMEIDA, 2010; IMBERNOM, 2011).

Contudo, a falta de formação para traçar estratégias, utilizando tecnologias digitais, tende a deixar os professores resistentes ao uso dessas tecnologias em sala, o que tem se tornado um desafio para muitos docentes. Segundo Moran *et al.* (2006), muitos tentam usar as tecnologias digitais em suas aulas, mas ficam inseguros ao fazê-lo e não se sentem preparados, já que não tiveram formação específica. Por isso, os autores pontuam ser necessário conhecer as potencialidades das tecnologias, não se limitando apenas ao seu caráter instrumental. Nesse processo, surgem muitos desafios, como formação docente insuficiente no que diz respeito ao uso pedagógico e intencional das tecnologias digitais, a falta de domínio no uso didático dessas tecnologias, além da falta de incentivo e apoio, fatores que geram insegurança (CHINELLATO, 2014).

Além disso, presenciamos desafios relacionadas à intensificação do trabalho docente, de caráter burocrático, subordinado a prazos, conteúdos, exigências a cumprir, e falta de flexibilidade, que resultam no aumento do volume de tarefas docentes. Nesse processo, observamos um comprometimento deles que fazem com que assumam para si a responsabilidade pelos resultados do trabalho e da instituição (OLIVEIRA; VIEIRA, 2012). Isso acaba gerando uma sobrecarga que prejudica na busca por novas formações e ações. Nesse viés, inferimos a necessidade do compromisso da equipe gestora como mediadora de processos que elevem a escola a formas autônomas de gestão, assegurando que a organização escolar se torne “um ambiente de aprendizagem, um espaço de formação contínua onde os professores refletem, pensam, analisam, criam novas práticas, como sujeitos pensantes e não como meros executores de decisões burocráticas” (LIBÂNEO, 2001, p. 29).

Além da preocupação de processos formativos para o uso das tecnologias digitais no espaço escolar, outra questão se refere à constante e crescente preocupação com o ensino e aprendizagem de Matemática, especificamente com o ensino de geometria. Para Lorenzato (1995), essa preocupação advém da necessidade de desenvolver o pensamento geométrico ou o raciocínio visual, habilidades que facilitam a compreensão e resolução de questões de diferentes áreas do conhecimento humano. Para o autor, sem estudar a geometria,

as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida

que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria, a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida (LORENZATO, 1995, p. 5).

Pavanello (1998) corrobora essa ideia ao refletir sobre ausência do ensino de Geometria que pode estar prejudicando a formação dos alunos, por privá-los da possibilidade do desenvolvimento integral dos processos de pensamento necessários à compreensão matemática.

Neste estudo, buscamos investigar os desafios enfrentados por professoras na produção de atividades de geometria, considerando o uso do GeoGebra. Ressaltamos que a ação formativa que possibilitou a presente pesquisa foi fundamental para percebermos os desafios que as docentes enfrentam ao participar de uma formação voltada para o uso de uma tecnologia no ensino de matemática.

2. Procedimentos metodológicos

O presente artigo é parte de uma pesquisa de Mestrado²⁷, desenvolvida em uma perspectiva qualitativa, por essa permitir interpretações, levando em consideração valores, sentimentos e percepções dos envolvidos na pesquisa. A pesquisa qualitativa permite “uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível” (CHIZZOTTI, 2008, p. 27).

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 - Minas Gerais, momento em que sugerimos atividades para serem desenvolvidas 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

²⁷ Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (CAAE: 65345522.7.0000.5153), e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi entregue e aceito por todas as participantes.

significativos para a análise dos dados produzidos. Ademais, os *prints* das atividades desenvolvidas foram considerados no conjunto de dados da pesquisa.

Para delimitar o campo de pesquisa, selecionamos uma escola que apresentava a estrutura necessária para a realização da formação, tendo um laboratório de informática com 12 computadores funcionando, com acesso à internet. Além disso, a pesquisadora faz parte do corpo docente da instituição e teve a intenção de contribuir, de alguma forma, com a formação continuada das colegas de trabalho.

Assim, após contato com a gestão e supervisão da escola e apresentação da ação formativa no módulo II²⁸, fomos informadas que, das quinze professoras que atuam no 1º e 2º anos, sete se dispuseram a participar da formação, que aconteceu no horário de módulo II. Com o grupo definido, aplicamos um questionário para caracterizar as docentes que participariam da formação. Dentre as características identificadas, constatamos que, das sete professoras, quatro atuam no 1º ano e três no 2º ano do Ensino Fundamental e todas afirmaram não utilizar o laboratório de informática com seus alunos.

Estruturamos a ação formativa em três encontros que totalizaram seis horas, 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
1ª	Apresentação e introdução ao <i>Software</i> GeoGebra. Realização de atividades de ambientação do GeoGebra.
2ª	Realização de atividades de construção e exploração das características de formas geométricas.
3ª	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 os registros de áudio, os *prints* das atividades produzidas por elas e os dados do caderno de campo.

²⁸ Segundo Oliveira (2021), o Módulo II está de acordo com o artigo nº 13 da Lei 7.109 de 1977. O Módulo II está compreendido na terça parte da jornada de trabalho que ocorre fora da sala de aula e compreende à “[...]elaboração de programas e planos de trabalho, controle e avaliação do rendimento escolar, recuperação dos alunos, reuniões, autoaperfeiçoamento, pesquisa educacional e cooperação, no âmbito da escola, para controle e avaliação do rendimento escolar, recuperação dos alunos, reuniões, autoaperfeiçoamento, pesquisa educacional e cooperação, no âmbito da escola, para aprimoramento tanto do processo ensino-aprendizagem, como da ação educacional e participação ativa na vida comunitária da escola.” (ALMG.1997. s/p).

De posse desses dados, transcrevemos os áudios dos encontros, verificamos os registros feitos no caderno de campo, analisamos as atividades realizadas, os *prints* dessas atividades, e realizamos a organização, análise e verificação das informações, seguindo o objetivo da pesquisa.

Para realizar a análise dos dados, optamos pela triangulação, por permitir o uso de instrumentos diversos para produção das informações, pelo fato de um instrumento poder ser utilizado para checar ou para compreender melhor algum fato ocorrido, proporcionando, assim, maior credibilidade à pesquisa. Desse modo, foi possível discutirmos um assunto sob pontos de vista diversos e com dados advindos de diferentes instrumentos de pesquisa (BORBA; ARAÚJO, 2012).

Ao utilizar a triangulação, conseguimos propor um diálogo entre os dados empíricos, dando maior confiabilidade à pesquisa, consistindo em um caminho seguro para a sua validação, por permitir empreender múltiplas práticas metodológicas e perspectivas que garantem rigor e riqueza ao trabalho (DENZIN; LINCOLN, 2006).

Para resguardar a identidade das participantes, optamos por nos referirmos a elas como P1, P2, P3, P4, P5, P6 e P7 e suas falas foram marcadas pelo uso do *itálico*, em todo o processo de análise dos dados.

3. Discutindo os dados

Para discutir os dados produzidos no decorrer da ação formativa, apresentamos duas categorias: os desafios enfrentados pelas docentes acerca das tecnologias e o sistema escolar e os desafios enfrentados pelas docentes no ensino de geometria.

3.1. Os desafios docentes no que tange as tecnologias e o sistema escolar

Diante de um cenário em que a tecnologia está presente em toda a sociedade, questionamos como os docentes estão sendo preparados para o uso dessas em suas salas de aula e pontuamos como uma formação voltada para as tecnologias digitais, em especial *softwares* educativos, interfere nessa dinâmica.

Para Almeida (2000), diante dos avanços tecnológicos, o papel do professor abrange atitude diante do conhecimento e aprendizagem, levando em consideração o seu envolvimento, e não somente a aplicação de métodos diversificados. “O professor terá papéis diferentes a desempenhar, o que torna necessários novos modos de formação que possam prepará-lo para o uso pedagógico do computador” (ALMEIDA, 2000, p. 16) e de outras tecnologias digitais.

Percebemos que, nesse viés, é necessário um processo de formação que permita aos docentes as aprendizagens dessas tecnologias, de forma que possam utilizá-las em suas aulas, possibilitando sua integração como proposta pedagógica.

Ao pensarmos o nosso processo de formação, consideramos que as participantes não têm formação para o uso das tecnologias e que não utilizam o laboratório da escola, por não terem confiança, preparo e apoio. Nesse cenário, surgiram alguns desafios que possibilitaram as participantes refletirem sobre as dificuldades na utilização dessas tecnologias digitais e a insegurança ao utilizá-las.

O primeiro desafio enfrentado foi o receio de usar os computadores e estragá-los, sendo que a maioria afirmou nunca ter entrado no laboratório de informática da escola. Quando questionamos o porquê, todas pontuaram que não há uma divulgação para uso desse espaço, e que precisam de apoio para utilizá-lo, além da necessidade de formação que as preparem para a integração dessas tecnologias em suas aulas.

Assim que iniciamos a ação formativa, nos deparamos com alguns imprevistos: alguns computadores travavam muito e vários fechavam a tela sozinhos, dificultando a utilização.

Não querendo ser pessimista, mas é a primeira vez que eu venho no laboratório da escola, pegamos um computador que a tela fechava toda hora. E tem coisas que não utilizamos porquê... acho que porque a gente, às vezes, não tem muito conhecimento, eles não mostram, a gente nem sabe que tem e não nos é passado isso, não tem incentivo para a gente usar. (P1)

Esse computador estava funcionando no primeiro encontro e hoje tá mortinho.... mortinho. [...] vixe.... esse outro aqui está com um mouse horrível, tem como trocar? (P7)

Eu aqui com medo de usar o computador e ele já está com defeito sem usar. Difícil né?! (P2)

Nessas falas, percebemos que algumas docentes se sentiram incomodadas com o fato de alguns computadores não funcionarem bem e, ao mesmo tempo, acabaram tendo mais segurança ao utilizá-los, ao perceberem que estes já apresentavam alguns defeitos. Chinellato (2014) pontua que, em alguns casos, os professores que utilizam as salas de informática podem ser responsabilizados pelo defeito em alguma máquina ou o sumiço de algum material presente nesse espaço. Além disso, nem sempre o docente recebe apoio e respaldo na gestão escolar. Nesse sentido, segundo o autor, é preciso trabalhar a consciência de que, ao lidarmos com equipamentos eletrônicos, esses são passíveis de quebra e de defeitos, por possuírem uma vida útil e precisarem de manutenção e cuidados. Assim, cabe à gestão escolar apoiar os professores na utilização do laboratório de informática da escola, respaldando e garantindo recursos para

manutenção dos equipamentos. Na nossa pesquisa, verificamos que é justamente pelo receio de quebrar ou estragar equipamentos da sala de informática que muitas professoras optam por não a utilizar, além de registrarem que não são incentivadas pela gestão escolar.

Outro fator que se tornou um desafio foi lidar com um *software* que nunca tinham usado, a insegurança e o medo de “fazer errado” eram perceptíveis. Por diversas vezes, tivemos que conversar com as participantes e mostrar que estávamos ali para compartilhar conhecimentos e que só se aprende a usar um *software* mexendo nesse. Aos poucos, elas foram experimentando, manuseando, até que perceberam que explorar o GeoGebra não era algo complexo.

[...] para mim a hora mais desafiadora foi quando cheguei aqui sem saber o que era esse GeoGebra. (P5)

[...] vim por curiosidade, mas quando cheguei gelei até a alma, quando vi que seríamos nós que usaríamos o software. (P4)

[...] ah... passado o susto foi tranquilo, até que gostei desse tal de GeoGebra. (P4)

Confesso que acreditei que não conseguiria, tenho muitas dificuldades com essas tecnologias, mas até que consegui. (P1)

A forma como as participantes foram ganhando confiança fez com que elas se sentissem à vontade ao utilizar o GeoGebra, e isso gerou maior segurança, possibilitando que aprendizagens ocorressem de forma significativa (PURIFICAÇÃO *et al.*, 2010). Nesse sentido, Zampieri e Javaroni (2018) assinalam a importância de os professores receberem oportunidades de estudar o GeoGebra, e de realizarem atividades que demonstram a dinamicidade do *software*. Essa é uma forma de otimizar a aprendizagem e de possibilitar a compreensão de novos conteúdos, a partir da transformação dos saberes prévios e da descoberta de novas funcionalidades do *software*.

Discutimos, também, as demandas burocráticas exigidas no decorrer de todo ano letivo, como a produção de planejamentos bimestrais e anuais, preparação e correção de avaliações, participações em projetos, dar conta de todo conteúdo solicitado, preenchimento de fichas individuais, relatórios, entre outros. Essas tarefas exigem um tempo que poderia ser utilizado em outras ações.

Outra questão que devemos considerar é a questão do tempo também ... que a gente tem sala de aula, os conteúdos, dar conta daquele cronograma todo e muitas vezes é uma atividade que demanda tempo. Ir a sala de informática demanda mais tempo, pois você tem que vir uma, duas, três vezes né é voltar para sala e acredito que isso é um entrave para gente no dia a dia. Até mesmo a questão de o poder usar, a necessidade de ter um apoio, uma pessoa que dê um suporte, que já deixe os computadores ligados... Enquanto você está dando suporte a um aluno, o outro já está querendo outra demanda. (P2)

O pior é que temos que dar conta de preencher tantos papéis, enviar planejamentos, relatórios dos alunos, intervenções, preenchimento de tabelas sem sentidos, que o tempo que passamos fazendo essas coisas poderia ser utilizado para estudarmos, fazermos novos cursos. (P7)

As demandas burocráticas roubam boa parte de nossos afazeres pedagógicos, isto é triste. (P6)

Segundo Schön (1997), a burocracia acontece em torno de um saber escolar subordinado a prazos, conteúdos, exigências a cumprir e falta de flexibilidade. Sob esse viés, cabem ao professor prescrições que acabam por interferir no processo de reflexão e de discernimento entre o que quer e o que deve fazer. Libâneo (2001) recomenda à gestão escolar propiciar um ambiente de aprendizagem voltado a processos formativos reflexivos, dando aos professores a oportunidade de pensar, analisar e criar práticas, de modo que eles não sejam reduzidos a meros executores de decisões burocráticas.

Por sua vez, Oliveira e Vieira (2012) analisam que os professores têm sofrido pela intensificação no trabalho, sem contar a precarização das condições laborais, que incluem salários baixos, falta de incentivo, “[...]o estresse e outros problemas de saúde, a impossibilidade de se aperfeiçoar constantemente e a falta de tempo para preparar e refletir criticamente sobre o seu trabalho” (OLIVEIRA; VIEIRA, 2012, p. 11). Essas questões afetam de forma direta o docente, como afirmado nas falas a seguir:

Temos que trabalhar dois turnos, isso torna inviável fazermos cursos de aperfeiçoamento. (P2)

Se ganhássemos bem, não precisaríamos trabalhar tanto, poderíamos trabalhar um único horário e dedicar melhor. (P3)

Esse excesso de trabalho não nos permite dedicar mais. (P7)

Nesse processo, as participantes destacaram que gostariam de ter tempo para se aperfeiçoarem mais, tempo para realmente aprenderem a integrar as tecnologias digitais em suas aulas, mas isso seria praticamente inviável e seria motivo para frustrações pessoais e profissionais. Além disso, as docentes ponderaram que nem sempre recebem apoio do sistema escolar e que o uso das tecnologias em sala de aula e do laboratório de informática da escola não depende somente delas.

Uns dos maiores entraves é não termos o acesso totalmente livre e não termos ninguém para dar o apoio, porque se a gente tivesse alguém para dar esse apoio a gente usaria muito mais. (P3)

[...] isso é um entrave mesmo...A gente vê que não é falta de computador né... porque o computador estraga até de ficar parado, mas tem o computador e eles não liberam e nem incentivam a gente vir. (P1)

[...] E se a gente for para sala de informática vamos ter apoio? É uma aula que a gente precisa de apoio, de assistência, porque são vários alunos para um único professor. E aí que está o desafio né! (P2)

Conforme Chinellato (2014, p. 33), em várias escolas, “as salas de informática ficam fechadas pela falta de condições financeiras de se pagar um técnico capacitado para lidar com essas situações”. Em outros casos, há falta de espaço adequado para “a instalação dos equipamentos, ficando muitas vezes com computadores empilhados, ou até mesmo nem retirados das caixas”. Nessa perspectiva, “é preciso um trabalho eficaz e mais colaboração de técnicos para assistências, buscando o melhor aproveitamento dos laboratórios de informática para o ensino” (SILVA *et al.*, 2014).

Imbérnom (2011, p. 36) elenca as mudanças que precisam ocorrer para que o uso das tecnologias promova transformação na educação: “[...]muitas estão nas mãos dos próprios professores”, que terão a responsabilidade de replanejar seu papel na escola atual, “[...], mas outras tantas escapam de seu controle e se inscrevem na esfera da direção da escola, da administração e da própria sociedade”.

Nesse contexto, verificamos que as docentes têm a noção do quão importante é o uso das tecnologias na escola, e todas têm consciência que de nada adianta ter os recursos se não são preparadas para integrá-los a suas aulas, de forma dinâmica e que proporcionem uma experiência significativa para seus alunos.

No decorrer de todo o processo, as participantes se mostraram engajadas, focadas, determinadas e algumas vezes afirmaram que processos de formação possibilitam aprender na prática o uso de um *software*, fazendo toda a diferença, a exemplo da iniciativa que realizamos.

Esse trabalho confirma que não é impossível utilizar as tecnologias na prática pedagógica, percebendo a importância de ofertar esses processos no ambiente escolar.

[...] foi um aprendizado, uma capacitação, um curso que nos auxiliou no processo de melhorar a nossa bagagem, o inventar e reinventar da gente. Nossa essa parte da tecnologia e eu pelo menos falo por mim.... me pega, me dá umas rasteiras, tentar aprender, mas da forma como foi feita se tornou prazeroso. (P1)

[...] O que eu vejo também é que a formação é importante porque por mais né.... que a gente vê a época que a gente formou né.... a gente não tinha todo esse preparo e mesmo assim com relação às tecnologias vemos que têm engatinhado o processo formativo atualmente, porque o próprio sistema que a gente está inserido não nos dá uma base, não nos dá a possibilidade, o

próprio local que a gente está inserido, o local de trabalho não nos dá a possibilidade de utilização dessas tecnologias. (P2)

Refletir sobre tudo que aqui foi exposto nos faz perceber que os docentes têm noção do quão importante é a inserção e a integração das tecnologias na prática pedagógica em sala de aula. Contudo, as questões burocráticas e a falta de incentivo impedem o desenvolvimento de atividades de integração das tecnologias. Isso acaba provocando uma sensação de descaso, falta de apoio e insegurança dos docentes, em relação à integração das tecnologias digitais no contexto escolar.

Dando continuidade às discussões, na próxima subseção, apresentamos os desafios enfrentados pelas docentes no que diz respeito ao ensino de geometria.

3.2 Os desafios docentes na elaboração de atividades de geometria com tecnologias

Além de discutir os desafios enfrentados pelas docentes no que se refere às tecnologias digitais no sistema escolar, debatemos, nesta subseção, os desafios enfrentados por elas na elaboração de atividades de geometria com tecnologias.

Quando perguntamos às docentes o que elas sabiam sobre a geometria, elas foram unânimes em afirmar que se trata de uma área da matemática que está relacionada ao estudo das formas geométricas. Também comentaram que estas figuras estão ao nosso redor e fazem parte do nosso dia a dia. O modo como as professoras explicam a geometria está em consonância com Lorenzato (1995), que pontua que a geometria está por toda parte e que é possível enxergá-la quando lidamos com as ideias de paralelismo, semelhança, comprimento, volume, etc. O autor ainda pontua que a geometria possibilita uma interpretação mais completa do mundo, mostrando que sua importância vai além da matemática escolar.

Desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), é recomendada a exploração geométrica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pois

o trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997, p. 39).

De igual modo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta que o ensino de geometria deve envolver

[...] o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e

deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência (BRASIL, 2018, p. 271-272).

Dessa forma, compreendemos que o estudo de geometria possibilita o desenvolvimento do raciocínio geométrico e do reconhecimento de peculiaridades visuais, permitindo compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Além disso, contribui para a compreensão interdisciplinar, pois estabelece relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. Na ação formativa, um dos grupos propôs uma atividade de geometria em que levaram em consideração a interdisciplinaridade, como observamos nos trechos a seguir:

Vamos pedir aos alunos que após construírem a atividade proposta no GeoGebra, que eles encontrem na imagem formada figuras geométricas planas e pinte de cores diferentes, formando um mosaico. Olha a matemática e a arte juntas! (P2)

É verdade, podemos pedir para pintarem o triangulo de azul, o quadrado de vermelho. (P3).

Ah! Acho que podemos deixar que eles escolham as cores, assim termos mosaicos diferentes, o que acham? (P1)

Mas há uma questão preocupante quanto ao ensino de geometria - o fato de ser pouco explorada, principalmente na parte conceitual. Na maioria das vezes, a abordagem de geometria na escola está restrita a algumas páginas do livro didático. Em outras, ela é abordada de forma exploratória, não intencional e sistematizada, o que acaba por negligenciar conceitos fundamentais para a compreensão geométrica.

De acordo com Lorenzato (1995), existem duas causas principais para essa situação: a primeira é que muitos professores não possuem conhecimentos geométricos necessários a suas práticas pedagógicas e a segunda se deve à exagerada importância que desempenha o livro didático. Isso leva o professor a ensinar o que não domina, e, “[...] como se isso não bastasse, a geometria quase sempre é apresentada na última parte do livro, aumentando a probabilidade de ela não vir a ser estudada por falta de tempo letivo” (LORENZATO, 1995, p. 4).

Acaba que no decorrer do ano temos que dar conta de tantos conteúdos que, às vezes, nem contemplamos a geometria, ainda mais agora pós pandemia. (P2)

Percebemos que, como bem pontua Lorenzato (1995), o fato de a geometria estar ao final da maioria dos livros didáticos faz com que essa não seja trabalhada, o que é preocupante, uma vez que

sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano (LORENZATO, 1995, p. 5).

Na ação formativa, verificamos que as participantes enfrentaram dificuldades em elaborar atividades de geometria, por não terem conhecimento aprofundado do conteúdo. As dificuldades apresentadas foram mais relacionadas ao conhecimento matemático que ao uso das tecnologias digitais. Observamos que há lacunas relacionadas a teoria e ao desenvolvimento dos conceitos em algumas discussões.

O nosso conhecimento sobre a geometria e da época que estudamos, na nossa formação inicial vimos apenas algumas teorias, nada aprofundado. (P1)

É complicado elaborar atividades por causa do nosso conhecimento sobre a geometria, sabemos o básico, do básico, não saberia aprofundar o conteúdo. (P4)

Nesse sentido, Pavanello (1998) relata que são necessários maiores investimentos em capacitações voltadas ao ensino de geometria, possibilitando aos professores o desenvolvimento conceitual e a construção do pensamento geométrico. De acordo com Lorenzato (1995, p. 5), sem o conhecimento desse conteúdo, “[...] a leitura do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida”. Assim, as discussões relacionadas ao ensino de geometria tornam-se necessárias, uma vez que essa aprendizagem proporciona uma formação geral do aluno e interfere em seu desenvolvimento intelectual. Os processos de formação continuada devem contribuir nesse aspecto, permitindo essa reflexão, além do aprofundamento do conteúdo por parte dos docentes.

Na ação formativa, percebemos que, apesar das dificuldades relacionadas à geometria, as docentes não desistiram. Com o conhecimento que possuem, durante as conversas, elas conseguiram desenvolver atividades relacionadas à geometria. Nas palavras das próprias professoras:

A gente sempre se reinventa e acaba dando conta do recado, o professor só desiste quando acabam as possibilidades. (P2)

Apesar de todas as dificuldades enfrentadas, as docentes possuem um pensamento positivo, não desanimando no primeiro obstáculo. Elas conversam, discutem, ponderam e juntas conseguem buscar conhecimento para superar os desafios. Nesse sentido, voltamos a frisar a importância de processos formativos continuados, que proporcionem aos docentes autorreflexões, que sejam colaborativos, e permitam uma construção conjunta dos conhecimentos.

4. Considerações finais

Neste artigo, objetivamos investigar os desafios enfrentados por professoras na produção de atividades de Geometria, considerando o uso do GeoGebra. Mediante a análise dos dados, observamos que os desafios eram relacionados ao uso das tecnologias digitais e ao domínio dos conteúdos geométricos.

Discutir esses desafios foi fundamental para que as docentes percebessem a importância de refletir sobre os processos que nos levam a desistir, insistir e buscar por novos conhecimentos. Adicionalmente, atestamos a importância de processos formativos colaborativos, a fim de contribuir para novas aprendizagens.

No presente estudo, verificamos a demanda de processos formativos continuados relacionados aos saberes essenciais para desenvolver os conteúdos de forma mais aprofundada, confirmando, portanto, a importância de o docente vencer seus medos no que concerne à tecnologia e ao ensino de geometria, sendo assim, responsável por uma quebra de paradigmas a partir da sua postura.

Sabemos que sempre existirão desafios, mas ressaltamos que a forma de os superar, quer na ordem tecnológica, matemática ou do próprio sistema de ensino, muito dirá sobre as práticas escolhidas para vencermos esse processo.

Diante o exposto, acreditamos que muito ainda precisa ser feito para que processos formativos continuados possibilitem ao professor maior segurança ao utilizar as tecnologias digitais, além de processos formativos em áreas específicas, como o caso da matemática. Pontuamos também a necessidade da apresentação de outros *softwares* educativos aos docentes, para que esses possam fazer escolhas mais seguras.

Referências

ALMEIDA, M. E. de. **Informática e formação de professores**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

- ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 4 ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012. p. 31-51.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: matemática**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CHINELLATO, T. G. **O uso do computador em escolas públicas estaduais da cidade de Limeira**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2014.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre, Penso, 2006. 432 p.
- IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se a mudança e a incerteza**. Tradução Silvana Cobucci Leite. 9 ed. São Paulo Cortez, 2011.
- LIBANEO, J. C. Buscando a qualidade social do ensino. In: **Organização e Gestão da Escola – Teoria e Prática**. Goiânia: Editora Alternativa, 2001. p. 53-60.
- LORENZATO, S. Por que ensinar geometria? **Educação Matemática em Revista**, SBEM, v. 3, p. 3-13, 1995.
- MORAN, J. M.; MASETTO, M.; BEHRENS, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 12 ed. São Paulo: Papyrus, 2006.
- OLIVEIRA, D.; VIEIRA, L. **O trabalho docente na educação básica no estado de Minas Gerais: conhecendo novos docentes e suas condições**. In: DUARTE, A. M. C.; VIEIRA, L. M. F. (Ed.). Belo Horizonte: Fino Traço, 2012. p. 11.
- PAVANELLO, R. M. **Os alunos das séries iniciais do ensino fundamental e o conhecimento geométrico**. Curitiba. Revista Pró-Matemática, 1998.
- PEIXOTO, M. A. P. BRANDÃO, M. A. G. B.; SANTOS, G. Metacognição e Tecnologia Educacional Simbólica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v.29, n. 1, p. 67-80, jan. 2007.
- PURIFICAÇÃO, I. C.; NEVES, T. G.; BRITO, G. S. **Professores de Matemática e as tecnologias: medo e sedução**. In: BELINE, W.; COSTA, N. M. L. (org.). Educação matemática, tecnologias e formação de professores: algumas reflexões. Campo Mourão: Editora da FECILCAM, 2010.
- ROSA, R. Trabalho docente: dificuldades apontadas pelos docentes no uso das tecnologias. In: II Simpósio de Ética em Pesquisa, 2013, Uberaba. **Anais...** Universidade de Uberaba, MG, 2013. p. 214-227.
- SILVA, E. C.; MEDEIROS, D. O.; MORELATTI, M. R. M. Avaliação dos laboratórios de informática das escolas estaduais de presidente prudente no contexto do programa acessa escola. In: I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE OBSERVATÓRIOS DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO, 1., 2014, Porto. **Anais...** Porto - Portugal: [s.n.], 2014.

SILVA, V. G.; ALMEIDA, P. C. A.; GATTI, B. A. **Referentes e critérios para a ação docente**. Caderno de Pesquisa, São Paulo, v. 46, n. 160, p. 286-311, 2016. Doi: <https://doi.org/jxp6>.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos In: Nóvoa, A. (Org.). **Os professores e a sua formação** 3 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 79-91.

CAPÍTULO V

CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS

Nesta pesquisa, objetivamos compreender como professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental produzem atividades de Geometria, para serem desenvolvidas com o GeoGebra. Destacamos que esse objetivo foi desdobrado em três objetivos específicos.

O primeiro deles consistiu em mapear pesquisas relacionadas à temática formação continuada de professores relacionada às tecnologias digitais no ensino de matemática e o desenvolvimento de atividades autorais por parte dos docentes em processo de formação continuada. Esse objetivo foi contemplado pelo primeiro artigo, conteúdo em que evidenciamos o uso das tecnologias digitais no processo de formação continuada docente e no ensino de matemática. A partir da análise realizada, atestamos que são necessários processos de formação continuada que visem o aprimoramento do uso das tecnologias digitais, o desenvolvimento e a autonomia docente na produção de atividades autorais, bem como a importância da inserção dessas tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem matemática. Além disso, é importante assegurarmos que a formação continuada ocorra de modo crítico e reflexivo, e que considere a prática e o ambiente de trabalho do professor, respeitando suas necessidades reais.

Ademais, ao mapearmos as pesquisas, identificamos que faltam estudos que contemplem a questão da produção de atividades e autoria docente nesse processo, incluindo um aprofundamento conceitual articulado para a parte didática. Esse mapeamento também nos auxiliou na produção e na organização da ação formativa, vislumbrando discussões que permeiam essas temáticas, a partir de uma ação formativa colaborativa que contemplou o uso das tecnologias digitais no ensino de matemática e a produção de atividades autorais com o uso do *software* GeoGebra.

Como um dos objetivos específicos, analisamos 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; e investigar os desafios enfrentados por professoras na produção de atividades de geometria, considerando o uso do GeoGebra. Para produção dos dados da pesquisa, utilizamos os seguintes instrumentos: aplicação de um questionário exploratório e a observação participante de uma ação formativa com os docentes de uma escola da rede pública municipal de Viçosa - Minas Gerais.

Na ação formativa: “Geometria com o GeoGebra”, as professoras participantes foram convidadas a desenvolver e elaborar atividades autorais explorando temas de geometria para serem realizadas com o GeoGebra no laboratório de informática da escola. Por ser uma pesquisa de cunho qualitativo, a análise teve início concomitante à produção dos dados, com um aprofundamento posterior e nesse processo chegamos a duas categorias, que apresentamos por meio dos artigos: “O engajamento docente em uma ação formativa com o uso das tecnologias digitais”, e “Os desafios docentes ao usar as tecnologias digitais em uma ação formativa”.

No primeiro artigo apresentado, compreendemos como o processo que visa o aprimoramento dos usos das tecnologias digitais e a importância da inserção dessas no processo de ensino e de aprendizagem colaboram para uma formação docente mais crítica e reflexiva. Também, verificamos a importância de a formação levar em consideração a prática e o ambiente de trabalho do professor, conforme suas necessidades reais. Assim, destacamos que essas formações possibilitam ao professor criar autoria sobre sua prática pedagógica, permitindo maior autonomia e confiança no seu trabalho.

No artigo II: “O engajamento docente numa ação formativa com o uso das tecnologias digitais”, 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. Nesse processo, consideramos os encontros da ação formativa mencionada anteriormente. Através da análise dos dados produzidos, percebemos como uma formação pautada na colaboração pode causar um reflexo positivo na participação das docentes ao longo do processo, refletindo no maior engajamento e contribuindo, dessa forma, para o sucesso da ação.

Vale ressaltar 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, e na forma como a ação foi conduzida. Ainda, notamos que as participantes se apropriaram do GeoGebra com segurança e confiança, sinalizando o quanto estavam engajadas no processo, além de se assumirem como protagonistas de tal produção, se reconhecendo como responsável por práticas que possibilitam aos seus alunos um desenvolvimento permeado de significado. Assim, fatores como motivação, dedicação, empenho, colaboração e entusiasmo durante a ação formativa, permitiram às docentes terem confiança no processo, levando-as a produzirem atividades de forma autônoma e autoral.

Já no artigo III: “Os desafios docentes ao usar as tecnologias digitais em uma ação formativa”, investigamos as problemáticas enfrentadas por professoras na produção de atividades de geometria, considerando o uso do GeoGebra. Mediante a análise dos dados, percebemos que os desafios eram de ordem tecnológica e relacionados às demandas do sistema escolar, principalmente no que concerne o aprofundamento do conteúdo de geometria. As docentes confirmaram a importância de refletir sobre os processos que nos levam a desistir, insistir e buscar por novos conhecimentos, possibilitando, dessa forma, analisarmos os processos formativos colaborativos e sua relevância para aquisição de novas aprendizagens.

Nesse contexto, refletimos, analisamos e ponderamos sobre a questão-norteadora da pesquisa: Como professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental produzem atividades de Geometria, para serem realizadas com o GeoGebra, no contexto de uma ação formativa colaborativa?

A partir dos resultados, analisamos como os docentes se envolvem no processo de produção: durante a realização das atividades; com o comprometimento na participação da ação; através do trabalho de colaboração, cooperação e partilha; na motivação em aprender; na busca em superar os desafios encontrados; na produção de uma atividade para turma que leciona; e no reconhecimento das dificuldades enfrentadas no fazer docente.

Ademais, ao realizarmos uma ação formativa colaborativa de forma presencial, considerando as necessidades formativas das docentes, perante a realidade escolar, contribuimos para discussões relacionadas à importância das formações continuadas. Em um contexto maior²⁹, demos continuidade às pesquisas com tecnologias digitais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, mostrando sua relevância na prática pedagógica docente no contexto escolar das participantes. A presente pesquisa contribuiu no âmbito maior, destacando a importância do estudo dentro da área da educação matemática, juntamente à formação de professores de Pedagogia que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, considerando o uso de um *software* educativo no ensino de matemática.

Quanto às limitações da pesquisa, destacamos a pouca disponibilidade de tempo para que a ação ocorresse com um número maior de encontros, já que as coordenadoras utilizam este tempo para demandas pedagógicas da escola; da mesma forma, não foi possível trabalhar de forma mais aprofundada a questão dos conteúdos matemáticos, com foco na geometria. Por

²⁹ Projeto guarda-chuva: “Compreendendo a alfabetização Matemática a partir de diferentes contextos educacionais”, coordenado pela professora Dr^a Silvana Claudia dos Santos, orientadora dessa pesquisa. Registro número 70816273199 no Sistema de Pesquisa e Pós-graduação da UFV (SisPPG/UFV) em 02 de agosto de 2019

isso, não conseguimos aprofundar as questões conceituais, limitando a ação formativa à apresentação e ao uso do GeoGebra.

Assim, pontuamos que, apesar das reflexões aqui apresentadas, no intuito de responder aos objetivos dessa pesquisa, temos a certeza de que muito ainda precisa ser discutido sobre essa temática, mostrando que as discussões não se encerram nesta dissertação. Nossa perspectiva representa um dos possíveis olhares sobre os dados produzidos, convidando outros pesquisadores a buscarem novas óticas.

Além disso, assinalamos a necessidade de pesquisas que ampliem as discussões relacionadas aos processos formativos, que possibilitem um aprofundamento dos conceitos matemáticos por parte dos docentes, principalmente nas formações continuadas de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nesse contexto, percebo a necessidade de parcerias que busquem ofertar essas ações; enquanto professora pesquisadora, atuante nos anos iniciais do Ensino Fundamental, acredito que minhas contribuições diante a temática aqui discutida, perpassará, mais uma vez, os muros da Universidade, visto que poderei dar continuidade as discussões e contribuir com minhas colegas de trabalho, nas reuniões de módulo II, compartilhando o aprofundamento de questões conceituais que não puderam ser contempladas na ação formativa ofertada nessa pesquisa. Ademais, penso na possibilidade de ampliar a oferta dessa ação a professores dos 3º, 4º e 5º anos da instituição da qual faço parte, mostrando a importância da construção conceitual ao se utilizar o GeoGebra no processo de ensino e aprendizagem.

Ademais, compartilho a importância das discussões aqui apresentadas perante o compromisso da Universidade Federal de Viçosa com o Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação, já que em nossa pesquisa atravessamos os muros da universidade, ao proporcionar ao corpo docente de uma escola da Rede Municipal de Viçosa uma ação formativa em um processo de parceria e colaboração entre pesquisadoras e docentes, contribuindo, dessa forma, para a formação continuada dessas profissionais.

Outrossim, ao trabalharmos a questão do uso de um *Software* Educativo, no ensino de matemática, propiciamos discussões e reflexões em relação às tecnologias digitais no ensino. Nesse âmbito, percebemos trocas que são necessárias entre Universidade e sociedade, mostrando a importância das pesquisas em parceria, em prol das aprendizagens, das experiências e das reflexões. Vislumbramos, portanto, uma nova possibilidade de ações futuras, acadêmicas e sociais, em busca de um compromisso com a sociedade que as mantém, buscando vínculos e se comprometendo com a realidade local ao invés de produzir conhecimento, a partir de uma realidade cultural distanciada e alheia.

Para finalizar a presente dissertação, quero compartilhar com você, leitor, os desafios que enfrentei até aqui. Como ocorreu meu engajamento, e será que mudei muito do decorrer desse processo de especialização *stricto sensu*?

No início do desenvolvimento, afirmei que vivenciar experiências na educação em um período de pandemia modificaram-me enquanto pessoa, mudou os rumos da minha vida pessoal e profissional. Primeiro, por me trazer de volta para vida acadêmica, me permitindo ser uma professora pesquisadora! Segundo, levando-me a refletir sobre os processos vivenciados e experienciados nesse período, e, por fim, mostrando-me a importância de darmos o primeiro passo rumo aos nossos sonhos, no meu caso o MESTRADO.

Voltar a ser estudante da UFV me fez lembrar o quanto é bom estarmos convivendo com pessoas pesquisadoras, em especial as mulheres. Falando assim até parece que foi fácil! Mas... Vocês não sabem “o quanto eu caminhei/ pra chegar até aqui/ Percorri milhas e milhas antes de dormir /Eu nem cochilei”³⁰, não mesmo. Foram noites em claro, leituras... leituras... e mais leituras. Os desafios foram de ordens diversas: conciliar casa, trabalho e família; ser mãe 24 horas; atender todas as demandas escolares e, ainda, me dedicar ao mestrado. Destaco que nesse percurso desistir nunca foi opção, uma vez que, quando buscamos a realização de um sonho, cabe a nós lutarmos por este, com “unhas e dentes”, driblando todos os imprevistos e intempéries que vierem.

O meu engajamento foi perceptível por aqueles que me acompanharam nesse processo, pois aproveitava qualquer fração de tempo para estudar. O celular virou meu parceiro, pois é nele que eu gravava as ideias que surgiam, a qualquer hora e em qualquer lugar. Ele virou meu confidente de pesquisa, e carregou muitas ideias que apresentei nessa dissertação.

Voltar a ser pesquisadora foi desafiador, pois precisei buscar em mim aquela mulher determinada, estudiosa, dedicada, que a muito estava escondida. Esse retorno à vida acadêmica mudou meu percurso docente, me fez refletir sobre os processos de formação que vivenciamos, sobre a questão das tecnologias digitais aliadas ao ensino, em específico, a geometria, além de me proporcionar a oportunidade de realizar uma ação formativa com minhas colegas de trabalho, de forma colaborativa, que nos fez refletir e questionar enquanto docentes em busca de novas formações.

³⁰ Trecho da Música: “A estrada”. Compositores: Antônio Bento da Silva Filho, Marcos Antônio Lazaro da Cruz, Paulo Roberto da Rocha Gama, André Jose De Farias.

A professora pesquisadora Gislaine volta ao contexto escolar com uma bagagem de conhecimentos que precisa ser compartilhada com toda equipe escolar, possibilitando, assim, novas reflexões, vivências e experiências.

Assim, chegar à finalização desse processo mostra o quanto somos responsáveis por aquilo que sonhamos e desejamos, e que desafios sempre existirão, mas a forma como lidamos com eles diz muito sobre o que somos e como lidamos com as situações. Por fim, acredito que a realização desse sonho: Conquistar um título de mestra abrirá infinitas portas no campo profissional e acadêmico, e que “se cheguei até aqui foi porque me apoiei em ombro de gigantes” (Isaac Newton).

APÊNDICES

A. Questionário de mapeamento

FORMAÇÃO ACADÊMICA

1. Qual é a sua formação acadêmica? Marque mais de uma alternativa, se for necessário.

Normal superior.

Pedagogia.

Outra graduação. Qual(is)? _____

2. Em que ano você concluiu a sua primeira graduação? _____

3. Você cursa/cursou alguma pós-graduação *lato sensu* (especialização)? Marque mais de uma alternativa, se for necessário.

Não.

Sim, em andamento. Qual(is)? _____

Sim, concluída. Qual(is)? _____

4. Você cursa/cursou alguma pós-graduação *stricto sensu*? Marque mais de uma alternativa, se for necessário.

Não.

Sim, mestrado em andamento.

Sim, mestrado concluído.

Sim, doutorado em andamento.

Sim, doutorado concluído.

ATUAÇÃO PROFISSIONAL

5. Há quanto tempo você atua na carreira docente? _____

6. Há quanto tempo você atua nesta instituição de ensino? _____

7. Em quais desses anos iniciais do Ensino Fundamental você está lecionando atualmente nesta instituição de ensino? Marque mais de uma alternativa, se for necessário.

1º ano 2º ano 3º ano 4º ano 5º ano

8. Há quanto tempo você leciona no ano de escolaridade indicado na questão 7?

9. Em quais desses anos iniciais do Ensino Fundamental você já atuou? Marque mais de uma alternativa, se for necessário.

1º ano 2º ano 3º ano 4º ano 5º ano

FORMAÇÃO E PRÁTICA PEDAGÓGICA EM MATEMÁTICA

10. Você teve alguma formação específica para ensinar matemática?

Não.

Sim. Qual(is)? _____

11. Quais recursos didáticos você utiliza para ensinar matemática? Marque mais de uma alternativa, se for necessário.

Livro didático

Livro de literatura infantil

Ábaco

Material dourado

Jogos didáticos

Blocos lógicos

Sólidos geométricos

Lousa e giz

Lápis e papel

Calculadora

Sucata

Computador

Celular/smartphone

Brinquedos

Data show/projetor multimídia

Vídeos/filmes

Outro. Qual(is)? _____

12. Você já utilizou o laboratório de informática da sua escola em suas aulas de matemática?

Não.

Sim. Para quê? _____

13. Você conhece o *Software* GeoGebra?

Desconheço totalmente.

Não, mas já ouvi sobre.

- Sim, mas nunca utilizei.
- Sim, já utilizei.

FORMAÇÃO E PRÁTICA PEDAGÓGICA COM TECNOLOGIAS DIGITAIS

14. Você utiliza/utilizou alguma tecnologia digital em suas aulas?

- Não.
- Sim. Para quê? _____

15. Com que frequência você costuma utilizar o laboratório de informática da sua escola com seus alunos ao longo do ano letivo?

- Nenhuma vez.
- Uma vez.
- Até 5 vezes.
- Até 10 vezes.
- Mais de 10 vezes.

16. Com qual objetivo pedagógico você utiliza o laboratório de informática da sua escola? Marque mais de uma alternativa, se for necessário.

- Planejar aulas.
- Pesquisar materiais ou estratégias didáticas em sites da internet.
- Pesquisar *softwares*, aplicativos e jogos educativos em sites da internet.
- Preparar avaliações.
- Desenvolver conteúdos curriculares com os alunos.
- Proporcionar experiências lúdicas aos alunos com os computadores (jogos, vídeos, desafios, etc)
- Ensinar técnicas de informática aos alunos (digitar um texto, fazer buscas na internet, aprender a usar o computador, etc)
- Outros, Quais? _____

17. Você teria algo a acrescentar sobre as temáticas que abordamos nesse questionário? Fique à vontade para complementar com alguma informação que julgar relevante para a nossa pesquisa.

B. Apostila 1º encontro

Geometria com o

GeoGebra

Responsáveis pela apostila:

Gislaine de Freitas Silva (Ministrante)

Taylla Cristina de Paula Silva (Ministrante)

Silvana Claudia dos Santos (Coordenadora)

Viçosa

2023

Esta apostila foi elaborada como material de apoio para ação formativa em serviço e servirá de subsídio para o nosso primeiro encontro.

Esperamos que as vivências aqui compartilhadas ao longo dessa ação formativa sejam de grande valia para sua prática docente!

Um abraço, Gislaine, Taylla e Silvana.

1. Ação Formativa



Você faz parte do grupo de professoras que participará da ação formativa, intitulada “Geometria com o GeoGebra”. A realização desta oficina compõe o desenvolvimento da pesquisa de Mestrado de Gislaine de Freitas Silva e Taylla Cristina de Paula Silva, sob orientação de Silvana Claudia dos Santos,

cujo objetivos gerais são: *compreender como as professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental exercem a autoria a partir da produção de atividades de Geometria, para serem desenvolvidas com o GeoGebra e investigar de que modo professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental produzem e/ou mobilizam conhecimentos matemáticos a partir de uma ação formativa com tecnologias digitais, respectivamente.*

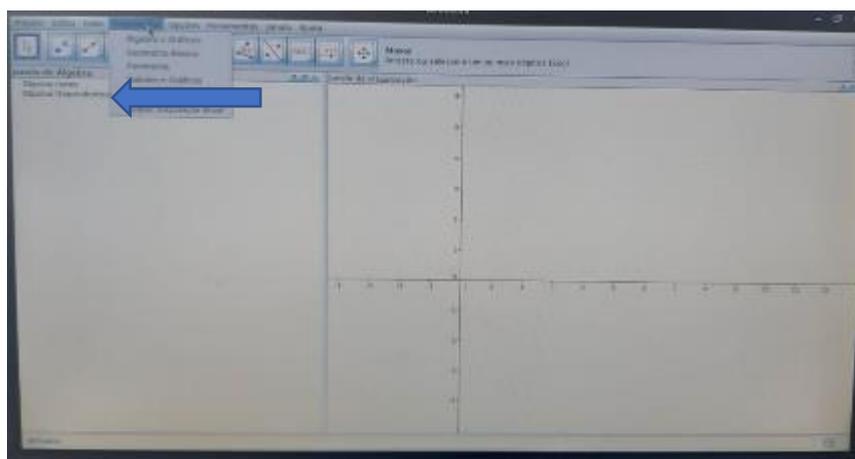
No decorrer desta ação formativa, esperamos proporcionar momentos de discussão sobre atividades que podem ser realizadas em suas aulas de Geometria no laboratório de informática da sua escola. Nossa proposta tem como premissa debater sobre o papel que as tecnologias digitais podem desempenhar nas salas de aula. Como subsídio para a realização desta ação formativa, utilizaremos o *software* GeoGebra, que você vai explorar no decorrer dessas semanas, por meio das atividades e discussões propostas.

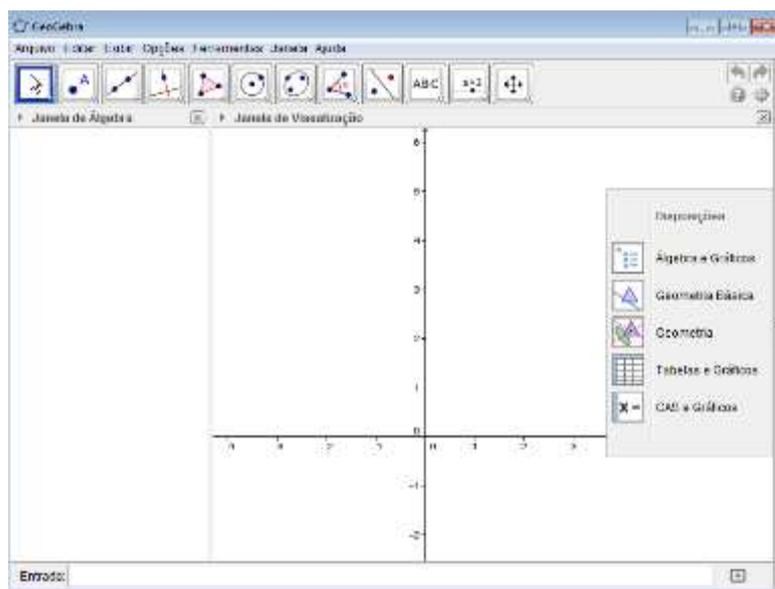
ATIVIDADES DE RECONHECIMENTO DO SOFTWARE GEOGEBRA

❖ 1ª Parte – Reconhecimento

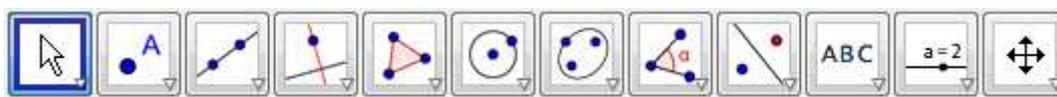
O GeoGebra é um programa livre, disponível, em português, no endereço eletrônico geogebra.org. Ele é um *software* matemático que junta Geometria, Álgebra e Cálculo em um mesmo recurso. Para tanto, há duas janelas de visualização: a janela algébrica e a geométrica. Nessa ação formativa vamos utilizar apenas a janela geométrica.

Na imagem, a seguir, apresentamos a tela inicial deste software instalado no computador da sua escola, Pronto! Agora, você, professora, já pode iniciar o seu trabalho de integração das tecnologias digitais em suas aulas de matemática, a partir do uso do GeoGebra no laboratório de informática.





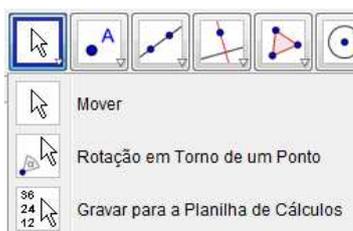
Nos itens abaixo, descrevemos algumas opções encontradas na barra de botões.



Em todos os botões aparece uma “setinha” no canto inferior esquerdo. Ao ser clicada, essa “setinha” permite visualizar as opções existentes. Destacaremos, a seguir, os botões que utilizaremos nas atividades das próximas aulas.



➤ Clicando na “setinha” do botão **Mover**, visualizamos as seguintes opções:



Selecionando esta opção é possível mover objetos livres com o mouse. Também permite selecionar um objeto e apagá-lo pressionando o delete.

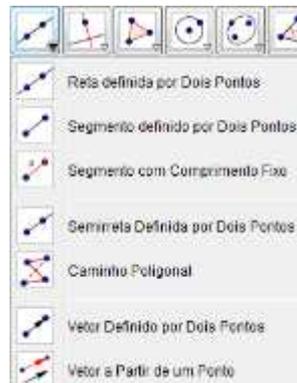


➤ Clicando na “setinha” do botão **Novo Ponto**, visualizamos as seguintes opções:



Novo Ponto - selecionando esta opção e clicando na janela geométrica, criamos um novo ponto. Quando um ponto é criado, suas coordenadas aparecem na janela. Clicando em um segmento, em uma reta ou em uma seção cônica, criamos um ponto nesse objeto.

- Clicando na “setinha” do botão **Reta Definida por Dois Pontos** , visualizamos as seguintes opções:



Segmento com Comprimento Fixo

Marcamos a origem do segmento e digitamos a medida desejada para o mesmo, em uma janela que se abre automaticamente.



Semirreta definida por dois pontos

Traçamos uma semirreta a partir do primeiro ponto determinado, contendo o segundo ponto marcado.



Reta perpendicular

Selecionando uma reta e um ponto, cria-se a perpendicular à reta passando pelo ponto.



Reta paralela

Selecione uma reta e um ponto, define a reta que passa pelo ponto paralelamente à reta dada.



Mediatriz

Clique num segmento ou em dois pontos para criar a mediatriz.



Intersecção de dois Objetos

Os pontos de intersecção de dois objetos podem ser determinados de duas maneiras:

- Marcar dois objetos: determinam-se todos os pontos de intersecção (se for possível)
- Ao dar um clique sobre a intersecção de dois objetos: só se cria este único ponto de intersecção.

- Clicando na “setinha” do botão **Polígono** , visualizamos as seguintes opções:



Polígono – para construir um polígono, marcamos ao menos 3 pontos e clicamos no primeiro ponto novamente (para “fechar” o polígono). A janela algébrica mostrará a área do polígono construído.

- Clicando na “setinha” do botão **Ângulo** , visualizamos as seguintes opções:



Ângulo – com essa opção traçamos ângulos: i) entre três pontos; ii) entre dois segmentos; iii) entre duas retas (ou semirretas); iv) entre dois vetores; v) interiores de um polígono. Para marcar os pontos de referência utilizaremos sempre o sentido horário.



Distância, Comprimento ou Perímetro

Esta ferramenta fornece a distância entre dois pontos, duas retas ou entre um ponto e uma reta e mostra um texto dinâmico na Zona Gráfica. Também fornece o comprimento de um segmento, o perímetro de um polígono e o perímetro de uma circunferência ou de uma elipse.

❖ 2ª Parte – Atividades Iniciais

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** .

f. Descubra a medida dos lados do polígono criado utilizando o botão distância, comprimento por perímetro.

g. Descubra a medida de um de seus ângulos internos utilizando o botão **Ângulo** .

C. Atividades do 2º encontro.

2º ENCONTRO

EXPLORANDO FIGURAS GEOMÉTRICAS COM O GEOGEBRA

(software disponível em: www.geogebra.org)

ATIVIDADE 1

1. Construa um círculo utilizando o botão **Círculo dados Centro e Um de seus Pontos** . Clique na janela gráfica para marcar o centro do círculo e arraste o cursor até obter o tamanho desejado. Clique mais uma vez para inserir o círculo construído.

2. Construa uma semirreta passando pelos pontos B e A do círculo, utilizando o botão .

3. Marque o ponto de interseção entre a semirreta BA e o círculo, utilizando o botão **interseção de dois objetos** .

4. Marque um ponto qualquer no contorno do círculo que não seja coincidente com B e D. Utilize a ferramenta **ponto** .

5. Construa um triângulo BED utilizando a ferramenta **Polígono** .

6. Usando a ferramenta **Ângulo**  meça os ângulos internos do triângulo.

7. Agora, com o botão **Mover**  clique em um dos vértices do triângulo e observe o que acontece com a medida dos ângulos.

8. Considerando a medida dos ângulos e o que você observou, que nome é dado a esse tipo de triângulo?

9. Em seguida, some as medidas dos ângulos internos do triângulo.

10. Mais uma vez, utilizando **mover**  investigue e registre o que acontece.

11. Que outras observações foram possíveis explorar realizando essa atividade?

ATIVIDADE 2

1. Insira um **ponto A** utilizando a ferramenta **Ponto** .
2. Faça um segmento a partir do ponto A, de comprimento 3 cm, utilizando a ferramenta **Segmento de Comprimento Fixo** .
3. Faça outro segmento a partir do ponto B de 4 cm, utilizando a ferramenta **Segmento de Comprimento Fixo** .
4. Faça outro segmento a partir do ponto C de comprimento 5 cm, utilizando a ferramenta **Segmento de Comprimento Fixo** .
5. Com a ferramenta **mover** , tente mover os pontos até obter um polígono de três lados. O ponto D deve cobrir totalmente o ponto A. O que acontece ao mexer os pontos? É possível obter um polígono? Qual?
6. Agora, meça os ângulos internos do triângulo ABC usando o botão **Ângulo** . De acordo com os ângulos, como pode ser classificado o triângulo ABC formado?
7. Utilizando o botão **Mover** , selecione o segmento CD e o apague utilizando delete. Utilize o mesmo procedimento e apague o ponto D.
8. Faça outro segmento a partir do ponto C de comprimento 9 cm, utilizando o botão **Segmento de Comprimento Fixo** .

9. Utilizando o botão **Mover** , tente mover os pontos até obter um novo triângulo. O que acontece agora? Argumente sobre.
10. Utilizando o botão **Mover** , selecione o segmento CD e o apague utilizando delete. Utilize o mesmo procedimento e apague o ponto D.
11. Faça outro segmento a partir do ponto C de comprimento 1 cm, utilizando o botão **Segmento de Comprimento Fixo** .
12. Utilizando o botão **Mover** , tente mover os pontos até obter um novo triângulo. E nesta situação, o que ocorre com a construção geométrica? Explique.
13. A partir desta atividade, a que conclusão podemos chegar no que tange à relação de comprimento dos lados dos triângulos? É possível formar um triângulo a partir de quaisquer segmentos?
14. Que outras observações foram possíveis explorar realizando essa atividade?

ATIVIDADE 3

1. Construa uma reta AB, usando a ferramenta **Reta**. 
2. Construa um ponto C que não pertença à reta AB, usando a ferramenta **Ponto**. 
3. Construa uma reta que passe pelos pontos B e C, usando a ferramenta **Reta**. 
4. Construa uma reta paralela à AB e que passe pelo ponto C, usando a ferramenta **Reta paralela**.

5. Construa uma reta paralela à BC e que passe pelo ponto A, usando a ferramenta **Reta paralela**.

6. Construa um ponto D que seja a interseção das duas últimas retas que você construiu, utilizando a ferramenta **Interseção de dois objetos** .
7. Construa um polígono que tenha como vértices os pontos A, B, C e D, usando a ferramenta **Polígono** .

8. Usando a ferramenta **Distância, comprimento ou perímetro** , meça cada um dos lados do polígono ABCD. Também é possível medir comprimento clicando no objeto que se deseja verificar a medida.

9. Clique com o botão direito do mouse em cada uma das retas criadas inicialmente e desmarque a opção **exibir objeto**, deixando visível na janela de visualização apenas o polígono construído.

10. Usando a ferramenta **mover** , movimente os vértices do polígono ABCD e investigue as medidas dos lados. O que você pode observar?

11. Usando a ferramenta **Ângulo** , meça os ângulos internos do polígono ABCD (não se esqueça de usar o sentido horário para fazer a medição). Também é possível medir o ângulo clicando na região correspondente a cada ângulo que se deseja verificar a medida.

12. Usando a ferramenta **Mover** , movimente os vértices do polígono e investigue as medidas dos ângulos. O que você pode observar?

13. Quais são as características desse polígono?

14. Como se chama o quadrilátero que você construiu?

15. Que outras observações foram possíveis explorar realizando essa atividade?

Dica para o (a) professor (a)...

Onde encontrar atividades para desenvolver no GeoGebra 

Além de poder realizar atividades mais livres no GeoGebra, com exploração das suas ferramentas, temos outras atividades já prontas e que podem contribuir muito com nossa prática. Muitas atividades estão disponíveis na internet e basta que adaptemos alguns detalhes para que elas possam ser desenvolvidas em nossas salas de aulas. A seguir trazemos algumas sugestões de links onde você pode encontrar muitas dessas atividades. Explore e descubra outras possibilidades!

- ✓ O site mais conhecido e utilizado quando se trata de encontrar atividades para o GeoGebra, é o do próprio *software*, que disponibiliza, na aba “Materiais Didáticos”, mais de 1 milhão de atividades gratuitas, exercícios, simulações, jogos e aulas, nas mais diversas áreas da Matemática e direcionados para várias faixas etárias. Disponível em: <https://www.geogebra.org/materials>
- ✓ Encontramos também no site do GeoGebra, uma seleção de atividades selecionadas para serem realizadas com crianças de 6 a 10 anos, que podem ser mais direcionadas

para as crianças com as quais você tem contato. Disponível em:
<https://www.geogebra.org/a/3>

- ✓ Com relação à seleção de atividades referentes a alguns conteúdos específicos, podemos sugerir os seguintes endereços:
 - Atividades envolvendo o conhecimento sobre os números, disponível em:
<https://www.geogebra.org/t/numbers>
 - Atividades envolvendo frações, disponível em: <https://www.geogebra.org/t/fraction>
 - Atividades envolvendo Geometria, disponível em:
<https://www.geogebra.org/t/geometry>
 - Atividades envolvendo Aritmética, disponível em:
<https://www.geogebra.org/t/arithmic>
 - Atividades envolvendo as operações, disponível em:
<https://www.geogebra.org/t/arithmic-operations>

- Além das atividades, encontramos sugestões de livros envolvendo o GeoGebra. Uma sugestão é o livro “Jogos e Puzzles com GeoGebra”, de Diego Lieban, que contém atividades, jogos e desafios para serem realizados com crianças de diversas idades. Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/SBkdsTK>
- Um link que pode ser interessante de ser explorado é a aba “Pessoas”, ainda no site do GeoGebra, onde podemos encontrar os autores dos Materiais Didáticos que estão disponibilizados nesse mesmo site. Disponível em: <https://www.geogebra.org/people>

Além das sugestões que trazemos aqui, você pode, e deve, explorar outros meios de encontrar as atividades a serem realizadas no GeoGebra. Lembre-se da importância que têm a curiosidade e a exploração!

D. Atividade do 3º 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.

E. Roteiro para roda de conversa

1. De forma geral, conte-nos como vocês avaliam essa ação formativa?
2. Falem-nos o que vocês aprenderam sobre tecnologias digitais na Educação? Que possibilidades e limites foi possível identificar ao longo da ação formativa?
3. Vocês enfrentaram desafios para realizar as atividades matemáticas com o uso das tecnologias digitais nesta ação formativa? Se sim, quais?
4. Como vocês se sentiram ao terem que elaborar atividades matemáticas para serem realizadas com o uso do GeoGebra? Quais foram os desafios enfrentados?
5. A ação formativa afetou/transformou seus conhecimentos matemáticos a partir do uso do *software* GeoGebra? De que modo? Vocês aprenderam algo novo? Vocês ressignificaram algo que já sabiam?
6. Depois de ter participado dessa ação formativa, vocês usariam o laboratório de informática da sua escola com seus alunos? E o GeoGebra? Vocês usariam em suas aulas de matemática?

F. Lista de referência das dissertações e teses analisadas no artigo 1

Lista de Referência das Dissertações e Teses analisadas

<p>AVELAR, MICHELE SILVA DE. AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO' 25/03/2019 119 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro Biblioteca Depositária: Biblioteca do CFCH.</p>

<p>FONSECA, KARLA HELENA LADEIRA. TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: POSSIBILIDADES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL' 29/06/2021 211 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, Viçosa Biblioteca Depositária: Biblioteca Central Universidade Federal de Viçosa - Campus Viçosa.</p>

<p>KANASHIRO, MONIA DANIELA DOTTA MARTINS. FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES PARA PRODUÇÃO DE MATERIAL EM FERRAMENTA DE AUTORIA BASEADA NO MODELO TPACK E NA ABORDAGEM CCS' 05/02/2020</p>

169 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO (PRESIDENTE PRUDENTE), Presidente Prudente Biblioteca Depositária: undefined.
MENESES, ADRIANA SANTOS DE JESUS. PROJETO AULA DIGITAL: DA FORMAÇÃO CONTINUADA AO USO DAS TDICS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS INICIAIS' 07/05/2021 142 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE TIRADENTES, Aracaju Biblioteca Depositária: Biblioteca Jacinto Uchôa de Mendonça
PEIXOTO, ANDERSON GOMES. FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A CULTURA DIGITAL: MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA COM AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM OFICINAS DE ENSINO.' 16/07/2020 140 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Brasília Biblioteca Depositária: BCE UnB
SILVA, ISADORA FRANCESCA MATOS. O USO DO GEOGEBRA NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE MINICURSO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA' 28/09/2018 84 f. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI, Rio de Janeiro Biblioteca Depositária: Biblioteca do Mucuri
SOUSA, FRANCISCA MARIA DA CUNHA DE. FORMAÇÃO CONTINUADA E AUTORIA DOCENTE DE PROFESSORES ALFABETIZADORES NO ÂMBITO DO PNAIC.' 29/02/2020 280 f. Doutorado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, Teresina Biblioteca Depositária: Biblioteca Setorial do CCE/UFPI

Fonte: Dados da pesquisa.

G. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Prezado(a) participante da pesquisa,

Tendo por base as Diretrizes e Normas Regulamentadas de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, em atenção à Resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde, o(a) senhor(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa “GEOMETRIA COM GEOGEBRA: A PRODUÇÃO DE ATIVIDADES AUTORAIS POR PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL”, desenvolvido pela pesquisadora/mestranda Gislane de Freitas Silva,

orientada pela Prof.^a Dr.^a Silvana Claudia dos Santos, do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Viçosa - UFV. Todas as informações necessárias sobre a pesquisa encontram-se relacionadas abaixo e, caso haja dúvidas, favor esclarecê-las antes de assinalar concordância com o presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. O objetivo do estudo, estritamente acadêmico, é compreender como as professoras dos anos iniciais do ensino fundamental exercem a autoria a partir da produção de atividades de Geometria, para serem desenvolvidas com o GeoGebra.

Para alcançar o objetivo da pesquisa, será aplicado um questionário exploratório a partir da plataforma *google forms* (aplicativo de gerenciamento de pesquisas) e será realizada uma ação formativa presencial com os(as) participantes. Para preenchimento do questionário, o tempo máximo é de 15 minutos. A ação formativa se dará em 3 encontros que serão semanais, sendo cada um de 120 minutos (2 horas). A roda de conversa acontecerá no último encontro. Abaixo segue a estrutura do encontro:

ENCONTROS	AÇÃO FORMATIVA	DATAS
1º encontro	Apresentação e introdução ao <i>Software</i> GeoGebra. Realização de atividades de ambientação do GeoGebra.	17/05
2º encontro	Realização de atividades de construção e exploração das características de formas geométricas.	24/05
3º encontro	Elaboração de atividade de geometria para alfabetização matemática visando o uso do GeoGebra. Roda de conversa.	31/05

Salientamos que esses encontros foram pensados levando em consideração a disponibilidade das participantes, pois acontecerão no horário destinado ao módulo II, que são momentos extraclasse de caráter coletivo, com propósito de efetuar formações continuadas, planejamentos de ações continuadas e outros. Contudo, os participantes serão questionados se preferem outro possível horário. Caso a maioria opte por outro horário, a demanda será atendida.

Dessa maneira, afirmamos que os dados da pesquisa são provenientes das seguintes fontes: respostas aos questionários; observação participante; e as atividades desenvolvidas e produzidas pelas(os) participantes durante os encontros planejados para a ação formativa. O último encontro da ação formativa será destinado à realização de uma roda de conversa, cujas interações serão gravadas em áudio, desde que haja uma autorização expressa das participantes. Os demais encontros terão como forma de registro o caderno de campo e a gravação em áudio.

Os dados oriundos da ação formativa e do questionário serão arquivados sob a responsabilidade da pesquisadora principal (orientadora da pesquisa) de forma permanente, não havendo previsão para que eles sejam descartados, e serão divulgados apenas em trabalhos científicos.

Sua participação não implicará em **nenhum custo** bem como em nenhum benefício financeiro, ou seja, a sua participação é voluntária. Apesar disso, diante de eventuais danos ou despesas,

identificados e comprovados, decorrentes da pesquisa, o(a) senhor(a) tem assegurado o direito à **indenização**. Além disso, embora não haja custos, caso surja algum custo não previsto identificado e comprovado, decorrente da pesquisa, o(a) senhor(a) tem assegurado o direito à **ressarcimento**.

Esclarecemos que os possíveis **riscos** que o(a) senhor(a) se submete ao participar da pesquisa são de constrangimento por se sentir exposto ou, ainda, por sentir sua escola exposta em algumas situações. Poderá ocorrer também desconforto e inibição em prestar as informações solicitadas, como desconforto, constrangimento ou alterações de comportamento durante gravações de áudio. Outros possíveis riscos: interferência na vida e na rotina profissional, cansaço ao participar das atividades de pesquisa e frustração ao utilizar o *software* na formação.

Para **minimizar os riscos**, informamos que os nomes dos participantes e de suas respectivas escolas serão omitidos e substituídos por nomes fictícios para evitar eventuais constrangimentos. Assim, sua privacidade será preservada e a escola em que você atua não terá a imagem exposta. As perguntas do questionário e a ação formativa serão de cunho profissional, não será, portanto, realizadas indagações de caráter pessoal, com o intuito de minimizar momentos de desconforto. Ainda assim, caso você se sinta desconfortável ou constrangido em qualquer etapa da coleta de dados dessa pesquisa, o(a) senhor(a) poderá se negar a dar qualquer tipo de informação ou mesmo desistir da pesquisa a qualquer momento, sem a necessidade de explicar o motivo. Por fim, esclarecemos que durante a pesquisa o(a) senhor(a) terá a liberdade de fazer qualquer pergunta ou questionamento relacionado ao estudo.

Acreditamos que a pesquisa trará **benefícios** especificamente para o(a) senhor(a), enquanto professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que proporcionará uma ação formativa em que a construção de atividades matemáticas a partir do *software* GeoGebra, contribuirá para a maior segurança e confiança em utilizar o laboratório de informática da escola para ensinar matemática com as tecnologias digitais. A ação formativa proporcionará um debate crítico e reflexivo sobre as potencialidades e limites das tecnologias digitais no ensino da matemática. Ademais, para a escola da rede municipal de ensino de Viçosa, *locus* da pesquisa, a ação formativa possibilitará a formação continuada dos profissionais atuantes nessa instituição e conseqüentemente contribuirá para o ensino e aprendizagem dos estudantes. O estudo também trará contribuição para a linha de pesquisa “Educação, Instituições, Memória e Subjetividade” do Programa de Pós-Graduação em Educação ao qual está vinculado. Além disso, o conhecimento produzido pela pesquisa pode contribuir para o direcionamento de ações voltadas para a formação docente de professoras dos anos iniciais no campo da educação matemática.

Esclarecemos ainda que o(a) senhor(a) poderá contatar o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa - CEP/UFV em caso de discordância ou irregularidades sob o aspecto ético. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e confidencialidade, atendendo à legislação brasileira, em especial, à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, e utilizarão as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Neste termo consta o telefone e o endereço da pesquisadora principal, da mestranda e do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa - CEP/UFV, para contatos que se façam necessários.

Nome do Pesquisador Responsável: Profa. Dra. Silvana Claudia dos Santos
Endereço: Departamento de Educação, sala nº 246. Av. PH Rolfs, s/n – Campus Universitário
Cep: 36570-900 Viçosa/MG
Telefone: (31) 9 9240-4466
E-mail: silvana.santos@ufv.br

Nome do Pesquisadora/Mestranda: Gislaine de Freitas Silva
Telefone: (31) 9 8668-5539
E-mail: gislaine.silva@ufv.br

Este projeto foi aprovado e autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP/UFV) - CAAE: 65345522.7.0000.5153 - Número do Parecer: 5.933.717. Em caso de discordância ou irregularidades sob o aspecto ético desta pesquisa, o(a) senhor(a) poderá consultar o CEP/UFV que fica localizado no Edifício Arthur Bernardes, subsolo, Av. PH Rolfs, s/n – Campus Universitário, Viçosa/MG, CEP: 36570-900. Horário de Funcionamento: 08h às 12h e das 14h às 17h. Contatos: (31) 3612- 2316; cep@ufv.br e HYPERLINK "http://www.cep.ufv.br/"www.cep.ufv.br.

Diante o exposto, eu declaro concordância em participar da pesquisa “GEOMETRIA COM GEOGEBRA: A PRODUÇÃO DE ATIVIDADES AUTORAIS POR PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL” e que fui informado(a) do objetivo desta de maneira clara e detalhada. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Foi me dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas. Além disso, recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido tendo total conhecimento do inteiro teor dele.

Viçosa, 17 de maio de 2023

Participante da pesquisa

Gislaine de Freitas Silva
Mestranda

Profa. Dra. Silvana Claudia dos Santos
Pesquisadora Responsável